



BROCAS

La carte géologique à 1/50 000
 BROCAS est recouverte par les coupures suivantes
 de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
 au nord-ouest : SORE-CONTIS-LES-BAINS (N° 203)
 au nord-est : GRIGNOLS (N° 204)
 au sud-ouest : MONT-DE-MARSAN (N° 215)
 au sud-est : MONTRÉAL (N° 216)

Sabres	Labrit	Losse
Morcens	BROCAS	Cazaubon
Tartas	Mont de Marsan	Nogaro

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

BROCAS

par
G. KARNAY



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
 ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
 BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
 Boîte postale 6009 - 45080 Orléans Cedex 2 - France

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
BROCAS À 1/50 000**

par

G. KARNAY

1990

Éditions du BRGM – BP 6009 – 45060 ORLÉANS Cedex 2 - FRANCE

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie au présent document doit être faite de façon suivante :

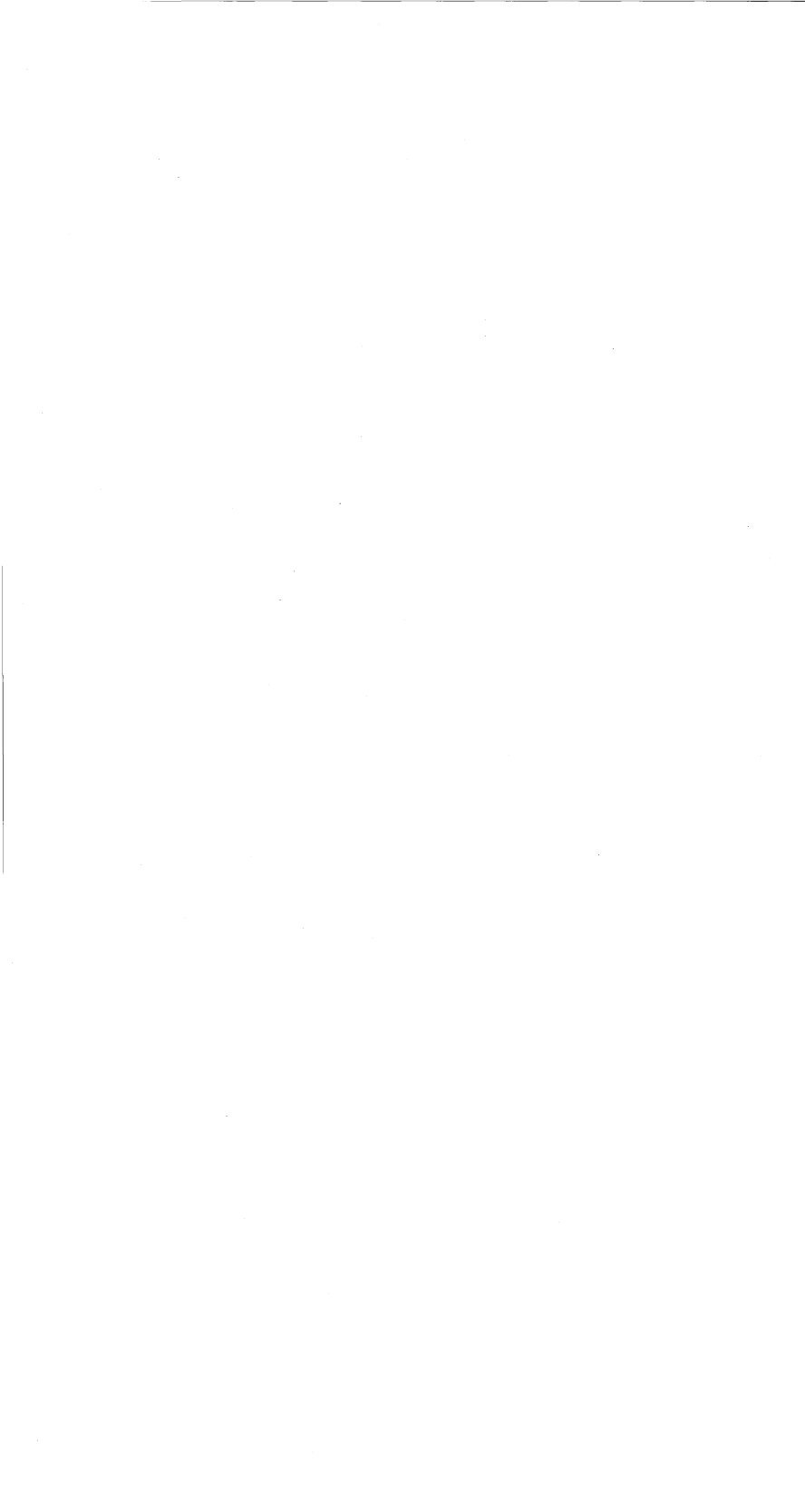
– *pour la carte* : KARNAY G., DUBREUILH J. (1990) – Carte géol. France (1/50 000), feuille **Brocas** (925) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par KARNAY G. (1990), 52 p.

– *pour la notice* : KARNAY G. (1990) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Brocas** (925) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 52 p. Carte géologique par KARNAY G., DUBREUILH J. (1990).

© BRGM, 1990. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer, ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	5
<i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	6
<i>ÉVOLUTION GÉOLOGIQUE ET STRUCTURALE</i>	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	12
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	12
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	17
Tertiaire	17
Quaternaire et formations superficielles	22
OCCUPATION DU SOL	25
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	25
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	25
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	29
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	29
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	29
<i>COUPES RÉSUMÉES DES FORAGES PÉTROLIERS</i>	30
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	30
<i>DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES</i>	32
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	33
AUTEUR	33
ANNEXES 1 à 6	34



INTRODUCTION

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Le territoire couvert par la feuille Brocas se situe en plein cœur du département des Landes, près de la bordure méridionale du vaste édifice de comblement fluvial des landes de Gascogne.

Le vaste plateau sableux landais est entaillé par les vallées de la Douze, de l'Estrigon et du ruisseau de Geloux.

Le pin maritime, exploité pour la papeterie et le bois, occupe la majeure partie du boisement, à l'exception des vallées étroites où prédominent les feuillus (chêne, châtaigner, accacia, robinier, ormeaux etc.) et une végétation arbustive en général touffue.

Les terrains affleurants ont permis de constituer la stratigraphie suivante de bas en haut :

Tertiaire

Oligocène supérieur à Miocène inférieur (molasses) : argiles carbonatées jaunâtres à gris verdâtre, plus ou moins sableuses ; sables et grès calcaires parfois fossilifères.

Aquitaniens (faluns de Saint-Avit) : alternances de calcaire sableux et de sables fossilifères.

Miocène inférieur indifférencié : sables et grès calcaires à débris de coquilles.

Serravalien (formation des Sables verts) : sables plus ou moins argileux, vert olive, kaki, grisâtres et jaunâtres, à glauconie, souvent fossilifères.

Serravalien (formation des Sables fauves) : sables plus ou moins argileux, graveleux, jaunâtres à ocre, à rognons de grès fossilifères à la base.

Tortonien (formation des Glaises bigarrées) : argiles bariolées grises, vertes, jaunes, brunes et rougeâtres, à passées sablo-graveleuses, ligniteuses ou calcareuses.

Pliocène (formation d'Arengosse) : sables et graviers plus ou moins argileux, kaoliniques, blanchâtres à jaune crème.

Quaternaire

Pléistocène inférieur (formation d'Onesse) : graviers, sables et silts micacés, argileux, gris-bleu.

Pléistocène moyen (Riss probable) : sables, graviers et argiles peu rubéfiés.

Pléistocène supérieur (Würm probable) : sables et graviers plus ou moins argileux, souvent organiques.

Pléistocène inférieur (?) à Pléistocène supérieur (formation de Castets et Sable des Landes) : sables fins blanchâtres, fluviatiles, éolisés au sommet.

Holocène, période subboréale : édifices dunaires de type parabolique.

Alluvions récentes : sables, graviers, argiles et tourbes.

Replat d'érosion et produits de remaniement des dépôts mio-pliocènes.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La cartographie de la feuille Brocas à 1/50 000 a été réalisée en s'appuyant sur la série lithostratigraphique des formations continentales tertiaires et quaternaires définies par J. Dubreuilh (Capdeville et Dubreuilh, 1984).

L'approche de la géométrie des formations détritiques et de leur logique de mise en place a nécessité la mise en œuvre de moyens importants d'investigation (levés de terrain, analyses, sondages).

Outre les moyens traditionnels de levés de terrain, de nombreux sondages (61) effectués à la tarière ont permis de reconnaître et d'échantillonner les différentes formations sous le couvert sableux des Landes.

Les analyses palynologiques et micropaléontologiques de certains échantillons, ainsi que la détermination de la macrofaune de quelques affleurements, ont défini le cadre stratigraphique des formations rencontrées.

L'analyse stéréoscopique des photographies aériennes les plus récentes de l'IGN a permis une approche géomorphologique de certaines unités cartographiques, et notamment des édifices dunaires et des terrasses alluviales.

ÉVOLUTION GÉOLOGIQUE ET STRUCTURALE

A la fin de l'orogénèse hercynienne, le socle paléozoïque plissé est soumis à d'importants décrochements qui vont conditionner toutes les phases de déformation ultérieures. Cette structuration tardi-hercynienne est caractérisée par trois grandes familles d'accidents :

- les accidents N 90 à N 110 dextres ;
- les décrochements N 20 à N 60 senestres (faille de Toulouse) ;
- les accidents N 135 à N 140 de type flexure.

Trias

Dès la fin du Permien, le bâti paléozoïque subi les effets d'une distension provoquant le jeu des fractures tardi-hercyniennes.

D'après R. Curnelle (1983), la distension de direction générale N 50 semble se prolonger jusqu'à l'Hettangien, donnant naissance à de petits bassins

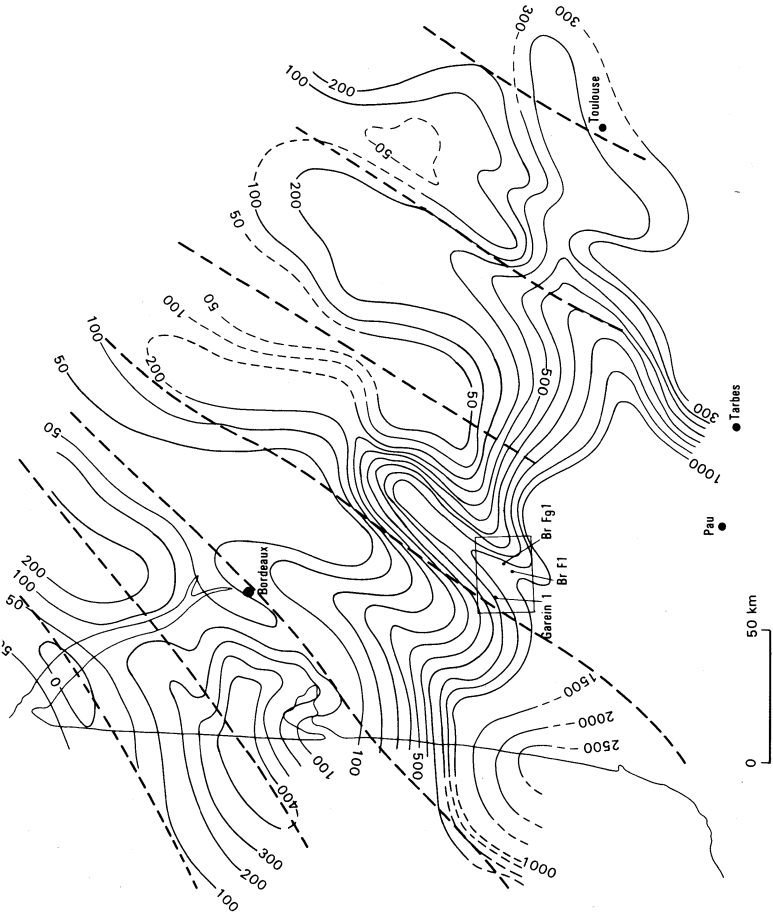


Fig. 1 - Isopaches du Trias et accidents du socle paléozoïque
(d'après Curnelle, 1983)

en semi-grabens limités par des accidents N 30 à N 60 et par la marge stable nord-aquitaine de direction sensiblement N 140 (fig. 1).

La sédimentation est ainsi guidée par le cadre morpho-structural durant le Trias, et montre une organisation des dépôts suivant un modèle continental évaporitique à l'intérieur de chaque sous-bassin tectonique (fig. 2).

Ces bassins enregistrent une forte subsidence (1 000 m de dépôts triasiques au forage Lacquy 101 à l'Est de la feuille) et la présence de coulées ophitiques vers le toit des couches salifères. Ces témoins d'une intense distension, et la présence d'accidents crustaux importants, tendent à confirmer l'hypothèse du rifting triasique.

Vers la fin du Trias, des argiles rouges et bariolées à nodules d'anhydrite (forage Garein 1) indiquent un environnement de vasière saline.

Infra-Lias (Rhétien—Hettangien)

Au centre du bassin, le dépôt de la « dolomie de Carcans » pendant le Rhétien moyen marque le premier terme de la récurrence évaporitique.

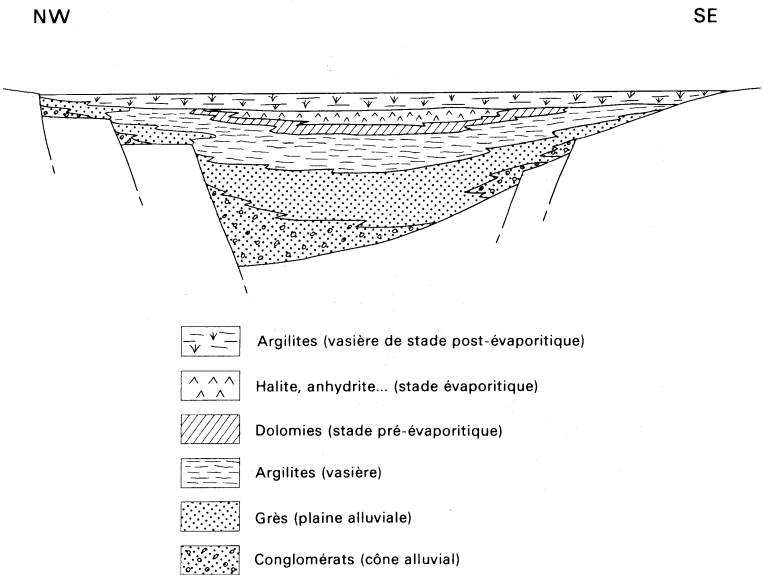


Fig. 2 - Schéma montrant les relations existant entre cadre morpho-structural et sédimentation dans un semi-graben durant le Trias en Aquitaine (d'après Curnelle, 1983)

Ce stade évaporitique, qui n'est pas recoupé par le forage de Garein, est caractérisé dans le reste du bassin par la « couche à anhydrite » déposée au cours de l'Hettangien.

La subsidence moins prononcée et l'absence de coulée magmatique basique indiquent un déclin du système distensif (rifting) à l'Hettangien : le comblement du bassin est amorcé.

Sinémurien à Oxfordien

Le Sinémurien marque le début de la transgression jurassique avec une sédimentation carbonatée de plate-forme peu profonde.

Au Lias supérieur s'installe une période de calme tectonique avec accroissement progressif de l'influence marine sur la sédimentation qui devient plus marneuse au Pliensbachien et au Toarcien (marnes noires).

Durant le Dogger, le Bassin aquitain acquiert une structuration submérienne de sa paléogéographie, avec à l'Ouest une zone de mer ouverte soumise aux influences pélagiques, une zone centrale de barrière récifale depuis Angoulême au Nord jusqu'aux environs de Tarbes, et à l'Est une plate-forme interne limitée par la faille de Toulouse et le môle occitan.

Kimméridgien à Albien

On ne trouve pas de dépôts attribuables à cette période dans le forage de Garein, seuls les dolomies et calcaires dolomitiques rencontrés à la base du forage Brocas-Franks 1 ont été datés du Malm par les pétroliers.

L'Aquitaine enregistre cependant deux événements majeurs :

- la régression marine de la fin du Malm ;
- la deuxième phase de distension du bassin débutant à la fin de l'Oxfordien et s'achevant à l'Aptien moyen, interprétée par une majorité d'auteurs comme une nouvelle phase de rifting précédant l'ouverture du golfe de Gascogne.

Cette phase distensive va fondamentalement changer la structure du bassin, avec la genèse de nouvelles fosses tectoniques dirigées E-W où vont s'accumuler les dépôts pendant le Jurassique terminal et durant tout le Crétacé inférieur.

Les dépôts de plate-forme situés autour de ces bassins subsidents sont de type carbonaté, fréquemment dolomitisés, où se pose souvent le problème de l'attribution stratigraphique quand la forte érosion due à la régression marine n'a pas provoqué de lacune d'observation.

Dès l'Aptien terminal, la subsidence des bassins (Parentis, Tarbes...) s'accélère et on assiste à une sédimentation de type flysch avec mise en place de granulites et de lherzolites près de la faille nord-pyrénéenne.

Crétacé supérieur

Des phénomènes volcaniques alcalins vont se manifester dès l'Albien terminal, avec épanchement sous marins de basalte, trachyte, et injections de picrite et syénites néphéliniques dans les sédiments crétacés. Un faciès métamorphique à séricite-chlorite apparaît dans les Pyrénées occidentales, sauf dans la nappe des marbres où le métamorphisme est plus intense.

La majorité des auteurs s'accorde à penser que ces phénomènes traduisent un contexte général en distension crustale, probablement dû à un vaste décrochement à jeu senestre entre les plaques ibérique et européenne.

La sédimentation montre deux grandes tendances :

- calcaires siliceux et calcaires dolomitiques dans le domaine de plateforme, avec en particulier le faciès pélagique aturien à spicules et lagénas ;
- alternances de calcaires gréseux et argileux noirs, de marnes feuilletées et de niveaux de brèches dans les fosses flysch.

Paléocène—Éocène inférieur

Le début du Tertiaire est marqué par le passage entre le régime distensif du Crétacé supérieur et celui en compression de l'Éocène moyen. Le bassin semble soulevé au Nord près de la flexure celtaquitaine, et affaissé au Sud près du chevauchement pyrénéen. Ces phénomènes caractérisent un stade précollisionnel entre les plaques ibérique et européenne.

L'Éocène inférieur est représenté par un cycle sédimentaire complet sur la feuille Brocas, avec des calcaires et marnes à faune pélagique.

Lutétien à Priabonien

C'est la période majeure de compression pyrénéenne dirigée grossièrement N-S, marquée par d'importants bouleversements structuraux :

- reprise des discontinuités existantes en accidents de type chevauchant, grâce à la présence du Trias salifère ;
- rejeu senestre de la transversale basco-landaise.

Ces phénomènes, dûs à la collision des plaques ibérique et européenne, vont s'accompagner d'une surrection de la chaîne des Pyrénées et d'un rajeunissement du Massif central comme en témoignent les importantes venues détritiques au Nord du bassin. On assiste à la continentalisation progressive du Bassin aquitain.

Oligocène à Actuel

Au Stampien, une tectonique en distention NW-SE provoque le rejeu des accidents N 50 en failles normales. Le phénomène semble généralisé à une grande partie de la France avec la formation des principaux bassins d'effondrement. La sédimentation est à dominante continentale avec l'arrivée de faciès molassiques.

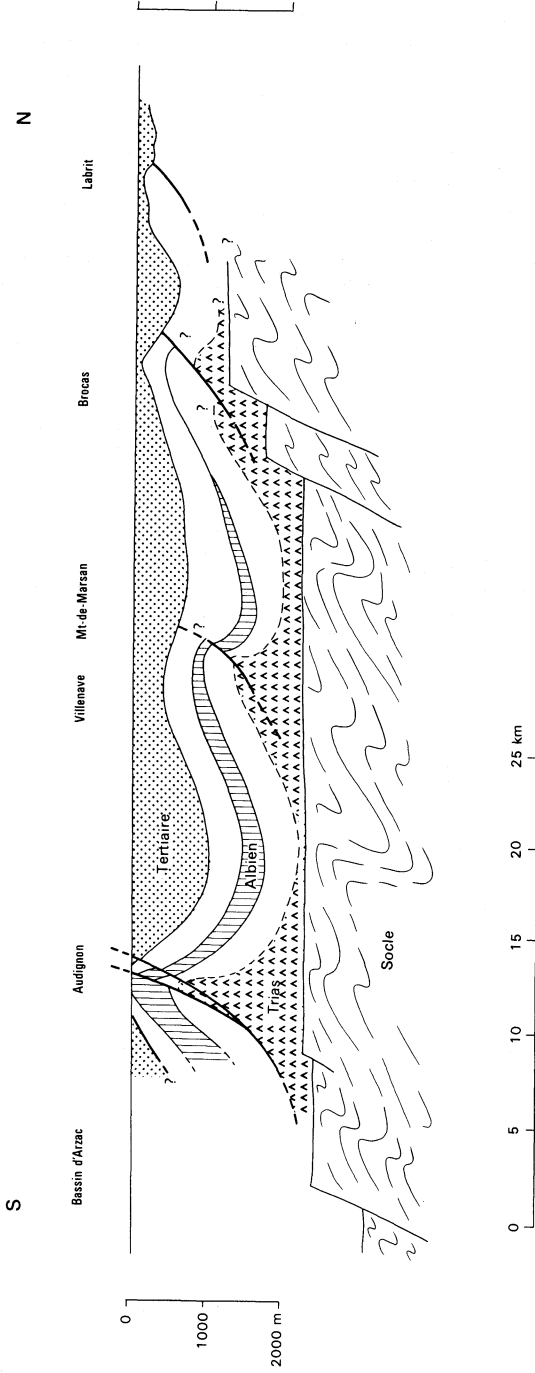


Fig. 4 - Coupe schématique N-S

Au Miocène, les dépôts continentaux enregistrent plusieurs avancées marines ponctuées par des passées de faluns. La tectonique est marquée par la compression de la chaîne alpine (N 70 à 80) puis par la compression plio-quadernaire (N-S).

Les éléments structuraux identifiables à la base du Tertiaire (fig. 3, en pages centrales) sont les suivants :

- à l'Est, la bordure occidentale de l'anticlinal de Roquefort qui vient s'enfoncer au niveau de la vallée de la Douze ;
- au centre de la feuille, le môle de Brocas, de type anticlinal faillé de direction N 100-110, subparallèle aux structures de Labrit, Roquefort, Villenave et Audignon plus au Sud ;
- à l'Ouest (Garein) et au Sud-Ouest (Saint-Martin-d'Oney), une zone déprimée dont la profondeur se situe entre - 12 000 et - 14 000 m.

La figure 4 permet d'appréhender les différentes relations existantes entre socle paléozoïque, couverture secondaire et remplissage tertiaire.

Pour les périodes plus récentes, la feuille Brocas montre une zone haute depuis les environs de Lucbardez passant par Canenx, Brocas, Garein et Luglon, soulignée par les affleurements de Glaises bigarrées et Sables fauves, marquant la bordure méridionale du bassin de comblement landais qui prolonge la zone de Beylongue-Saint-Saturnin et se poursuit vers l'Est en contournant l'anticlinal de Roquefort par le Nord.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Quatre forages pétroliers effectués sur le territoire de la feuille Brocas donnent une idée de la constitution des terrains en profondeur.

Le forage *Garein 1* (Gar. 1) a recoupé les dépôts les plus anciens attribués au Keuper de 2 734 m à 2 748 m ; *Brocas-Franks 1* (Br.F.1), le Jurassique supérieur de 1 211 m à 1 299 m ; *Brocas-Failing 1* (Br.Fg.1), le Maastrichtien de 240 m à 263 m et *Labrit 1* (Lb. 1), le Danien de 760 m à 784 m, mais nous resterons prudent dans l'interprétation de ce forage où les remontées de cuttings ont été minimales et souvent même inexistantes (cf. rapport de fin de sondage).

Trias

Il est représenté dans le forage Garein 1 par 116 m de sédiments argileux bariolés à anhydrite, avec une passée de roche ophitique d'une puissance de 57 m, à fractures tapissées de sel et gypse, et altérés sur une vingtaine de mètres en argiles vertes plastiques.

Au-dessus, sur une épaisseur de 80 m, une dolomie grise, microcristalline, intercalée d'argiles avec anhydrite abondante, représente les derniers termes du Trias.

Lias

L'ensemble du Lias, d'une puissance de 245 m à Garein, est constitué par une série calcareuse (60 m), puis des argiles parfois anhydritiques à intercalations de dolomies gris foncé, et par une dolomie gris foncé, calcareuse ou argileuse par endroits, représentant les derniers niveaux du Lias inférieur.

Le Lias supérieur est formé de dolomies brunes et gris foncé (105 m) à fines passées d'argiles noires pyriteuses à la base, et anhydritique avec traces de dissolutions dans les 30 derniers mètres.

Le **Dogger** n'est pas représenté dans l'ensemble des forages de la feuille Brocas.

Malm

C'est dans les terrains du Jurassique supérieur que s'est arrêté le forage Brocas-Franks 1, dans une série à dolomies et calcaires dolomitiques gris-beige à jaunâtres, à pâte fine, durs et compacts, fissurés, à cavités de dissolution, passant localement à une brèche dolomitique dure, parfois mal consolidée, fissurée, à restes d'organismes indéterminables.

Ces faciès illustrent la régression généralisée de la fin du Jurassique.

Le **Crétacé inférieur** n'a pas été rencontré par les forages de la feuille Brocas.

Cénomaniens—Turonien

Cette période correspond à la première mégaséquence du Crétacé supérieur.

● A Garein, elle fait suite à la lacune du Dogger, du Malm et du Crétacé inférieur.

Les dépôts attribués au Cénomaniens débutent par 30 m de calcaires blanchâtres, glauconieux, légèrement sableux, passant à des grès gris, fins, argileux à calcareux, renfermant des oolites jaunes à brunes constituées de limonite et d'hématite.

Les sédiments cénomaniens se poursuivent par 176 m de dolomie blanche plus ou moins cristallisée, à fragments tachetés de rouge et rares passées de calcaire blanc, crayeux, friable ; puis 18 m de dolomie beige à intercalations de calcaires gris légèrement pyriteux à rares préalvéolines ; et enfin 188 m de dolomie beige, brune, grise et blanche, finement cristallisée en rhomboèdres, à grains de glauconie et inclusions d'argiles noires.

Au-dessus du terme cénomaniens, le forage recoupe 214 m de calcaires blanchâtres à gris clair, à passées dolomitiques, argileuses ou pyriteuses et niveaux à silex, dont l'attribution stratigraphique, encore incertaine, varie dans une fourchette de temps allant du Cénomaniens au Santonien : ces dépôts marquent peut-être, par leur changement de faciès, le début de la deuxième mégaséquence du Crétacé supérieur.

- Plus à l'Est, les dépôts cénomaniens ont été recoupés sur 173 m au forage Brocas-Franks 1, avec à la base 147 m de dolomie fortement vacuolaire, grise à beige, puis 26 m de brèche dolomitique plus ou moins argileuse, au vu des diagraphies.

Le problème de l'attribution stratigraphique se pose à nouveau pour les 212 m de dolomies cristallines grises à beige rosé, plus ou moins dures, poreuses, en général azoïques, à passées à calcaire dolomitique à traces d'organismes (miliolles, polypiers, petits foraminifères). A la base, les dolomies sont fortement vacuolaires sur 43 m et constituent un bon réservoir en relation avec le Cénomaniens.

Campanien

D'une puissance de 122 m, il est constitué de calcaires blancs à grisâtres, à inclusions de silex couleur miel à gris laiteux, avec parfois des cristaux rhomboédriques de dolomite et des passées d'anhydrite blanche, cristalline vers la base. Dans les niveaux plus argileux, les cuttings ont fourni des spicules d'éponges.

Le Campanien ne semble pas représenté dans le forage Brocas-Franks 1.

Maastrichtien

- A Garein, il débute par une assise de calcaires crayeux blancs, tendres, d'une épaisseur de 40 m, puis 168 m de calcaires blancs cryptocristallins à rhomboèdres de dolomite brun clair, intercalés de calcaire blanc, crayeux, tendre.

- Au forage Brocas-Franks 1, le Maastrichtien est essentiellement dolomitique.

A la base, sur une épaisseur de 42 m, des calcaires blancs à gris, fins, plus ou moins dolomités, à passées crayeuses, renferment quelques silex et des restes de mollusques, échinodermes et bryozoaires.

Au-dessus, une série azoïque de 64 m d'épaisseur, constituée de dolomies cristallines gris clair à blanches très poreuses, parfois légèrement glauconieuses, termine la succession.

- Le forage Brocas-Failing 1 a recoupé 23 m de calcaires blancs, tendres, finement poreux, et des dolomies dures, finement cristallisées.

Les niveaux calcaires ont fourni des débris d'*Orbitoides*, de *Siderolites*, de petits foraminifères et de mollusques, échinodermes, mélobésiées, et *Microcodium* (cf. rapport de fin de sondage).

Paléocène

- A Garein, on observe à la base 40 m de dolomie brun clair, microcristalline à finement cristallisée, et au sommet 16 m de calcaires à *Microcodium*, de couleur blanche à crème, durs, cassants, intercalés de niveaux calcaires crayeux, blancs, très friables.

- Le Paléocène n'a pas été rencontré dans le forage Brocas-Failing 1 ; par contre dans celui de Brocas-Franks 1 situé à 1,5 km au Sud-Ouest, on trouve 80 m de dépôts, avec à la base 16 m de calcaires blancs plus ou moins dolomitisés, à polypiers et milioles, puis des calcaires dolomitiques à passées crayeuses, des dolomies grises ou beiges, poreuses et des calcaires grumeleux.

- Au Nord de la feuille, le sondage Labrit 1 a mis au jour des marnes noirâtres, ligniteuses et des calcaires blanchâtres à *Microcodium*.

Éocène inférieur

- A Garein, l'Éocène inférieur débute par 14 m de calcaires blanchâtres, gréseux, riches en glauconie, puis 66 m d'argiles bariolées, plastiques, mica-cées, à intercalations de calcaires blancs à beiges, avec une faune essentiellement constituée de nummulites.

Les dépôts deviennent franchement calcaires vers le sommet et renferment une faune à nummulites, alvéolines et orbitolinidés. La puissance de l'ensemble atteint 206 m.

- Vers le Nord-Est (Labrit 1), l'épaisseur des dépôts se réduit à 52 m et les faciès deviennent marneux, de couleur grise, plus ou moins gréseux à calcaireux, glauconieux à la base et azoïques.

- Plus au Sud (Brocas-Franks 1), l'Éocène inférieur est représenté par 24 m de calcaires gris à blancs, glauconieux, à passées crayeuses tendres à alvéolines, discocyclines et milioles ; 41 m d'alternance de marnes sableuses grises et de calcaires massifs, crayeux ou gréseux ; 10 m de grès fins friables, très riches en nummulites ; puis 24 m d'alternances de marnes grises sableuses et de calcaires durs, roux, à petits foraminifères ; des calcaires récifaux viennent terminer la série.

- Dans le forage Brocas-Failing 1, la série débute par 15 m de calcaires blancs, gris ou beiges, plus ou moins durs, graveleux, localement siliceux, à alvéolines, milioles ; ou glauconieux, à bryozoaires et à niveaux de dolomie cristalline azoïque.

La série se poursuit par 29 m de calcaires blancs parfois crayeux, glauconieux, tendres, poreux, à passées marneuses au sommet, riches en fossiles : milioles, nummulites, discocyclines, bryozoaires, alvéolines et *Orbitolites complanatus*.

La série se termine par 65 m de marnes argileuses grises, parfois sableuses, à petites passées de calcaire gris et blanc ou de sables à nummulites et assilines.

Éocène moyen

- A l'Ouest (Garein), le forage a recoupé 40 m de grès gris clair à grain fin et ciment calcaireux, à micas, rare glauconie ; puis 32 m de calcaires blancs à beiges, gréseux, fossilifères (alvéolines, *Orbitolites*, milioles et nummulites) ; et 218 m d'argiles jaunâtres à ocre et gris clair, à intercalations de calcaires blanchâtres, de grès fins à *Orbitolites* et nummulites.

Les faciès à gypse et anhydrite deviennent de plus en plus abondants vers le sommet de la série.

- Au Nord, sur le forage Labrit 1, la série est plus monotone avec 131 m d'alternances de calcaires gris, gréseux à argileux et de marnes grises à noirâtres, plus ou moins sableuses, renfermant des alvéolines, nummulites et *Orbitolites complanatus*.
- Au Sud, sur le forage Brocas-Franks 1, l'Éocène moyen est représenté par 25 m de calcaires récifaux très poreux, blancs à gris, à nombreuses nummulites et alvéolines ; puis par 12 m de calcaires grossiers à milioles en alternance avec des marnes grises sableuses à petites nummulites ; 64 m de marnes grises sableuses ; 18 m de sables quartzeux et de calcaires gréseux azoïques ; et enfin par 12 m de calcaires graveleux à milioles.

Éocène supérieur

- A l'Ouest, les dépôts recoupés en forage (Garein) sont monotones et azoïques : sur 330 m d'épaisseur on observe des argiles jaunâtre, ocre, gris clair, gris verdâtre, mouchetées de rouge, à rubanements d'anhydrite et de gypse et intercalations de sables et calcaires au sommet.
- Au Nord, sur le forage Labrit 1, la sédimentation est plus carbonatée et débute par 85 m de calcaires gris, durs, gréseux ou marneux, à nombreux débris de coquilles et à passées marneuses noirâtres riches en *Elphidium*.
Les niveaux calcaires ont fourni *Orbitolites complanatus*, des alvéolines, nummulites, milioles, bryozoaires et débris divers. La série se termine par 28 m de marnes grises parfois sableuses.
- Au forage Brocas-Franks 1, l'Éocène supérieur est représenté par 17 m de sables et grès à ciment calcaire, azoïques ; puis par 68 m de marnes argileuses à passées de sables et croûte ferrugineuse, avec gypse abondant ; et par 20 m de marnes à passées de calcaires graveleux et gréseux à débris variés.

Les dépôts de l'Éocène moyen et supérieur semblent absents sur la structure de Brocas (cf. forage Brocas-Failing 1).

Oligocène

Les dépôts oligocènes ont un faciès relativement homogène à tendance argileuse, et une puissance assez régulière de l'ordre de 200 m, sauf à l'approche du dôme de Roquefort à l'Est où ils sont réduits à 23 m.

- A l'Ouest (Garein), la succession est la suivante : 22 m d'argiles jaunâtres à gris clair, à rares intercalations de calcaires blancs ; puis 58 m d'argiles finement sableuses à nummulites abondantes et calcaires bleus oolitiques en alternances ; 118 m d'argiles jaunes, orange et rouges à intercalations de calcaires et sables à nummulites, operculines, *Halkyardia*, milioles, pénéroples, rostralidés, ostracodes, bryozoaires et osselets d'astéries.

- Au Nord, le forage Labrit 1 a rencontré 182 m de marnes grises à ocre, sableuses, localement glauconieuses, à nummulites, operculines, nonionidés et débris de coquilles, alternant avec de fines passées de calcaires gréseux friables.
- Au Sud, le forage Brocas-Franks 1 a recoupé la succession suivante : 92 m de marnes argileuses grises ou jaunes, sableuses ; 20 m de calcaires gréseux gris bleuté, devenant marneux ; 48 m de calcaire gréseux gris-bleu à gastéropodes, devenant jaunâtre au sommet ; et 51 m d'argiles sableuses jaunes puis grises à operculines et ostracodes.
- Sur le dôme de Brocas, on rencontre 61 m de marnes argilo-sableuses à intercalations de calcaires gris ou beiges, parfois gréseux et de sables à lagénidés, rotalidés, ostracodes et foraminifères divers, puis 25 m de sables à petits lits de grès calcaires friables à traces de gastéropodes, bryozoaires, miliolles, rotalidés et ostracodes.

TERRAINS AFFLEURANTS

Tertiaire

Oligo-Miocène

g3-m2. **Oligocène supérieur à Miocène inférieur. Molasses argileuses** (quelques mètres à 15 m). Ces faciès molassiques affleurent dans la vallée de la Douze près de Saint-Avit et à l'approche du dôme de Roquefort, au lieu-dit le Bosq, sous forme d'argiles et marnes bariolées vertes, jaunes, bleues, brunâtres et grisâtres, à nodules carbonatés blanchâtres et passées sableuses plus ou moins indurées à grains anguleux.

Près de Cère, on les trouve sous forme d'argiles jaunes, ocre et bleu-vert à marbrures rouille, parfois grumeleuses, à nodules carbonatés beiges, azoïques, à niveaux gréseux jaunâtres.

Près de Canenx, on observe des niveaux sableux à silteux peu argileux, de couleur gris-vert clair, à rares micas, contenant quelques planorbes et limnées.

Miocène

m1. **Aquitaniens. Faluns de Saint-Avit** (quelques mètres à 20 m). Les faluns de Saint-Avit marquent la première incursion marine du Miocène sur le territoire de la feuille Brocas. Les dépôts ont des lithologies variées avec toutefois une dominante des faciès sableux et gréseux.

La coupe de référence de la fontaine du Basta, décrite par Benoist en 1884 et reprise par Degrange-Touzain en 1912, offrait la succession suivante de bas en haut :

- molasse gréseuse à *Lucina* ;
- molasse en plaquettes ;
- sables argilo-calcaires à *Sunetta* ;
- grès calcaire gris en plaquettes ;
- molasse argileuse bleue à *Corbulomya* ;
- molasse calcaire, très dure, à *Corbulomya* ;
- sables très fossilifères à *Ostrea* ;
- molasse sableuse en plaquettes et sables intercalés ;
- sables jaunes à *Corbulomya*.

Cette coupe est reprise en annexe, avec celles du moulin de Carro et du pont de Canenx (Degrange-Touzin) (annexes 1, 2, 3). Une détermination récente de la macrofaune du niveau de molasse argileuse bleue à *Corbulomya* a été réalisée par A. Cluzaud et J.F. Lesport.

L'ensemble des coupes montre une évolution verticale des faciès avec à la base des niveaux fluvio-marins, puis marins francs, puis lacustres. Aux ruines de Bargues, on retrouve une passée à espèces marines au-dessus du niveau lacustre à *Limnea*, mais dont les formes annoncent déjà le Burdigalien.

La coupe du moulin de Carro, décrite par Degrange-Touzin, donne la succession lithologique suivante de bas en haut :

- calcaires d'eau douce, marneux, noirâtres, à odeur fétide, renfermant des planorbes, *Helix* et nombreux débris de fossiles. L'auteur assimile ces niveaux aux calcaires blancs de l'Agenais, et les considère comme l'assise inférieure de l'Aquitaniens dans la vallée de la Douze (depuis, ces calcaires lacustres n'ont jamais été observés) ;
- sables jaunes et bleus, calcaires bleus très durs et argiles bleues à potamidés, constituant des dépôts de type fluvio-marins ;
- calcaires gréseux à intercalations de sables fossilifères, avec à la base un falun sableux riche en débris de coquilles, représentant le terme marin ;
- marnes jaunes à *Planorbis* et *Hydrobia*, constituant les niveaux lacustres de la fin de l'Aquitaniens.

L'ensemble de ces niveaux représente une puissance variant de 6 m à 10 m suivant les affleurements.

m1-2. **Miocène inférieur indifférencié. Sables, grès calcaires** (5 à 10 m). Dans la vallée de la Douze et de son affluent le ruisseau de Gouaneyre, affleurent des grès calcaires en bancs très irréguliers ou en passées massives, alternant parfois avec des sables beiges, jaunes à ocre et présentant des niveaux à débris de fossiles, très souvent rubéfiés. On note parfois des passées argilo-sableuses jaunâtres, plus tendres.

Les analyses effectuées sur les échantillons prélevés donnent des résultats très incertains, mais le milieu de dépôt semble correspondre à une zone proche de la bordure littorale.

m4V. **Serravalien. Formation des Sables verts** (1 à 15 m). Cette formation affleure au Sud-Est de Saint-Martin-d'Oney dans un affluent du ruisseau de

Geloux, sous forme de sables verdâtres, grisâtres à jaunâtres, fins, plus ou moins argileux, à nombreux débris de coquilles.

Ces niveaux ont été retrouvés en sondage et ont livré une faune abondante attribuée au Langhien par P. Andreieff (1984) et caractérisant un milieu de type vasière littorale à circalittorale dans la région de Geloux et Saint-Martin-d'Oney, passant à des milieux saumâtres et laguno-marins à l'Ouest de Cère et près de Roquefort, devenant marin de plate-forme infralittorale au Sud de Cère.

La macrofaune est représentée par des débris de lamellibranches, dentales, et la microfaune relativement riche et bien conservée a fourni :

— espèces benthiques : *Ammonia beccarii*, *Florilus communis*, *Hanzawaia boueana*, *Cribronion dollfusi*, *Cancris*, *Elphidium flexuosum*, *Buccella hanzawai*, *Cibicides*, *Textularia*, des miliolites et des ostracodes ;

— espèces planctoniques : *Orbulina suturalis*, *Globigerinoides immaturus*, *G. sacculifer*, *Globigerina praebulloides*, *Globorotalia obesa*. L'absence de *Praeorbulina* caractéristique du Langhien tendrait à attribuer à ces dépôts un âge serravalien.

Vers le sommet, les niveaux sableux deviennent parfois azoïques, riches en glauconie, ce qui leur donne après altération une couleur jaunâtre à orangée qui prête à confusion avec la formation des Sables fauves.

m4. Serravalien. Formation des Sables fauves (quelques mètres à 25 m). Plus connue sur les feuilles Mont-de-Marsan et Nogaro où elle affleure largement, la formation des Sables fauves se rencontre à l'Est depuis Saint-Avit jusque vers Cachen, depuis Cère jusque vers Labrit dans la vallée de l'Estrigon, et au Sud de Saint-Martin d'Oney dans le fond de la vallée du Geloux.

Ces sables, souvent discordants sur les formations antérieures, sont essentiellement quartzeux, parfois micacés, de couleur en général jaune, orangé à fauve. Les sables sont toujours un peu argileux et contiennent parfois des niveaux à graviers plus ou moins roulés et des passées brunâtres organiques.

Les analyses granulométriques effectuées dans les zones affleurantes à l'Ouest ont montré des histogrammes de fréquence présentant une forte dissymétrie vers les grains grossiers. La présence simultanée d'une importante fraction argileuse (10 %) fait penser à un transport bref du sédiment, confirmé par une forte proportion de grains anguleux (50-60 %).

Les relations Sables verts — Sables fauves sont variables suivant les points d'observation, mais d'une manière générale ces derniers constituent un équivalent continental de la partie supérieure des Sables verts et un matériau de reprise tardif dans les zones où ils ravinent les terrains sous-jacents.

Sur la feuille Brocas, les Sables fauves sont toujours superposés aux Sables verts datés du Serravalien, et sous-jacents aux argiles bariolées et lignites de type Arjuzanx attribués à la période du Serravalien terminal au Tortonien inférieur, ce qui permet de les situer au Serravalien supérieur.

Les Sables fauves constituent la base de la première séquence détritico de la succession lithostratigraphique à caractère progradant définie par J.P. Capdeville et J. Dubreuilh (1984) dans la région de Lit-et-Mixe, Soustons, Sabres et Morcenx (fig. 5) :

Séquence 1 : sables fauves-lignite type Arjuzanx-glaises bigarrées.

Séquence 2 : graviers d'Arengosse inférieurs – lignite type Solférino – argiles à marbrures type Solférino.

Séquence 3 : graviers d'Arengosse supérieurs – lignite type Mézos – argiles grises type Mézos.

Séquence 4 : graviers d'Onesse – lignite type Mimizan – argiles bleues micacées type Onesse.

Séquence 5 : sables blancs type Castets – argiles gris sombre à débris organiques – argiles et sables gris.

m5. **Tortonien. Formation des Glaises bigarrées** (quelques mètres à 20 m). Cette formation représente la fin de la séquence 1 de la série détritico landaise.

D'épaisseur très variable, car souvent ravinée par les dépôts postérieurs, elle affleure largement sur le territoire de la feuille Brocas depuis Luglon au Nord-Ouest, Garein, Brocas, Maillières, jusqu'aux environs de Lucbardez et Saint-Avit. On en retrouve quelques témoins à Saint-Martin-d'Oney et Geloux.

Les analyses palynologiques effectuées sur des échantillons ligniteux associés à la base des argiles ont donné des âges différents suivant les auteurs : Miocène supérieur (Huard, 1971), Miocène moyen à supérieur (Châteauneuf, 1980), Néogène (Farjanel, 1983), Pliocène inférieur (Diniz, Suc et Legigan, 1986).

La tendance actuelle est une attribution au Serravalien terminal – Tortonien inférieur, ce qui place l'ensemble de la série argileuse immédiatement supérieure, au Tortonien, avec une limite supérieure pouvant vraisemblablement déborder dans le Messinien au vu de l'importance des accumulations.

Les faciès rencontrés sont ceux d'argiles vertes, bleues, grisâtres, jaunes, orangées, saumon, rouge brique à lie-de-vin, en général plastiques, parfois silteuses à sableuses, à niveaux indurés. On y trouve des lits sableux à graveleux blancs à jaunâtres, et quelques passées carbonatées. Les niveaux organiques sont constitués de lignites plus ou moins argileux, du type de ceux exploités par EDF à Arjuzanx (feuille Morcenx).

Ces argiles sont souvent érodées par les formations détritiques plus récentes et se présentent sous forme lenticulaire dans la moitié sud-ouest de la feuille, ou au contraire en assise puissante d'une vingtaine de mètres comme au Nord-Ouest de Maillières, avec des intercalations de calcaires lacustres.

Pliocène

p. **Formation d'Arengosse** (quelques mètres à 26 m). Cette formation est représentée par la deuxième et la troisième séquence majeure de la série

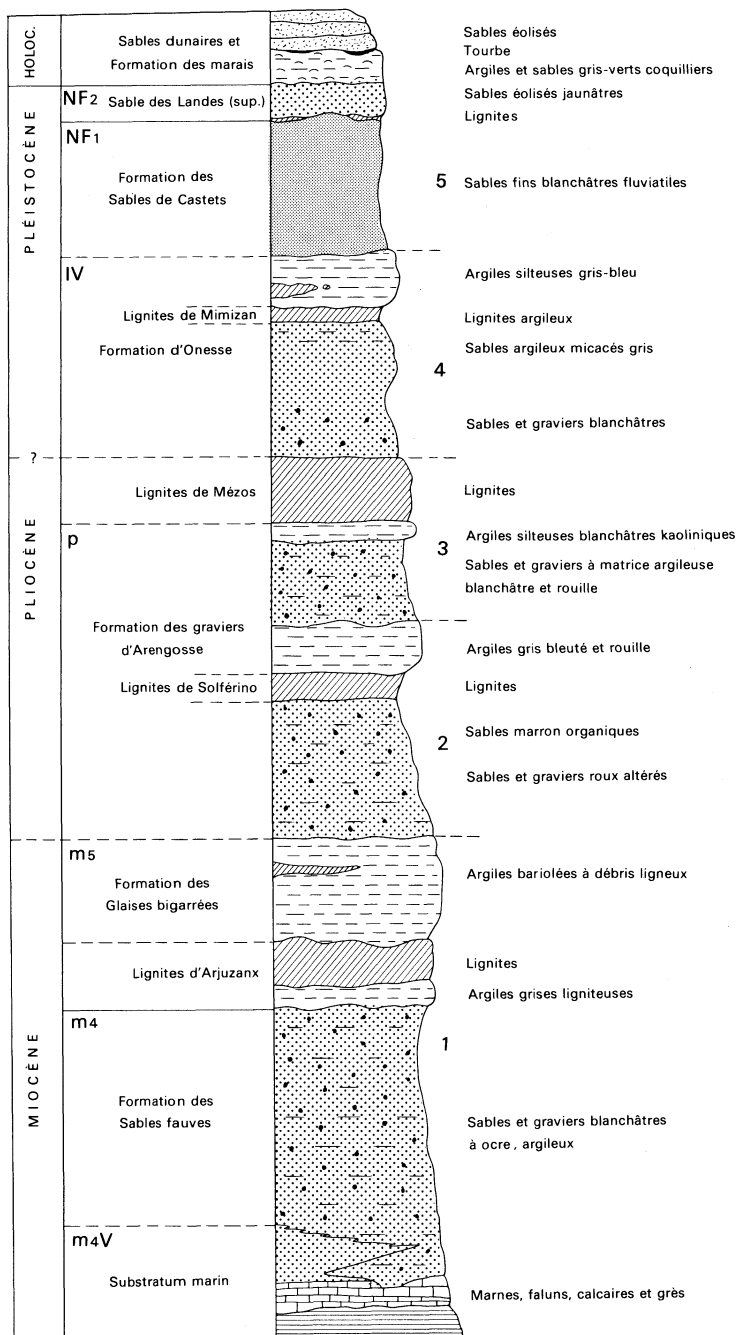


Fig. 5 - Coupe lithologique synthétique
(Capdeville et Dubreuilh, 1984)

détritique landaise, et correspond à la partie basale des Gravieres d'Aren-gosse (fig. 5).

Ces dépôts, situés sous les sables de surface, sont présents sur l'ensemble de la feuille Brocas et forment les grands plateaux sableux entourants les pointements de glaises.

Les faciès rencontrés en forage sur la feuille Brocas diffèrent quelque peu de ceux définis à l'affleurement à Morcenx :

- la séquence inférieure de la formation d'Aren-gosse est représentée par des sables et graviers roulés à matrice légèrement argileuse, blanchâtre, jaunâtre à crème ou verdâtre clair, souvent gorgée d'eau ;
- au-dessus, on observe des sables fins et des silts à passées argileuses grises à marbrures brunâtres à fauves, et parfois quelques niveaux organiques correspondants aux lignites recoupés en forages à Solférino (Dubreuilh, feuille à 1/50 000 Sabres, à paraître) ;
- au-dessus, on rencontre, en apparente continuité, les faciès de la séquence supérieure, constituée de sables blanchâtres kaoliniques, à petits gravillons roulés à la base, parfois micacés, devenant plus fins, silteux puis argileux vers le sommet avec quelques passées organiques brunes et ligniteuses noirâtres, probablement équivalentes des lignites découverts à Mézos-Onesse dont la flore est pliocène (*cf.* notices Lit-et-Mixe et Sous-ton, à paraître).

Les diagraphies montrent des répétitions cycliques de séquences en coar-sening-up avec des figures de barre, de chenal, typiques d'une sédimenta-tion de type deltaïque.

L'analyse qualitative des minéraux lourds a montré un cortège à stauro-tide, sphène, disthène, andalousite, tourmaline, grenat, zircon, épidote et sillimanite (Lenguin *in* Sajoux, 1984), et les niveaux supérieurs ont révélé une forte proportion de silice due à la fraction silteuse importante, et une fraction argileuse représentée par 54 % d'illite et 46 % de kaolinite.

Quaternaire et formations superficielles

IV. Pléistocène inférieur. Formation d'Onesse (5 à 15 m). La formation d'Onesse, définie sur la feuille Lit-et-Mixe, représente la quatrième séquence majeure du comblement landais.

Elle est peu représentée sur la feuille Brocas, et consiste en flaques rési-duelles, localisées sur les zones en creux des Gravieres d'Aren-gosse, ou bien en discordance sur les Glaises bigarrées comme à l'Est de Brocas et à l'Ouest de Garein.

Le matériau est sableux, de couleur gris bleuté, micacé, avec graviers rou-lés blanchâtres à la base, devenant plus petits vers le haut et passant à des silts micacés (muscovite) puis à des argiles avec par endroits des passées organiques brunes.

Les analyses granulométriques montrent un granoclassement décroissant du bas vers le haut, avec une amélioration du triage, une diminution de la médiane et une augmentation de l'argilosité.

Les minéraux lourds indiquent une association avec présence constante de minéraux titanés : sphène, rutile, staurotide, tourmaline, zircon, sillimanite, grenat, épidote, andalousite, disthène, monazite et zoïzite. Les niveaux supérieurs ont révélé une forte teneur en silice (plus de 60 %) due à l'importante fraction silteuse, et en micas (22 % sur la feuille Lit-et-Mixe). Pour les minéraux argileux, notons l'apparition de la chlorite aux côtés de l'illite et de la kaolinite.

Le spectre palynologique du lignite de Mézos situé à la base de la formation d'Onesse révèle une flore où domine le pin (*Pinus haploxyton*, *Pinus diploxyton*), quelques espèces tempérées (*Quercus*, *Ilex*, *Ulmus* *Alnus* et *Betula*) et des espèces subtropicales (*Nyssa* et des symplocacées).

L'âge de ces lignites n'est pas nettement déterminé et oscille entre le Pliocène terminal et le début du Quaternaire, d'où l'attribution au Quaternaire basal de la formation d'Onesse. Du point de vue de l'organisation des dépôts, une attribution au Pliocène final serait beaucoup plus séduisante.

Fw1. Pléistocène moyen (Riss probable). Sables, graviers et argiles (8 à 12 m). Les terrasses moyennes de la Midouze sont représentées par une dizaine de mètres de sables et gravillons jaunâtres avec à la base un niveau argileux brunâtre. Si l'on suit cette terrasse de niveau +50 à +55 m vers l'aval, on retrouve une succession analogue à celle observée sur la feuille Tartas, où un niveau sous-jacent a été rapporté à l'interglaciaire Mindel-Riss.

Les sables et graviers sont donc probablement rissiens, attribution qui semble confirmée par l'absence de rubéfections importantes et par la similitude des faciès.

Fx. Pléistocène supérieur (Würm). Sables, graviers et argiles peu rubéfiés (6 à 10 m). Cette terrasse est constituée essentiellement par des sables plus ou moins argileux, organiques, avec souvent des niveaux graveleux fins vers la base, et de couleur variée beige, jaunâtre, gris, brun et parfois blanchâtre.

C'est le niveau de terrasse le plus marqué dans la morphologie des vallées de l'Estrigon et de la Douze. L'épaisseur des dépôts avoisine 10 m et le niveau de base de la terrasse semble éroder les formations miocènes de la vallée de la Douze.

NF ; Dya. Pléistocène inférieur (?) à Holocène. Formation de Castets, formation du Sable des Landes et dunes paraboliques associées. Les sables de type Castets et leur partie supérieure appelée Sable des Landes représentent la dernière séquence de comblement du bassin landais. On les rencontre sous forme de placages superficiels sur les diverses formations antérieures.

Dans le secteur qui nous intéresse, ils sont formés de sables fins, gris-blanc à gris-bleu, légèrement argileux au sommet, parfois altérés et devenant jaunâtres à orangés. A la base, on rencontre fréquemment des graviers bien roulés de quartz blanc ou hyalin d'un diamètre atteignant 4 à 5 mm, et vers le sommet une proportion significative de grains ronds mats typiques d'une action éolienne.

La partie hydro-éolienne (Sable des Landes) est probablement attribuable à la période Würm III-IV à Tardiglaciaire, caractérisée par le phénomène de déglaciation rapide ayant favorisé les circulations de type ruissellement.

Ces sables hydro-éoliens passent sans discontinuité majeure aux sables blancs soufflés, pouvant atteindre 10 m à 12 m d'épaisseur, qui nappent l'ensemble des terrains et qui sont souvent soulignés par un système de dunes paraboliques. L'éolisation sommitale débute probablement vers -11 000 B.P. et se poursuit pendant le début de la période holocène jusque vers la fin de la séquence climatique boréale qui voit vraisemblablement s'édifier les premières dunes paraboliques internes.

Les édifices dunaires semblent s'aligner suivant des zones basses matérialisant des couloirs de déflation dirigés WNW-ESE.

Les dunes paraboliques se sont également édifiées pendant la période subboréale, au moment de la mise en place des ensembles dunaires de même type de la façade atlantique.

Fy ; Fz. **Alluvions récentes et actuelles** (quelques mètres à 5 m). On observe ces dépôts sablo-argileux dans les zones marécageuses et tourbeuses des vallées actuelles, et dans les dépressions hydromorphes du Pouy de la Houm donnant naissance au ruisseau de Geloux, et du marais de l'Anguille situé près de Luglon.

Les faciès rencontrés sont des sables moyens, argileux, grisâtres organiques vers le sommet, passant par endroits à des tourbes sableuses brunes. L'encaissement de ces surfaces est bien marqué dans les vallées, mais beaucoup plus discret sur les plateaux.

Les derniers dépôts sont constitués de sables beiges à brunâtres avec parfois un placage de limons de débordement de couleur grise à brunâtre.

Rmp ; Rm4. **Replat d'érosion et produits de remaniement des dépôts mio-pliocènes et des Sables fauves**. Dans les vallées, on observe un glaciaire régulier d'altitude + 70 NGF en amont à + 60 NGF en aval où le phénomène de ruissellement est dominant avec reprise pelliculaire des terrains sous-jacents.

Ces dépôts sont constitués par un remaniement localisé des formations antérieures, leurs faciès diffèrent donc assez peu de ceux des matériaux originels.

C'est le cas pour les zones notées Rmp, lorsque la reprise affecte à la fois les Sables fauves et la formation d'Arengosse, et Rm4 pour le remaniement des Sables fauves, uniquement dans la vallée de la Midouze.

OCCUPATION DU SOL

L'occupation du sol reflète en partie la géologie du secteur et sa morphologie.

Les cultures sont situées le plus souvent sur les zones bien drainées (terrasses rissiennes, formation d'Arengosse et d'Onesse, Sables fauves) mais aussi sur les Glaises bigarrées lorsque les vallées sont proches. Les cultures sont toujours équipées de réseaux de drainage et d'arrosage permettant de bons rendements.

D'autres produits sont exploités avec abondance de fumures et engrais (asperges, fraise) et on assiste actuellement à une diversification des exploitations, touchant même au domaine de la floriculture.

Sur le territoire de la feuille, un sol de type acide prédomine avec formation de podzols humo-ferrugineux de couleur noire à brune, qui constituent le domaine des forêts de pins maritimes (pignada) et des bruyères, ajoncs et fougères (touyas).

Seuls quelques airials conservent une partie de la végétation naturelle originelle ainsi que les vallées étroites où prédominent les feuillus et une végétation arbustive touffue.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Les ressources aquifères de la feuille Brocas peuvent être classées en trois groupes :

- les nappes superficielles et de subsurface, plio-quaternaires ;
- les nappes du Miocène ;
- les nappes profondes.

Nappes superficielles

L'allure générale de la surface piézométrique de la nappe phréatique se calque sur la topographie. En période d'étiage, la nappe reste cependant à quelques mètres de profondeur par rapport au sol, et l'écoulement général à pendage Sud est drainé par les vallées du Geloux, de l'Estrigon, de la Douze et de son affluent la Gouaneyre, qui se jettent dans la Midouze sur la feuille Mont-de-Marsan.

Les perméabilités déterminées par pompage sont de l'ordre de $1,1 \cdot 10^{-4}$ à Cère et $1,4 \cdot 10^{-4}$ au Nord-Ouest de Geloux.

Les niveaux aquifères sont constitués par les passées sablo-graveleuses du Sable des Landes, des formations d'Onesse et d'Arengosse, et parfois des Sables fauves. L'imperméable est représenté par les placages plus ou moins continus de Glaises bigarrées et par les niveaux souvent argileux du toit des Sables fauves.

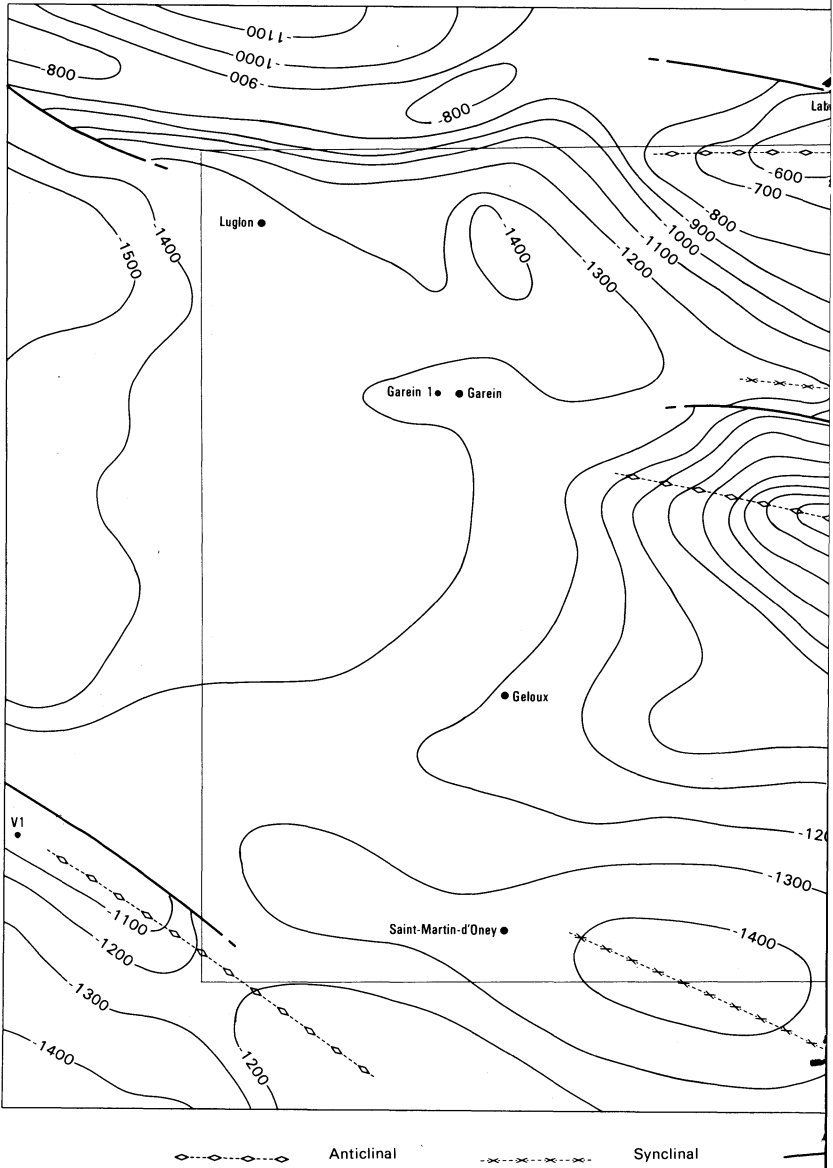
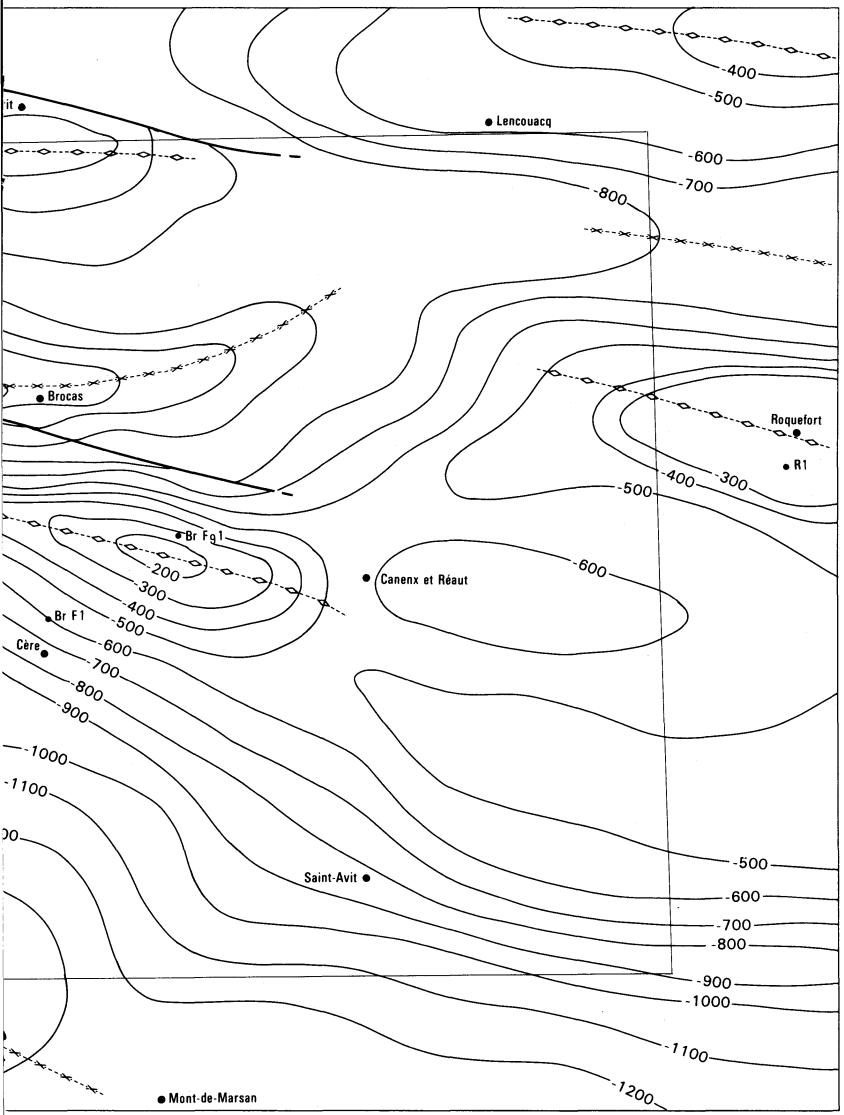


Fig. 3 - Isohypses d'un hori



Faïlle probable

-200-

Isobathe de la base du Tertiaire

zon proche du toit du Crétacé

Les niveaux suintants montrent souvent des ferruginisations, reflet d'une teneur relativement importante en ions ferreux.

Les différents niveaux semi-perméables et imperméables de la série détritico-plio-quadernaire provoquent des altérations dans les régimes d'écoulement, ce qui induit une diversité des paramètres hydrauliques d'une même nappe.

En règle générale les nappes des formations d'Onesse et d'Arengeosse sont de bonne qualité chimique et de paramètres hydrauliques intéressants.

Aquifère miocène

L'aquifère miocène est caractérisé par une piézométrie faisant apparaître une zone drainante dirigée Est-Ouest, axée sur la vallée de la Midouze, avec deux diverticules suivant les vallées de l'Estrigon et de la Douze. Les sources et venues d'eau miocènes sont connues dans ces vallées : fontaine du Basta, Saint-Avit, moulin de Carro, Saint-Martin-d'Oney, etc.

Les faciès favorables sont constitués par les niveaux sableux des formations molassiques et marines miocènes (faluns sableux serravaliens, Sables verts, faluns aquitaniens).

La présence sporadique de molasse argileuse à marneuse entraîne localement un dédoublement de niveau piézométrique avec un écart pouvant atteindre 10 m.

La chimie des eaux se caractérise par une teneur en fer variant de 0,06 mg/l à Brocas à 0,1 mg/l à Saint-Martin-d'Oney. Les teneurs en nitrates sont plus préoccupantes (8,8 mg/l à Brocas) mais encore acceptables dans l'ensemble (3,5 mg/l à Lucbardez ; 1,9 mg/l à Garein et Saint-Martin-d'Oney ; moins de 1 mg/l à Cère et Luglon). Les pollutions en nitrates se posent de façon plus aiguë dès qu'on s'approche de l'agglomération montoise.

Nappes profondes

Les nappes profondes du territoire de la feuille Brocas ont été reconnues à la faveur des travaux de foration des compagnies pétrolières.

Le forage Brocas-Franks 1 a mis en évidence plusieurs formations poreuses susceptibles de contenir de l'eau douce :

- de 126 m à 174 m, les calcaires gréseux à petits gastéropodes de l'Oligocène ;
- de 331 m à 420 m, les passées sableuses de l'Éocène supérieur ;
- de 496 m à 523 m, les calcaires à faciès récifaux de la base de l'Éocène moyen où une venue d'eau douce a été constatée lors de la foration ;
- de 700 m à 1 211 m, les niveaux de calcaires dolomitiques et dolomies crétacées vacuolaires, présentant une porosité importante et contenant de l'eau douce.

Tous ces niveaux constituent un potentiel relativement important, mais nous ne disposons pas actuellement des paramètres hydrauliques et physico-chimiques caractérisant ces différentes nappes.

SUBSTANCES MINÉRALES

Diverses substances ont été exploitées sur le territoire de la feuille Brocas : sables, argiles, grès calcaires.

Ces activités sont abandonnées pour la plupart, seules quelques exploitations très artisanales subsistent près de Brocas, Cachem etc., avec l'extraction de **sables** utilisés comme remblai pour les travaux de voirie et de petit génie civil.

Les **grès calcaires** ont été exploités à Réault, Brocas, Saint-Avit pour la fabrication de moellons utilisés en construction.

Les **argiles et marnes** des formations molassiques et des Glaises bigarrées ont fait l'objet de petites exploitations artisanales pour un marché très local : amendement (Saint-Avit), tuilerie (Geloux), terre à brique (Saint-Martin-d'Oney) et poterie pour la résine (Maillères).

Ces activités ont été abandonnées dans la région au profit de la culture du maïs (grains pour élevage des poulets, canards et oies, et pour la semence), et de l'élevage de truites en pisciculture.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

Dans la série des **Guides géologiques régionaux** (Masson éd.), le guide **Aquitaine orientale** (Gèze et Cavaillé, 1977) pourra guider le promeneur, géologue ou non, à travers la feuille Brocas.

COUPES RÉSUMÉES DES FORAGES PÉTROLIERS

	Garein 1 (Gar.1)	Brocas-Franks 1 (Br.F.1)	Brocas-Failing 1 (Br.Fg.1)	Labrit 1 (Lb.1)
Indice BRGM	925.1.2	925.7.1	925.3.1	925.2.1
Z sol	+ 88	+ 49	+ 89	+ 83
Pliocène	—	—	—	—
Miocène	0085	0040	—	050
Oligocène	0224	0075	026	190
Éocène supérieur	0508	0285	—	372
Éocène moyen	0896	0390	—	485
Éocène inférieur	1109	0523	131	610
Paléocène	1306	0620	—	760
Maastrichtien	1362	0700	240	—
Campanien				
Santonien	1696	0826	—	—
Coniacien				
Turonien	1909	1038	—	—
Cénomanién				
Kimméridgien	—	0121	—	—
Lias supérieur	2324	—	—	—
Trias	2560	—	—	—
Profondeur finale	2748	1299	263	784

BIBLIOGRAPHIE

ALVINERIE J. (1969) — Contribution sédimentologique à la connaissance du Miocène aquitain. Interprétation stratigraphique et paléogéographique. Thèse Sc. nat., Bordeaux, n° 218, 2 t., 404 p., 31 cartes, 60 fig., 16 pl.

ALVINERIE J., LATOUCHE C., THIBAUT C. (1965) — Contribution par l'étude des minéraux lourds et argileux à l'interprétation stratigraphique du Quaternaire des Landes méridionales. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 4, p. 123.

ASTIÉ H., DUBREUILH J. (1977) — L'irrigation du maïs dans les Landes de Gascogne : prospection et captage du complexe aquifère superficiel. Coll. nat. : « Les eaux souterraines et l'approvisionnement en eau de la France », Nice, p. 75-88.

BLAYAC J. (1914) — Les sables des Landes dans leurs relations avec les terrasses de l'Adour. Contribution à l'étude de leur origine et de leur âge. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 158, p. 1937-1939.

BOILLOT G., MONTADER L., LEMOINE M., BIJU-DUVAL B. (1984) — Les marges continentales actuelles et fossiles autour de la France. Masson éd..

CAHUZAC B. (1980) — Stratigraphie et paléogéographie de l'Oligocène au Miocène moyen en Aquitaine sud-occidentale. Thèse de 3^e cycle, Bordeaux 1, 584 p., 90 fig., 11 pl.

CAPDEVILLE J.P., DUBREUILH J. (1984) — Étude lithostratigraphique du comblement récent dans les Landes de Gascogne. BRGM, principaux résultats scientifiques et techniques, p. 249.

CROUZEL F. (1956) — Le Miocène continental du Bassin d'Aquitaine. *Bull. Carte Géol. Fr.*, Paris, t. LIV, n° 248, 1957, 264 p., 62 fig., 1 pl. h.t.

CURNELLE R. (1983) — Évolution structuro-sédimentaire du Trias et de l'Infra-Lias d'Aquitaine. *Bull. centres rech. explo. prod. Elf-Aquitaine*, 7, 1, 69-69, 16 fig., Pau.

DAGUIN F. (1948) — L'Aquitaine occidentale. In : Géol. Régionale de la France, V. Paris, Hermann, *Actualités scient. et indus.*, n° 1050, 232 p., 29 fig., 7 pl. h.t.

DEGRANGE-TOUZIN A. (1912) — Contribution à l'étude de l'Aquitaine dans la vallée de la Douze (Landes). *Ann. Soc. linn. Bordeaux*, t. LXVI, p. 5-39, pl. I-II.

DUBREUILH J. (1987) — Synthèse paléogéographique et structurale des dépôts fluviatiles tertiaires du Nord du bassin d'Aquitaine. Passage aux formations palustres, lacustres et marines. Thèse doctorat d'État, Bordeaux III, 461 p., 79 fig., 9 tab., 1 pl. photo, 15 annexes. *Doc. BRGM*, 172 (1989), 461 p.

FERRAGNE A., VIGNEAUX M. (1978) — L'ouverture du golfe de Gascogne. Différentes conceptions et connaissances actuelles. *Bull. BRGM*, sec. IV, n° 2, p. 95-142, 15 fig., 1 tab.

KLINGEBIEL A., LEGIGAN P., NICOLAS G., ROBERT P., (1981) — Le lignite d'Arjuzanx. *Bull. centres rech. explo. prod. Elf-Aquitaine*, 5, p. 681-699.

LEGIGAN P. (1979) — L'élaboration de la formation du Sable des Landes, dépôt résiduel de l'environnement sédimentaire pliocène-pléistocène centraquitain. Thèse doctorat d'État, Bordeaux I, 428 p., 100 fig., 9 pl.

LIEPMANN V. (1980) — Dynamique sédimentaire du bassin des Landes de Gascogne (Miocène—Plio-Quaternaire). Thèse 3^e cycle, Bordeaux III, 335 p., 104 fig., 17 pl.

MULLER L., ROGER P. (1977) — L'évolution structurale des Pyrénées. *Géol. alpine*, 53, p. 149-191.

SAJOUS G. (1984) — Structure et géométrie des corps sédimentaires néogènes et quaternaires des Landes méridionales (feuille de Soustons 1/100 000). Thèse 3^e cycle, Bordeaux III, 237 p., 85 fig.

SASMAYOUX J.P. (1970) — Étude hydrogéologique de la nappe phréatique de la région située au Nord et à l'Est de Mont-de-Marsan (Landes). Thèse 3^e cycle, Bordeaux, 143 p., 40 fig., 13 cartes, 20 tab.

VIGNEAUX M. (1950) – Sur l'Helvétien de la Lande de Morcenx (Landes). *Bull. Soc. géol. Fr.*, fasc. 1-2, p. 26-27.

WINNOCK E. (1974) – Le bassin d'Aquitaine. *In* : Géologie de la France. J. Debelmas, Paris, Doin, t. 1, p. 259-293, fig. 116-118.

Carte géologique de la France à 1/80 000

- | | |
|--------------------------------------|--|
| Feuille <i>Mont-de-Marsan</i> | 1 ^{re} édition (1888) par E. Jacquot.
2 ^e édition (1966) par J.J. Burger, J. Schoeffler, J. Dupouy-Camet, M. Vigneaux, L. Damesin, H. Feinberg. |
| Feuille <i>Grignols</i> | 1 ^{re} édition (1991) par G. Vasseur, L. Blayac, J. Repelin
2 ^e édition (1966) par M. Kieken. |
| Feuille <i>Montréal</i> | 1 ^{re} édition (1884) par E. Jacquot.
2 ^e édition (1965) par H. Vogt, F. Crouzel, H. Feinberg, J. Dupouy-Camet, J. Cuvillier, V. Sacal. |
| Feuille <i>Sore-Contis-les-Bains</i> | 1 ^{re} édition (1888) par E. Jacquot.
2 ^e édition (1965) par E. Jacquot. |

Géologie du Bassin d'Aquitaine. Atlas BRGM, ELF-RE, ESSO-REP, SNPA (1973).

Rapports de fin de sondages pétroliers

- Garein
- Brocas-Franks 1
- Brocas-Failing 1
- Labrit 1

DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES

Microfaune : P. ANDREIEFF, C. MONCIARDINI, C. JEUDY DE GRIS-SAC (BRGM, Orléans).

Microflore : G. FARJANEL (BRGM, Orléans).

Macrofaune : A. CLUZAUD, J.F. LESPORT (conservateurs des collections malacologiques, univ. Bordeaux I).

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Ces documents peuvent être consultés au Service géologique régional Aquitaine, avenue docteur A. Schweitzer, 33600 Pessac, ou bien par minitel (36.13 GEOBANQUE), ou encore au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

AUTEUR

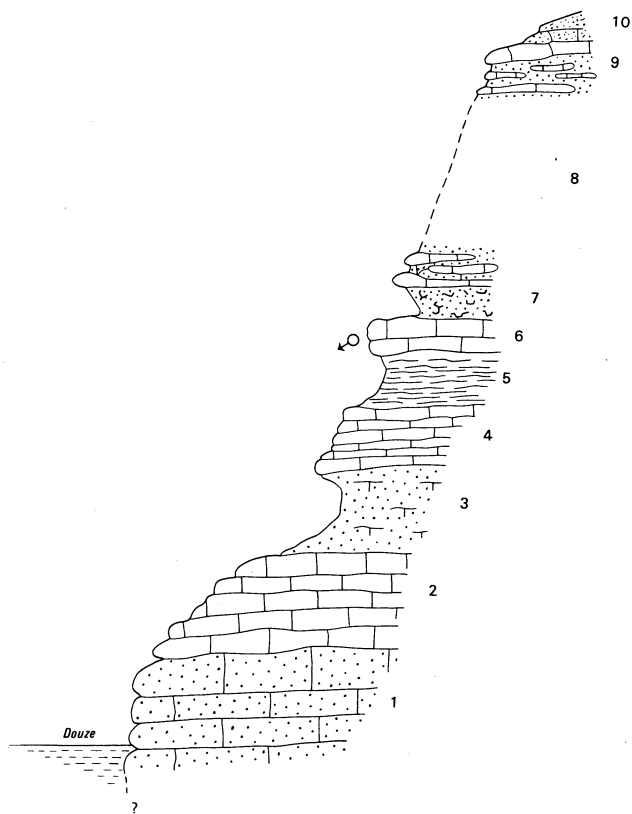
Cette notice a été rédigée en 1989 par Gabriel KARNAY, ingénieur géologue au BRGM.

Présentation au C.C.G.F : 23 juin 1988.

Acceptation de la carte et de sa notice : 6 décembre 1988.

Impression de la carte : 1990.

Impression de la notice : août 1990.



L'ensemble de la série représente une dizaine de mètres

- 1 - Molasse gréseuse très fossilifère en lits inclinés. *Melongena lainei*, *Psammobia aquitana*, *Lucina incrassata*, *Lucina globulosa*
- 2 - Molasse en plaquettes, gréseuse
- 3 - Sable argilo-calcaire à *Meroe aturi* (couche à *Sunetta*)
- 4 - Grès calcaire, gris en plaquettes
- 5 - Molasse à *Corbula tournoueri* : jaune rougeâtre à la base à *Lucina incrassata*, *Tellina aquitana*; passant à une argile bleue à *Ostrea digitalina*
- 6 - Molasse calcaire, très dure, à *Corbula tournoueri*
- 7 - Sable très riche en fossiles *Ostrea undata*, *Melanopsis*
- 8 - Molasse sableuse en petites plaquettes à sable libre intercalé
- 9 - Sable fauve, à *Corbula aquitana*
- 10 - Sable des Landes

Annexe 1 - Fontaine de Basta (Benoist, 1884)

MACROFAUNE DE LA BASE DE LA COUCHE N° 5
(CLUZAUD ET LESPORT, 1988)

Gastéropodes

Fissurella subcostaria d'Orb.
Fissurellidea clypeata var. *clypeatula* Benoist.
Trochus elegantus C.P.
Clanculus araonis Bast.
Gibbula eichwaldi C.P.
Gibbula eichwaldi race *Avitensis* C.P.
Gibbula aquitana C.P.
Phasianella dollfusi C.P.
Tornus miobicarinatus Sacco.
Nérítina picta Ferrussac.
Eulima similis d'Orb.
Pyramidella grateloupi d'Orb.
Syrnola dubia Grat.
Turbonilla avitensis C.P.
Pyrgostylus diastonoides C.P.
Natica tigrina Defr.
Natica subepigluttina d'Orb.
Natica regleata Mayer.
Sigaretus aquensis Recluz.
Ampullospira eburnoides Grat.
Xenophora burdigalensis Grat.
Calyptraea costaria Grat.
Calyptraea depressa Lamk.
Crucibulum deformis Lamk.
Crepidula unguis d'Orb.
Plesiothyreus ancyliformis Grat.
Hipponyx sulcatus Borson.
Solarium simplex Bronn.
Solarium subplicatum d'Orb.
Melanopsis aquensis Grat.
Littorina grateloupi d'Orb.
Rissoina elongata Grat.
Rissoina loueli Deshayes.
Alaba costellata Grat.
Alvania venus d'Orb.
Hydrobia aturensis Moul.
Fossarus burdigalensis d'Orb.
Turritella desmaristina Bast.
Turritella pseudo-gradata C.P.
Protoma quadriplicata Bast.
Vermetus intortus Lamarck.
Vermetus intortus var. *colligata* Lamarck.
Gyroscalea subscalaris d'Orb.
Fusoscalea kunstleri De Boury.
Cirsotrema subspinosum Grat.
Cerithium calculosum Bast.
Modulus basteroti Benoist.
Rhinoclavis pupaeformis Bast.
Rhinoclavis pupaeformis var. *partita* Vignal.
Rhinoclavis pupaeformis var. *derivata* Vignal.
Hémicerithium saubottense Vignal.
Hémicerithium fallax Grat.

Potamides tournoueri Mayer.
Potamides papaveraceus Bast.
Tympanotonus margaritaceus Br. var. *grateloupi* d'Orb.
Terebralia subcorrugata d'Orb.
Pirenella plicata Brugière.
Bittium vignalii Dollfus.
Potamides tournoueri var. *avitensis* C.P.
Triphora papaveracea Benoist.
Strombus bonelli Brong.
Cypraea sublyncoides d'Orb var. *grateloupi* d'Orb.
Cypraea fabagina LK.
Cypraea brocchi Grat.
Cypraea pseudohirundo d'Orb.
Trivia arctica pulteney mut. *burdigalensis* d'Orb.
Erato subcypraeola d'Orb.
Pustularia duclostana Bast.
Pirula condita Brong.
Semicassis grateloupi Desh.
Murex granulifer Grat.
Murex subaspertimus d'Orb.
Murex dujardini Tournouer mut. *exaquitanicus*.
Murex excisus Grat.
Muricopsis crassicostata Benoist.
Ocenebra lassaignei Bast.
Ocenebra duvergieri C.P.
Ocenebra beaumonti Grat.
Ocenebra sublavata Bast.
Ocenebra avitensis C.P.
Vitularia lingua-boris Bast.
Eupleura subanceps d'Orb.
Cymia calcarata Grat.
Coralliophila burdigalensis Tourn.
Eutritonium ventricosum Grat.
Ranularia duvergieri C.P.
Eutritonium tritoneum C.P.
Ranella minuteornata C.P.
Anachis rissoides Grat.
Columbella turonensis Mayer mut. *aquitanica*.
Nassa avitensis C.P.
Tritonidea canullaroides Grat.
Nassa girondica Peyr.
Nassa aquitanica Mayer.
Euthria saucatsensis Benoist.
Melongena lainei Bast.
Melongena cornuta Agassiz.
Mitra incognita Bast.
Cryptospira subovulata d'Orb.
Olivella grateloupi d'Orb.
Hemiconus granulifer Grat.
Conus gallicus Mayer.
Drillia terebra Bast.
Mangelia perrisi Benoist.
Daphnella aquitanensis C.P.
Terebra pseudopertusa Bast.
Actaeon laevigatus Grat.
Bulla saucatsensis Benoist.
Bulla aquitanica Benoist.
Scaphander lignarius Linné mut. *grateloupi* Mich.
Melampus.
Clausilia maxima Grat.

Clymenia aturi Bast.
Balanus.

Lamellibranches

Gastrochaena hænesi Benoist.
Jouannetia semicaudata Des Moulins.
Sphenia.
Corbulomya aquitanica Mayer.
Macfra basteroti Mayer.
Lutraria angusta Desh.
Eastonia mitis Mayer.
Tellina donacina Linné.
Tellina aquitanica Mayer.
Capsa lacunosa Chemn.
Gastrana pergrina Bast.
Donax transversa Desh.
Donax transversa var. *gibbosula* Mayer.
Tapes vetulus Bast.
Tapes clandestinus Mayer.
Marcia avitensis Cpsmann.
Chione biali C.P.
Chione miocaenica Mich.
Timoclea subspadicea Cossmann.
Meretrix undata Bast.
Grateloupia difficilis Bast.
Lucinopsis rupestris Broc.
Cardium girondicum Mayer.
Cardium polycolpatum C.P.
Discors aquitanicus Mayer.
Kellya miocaenica Cossmann.
Loripes dentatus Defrance.
Miltha trigonula Desh.
Chama benoisti C.P.
Chama aquitanica Benoist.
Chama praegryphoides C.P.
Miltha incrassata Dubois mut. *subscopulosum* d'Orb.
Miltha multilamellata Desh.
Codokia leonina Bast.
Codokia reticulatoides C.P.
Phacoides columbella Lamk. mut. *basteroti* Agassiz.
Divaricella ornata Agassiz.
Cardita rusticana Mayer.
Venericardia pinnula Basterot.
Pectunculus cor Lamk.
Arca biangulina d'Orb.
Arca emiliae Dolfus.
Arca turoniensis Dujardin mut. *aquitanica* Mayer.
Arca cardiiformis Bast.
Barbatia barbata Linné.
Barbatia clathrata Defrance.
Fossularca papillifera Høernes.
Mytilus aquitanicus Mayer.
Lithodomus avitensis Mayer.
Modiola hænesi Reuss.
Septifer saccoi C.P.
Congerina aquitanica Andrussow.
Meleagrina linderi Benoist.
Perna burdigalensis C.P.

Pecten tourнали M. de Serres var. *meuvillei* C.P.

Chlamys liberata C.P.

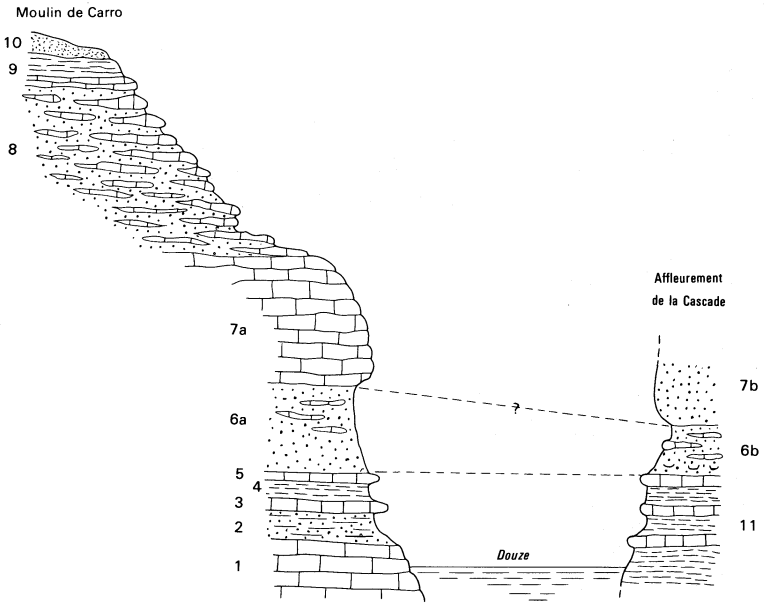
Lima inflata Chemmita mut. *neogenica* C.P.

Plicatula pternophora C.P.

Ostrea fimbriata Grat.

Alectryonia aquitanica Mayer.

Anomia burdigalensis Defr.



L'ensemble de la coupe représente environ 20 mètres

Moulin de Carro (Degrange-Touzin 1912)

1 - Calcaire d'eau douce, marneux, noirâtre à odeur fétide, fossilifère, *Planorbis* et *Helix*; 2 - Sables jaunes et bleus à *Potamides* (0,60 m); 3 - Calcaire bleu très dur à fossiles (0,15 m); 4 - Argile bleue à *Potamides* (0,40 m); 5 - Calcaire bleu très dur (0,15 m); 6a - Sable calcaire beige-jaune riche en fossiles; 7a-8 - Calcaire en plaquettes et rognons et sable calcaire jaunâtre; 9 - Marne lacustre, jaune à *Planorbis declivi* et *Hydrobia aturensis* (≈0,30 m); 10 - Sable des Landes.

Affleurement de la Cascade

11 - Argile gris-bleu, silteuse, à potamides, à bancs calcaires bleus durs (1,50 à 1,80 m); 6b - Plaquettes grès-calcaires dans sables très fossilifères (0,70-0,80 m). Microfaune : *Amphistegina lessonii* d'Orb.; *Cibicides lobatulus* (Walter et Jacob); *Elphidium* sp.; *Planorbulina mediterraneis* d'Orb.; *Asterigerina dollfusi* (Cushman); *Asterigerina* sp.; *Globulina gibba* d'Orb.; *Florilus communis* (d'Orb.); *Pararotalia* gr. *lithothamnica* (Uhlig); *Carpenteria* sp.; *Miogypsina* sp. (tests roulés); *Miliolinella subrotunda* (Montagu); *Rotalia* sp.; *Spiroloculina* sp.; *Quinqueloculina* sp.; *Nubeculariidae* indéterminé. *Textularia* sp.

7b - Sable azoïque à rognons de grès calcaires beiges à fauves (ep. = ?).

Annexe 2 - Moulin de Carro
(Degrange - Touzin, 1912; Karnay, 1987)

**LISTE DES ESPÈCES TROUVÉES DANS LA COUCHE N° 2
(DEGRANGE-TOUZIN, 1912)**

Tornatina lajonkaircana Bast.
Ringicula sp. indéterminées.
Ocenebra lassaignei Bast.
Potamides plicatus Brug.
Potamides girondicus Mayer.
Potamides tournoueri Mayer.
Potamides corrugatus Bast.
Potamides subclavatulatus d'Orb.
Potamides margaritaceus Brocchi.
Rissoia clotha Høernes.
Rissoina pusilla Phil.
Neritina ferussaci Recluz.
Ostrea producta Raulin et D.
Arca cardiiformis Bast.
Cardium benoisti Cossm.
Marcia avitensis Cossm.
Ervilia pusilla Phil.

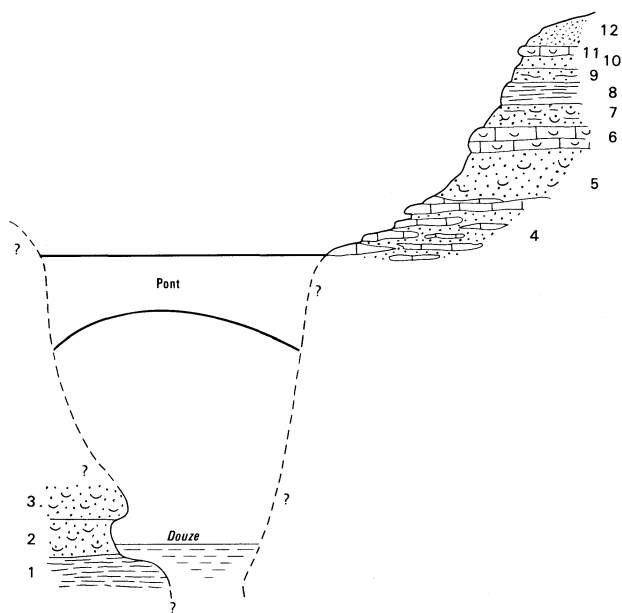
**LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES DANS LES SABLES MARINS
(COUCHE 8) DU MOULIN DE CARRO
(DEGRANGE-TOUZIN, 1912)**

Limnaca dupuyana Noulet.
Planorbis solidus Thomae.
Planorbis declivis Bronn.
Hyalorisia benoisti Cossm.
Actacon laevigatus Grat.
Actacon subglobosus Grat.
Tornatina lajonkaireana Bast.
Cyclichna subangistoma d'Orb.
Cyclichna vasatensis Ben in coll.
Terebra pertusa Bast.
Conus Mercati Broc.
Conus aquitanicus Mayer.
Conus granuliferus Grat.
Conus 2 sp. indét.
Clavatula sp. indét.
Pleurotoma canaliculata Bell in litt.
Drillia geslini Desmoulins.
Clathurella Perrisi Ben in coll.
Raphitoma plicatula Jan.
Raphitoma submarginata Bell.
Raphitoma sp. indét.
Olivella subclavula d'Orb. var.
Mitra incognita Bast.
Cylindromitra sp.
Aff. *M. obsoleta* Broc.
Latirus lynchi Bast.
Tudicla rusticula Bast.
Melongena lainci Bast.
Melongena cornuta Agas.
Pollia sp. indét.
Jania crassicosta Ben.
Nassa cytharella Fisch et Tourn.
Nassa tarbellica Grat.

Nassa ancillariaeformis Grat.
Nassa sp. indé.
Dorsanum angustum Bell.
Columbella turonica Mayer.
Columbella girondica ben in coll.
Columbella corrugata Broc.
Murex granuliferus Grat.
Murex beaumonti Grat.
Ocenebra striaeformis Michtt.
Ocenebra lassaignei Bast.
Ocenebra plusieurs sp. indé.
Purpura alternata Bell.
Cuma calcarata Grat.
Cuma grateloupi d'Orb.
Coralliophila sp. indé.
Triton affine Desh.
Triton olearium Linné.
Ranella tuberosa Bon.
Pirula condita Sism.
Cypraea leporina Lamk.
Cypraea gibbosa Borson.
Cypraea brocchii Desh.
Cypraea pirum Gmel.
Cypraea sp. indé.
Erato laevis Donov.
Erato maugeriae Gray in Wood.
Triforis perversus Linné.
Bittium spina Partsch.
Cerithium galliculum Mayer.
Cerithium fallax Grat.
Cerithium bilincatum Hørnes.
Potamides pupaeforme Bast.
Potamides subclavatulatus d'Orb.
Potamides pictus Bast.
Potamides plicatus Brug.
Potamides girondicus Mayer.
Potamides tournoueri Mayer.
Potamides subcorrugatus d'Orb.
Potamides margaritaceus Broc.
Potamides papaveraceus Bast.
Pyrazus lignitarum Eichw.
Pyrazus bidentatus Grat.
Modulus basteroti Ben.
Vermetus arenarius Linné.
Vermetus intortus Lamk.
Turritella desmarestina Bast.
Turritella terebralis Lamk.
Turritella turris Bast.
Pseudomelania perpusilla Grat.
Lacuna sp. indé.
Fossarus sp. indé.
Rissoia scalaris Dub.
Rissoia costellata Grat.
Rissoia moulinsi d'Orb.
Rissoia clotho Hørnes.
Stossichia planaxoides Desmoulins.
Rissoina nerina d'Orb.
Rissoina bruguierci Payr.
Rissoina pusilla Phil.
Hydrobia aturensis Noulet.

Hydrobia ventrosa Monig.
Hydrobia andreaci Boettg.
Hipponyx granulatus Grat.
Hipponyx grateloupi d'Orb.
Crepidula unguiformis Lamk.
Crepidula cochlicare Bast.
Calyptraea sinensis Desh.
Calyptraea ornata Bast.
Natica neglecta Mayer.
Natica sismondiana d'Orb.
Natica helicina Broc.
Adcorbis planorbillus Daj.
Scalaria plusieurs sp. indéterminé.
Eulima similis d'Orb.
Pyramidella grateloupi d'Orb.
Pyramidella mitrula Férus.
Pyramidella 2 sp. indéterminé.
Odostomia burdigalensis Ben in coll.
Menestho fischeri Ben.
Turbonilla costellata Grat.
Turbonilla gracilis Broc.
Turbonilla subumbilicata Grat.
Turbonilla 2 sp. indéterminé.
Nerita plutonis Bast.
Neritina ferussaci Recluz.
Phasianella aquensis d'Orb.
Clanculus araonis Bast.
Monodonta angulata Eichw.
Gibbula sp. indéterminé.
Tinostoma simplex Ben.
Emarginula clathrataeformis Eichw.
Dentalium burdigalinum Mayer.
Dentalium lamarcki Mayer.
Ostrea producta Raulin et D.
Ostrea undata Lamk.
Anomia ephippium Linné.
Chlamys sp. indéterminé.
Mytilus aquitanicus Mayer.
Modiola sp. indéterminé.
Dreissensia basteroti Desh.
Arca clathrata Desh.
Arca noae Linné.
Arca variabilis Mayer.
Arca barbata Linné.
Arca cardiiformis Bast.
Arca papillifera Høernes.
Arca turonica Duj.
Pectunculus aquitanicus Tourn.
Venericardia pinnula d'Orb.
Cardita elongata Bronn.
Cardium benoisti Cossm.
Cardium multicostratum Broc.
Chama praegryphoides Coss et Peyr.
Meretrix undata Bast.
Grateloupia triangularis Bast.
Grateloupia difficilis Bast.
Sunetta aturi Mayer.
Marcia avitensis Cossm.
Chione ambigua Rovereto.
Timoclea subspadicca Coss.

Tapes clandestinus Mayer.
Lucinopsis rupestris Broc.
Cyrena brongniarti Bast.
Diplodonta rotundata Mont.
Diplodonta trigonula Bronn.
Donax transversa Desh.
Donax gibbosula Mayer.
Ervilia pusilla Phil.
Mactra laevigata Defr.
Mactra basteroti Mayer.
Eastonia mitis Mayer.
Sphenia anatina Bast.
Corbula carinata Duj.
Corbula mut. *hærnesi* Ben.
Corbulomya aquitana Mayer.
Corbulomya tournoueri Mayer.
Lucina incrassata Dub.
Lucina columbella Lamk.
Lucina aquitana Mayer.
Lucina leonina Desh.
Lucina dentata Bast.
Lucina ornata Agas.
Balanus sp. indét.
Pinces de crustacés.
Baguettes d'oursins.
Operculina complanata d'Orb.
Tinoporus lenticularis Ficht.
Madrepora lavandulina Mich.
Astrea ellisiana Defr.
Pocillopora raristella d'Orb.
Septastrea multilateralis Edw. et Haime.



L'ensemble de la coupe représente environ 15 mètres

Degrange-Touzin, 1912

4 - Calcaire en plaquettes intercalé de sables calcaires ou marneux à débris de coquilles ; 5 - Sable argileux bleu à *Corbulomya tournoueri* ; 6, 7, 8 - Marne argileuse jaunâtre et calcaire sableux jaune à *Lucina incrassata*, *Corbulomya tournoueri* très riche en fossiles ; 9 - Marne lacustre noirâtre à *Helix*, *Limnaea*, *Planorbis* ; 9, 10, 11 - Marne et calcaire à *Cyrena brongniarti* et *Cerithium* ; 12 - Sable des Landes.

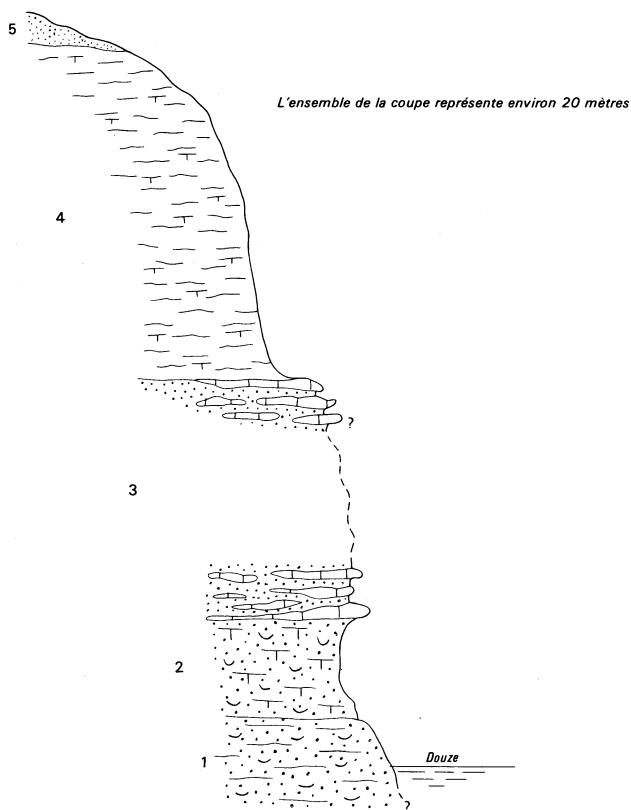
Basse vallée (Karney, Lesport, 1987)

1 - Argile sableuse, bleue à nombreux gastéropodes et lamellibranches, *Typanotonus margaritaceus*, *Pirenella plicata*, *Potamides papaveraceus*, *Terebralia bidentata*, *Neritina picta*, *Arca* ; 2 - Sable jaunâtre beige, légèrement argileux à *Melongena lainei*, *Melongena cornuta*, *Murex subgranifor*, *Fasciolaria*, *Conus* ; 3 - Grès rougeâtre à saumon, indurés, à nombreux débris d'huîtres, gastéropodes, cérithes ; 4 - Calcaire jaunâtre gréseux à débris de coquilles ; 5 - Sable gris bleuté, à patine jaunâtre vers le sommet, à débris de lamellibranches ; 6 - Calcaire blanc à brunâtre à lamellibranches ; 7, 8 - Sable argileux gris-beige à lamellibranches, gastéropodes, rares *Quinqueloculina* sp. et ostracodes à tests lisses, devenant plus argileux au sommet (8) ; 9 - Marne sableuse grisâtre à *Potamides* au sommet ; 10, 11 - Sable argileux brunâtre à jaunâtre, calcaire au sommet (11), à débris de lamellibranches et gastéropodes ; 12 - Sable des Landes.

Annexe 3 - Affleurements du Pont de Canenx

*LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES DANS LES COUCHES MARINES
DE CANENX
(DEGRANGE-TOUZIN, 1912)*

Limnaca pachygaster (juv.) Thomae.
Limnaca dupuyana Noulet.
Planorbis declivis Braun.
Artacon burdigalensis d'Orb.
Tornatina Lajonkaircana Bast.
Cylichna subangistoma d'Orb.
Ringicula Tournoueri Morlet.
Canus aquitanicus Mayer.
Mangilia sp. indét.
Olicella subclavula d'Orb var.
Marginella miliacca Desh.
Columbella turonica Mayer.
Columbella girondica Ben in coll.
Cerithium bilincatum Høernes.
Cindella trilineata Phil.
Polamides plicatus Brug.
Polamides tournoueri Mayer.
Polamides girondicus Mayer.
Turritella desmarestina Bast.
Pseudomelania perpusilla Grat.
Melanopsis aquensis Grat.
Rissoia moulinsi d'Orb.
Rissoia clotho Høernes.
Sealiola sp. Indét.
Hydrobia inflata Faujas.
Hydrobia atturensis Noulet.
Hydrobia andreaci Boettg.
Fossarulus lemani Noulet.
Calyptraca sinensis Desh.
Natica helicina Broc.
Turbonilla sp. indét.
Neritina ferussaci Recluz.
Ostrea producta Raulin et D.
Anomia ephippium Linné.
Dreissensia basteroti Desh.
Arca cardiiformis Bast.
Arca turonica Duj.
Arca papillifera Høernes.
Leda undata Dfr.
Cardita calyculata Linné.
Cardium benoisti Cossm.
Cyrena brongniarti Bast.
Diplodonta trigonula Bronn.
Corbula carinata Duj. mut. *høernesii* Ben.
Corbulomya tournoueri Mayer.
Lucina dentata Bast.
Lucina aquitanica Mayer.
Lucina incrassata Dub.
Lucina globulosa Desh.
Tellina aquitanica Mayer.



1 - Sable argileux gris-vert, compact, silteux, micacé à restes divers abondants à la base. *Lucina*, *Scutella*, *Arca*, *Cardita*, *Tellina*, *Phacoides*, *Cipraea*, restes de bryozoaires et madréporaires (0,5 m); 2 - Sable argilo-calcaire riche en débris de coquilles et restes divers. *Cardita*, *Arca*, *Pirenella*, *Cipraea* (≈ 1 m); 3 - Calcaire gréseux jaunâtre, en plaquettes et rognons, intercalé de niveaux sableux à débris de coquilles (e = ?); 4 - Molasse argileuse à grumeaux et nodules calcaires, vert bleuté, à marbrures jaunes à ocre au sommet, azoïque (14 m); 5 - Sable des Landes.

Annexe 4 - Saint-Avit - Bois de la Téoulère (Karnay, 1984)

MICROFAUNE DE LA COUCHE 1

Foraminifères benthiques fréquents, mais très mal préservés, souvent épigénisés en sulfure, fragmentés et roulés.

Elphidium sp.

Ammonia beccarii (Linné).

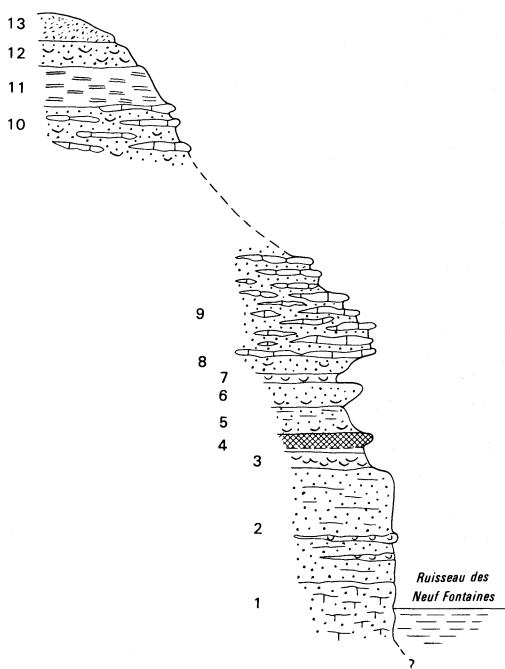
Miliolidae divers (*Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp. ...)

Miogypsina sp.

Amphistegina lessonii d'Orb.

Pararotalia gr. *lithothamnica* (Uhlig).

Ostracodes : rares carapaces



L'ensemble de l'affleurement représente 6 à 8 mètres

1 - Sable calcaire grisâtre apparemment azoïque (0,50 m?); 2 - Sable gris argileux à niveaux fossilifères à *Cyrena*, *Pirenella*, *Melongena*, *Ostrea*; 3 - Sable beige très riche en fossiles (0,25 m). *Mytilus aquitanicus*, *Cyrena brongniarti*, *Neritina pieta*, *Nassa aquitana*, *Melongena lainei*, *Arca*; 4 - Argile noire organique et lignite (0,30 m); 5 - Sable fin, gris, noirâtre, argileux à *Pirenella* vers la base (0,30 m); 6 - Sable moyen, beige brunâtre, bistré, à nombreux débris de coquilles vers la base. *Turritella desmarestina*, *Gratteloupia*, *Ostrea*, *Natica*, *Pirenella* (0,30 m); 7 - Riche niveau à coquilles (niveau à *Sunetta aturica*?, 0,12 m), strombes, cérites, olive, nautile, *Melongena*; 8 - Sable moyen, jaune fauve à *Ostrea*, *Tellina*... à la base (0,20 m); 9 - Calcaire gréseux, beige à ocre, en plaquette ou rognoneux, intercalé de sable ocre, très riche en débris de fossiles (>1 m); 10 - Calcaire rognoneux, bistré, blanc, beige, jaunâtre, sableux à argileux, très riche en débris divers : lamellibranches (*Cardium*), bryozoaire, scaphopodes; 11 - Sable fin, argileux, beige, compact à limnées (0,45 m); 12 - Sable fin, argileux, jaunâtre-ocre, à huîtres et *Cardita* (0,35 m); 13 - Sable des Landes.

Annexe 5 - Affleurement des Ruines de Bargues

**LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES À LA CANTINE
DE BARGUES DANS LE SABLE A SUNETTA ATURI
(DEGRANGE-TOUZIN, 1912)**

Équivalent couche n° 7 des ruines de Bargues

Planorbis solidus Thomaë.
Planorbis declivis Bronn.
Actæon subglobosus Grat.
Actæon sp. indéterminé.
Tornatina lajonkaireana Bast.
Scaphander grateloupi d'Orb.
Cylichna subangistoma d'Orb.
Cylichna vasatensis Ben. in coll.
Ringicula sp. indéterminé.
Nassa sp. indéterminé.
Dorsanum intercisum Génés.
Columbella turonica Mayer.
Columbella girondica Ben. in coll.
Columbella corrugata Broc.
Ocenebra striaeformis Michtt.
Ocenebra sp. indéterminé.
Murex aquitanicus Grat.
Murex incisus Broderip.
Trivia affinis Duj.
Erato laevis Donovan.
Triforis perversa Linné.
Triforis papaveracea Ben.
Cerithium galliculum Mayer.
Bittium spina Partsch.
Bittium sp. indéterminé.
Potamides plicatus Brug.
Potamides pupaeforme Bast.
Potamides margaritaceus Broc.
Potamides subclavatulatus d'Orb.
Potamides corrugatus Bast.
Potamides girondicus Mayer.
Potamides tournoueri Mayer.
Vermetus arenarius Linné.
Vermetus intortus Lamk.
Turritella desmarestina Bast.
Pseudomelania perpusilla Grat.
Lacuna sp. indéterminé.
Fossarus sp. indéterminé.
Terebra basteroti Nyst.
Conus aquitanicus Mayer.
Mangilia sp. indéterminé.
Raphitoma sp. indéterminé.
Raphitoma submarginata Bronn.
Olivella subclavula d'Orb. var.
Marginella miliacca Desh.
Turricula aff. *T. plicatula* Broc.
Nassa tarbellica Grat.
Solarium simplex Bronn.
Rissoia curta Duj.
Rissoia costellata Grat.
Rissoia moulinsi d'Orb.
Rissoia scalaris Dub.
Rissoia clotho Høernes.
Rissoina obsoleta Partsch.

Rissoina bruguierei Payr.
Rissoina pusilla Phil.
Hydrobia andreaei Boettg.
Hydrobia ventrosa Montg.
Hydrobia aturensis Noulet.
Fossarulus lemani Noulet.
Hipponyx granulatus Bast.
Crepidula unguiformis Lamk.
Crepidula cochleare Bast.
Calyptraea sinensis Desh.
Calyptraea ornata Bast.
Natica helicina ? Broc.
Adeorbis sp. indé.
Pyramidella mitrula Férus.
Pyramidella grateloupi d'Orb.
Turbonilla subumbilicata Grat.
Turbonilla plusieurs sp. indé.
Neritina ferussaci Recluz.
Phasianella aquensis d'Orb.
Turbo sp. indé.
Trochus bucklandi Bast.
Clanculus araconis Bast.
Monodonta angulata Eichw.
Tinostoma nana Grat.
Fissurella neglecta Desh.
Fissurella clypeata Grat.
Ostrea producta Raulin et D.
Anomia ephippium Linné.
Chlamys substriata d'Orb.
Mytilus aquitanicus Mayer.
Dreissensia basteroti Desh.
Arca clathrata Desh.
Arca noae Linné.
Arca mut. *miocenica* Coss. et Peyr.
Arca lactea Linné.
Arca papillifera Høernes.
Arca barbata Linné.
Arca variabilis Mayer.
Arca turonica Duj.
Arca cardiiformis Bast.
Pectunculus cor Bast.
Venericardia pinnula d'Orb.
Cardita hippopaea Bast.
Cardium benoisti Cossm.
Chama praegryphoides Coss. et Peyr.
Meretrix erycinoides Lamk.
Meretrix undata Bast.
Circe deshayesiana Bast.
Grateloupia triangularis Bast.
Sunetta aturi Mayer.
Timoclea subspadicea Coss. et Peyr.
Marcia avitensis Cossm. et Peyr.
Chione ambigua Rovereto.
Cyrena brongniarti Bast.
Diplodonta trigonula Bronn.
Donax transversa Desh.
Psammobia affinis Duj.
Ervilia pusilla Phil.
Mactra basteroti Mayer.
Lutraria angusta Desh.

Sphenia anatina Bast.
Corbula carinata Duj.
Corbula mut. hœrnesi Ben.
Corbula revoluta Broc.
Corbulomya tournoueri Mayer.
Saxicava arctica Linné.
Lucina incrassata Dub.
Lucina columbella Lamk.
Lucina dentata Bast.
Lucina ornata Agas.
Pinces de crustacés.
Baguettes d'oursins.
Balanus sp. indé.
Tinoporus lenticularis Ficht.
Operculina complanata d'Orb.
Pocillopora raristella d'Orb.
Bryozaires.

**LISTE DES ESPÈCES RECUEILLIES DANS LES MARNES BLEUES
DE LA CANTINE DE BARGUES
(DEGRANGE-TOUZIN, 1912)**

Équivalent couches n° 2 et 3 des ruines de Barges

Aturia aluri Bast.
Melampus pilula Tourn.
Hyalorisia benoisti Cossm.
Actaeon parvulus Ben.
Actaeon clavulus d'Orb.
Tornatina lajonkaireana Bast.
Alys aquitana Ben. in coll.
Cylichna subangistoma d'Orb.
Bulla submilliaris d'Orb.
Ringicula plus. sp. indé.
Terebra basteroti Nyst.
Terebra subcinerea d'Orb.
Conus aquitanicus Mayer.
Mangilia plus. sp. indé.
Homotoma sp. indé.
Olivella subclavula d'Orb. var.
Melongena lainei Bast.
Nassa turbellica Grat.
Ostrea producta Raulin et D.
Ostrea aginensis Tourn.
Chlamys sp. indé.
Mytilus aquitanicus Mayer.
Modiola sp. indé.
Dreissensia basteroti Desh.
Arca turonica Duj.
Arca cardiiformis Bast.
Arca papillifera Hœrnes.
Venericardia pinnula d'Orb.
Cardita elongata Bronn.
Spaniorinus aquitanicus Coss. et Pey.
Spaniorinus capsuloides Coss. et Pey.
Lepton transversarium Cossm.
Cardium benoisti Cossm.
Chama pracyrphoides Coss. et Pey.
Chama aquitana Cossm. et Peyr.
Meretrix undata Bast.

Grateloupia difficilis Bast.
Grateloupia triangularis Bast.
Sunetta aturi Mayer.
Timoclea subspadicea Coss. et Peyr.
Potamides corrugatus Bast.
Pyrazus bidentatus Grat.
Pyrazus lignitarum Eichw.
Cinctella trilineata Phil.
Vermetus arenarius Linné.
Turritella desmarestina Grat.
Turritella gradata Meulke.
Protoma obeliscus Grat.
Caecum banoni Ben. in coll.
Pseudomelania perpusilla Grat.
Fossarus sp. indé.
Solarium simplex Bronn.
Solarium grateloupi d'Orb.
Rissoia clotho Høernes.
Rissoia bruguieri Payr.
Rissoia costellata Grat.
Rissoia scalaris Dub.
Rissoia moulinsi d'Orb.
Rissoia obsoleta Partsch.
Rissoia pusilla Broc.
Rissoia decussata ? Mont.
Hydrobia ventrosa Mont.
Hydrobia andreaei Boettg.
Dorsanum angustum Bell.
Columbella girondica Ben. in coll.
Murex lamarcki Grat.
Ocinebra striaeformis Michtt.
Ocinebra sp. indé.
Triforis bilineata Ben.
Triforis papaveracea Ben.
Cerithium pseudo-thiarella d'Orb.
Cerithium subgranosum Grat.
Cerithium galliculum Mayer.
Cerithium sp. indé.
Bittium spina Partsch.
Bittium pygmacum Phil.
Bittium plus. sp. indé.
Potamides girondicus Mayer.
Potamides margaritaceus Broc.
Potamides plicatus Brug.
Potamides papaveraceus Bast.
Potamides subclavatulatus d'Orb.
Tapes clandestinus Mayer.
Cyrena brongniarti Bast.
Lucinopsis rupestris Broc.
Diplodonta trigonula Bronn.
Donax transversa Desh.
Psammobia affinis Duj.
Ervilia pusilla Phil.
Lutraria sanna Bast.
Corbula carinata Duj. mut. *hornesi* Benoist.
Corbulomya aquitanica Mayer.
Corbulomya tournoueri Mayer.
Saxicava arctica Linné.
Lucina globulosa Desh.
Lucina incrassata Dub.

Lucina aquitanica Mayer.
Lucina dentata Bast.
Tellina aquitanica Mayer.
Semele neuvillei Cossm. et Peyr.
 Pinces de crabes.
 Dents de poissons.
Hydrobia andreaei Boettg. var. *elongata*
Crepidula cochlicare Bast.
Crepidula unguiformis Lamk.
Calyptrea sinensis Desh.
Natica helicina Broc.
Adcorbis planorbillus Duj.
Scalaria ? sp. indé.
Pyramidella mitrula Férus.
Pyramidella grateloupi d'Orb.
Eulimella fischeri Benoist.
Odostomia burdigalensis Ben. in coll.
Odostomia plicata Wood.
Turbonilla subumbilicata Grat.
Turbonilla plus. sp. indé.
Nerita plutonis Bast.
Neritina ferussaci Recluz.
Phasianella spirata Grat.
Phasianella aquensis d'Orb.
Trochus bucklandi Bast.
Gibbula sp. indé.
Fissurella neglecta Desh.

ANNEXE 6

TABLEAU D'ÉQUIVALENCE DES NOTATIONS

Feuille Brocas 1/50 000	Feuille Mont-de-Marsan 1/80 000	Feuille Sore-Contis 1/80 000	Feuille Grignols 1/80 000	Feuille Montréal 1/80 000
Fy-Fz	a2	a2		a2
Dya	}	a1S	a1S	a1S
NF				a1d
Fx				a1c
Fw1	}	a2-1 ; a1	a1S	a1S
IV				m4
p				m4
m5	m3b	m4		m4
m4	m3a	m3		m3
m4V			m1a	m1
m1-2	}	m1		m1
m1				m1a
g3-m2				m1