

CAZAUBON

La carte géologique à 1/50 000
CAZAUBON est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : GRIGNOLS (N° 204)
au sud : MONTRÉAL (N° 216)

Labrit	Losse	Nérac
Brocas	CAZAUBON	Montréal- du-Gers
Mont-de- Marsan	Nogaro	Eauze

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

CAZAUBON

par

J. P. PLATEL



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boite postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France

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

par

J.P. PLATEL

1990

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

– *pour la carte* : PLATEL J.P. (1990) – Carte géol. France (1/50 000), feuille **Cazaubon** (926) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières. Notice explicative par PLATEL J.P. (1990), 66 p.

– *pour la notice* : PLATEL J.P. (1990) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Cazaubon** (926) – Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 66 p. Carte géologique par PLATEL J.P. (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.

N° ISBN : 2-7159-1926-3

SOMMAIRE

	Pages
PRÉSENTATION DE LA CARTE	5
CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE	7
HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE	8
DESCRIPTION DES TERRAINS	9
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	9
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	14
Mésozoïque	14
Cénozoïque	27
Formations superficielles—Quaternaire	40
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES	43
<i>ÉLÉMENTS DE TECTONIQUE ET DONNÉES DE SUBSURFACE</i>	43
<i>KARSTIFICATION</i>	47
OCCUPATION DU SOL	48
<i>PÉDOLOGIE ET VÉGÉTATION</i>	48
<i>ARCHÉOLOGIE</i>	50
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	50
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	50
<i>SUBSTANCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i>	53
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	54
<i>ITINÉRAIRE GÉOLOGIQUE ET TOURISTIQUE</i>	54
<i>COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES</i>	63
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	63
<i>AUTRES PUBLICATIONS ET DOCUMENTS CONSULTÉS</i>	65
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	66
<i>DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES</i>	66
AUTEUR	66

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Régions naturelles

Située dans l'Est du département des Landes pour la plus grande partie de son territoire, alors que son secteur méridional recouvre une très faible superficie au Nord-Ouest de celui du Gers, la feuille Cazaubon correspond à la limite entre deux régions naturelles très contrastées (fig. 1) :

— au Sud, se termine le secteur très vallonné caractéristique du Nord des *coteaux du Bas-Armagnac*, principalement constitué à l'affleurement par les formations continentales de la fin du Tertiaire : molasses oligo-miocènes surmontées par les Sables fauves du Miocène moyen et par les Glaises bigarrées du Miocène supérieur ;

— au Nord, s'étend le *domaine landais*, vaste plateau recouvert de sables quaternaires éolisés en surface, témoins de la fin du comblement du centre du bassin d'Aquitaine, qui s'effectue par la superposition de formations continentales détritiques, parfois puissantes de plus de 30 m au total, depuis le Miocène.

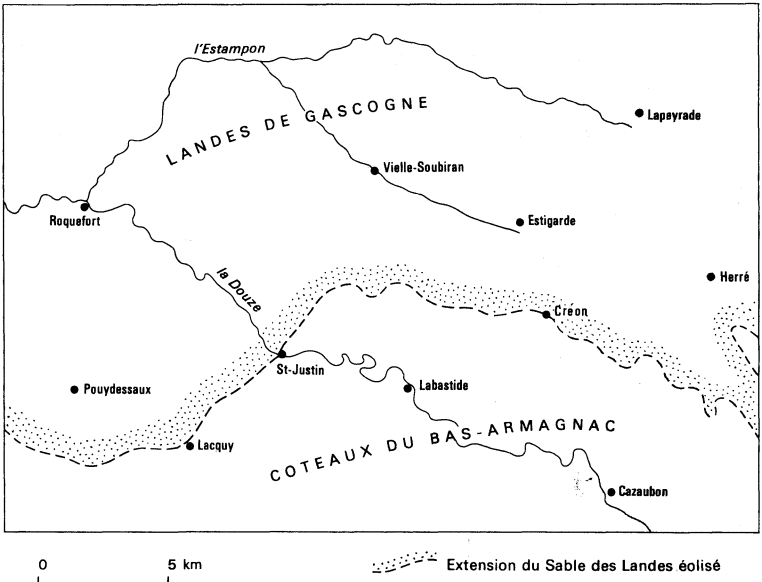


Fig. 1 - Régions naturelles

Structure

La structuration assez complexe de cette région en constitue une des caractéristiques principales ; alors que les formations du domaine landais et des coteaux de l'Armagnac ne présentent en général que des pendages régionaux très faibles vers le Nord et le Nord-Ouest, les formations profondes sont violemment structurées au niveau de trois anticlinaux dont l'alignement apparent, traversant l'ensemble de la feuille de l'WNW à l'ESE, a été dénommé *ride de Roquefort—Créon—Cézan—Lavardens* par les auteurs depuis la moitié du siècle dernier. Ce sont de l'Ouest vers l'Est :

- l'anticlinal de Roquefort, à cœur cénomanien et dont les affleurements des calcaires crétacés sont assez continus sur 4 km² environ ;
- l'anticlinal de Créon-d'Armagnac, à cœur jurassique, dont les affleurements calcaires sont très discontinus et ne se voient qu'à la faveur des entailles des vallons ;
- et celui de Barbotan, faisant affleurer un pointement très discret de sables fluviatiles de l'Éocène inférieur probable au cœur de la station thermale.

La dernière structure de cette « ride », l'anticlinal de Cézan—Lavardens, est située une cinquantaine de kilomètres au Sud-Est de Cazaubon. Il faut cependant signaler que ces anticlinaux sont en fait assez peu en continuité, si l'on se réfère aux interprétations des campagnes de géophysique.

Les pendages peuvent être forts sur les flancs de ces structures (30 à 50°) qui sont localement affectés de failles longitudinales, le plus souvent inverses au Nord des structures (Créon—Barbotan et Roquefort), ou de grandes failles normales (Sud de Roquefort).

Deux autres anticlinaux existent de part et d'autre, à Losse au Nord et entre Lacquy et Le Frêche au Sud-Ouest.

Stratigraphie

La série stratigraphique des principaux terrains affleurants peut se résumer ainsi de bas en haut :

Mésozoïque

- *Jurassique* : calcaires micritiques ou dolomitiques gris à beiges.
- *Albo-Aptien* : calcaires bioclastiques à orbitolines, calcaires bruns recristallisés et calcaires à characées.
- *Cénomanien* : calcaires blancs cristallins à orbitolines, préalvéolines et rudistes, et marnes à huîtres.
- *Turonien* : calcaires bioclastiques microgranulaires beiges à bryozoaires.
- *Coniacien* : calcaires jaunes à bruns recristallisés à bryozoaires.
- *Santonien* : calcaires granulaires et bioclastiques jaunes à ocre.
- *Campanien* : marnes gris verdâtre.
- *Maastrichtien* : calcaires bioclastiques vacuolaires et calcaires recristallisés à *Orbitoides media* et *Siderolites calcitrapoides*.

Cénozoïque

- *Paléocène* : calcaires à *Globorotalia*, calcaires à *Operculina* et calcaires à *Microcodium*.
- *Éocène inférieur* :
 - grès glauconieux à *Nummulites* ;
 - sables et graviers de Barbotan (« Sables sous-molassiques »).
- *Éocène moyen* : calcaires bruns à rosés à alvéolines et nummulites, du secteur de Lagrange.
- *Éocène supérieur* :
 - calcaires crayeux blanc-jaune à nummulités priaboniens ;
 - molasses argilo-carbonatées à gypse.
- *Oligocène* : calcaires gréseux du Moulin de Batan à *Nummulites intermedius* et grès fins tendres.
- *Oligocène supérieur* à *Miocène supérieur* : molasses argilo-carbonatées.
- *Miocène inférieur* : faluns de Saint-Avit.
- *Miocène moyen* :
 - faluns de Roquefort et du Frêche à *Megacardita jouanneti* et *Crassostrea crassissima* ;
 - formation des Sables fauves.
- *Miocène supérieur* : formation des Glaises bigarrées.
- *Pliocène* à *Quaternaire* : sables et graviers à matrice kaolinique.

Quaternaire

- *Quaternaire ancien* : sables, graviers et argiles. Formation des Sables supérieurs (sables fluviatiles).
- *Quaternaire glaciaire* : alluvions des terrasses étagées de la Doulouze.
- *Würm III* à *Tardiglaciaire* : formation du Sable des Landes (sables éoliens).
- *Holocène* : dunes anciennes paraboliques.

Géographie humaine

Le domaine landais est occupé par un vaste massif forestier de pins maritimes, qui devient plus clairsemé vers le Sud, alors que les coteaux de l'Armagnac et la plaine alluviale de la Doulouze sont voués à la culture (vigne et maïs principalement).

L'habitat est assez dispersé dans cette région agricole (forêt, vignes, maïs, élevage de volailles) avec, cependant, une plus forte concentration de population le long de la vallée ; quelques petites industries se sont regroupées autour de Roquefort (2 000 habitants) où s'était implantée une importante usine de pâte à papier qui a aujourd'hui cessé son activité.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Le tracé des contours géologiques dans le secteur de l'Armagnac, basé sur des études lithostratigraphiques, a été réalisé à partir de l'analyse des carrières.

res, affleurements et zones subaffleurantes, et précisé par les traits morphologiques dévoilés par l'examen des stéréo-photographies aériennes des missions IGN récentes.

La cartographie du domaine landais, y compris l'anticlinal de Roquefort, a été traitée comme un écorché géologique faisant apparaître la répartition des premières formations « affleurant » sous la pellicule continue de Sable des Landes éolisé ; cependant, les dunes paraboliques les plus importantes ont été figurées.

Cet écorché a été réalisé à partir de l'interprétation des nombreux forages d'eau suffisamment bien décrits, dont la succession lithologique a été comparée et mise en corrélation avec les coupes de sondages stratigraphiques réalisés pour l'établissement de la carte, quelquefois étalonnées du point de vue biostratigraphique. Sur le territoire de la carte Cazaubon ont ainsi été effectués 52 sondages de reconnaissance à la tarière, dont les plus profonds ont atteint 40 mètres environ.

Grâce à cette prospection, cinq formations continentales ont pu être cartographiées dans ce domaine alors que l'ancienne carte à 1/80 000 ne représentait que le recouvrement monotone du Sable des Landes.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

C'est au Trias inférieur qu'apparaissent les premiers dépôts détritiques de comblement du bassin dans l'histoire post-hercynienne de la région. Durant le Keuper et au début du Lias s'installe une sédimentation chimique, avec dépôts d'évaporites dans les dépressions confinées qui ont résulté du compartimentage du bâti hercynien au cours de l'étirement crustal précédant l'ouverture du golfe de Gascogne (Curnelle, Dubois et Seguin, 1980).

Au cours de la deuxième moitié du Lias inférieur débute la sédimentation franchement marine (calcaires du Sinémurien et marnes à céphalopodes du Toarcien).

La plate-forme externe est bien établie durant la suite des temps jurassiques, avec une sédimentation très monotone de marno-calcaires ; elle atteint sa plus grande ouverture sur le large à l'Oxfordien supérieur (marnes à ammonites).

La fin du Jurassique est marquée par une régression généralisée au cours de laquelle prédomine une sédimentation de type évaporitique dans des zones plus déprimées (dolomies et anhydrites).

Durant le début du Crétacé inférieur, il y a d'abord émergence complète, puis sédimentation peu importante et de type carbonaté (Néocomien—Barémien—Aptien) ; mais la création de bassins tectoniques au Nord des futures Pyrénées se dessine peu à peu et devient très nette à partir de l'Aptien supérieur ou du début de l'Albien. La subsidence s'accélère brutalement dans ces bassins, dont la formation la plus vraisemblable résulterait d'un

système de « pull-appart » lié à des failles en décrochement senestre le long de la zone transformante pyrénéenne. Cependant, la région de Roquefort—Cazaubon, légèrement au Nord du bassin d'Adour—Mirande, est très peu touchée par les invasions marines.

A partir du Cénomaniens, des environnements néritiques carbonatés s'installent jusqu'à la fin du Crétacé, la région se trouvant cependant souvent exondée au cours du Turonien et du Sénonien.

Au début du Tertiaire, le contexte tectonique change pour devenir de type compressif avec les premiers effets de l'orogénèse pyrénéenne. Depuis le Danien jusqu'à l'Éocène inférieur, le secteur de Cazaubon se situe en domaine de plate-forme carbonatée peu profonde, en bordure du domaine de mer ouverte à sédimentation marneuse situé à l'Ouest. Une importante décharge détritique succède à cette sédimentation carbonatée, témoignant de l'érosion de la chaîne pyrénéenne en cours de surrection (formation des « Sables sous-molassiques »).

A partir de l'Éocène moyen, la plate-forme devient de plus en plus étroite et, à l'Éocène supérieur, la régression est plus nettement marquée et le domaine continental à sédimentation molassique gagne alors rapidement vers l'Ouest ; il recouvre toute la région jusqu'au Miocène inférieur, sauf pendant le Stampien au cours duquel se produit la dernière grande transgression du centre de l'Aquitaine, entraînant le dépôt de calcaires gréseux. Quelques incursions marines d'une mer épicontinentale (faluns de l'Aquitainien et du Serravallien) atteignent encore le secteur de manière épisodique.

A partir du Miocène moyen (Serravallien), la mer ne reviendra plus dans la région et l'histoire continentale des Landes commence alors avec le comblement final du bassin par les dépôts détritiques sableux ou argileux (« Sables fauves », « Glaises bigarrées » par exemple). Cette sédimentation de type deltaïque durera jusqu'au Quaternaire ancien, puis le réseau fluvial de l'Adour—Midouze s'édifiera pendant les périodes glaciaires (vallée de la Doulouze).

Depuis le Würm (voire le Riss) jusqu'au Tardiglaciaire s'est déposée la formation du « Sable des Landes », d'abord hydro-éolienne puis nettement marquée par des éolisations successives. Les sables soufflés par le vent ont ainsi nappé l'ensemble du domaine landais, édifiant çà et là des massifs dunaires.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Traversé par cinq forages profonds de recherche pétrolière, le substratum anté-crétacé de cette région est assez bien connu, du moins au niveau des structures anticlinales où les forages ont été réalisés : à l'Ouest, Roquefort 1 (926-1-1) ; au Nord-Est, Losse 1 (926-4-21) ; au Sud, Lacquy 1 (926-6-3), Lacquy 101 (926-6-4) et Villeneuve-de-Marsan 1 (926-6-1). A part ce dernier, qui

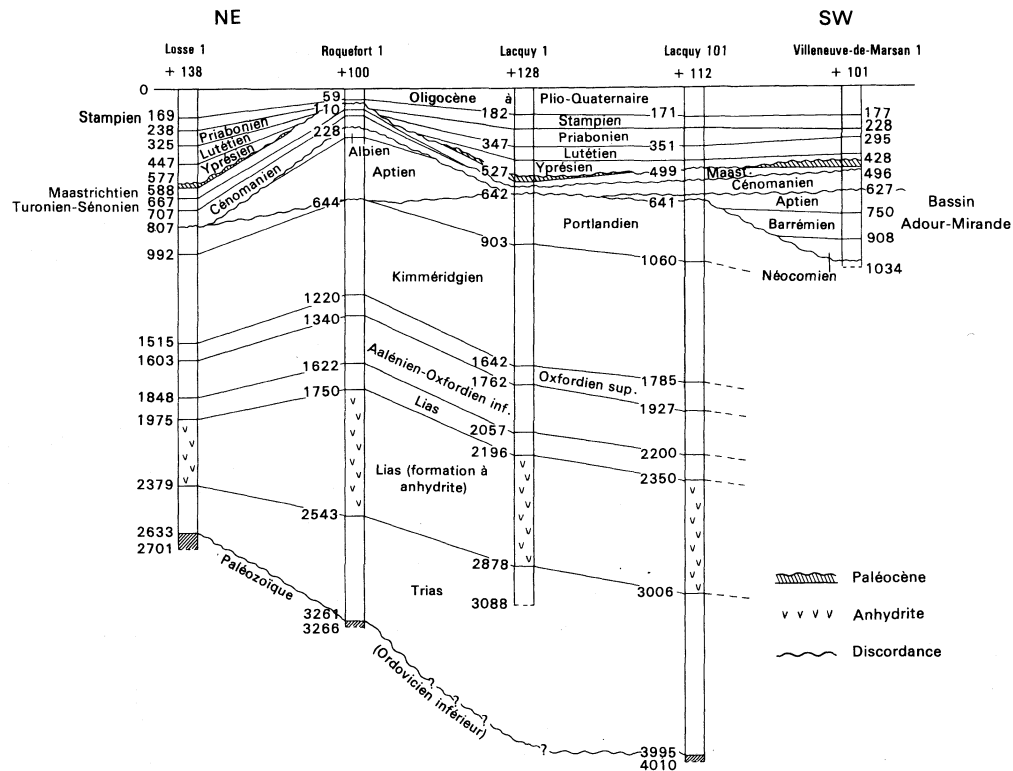


Fig. 2 - Corrélations entre les forages profonds

s'est terminé dans le Portlandien à 1 034 m de profondeur, presque tous les autres ont atteint le socle paléozoïque entre 2 600 m et 4 000 m de profondeur environ ; le sondage Lacquy 1 s'est toutefois arrêté dans le Trias à près de 3 100 m de profondeur.

La série jurassique est en général complète alors que le Crétacé inférieur est rarement important, sauf dans le sondage Villeneuve-de-Marsan 1, situé le plus au Sud, en bordure du bassin très subsident de Mirande (fig. 2).

Paléozoïque

Le socle paléozoïque est constitué partout de quartzites verdâtres fins, très fissurés, alternant avec des argilites silteuses rouges à vert foncé et des grès argileux gris à Lacquy 101 ; dans ce sondage il a été touché à 3 995 m de profondeur, mais son toit remonte légèrement en direction du Nord-Est : 3 261 m à Roquefort et seulement 2 633 m à Losse. L'âge de ces terrains n'est pas connu avec précision ; cependant, une étude récente des carottes recueillies dans les anciens sondages (Paris *et al.*, 1988) permet d'avancer un âge ordovicien inférieur par analogie de faciès avec les formations de Bouglon et de Moncrabeau. D'un point de vue structural, le Paléozoïque de cette région fait partie de l'unité occidentale du substratum du bassin d'Aquitaine, qui présente des plissements importants, plusieurs schistosités de flux et un métamorphisme anchi-à épizonal.

Trias

Les terrains continentaux triasiques constituent les dépôts les plus anciens du comblement du bassin. Leur épaisseur totale est très variable puisqu'elle ne fait que 234 m à Losse 1, alors qu'elle atteint 989 m à Lacquy 101. La série traversée dans ce forage est caractéristique du Trias sud-aquitain :

— à la base, s'est déposée la « formation de Saint-Girons », assise de conglomérats à galets de quartzite avec des couches de grès et d'argilites à ciment dolosparitique argileux. Quelques passées de dolomie argilo-gréseuse et d'argile s'y rencontrent ; cette formation, épaisse de 37 m, se réduit à 10 m à Losse 1 mais n'a pas été rencontrée à Roquefort 1 ;

— elle est surmontée par la « formation de Sébastopol » (22 m à Lacquy 101, 30 m à Losse 1), constituée d'argilite silteuse brun-rouge à grise alternant avec des couches de dolomicrite et de grès argileux fin gris clair ; la moitié supérieure de la formation se charge en lits d'anhydrite argileuse ;

— la masse principale du Trias correspond à la très puissante formation évaporitique du Keuper. A Lacquy 101, sur 823 m, s'est déposée une alternance d'argile rouge à vert noirâtre et de très nombreux bancs de sel massif blanc à rosé plus ou moins anhydritique. Quelques niveaux sont riches en quartz bipyramidés. La formation est encore épaisse de 623 m à Roquefort, alors qu'elle ne fait que 168 m à Losse. Des intrusions d'ophite massive, témoignant de montées magmatiques au cours des premières phases de la distension du golfe de Gascogne, sont injectées dans la masse salifère ; elles sont interprétées comme des laccolites (Curnelle, 1983) dont l'épaisseur atteint 90 m environ à Roquefort et Losse pour seulement la moitié à Lacquy ;

— le Trias se termine par la « Dolomie de Carcans », formation carbonatée attribuée au Rhétien moyen à supérieur dans ce secteur. Son épaisseur est faible (107 m à Lacquy 101, 95 m à Roquefort) et elle n'existe probablement à Losse que sous faciès argileux sur 26 m d'épaisseur. Elle est constituée de bancs de dolomicrite argileuse gris foncé à noire, en alternance avec des marnes et argiles dolomitiques de couleurs variées.

Lias inférieur basal

Au bassin évaporitique triasique, engendré par une subsidence tectonique active, succède le bassin évaporitique concentrique hettangien, caractérisé par la très puissante « formation à anhydrite » (656 m à Lacquy 101), dont l'épaisseur diminue vers le Nord-Est (404 m à Losse). Elle est constituée par une monotone alternance d'anhydrite blanche compacte, de fines passées d'argiles gris noirâtre, de bancs de dolomicrite beige à grise et d'intercalations de sel translucide.

Lias inférieur à moyen

Ces évaporites sont surmontées à Lacquy 101 par 82 m de calcaires dolomitiques grisâtres à beiges, à rares passées anhydritiques, évoluant vers des micrites localement oolitiques, graveleuses et bioclastiques dans la moitié supérieure de la formation ; sa base est rapportée au Sinémurien et le sommet au Pliensbachien.

Lias supérieur

Le Toarcien est formé par des marnes et argiles gris foncé, plus ou moins dolomitiques à lits micacés et nodules pyriteux. Quelques ammonites et bélemnites trouvées en carottage témoignent de la plus grande ouverture sur le large à cette époque. L'épaisseur de la formation est assez constante, entre 70 et 60 m environ.

Jurassique « moyen »

Au-dessus s'est sédimentée une série assez homogène de calcaires micritiques bruns, gris ou beiges, caractérisés par l'abondance de microfilaments. Cette « formation de Mézos » a une puissance très constante (250 à 300 m environ).

Oxfordien supérieur

Il débute par la « formation des Calcaires à protoglobigérines » ou « Dalle de Lacq », épaisse de 14 m à Lacquy 101, constituée de micrite gris clair à microfilaments ; la majorité de la série oxfordienne est représentée par 90 à 150 m environ (épaississement vers le Sud-Ouest) de marnes noires à brunâtres, légèrement silteuses et pyriteuses, à céphalopodes abondants, déposées en domaine de plate-forme externe.

Kimméridgien

Avec une sédimentation monotone et très active à cette période, les terrains kimméridgiens sont représentés par 500 m à 750 m environ de marno-calcaires gris clair à beiges à stylolites argileux noirs.

La moitié inférieure (« formation de Cagnotte ») est marquée par la présence de quelques horizons à anhydrite ; la moitié supérieure (« formation de Lons ») est caractérisée par des alternances de micrites pelletoidales bioturbées et de marnes gris foncé. La faune est surtout représentée par des huîtres (*Nanogyra virgula*), des lituolidés, des gastéropodes. Elle correspond à la biozone à *Everticyclammina virguliana*.

Un niveau de marnes grises sableuses s'interstratifie vers le sommet à Lacquy, alors que, depuis la base de la formation de Cagnotte, des faciès plus dolomitiques sont présents à Losse et plus irrégulièrement à Roquefort.

Portlandien

Sur 200 à 400 m environ se sont ensuite déposés des calcaires dolomitiques et des calcaires micritiques gris clair à lits argileux noirâtres. La diagenèse a fortement affecté cette série qui comprend de nombreux bancs de dolomie azoïque, brune, beige ou blanche, microcristalline, compacte ou bréchique (équivalent de la « Dolomie de Saint-Médard »). A Roquefort cependant, la structuration des anticlinaux du seuil des Landes n'a pas permis de conserver cette dernière formation jurassique sous la discordance du Crétacé.

Néocomien

Après la régression généralisée de la fin du Jurassique, la série du Crétacé inférieur ne s'est déposée qu'à l'extrême Sud-Ouest du territoire de la feuille Cazaubon (entre Le Frêche et Pouydessaux), dans une gouttière allongée SE-NW correspondant à une branche du bassin de Mirande ; le sondage Villeneuve-de-Marsan est donc le seul à avoir traversé cette série.

Sur 118 mètres se sont sédimentés des calcaires dolomitiques plus ou moins oolitiques ou graveleux à algues, milioles, lamellibranches, gastéropodes. Les ostracodes et characées témoignent de milieux très littoraux et parfois continentaux. Quelques mètres de marnes ocre et de calcaires gréseux terminent la formation ; elle peuvent correspondre aux « Argiles radioactives » de l'Hauterivien des Pyrénées.

Barrémien

Une nouvelle étape de la transgression se produit au Barrémien. Deux unités lithologiques se reconnaissent : à la base, 100 m de dolomie azoïque et de calcaires plus ou moins dolomitiques à mollusques, échinides, algues, ostracodes et foraminifères ; au sommet 58 m d'alternances de marnes et argiles noires à characées et ostracodes et de calcaires microcristallins plus ou moins dolomitiques ou oolitiques. La microfaune du Barrémien est surtout représentée par *Hoffatella decipiens*, *Sabaudia minuta* et de rares orbi-

tolinidés (*Palaeodictyoconus cuvillieri*, *Orbitolinopsis*). Des algues dasycladacées et codiacées sont fréquentes dans les niveaux barrémiens.

Aptien

Seule la partie inférieure de l'Aptien est conservée dans le secteur de Vileuve. Sur 123 m alternent des calcaires microcristallins gris clair à blancs, bioclastiques, à mollusques et milioles, et des marnes gris foncé. Les choffatelles deviennent plus rares qu'auparavant alors que les orbitolines abondent.

A Roquefort, la série traversée par le forage profond est nettement plus épaisse et se subdivise en cinq membres, du bas vers le haut :

— des calcaires marneux parfois dolomitiques à rares milioles et lamelli-branches avec de minces niveaux de calcaire oolitique ou graveleux et de calcaire blanc microcristallin à rares orbitolines, milioles et textulariidés (139 m) ;

— une assise de calcaire lacustre beige, compact, riche en characées, ostracodes et algues siphonnées (25 m), caractéristique de l'Aptien inférieur dans le Sud du bassin ;

— des calcaires microcristallins blancs et graveleux par passées, à très nombreux débris bioclastiques de bryozoaires, échinides, mollusques, algues, milioles et petites orbitolines coniques (78 m) ;

— une assise de marno-calcaires grisâtres, tendres, à rares intercalations de calcaires gréseux et devenant plus carbonatés dans le tiers supérieur. L'ensemble est très riche en orbitolines, bryozoaires, échinides et mollusques (100 m) ;

— la série se termine par 22 m environ de marnes grisâtres à petites orbitolines coniques, grandes orbitolines aplaties et rares choffatelles.

Albien

La transgression de la mer crétacée s'étend peu à peu en débordant des gouttières structurales, et seul le sondage Roquefort 1 a reconnu la série albienne sur 52 m de puissance ; elle est constituée de calcaires microdétritiques à débris ligniteux alternant avec des marnes silteuses et pyriteuses. La faune est surtout composée d'huîtres, lamelli-branches, bryozoaires, annélides, foraminifères arénacés (textulariidés, et orbitolinidés).

TERRAINS AFFLEURANTS

Mésozoïque

Alors que sur des dizaines de kilomètres à la ronde, le domaine landais et gersois est constitué par un substratum à dominante détritique du Quaternaire et de la fin du Tertiaire, le territoire de la feuille Cazaubon offre la particularité d'être un des rares secteurs où l'on peut voir réapparaître les calcaires du Mésozoïque, crevant la couverture sédimentaire récente à la faveur d'anticlinaux à très faible rayon de courbure.

Les zones d'affleurements sont peu visibles, car « étouffées » de toutes parts par les colluvions des terrains détritiques récents, qui ont été volon-

tairement enlevées de cette cartographie synthétique ; les séries secondaires apparaissent cependant à la faveur des vallons qui entaillent le sommet des structures de Roquefort et de Créon-d'Armagnac.

Généralement, les épaisseurs indiquées sont celles reconnues par les forages profonds car, bien souvent, il est impossible de faire des coupes complètes de ces séries.

Jurassique

j. Jurassique indéterminé. Calcaires micritiques ou dolomitiques gris à beiges (10 - 15 mètres visibles). Cette formation n'est visible que dans quelques carrières abandonnées avant 1950, sur le flanc méridional du vallon très boisé au Nord-Est de Saint-Julien-d'Armagnac (Broustet) et près de Tiquet où le pendage est de 10° environ vers le Nord. Elle constitue le cœur de la structure de Créon sur plusieurs kilomètres carrés.

En reconstituant une série synthétique à partir des rares affleurements trouvés dans les bois et du sommet des carrières envahies par la végétation, on peut estimer que, sur 10 à 15 mètres, affleure une formation de calcaire micritique beige rosé à gris, en bancs décimétriques à joints vifs, souvent très fracturés et parfois bréchifiés avec filonnets de calcite. Ces calcaires, très durs, admettent des passées dolomitiques brunâtres et de nombreux stylolites existent localement.

Bien qu'ils soient totalement azoïques, ces terrains semblent pouvoir être attribués au Kimméridgien par comparaison avec les séries décrites dans les forages pétroliers environnants.

Crétacé

n5-7. Aptien—Albien. Calcaires bioclastiques à orbitolines, calcaires bruns recristallisés et calcaires à characées (10 mètres visibles). Les principaux faciès de la série décrite à partir des données des forages profonds se retrouvent à l'affleurement dans une auréole entourant les terrains jurassiques de l'anticlinal de Créon. Ces calcaires sont aujourd'hui très difficiles à voir de façon correcte car les exploitations ont disparu ; cependant, J. Cuvillier, J. Dupouy-Camet et V. Sacal (1951) les ont caractérisés dans les quatre zones figurées sur la carte.

Au Nord-Est du château de Labrise, une ancienne carrière permettait de voir, sous un calcaire brun recristallisé, un calcaire grisâtre légèrement marneux à characées, d'origine lagunaire à lacustre. Des blocs trouvés lors des levés aux alentours sont constitués de calcaire finement gréseux et argileux, jaune verdâtre à marbrures plus foncées, où abondent les bioturbations et les traces de racines (microtubules) tapissées de calcite spathique.

Le même faciès se retrouve en gros blocs dans le ruisseau entre Plante et Béboué. Ce sont ces terrains qui ont été touchés à Roquefort par des petits forages carottés (116 m de profondeur à Calyx A).

Dans l'ancienne carrière de Monseignon affleuraient des calcaires dolomitiques brunâtres et des calcaires bioclastiques microdétritiques à orbitoli-

nes et spicules. Des dolomies bréchoïdes brunâtres à rares débris de gastéropodes et des characées existent aussi à Gentilhomme.

Il est très difficile de dater l'ensemble de ces terrains qui ont été regroupés dans l'Albo-Aptien par analogie de faciès avec les formations décrites dans Roquefort 1, Lacquy 101 et Villeneuve-de-Marsan 1.

Sur la structure de Roquefort, le Crétacé inférieur n'a été touché qu'à partir de 65 à 85 m de profondeur près de La Peyrie et de Mougnon (sondages Calyx A, J et K).

Cl-2. **Cénomaniens. Calcaires blancs cristallins à orbitolines, préalvéolines et rudistes ; marnes à huîtres (60 à 135 m).** Parmi les terrains du Crétacé supérieur, les dépôts du Cénomaniens présentent les plus grandes zones d'affleurements sur les deux structures de la ride anticlinale. La série cénomaniens est cependant plus complète et mieux connue dans le secteur de Roquefort.

Elle peut se subdiviser en trois membres, qui n'ont pas été distingués cartographiquement car il serait illusoire d'en faire une représentation correcte dans une telle région couverte de colluvions.

Anticlinal de Roquefort

Signalés depuis les travaux de V. Raulin (1854, 1862), les terrains cénomaniens de Roquefort ont été étudiés par de nombreux auteurs du siècle dernier (Tournouer, 1863 ; Hébert 1880 ; Jacquot et Raulin, 1888) qui n'y voyaient que deux assises. Avec les études de P. Fallot et L. Reyt (1880) et jusqu'à celles de F. Daguin (1942, 1948), la série cénomaniens a été classiquement subdivisée en trois unités principales (tabl. 1) :

- calcaires inférieurs à « Caprinelles » ;
- marnes à huîtres ;
- calcaires supérieurs de la gare de Roquefort, à « Caprinelles ».

En 1951, à la suite de la reconnaissance pétrolière de la structure, J. Cuvillier *et al.*, estimant son épaisseur totale à 120-130 m, proposent un découpage en quatre par l'ajout à la base d'une autre assise, connue seulement par les sondages courts d'exploration ; il s'agit d'un « calcaire à Cunéolines, Cyclolines et Coskinolines » dont la base pourrait appartenir encore au Vraconien.

L'étude la plus récente, réalisée par P. Saint-Marc (1966) et basée sur des coupes lithologiques détaillées, calées par une étude micropaléontologique précise, modifie légèrement ces subdivisions ; c'est ce dernier travail qui servira de base aux descriptions du Cénomaniens qui comprend donc trois unités caractérisées par leurs faunes.

● **Couches à orbitolines (Cénomaniens inférieur à moyen basal).** La base du Cénomaniens n'est pas visible à l'affleurement mais a été reconnue dans plusieurs forages carottés dont Calyx A. Elle est constituée par une assise de calcaires blancs microcristallins dont l'épaisseur atteindrait 33 m dans ce

Tableau 1 — Historique des subdivisions du Cénomaniens de l'anticlinal de Roquefort.

Jacquot et Raulin (1888)	Fallot et Rey (1890), Daguin (1942)	Cuvillier, Dupouy-Camet et Sacal (1951)	Saint-Marc (1966)	Carte 1/50 000 Cazaubon
Assise marneuse	Calcaires sup. à Caprinelles	Calcaires sup. à Caprinelles	Couches à Huîtres et grandes Préalvéolines	Cénomaniens supérieur
	Marnes à Huîtres	Marnes à Huîtres		
Assise calcaire	Calcaires inférieurs à Caprinelles	Calcaires inférieurs à Caprinelles	Couches à Ovalvéolines	Cénomaniens moyen
Série inconnue à l'affleurement		Calcaires à Cunéolines et Coskinolines	Couches à Orbitolines	Cénomaniens inférieur à moyen basal

forage. Le haut de cette assise est cependant encore visible dans l'ancienne carrière de La Petite-Peyrie au Nord-Ouest de Loustalet, où sur 5 m environ pointent quelques bancs de calcaires blanc-ocre bioclastiques plus ou moins recristallisés et parfois dolomitiques, surmontés de marnes gris-vert.

La faune est surtout constituée de rudistes (*Ichthyosarcolites triangularis*, *Caprotina quadripartita*) et de nombreux foraminifères benthiques dont l'association est typique du Cénomaniens inférieur à moyen basal : *Orbitolina conica*, *Simplalveolina simplex*, *Praealveolina cretacea*, *Pseudolituonella reicheli*, *Daxia cenomana*, *Cuneolina*, *Dicyclina*, *Nezzazata*, miliolidés, etc. ; il y existe aussi des algues (*Bacinella*, *Acicularia* etc.) et des spicules de spongiaires. Les niveaux inférieurs sont en outre caractérisés par la présence de formes coniques que J. Cuvillier *et al.* rapportaient soit à *Coskinolina* sp., soit à *Orbitolinopsis* sp.

● **Couches à ovalvéolines (Cénomaniens moyen).** Deux niveaux superposés y sont distingués par P. Saint-Marc. A la base, des calcaires blancs microcristallins souvent poreux, à zones dolomitisées, et des calcaires plus ou moins crayeux que l'on pouvait voir en bas de la carrière au Sud de Betgoua (La Pougé). Ils sont surmontés par 1 m environ de calcaire à grands *Ichthyosarcolites* qui les sépare du niveau supérieur de la carrière ; on retrouve ce dernier dans les anciennes carrières du cimetière et de La Rouquère et au Moulin de Cousseilhac où, sur 3 mètres, affleure un calcaire ocre bioclastique à nombreux rudistes et préalvéolines.

Tous ces niveaux récifaux sont caractérisés par l'apparition d'*Ovalveolina ovum* et la disparition des orbitolines dans une association de foraminifères

assez comparables à la précédente ; l'assise supérieure de Betgoua se distingue essentiellement par l'apparition de *Chrysalidina gradata*. La macrofaune est semblable à celle du Cénomanién inférieur avec des nérinées, natices, échinides (*Pseudodiadema guerangeri*) et rudistes (*I. triangularis*, *Polyconites operculatus*).

Selon les interprétations des données de forages quant à la limite Albien—Cénomanién en fonction des descriptions anciennes, on peut estimer que les deux premières unités sont épaisses au total de 60 à 100 m.

● **Couches à huîtres et grandes préalvéolines (Cénomanién supérieur).**

Dès 1951, la présence du Cénomanién supérieur a été identifiée sur tout le pourtour de l'anticlinal de Roquefort :

- au Nord, dans le secteur de Betgoua—La Pouge et sur les rives de l'Estampon au Nord du Moulin de Cousseilhat ;
- à l'Est, dans le sondage Calyx C où il atteint 24,50 m d'épaisseur ;
- au Sud, d'abord près de Marsan, puis en rive gauche de l'Estampon à son entrée dans l'agglomération, et dans les sondages RFG4 et RFG6 vers 50 et 100 m de profondeur respectivement ;
- à l'Ouest, dans les coupes de la gare et à la base d'une ancienne carrière (« Bernadet ») entre Lago et Barès.

Alors que l'ancienne subdivision laissait supposer que les niveaux marneux à huîtres séparaient les assises inférieures et supérieures de calcaires à rudistes, P. Saint-Marc a précisé, dans une coupe détaillée de la tranchée de la gare de Roquefort (fig. 3), que les faciès marneux et les niveaux calcaires alternent sur 20 m environ de puissance ; J. Cu villier *et al.* notaient d'ailleurs la très faible épaisseur des « calcaires supérieurs à Caprinelles » et le caractère discontinu des faciès de calcaires francs au-dessus des marnes ; ceci s'explique plus facilement par l'alternance reconnue par P. Saint-Marc.

Il semblerait que les termes marneux prennent de plus en plus d'importance vers l'Est du secteur, d'après les données du sondage Calyx C, ce qui témoignent de rapides variations latérales de faciès à la fin du Cénomanién.

Le Cénomanién supérieur affleurant près de la gare est constitué par quatre séquences débutant par des assises de marnes glauconieuses et silteuses vert-jaune à grises, épaisses de 2 à 4 mètres et se terminant par des calcaires gris marneux épais de 2 à 7 mètres ; ces séquences positives, séparées par des hard grounds plus ou moins nets, témoignent de la transgression de la mer crétaécée sur la plate-forme est-aquitaine.

Les faciès marneux contiennent une riche faune d'huîtres (*Pycnodonta biauriculata*, *Ceratostreon flabellatum*) auxquelles se joignent *Rhynchostreon suborbiculatum* (« *Exogyra columba* ») dans les niveaux supérieurs. Elles sont associées à des échinides, pectinidés, bryozoaires, gastéropodes ; une riche microfaune y a été reconnue avec de nombreux foraminifères benthiques : *Praealveolina cretacea*, *Simplalveolina simplex*, *Flabellamina alexandrei*, *Cuneolina conica*, *C. pavonia*, *C. fleuriausia*, *Dictyopsella kiliani*, *Pseudocyclammina rugosa*, *Daxia cenomana* etc., et des ostracodes assez abondants : *Dordoniella* sp., *Veeina* sp., *Platycythereis* sp., *Paracypris* sp., *Cytherella* sp., *Bairdia* gr. *septentrionalis*, *Pterigocytere* cf. *pulvinata*. Ces associations sont typiques du Cénomanién supérieur.

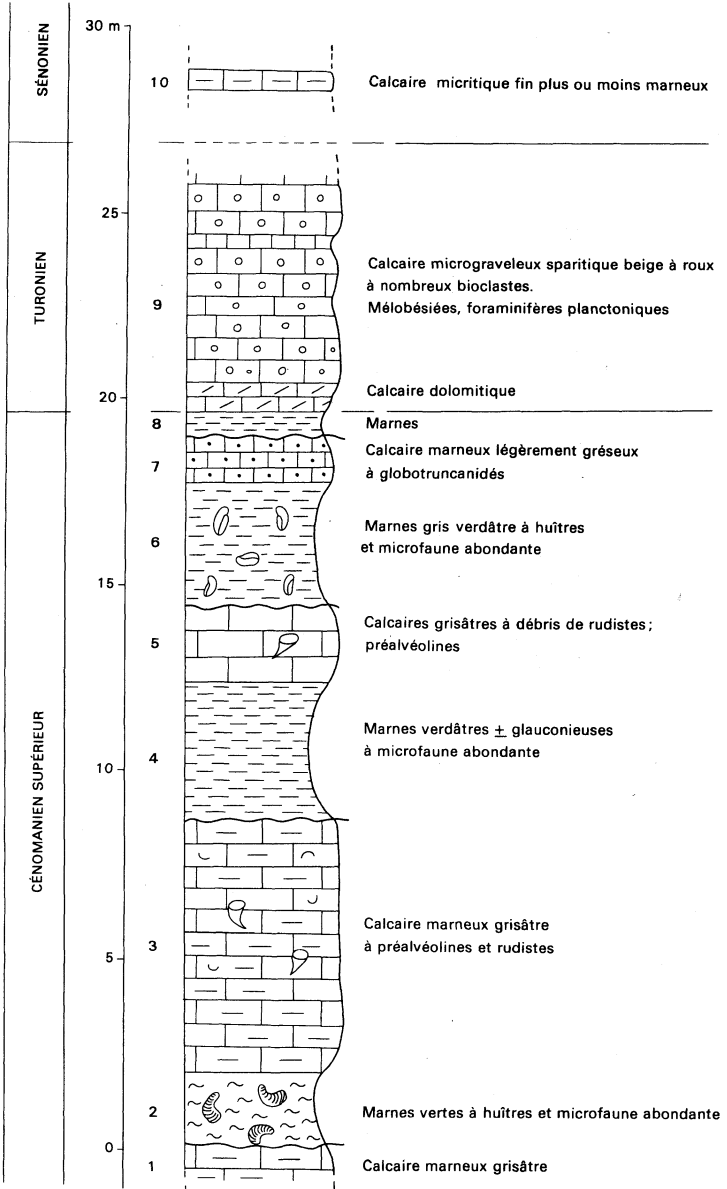


Fig. 3 - Le Cénomanién supérieur et le Turonien
de la gare de Roquefort (d'après Saint-Marc, 1966a)

La faune des niveaux calcaires est plus riche en débris de rudistes et de polypiers alors que les huîtres sont presque absentes. Les échinides et lamellibranches sont fréquents. Ces calcaires sont surtout caractérisés par la présence de grands alvéolinidés (*Praealveolina tenuis*), de milioles, d'algues, de bryozoaires etc.

Le Cénomaniens supérieur se termine par 1 à 2 m de calcaire marneux faiblement gréseux (5 % de quartz) dont la microfaune atteste d'une plus grande ouverture sur le large (*Guembelina* sp., *Pithonella* sp., globotruncanidés), surmonté par un dernier banc marneux.

Anticlinal de Créon-d'Armagnac

A la différence de l'anticlinal de Roquefort, dont le cœur est constitué par les terrains cénomaniens formant une zone continue d'affleurements, les témoins de Cénomaniens du secteur de Créon-Saint-Julien, répartis de façon discontinue sur une auréole allongée, sont connus dans quatre secteurs principaux, de l'Ouest vers l'Est : le vallon du ruisseau de Lapouchette entre Reys et la RD 35, au Nord du château de Labrise, à Saint-Julien-d'Armagnac dans le ruisseau de Créon et enfin au Nord de Lagrange dans celui de Peyre ainsi qu'aux anciennes carrières d'Aribouillet.

Le Cénomaniens n'est pas complet dans ce secteur de la feuille Cazaubon car la partie supérieure marneuse n'a pas été retrouvée et sa faune caractéristique jamais identifiée (Saint-Marc, 1966 b). Il semble d'ailleurs qu'une discordance importante mette en contact le Maastrichtien sur le Cénomaniens moyen, témoignant de jeux positifs de l'anticlinal entre le Cénomaniens supérieur et le Campanien, ayant entraîné l'érosion d'une bonne partie du Cénomaniens.

● **Couches à orbitolines (Cénomaniens inférieur à moyen basal).** Dans l'ancienne carrière au Nord de Labrise s'observait la base probable de l'étage, constituée d'un calcaire grisâtre à ciment cryptocristallin, riche en milioles. Viendraient ensuite des calcaires microcristallins graveleux et bioclastiques (carrière à l'Est de Maysouot) et enfin des calcaires jaunes à beige clair, le plus souvent recristallisés, qui affleurent en bancs massifs dans les carrières du vallon de Lapouchette au Sud de Maysouot et au Sud-Est de Saint-Julien au bord du vallon.

Ce sont des calcarénites grossières possédant encore une certaine porosité. Les bioclastes de grande taille sont presque jointifs ; ils sont constitués par des débris abondants de lamellibranches dont des rudistes, de gastéropodes et d'échinides plus rares. La microfaune est composée d'une association identique à celle reconnue à Roquefort, à laquelle se rajoutent *Orbitolina concava* et de gros miliolidés très abondants.

● **Couches à ovalvéolines (Cénomaniens moyen).** A l'Est de la structure, entre Lagrange et Tiquet, se trouvent encore quelques affleurements (La Roseraie, Bierens, Latour) sur le flanc oriental du ruisseau de Peyre. Ils sont constitués de calcaires jaunes très grenus et recristallisés, légèrement glauconieux par niveaux. Les bioclastes très nombreux proviennent surtout de

lamellibranches, d'échinides, de polypiers, rares gastéropodes et de bryozoaires.

Dans l'ancienne carrière d'Aribouillet est exposée une dizaine de mètres de calcaire bioclastique microcristallin jaunâtre en bancs métriques entrecoupés de quelques niveaux crayo-marneux. La faune est semblable à celles de l'unité sous-jacente, mais on note l'apparition d'*Ovalveolina ovum*, la présence de *Qataria dukhani* et d'algues lithothamniées et codiacées.

Autres secteurs

Dans le secteur entre Saint-Justin et Le Frêche, la série cénomaniennne s'épaissit vers le Sud de 76 m environ (Lacquy 1) à 131 m (Villeneuve-de-Marsan 1). La description en continu des trois forages profonds, qui ont touché le Cénomanienn à partir de 500 à 550 m de profondeur, permet d'apporter d'autres précisions sur la série lithologique de l'étage dans cette région landaise :

- le **Cénomanienn inférieur**, épais de 33 à 38 m à Lacquy et de 45 m à Villeneuve 1, est principalement constitué d'un calcaire micritique beige clair à blanc, parfois finement dolomitique, mais il s'y termine par 7 à 10 m de marnes noires pyriteuses et ligniteuses. Dans le forage Lacquy 1, une autre assise de marnes grises plastiques s'interstratifie sur 10 m un peu plus bas ;
- le **Cénomanienn moyen** est constitué, dans le secteur de Lacquy, par 23 à 27 m de calcaire blanchâtre microcristallin localement dolomitique ; cette assise s'épaissit à 60 m dans la région du Frêche ;
- le **Cénomanienn supérieur** est fait de 16 à 26 m de calcaire micritique ou crayeux friable plus ou moins dolomitique à passées de marnes ocre sablogréseuses.

Au Nord-Est de la carte, le forage pétrolier Losse 1 a traversé 100 m d'une série cénomaniennne très monotone, constituée d'une alternance de calcaire crayeux blanc et de calcaire gréseux à micrograveleux, bioclastique, beige. La pauvreté de l'information ne permet pas d'y faire de distinction.

La majorité des dépôts cénomaniens se sont faits sur une plate-forme infralittorale peu profonde, parfois abritée, favorable à l'installation de faciès récifaux à rudistes. A l'exception des secteurs du Frêche et de Roquefort où existent de puissants dépôts du Crétacé inférieur, c'est au Cénomanienn que la transgression crétacée mord largement sur la plate-forme de cette région ; il est à remarquer que l'organisation des dépôts en trois membres est fort comparable, à des nuances locales près, à celles reconnues dans le Nord du bassin pour la période de transgression (Moreau, 1978 ; Platel, 1987), avec des arrivées détritiques importantes dans les assises inférieures et supérieures encadrant le membre moyen carbonaté plus récifal.

c3. Turonien. Calcaires bioclastiques microgranulaires beiges à bryozoaires (7 à 15 m). Les calcaires turoniens n'existent à l'affleurement que sur l'anticlinal de Roquefort. Ils sont en effet inconnus sur la structure de Créon et dans le secteur de Lacquy et du Frêche. Ils pourraient exister dans le secteur de Losse, mais ce n'est pas certain.

Les dépôts turoniens de Roquefort forment une très mince auréole, assez continue, passant par l'ancienne papeterie, dans la carrière Bernadet, par la

tranchée SNCF au Sud de la gare et se poursuivant par des petits affleurements en rive gauche de l'Estampon, situés entre des jardins, non loin du château d'eau à 300 m environ au Nord-Est de l'église ; elle se prolonge par un alignement de légers reliefs que l'on peut suivre jusqu'à l'Est de Marsan. La présence du Turonien est encore attestée dans le sondage RFG4 à 28 m de profondeur, et jusque sur la fermeture périclinale orientale par le sondage Calyx C à partir de 52 m de profondeur. Alors que le grand sondage Roquefort 1 l'a traversé en pertes totales, le sondage RFG6, tout proche, permet de préciser que c'est sur le flanc sud-est de l'anticlinal que le Turonien est le plus épais (15 m).

Les meilleurs affleurements observables actuellement sont dans la carrière Bernadet (entre Lago et Barès) et dans la tranchée SNCF. Sur le front sud de la carrière, la coupe ne montre plus que 3 m environ de calcaire beige à roux assez recristallisé, micrograveleux à ciment microsparitique ; des passées à granulométrie très fine et bien classées s'y distinguent.

C'est sous des faciès très semblables que le Turonien se présente généralement, notamment dans la tranchée de la gare où il est visible sur 6 m environ. La base y est légèrement dolomitisée et certains bancs contiennent un peu de glauconie. Dans le secteur des jardins, à l'Est de l'Estampon, s'observe un banc de calcaire marneux à l'extrême base.

La faune est complètement brisée et roulée. Elle est principalement composée d'entrouques, de lamellibranches, gastéropodes, bryozoaires. Parmi les bioclastes existent de nombreux débris d'algues mélobésiées. La microfaune présente une association dominée par les verneuulinidés, les valvulinidés et les rotaliidés ; quelques préalvéolines remaniées existent dans les premiers bancs.

Les foraminifères planctoniques, en plus ou moins grande abondance, indiquent l'ouverture sur le bassin : *Hedbergella* sp., *Heterohelix* sp., *Guembelina* sp., *Guembelitria* sp. ; c'est la présence de *Globoruncana helvetica* et de globotruncanidés bicarénés dans un niveau marneux interstratifié qui permet à P. Saint-Marc de conclure à l'âge turonien des calcaires microgranulaires, confirmant ainsi l'attribution proposée par J. Cuvillier *et al.*

C4-6. Coniacien à Campanien. Calcaires jaunes à bruns recristallisés à bryozoaires ; calcaires granulaires et bioclastiques jaunes à ocre ; marnes gris verdâtre (7 à 30 m). Cette formation n'existe que dans le secteur de Roquefort où elle affleure assez largement en une auréole de 300 à 400 m de largeur, depuis la papeterie sur le flanc nord jusque vers Lujo et la rive de la Douze sur le flanc sud ; elle se prolonge à l'Ouest jusque dans le ruisseau du Cros et a été reconnue dans la retombée périclinale orientale grâce aux sondages Calyx B et C où elle ne fait que 7 mètres d'épaisseur. La formation semble s'épaissir vers le Nord et l'Ouest puisque dans le sondage Calyx I sa puissance dépasse 25 m et que dans la grande carrière du Cros elle est estimée à 30 mètres environ.

● **Coniacien.** C'est toujours dans la carrière de Bernadet, mais sur son front nord-ouest, que l'on peut observer les premiers termes du Coniacien ; il s'agit de calcaires fins micritiques, ocre, massifs, partiellement dolomitisés,

à débris d'échinodermes et rares grains de glauconie. Ils sont également visibles dans une ancienne carrière plus à l'Ouest près de Lago. L'épaisseur totale de cette assise peut être estimée à environ 10 mètres. Les bryozoaires sont fréquents dans ces faciès ; ils sont associés à des annélides dans les niveaux du haut. La microfaune, assez pauvre, est surtout composée d'oligostégines (*Pythonella*, *Calcisphaerula*), *Hedbergella*, *Heterohelix*, nodosariidés. Les carrières abandonnées de Grébine et de Bergé à l'Est de La Pusque montrent des faciès de calcaire micritique très dolomitisé par endroits, qui ont livré de rares *Globotruncana cf. renzi* (Blanc, 1973).

Le sommet de l'étage est visible sur 2 m dans l'extrême base de la grande carrière du Cros (front nord). Il est constitué de calcaires fins, jaune pâle, bioclastiques, localement très recristallisés ou dolomitisés, à débris d'échinodermes, de bryozoaires, de gastéropodes et de dasycladacées.

Tous les sédiments du Coniacien, possédant une texture wackestone, se sont déposés dans des milieux circalittoraux assez proximaux, correspondant au maximum de la transgression crétacée dans la région de Roquefort. A la fin de l'étage s'amorce déjà la régression, les calcaires de la carrière du Cros témoignant d'un milieu infralittoral distal.

● **Santonien.** Malgré les indications des travaux des anciens auteurs, il n'a pas été possible d'observer correctement les niveaux supérieurs du Sénonien sur le flanc nord de l'anticlinal, ni le long de l'Estampon entre le pont de la RD 626 et la confluence avec la Douze vers où se trouvait une très ancienne carrière (« Derrière-Château » antérieurement appelée « Castets ») dans laquelle Hébert (1880) avait trouvé des oursins sénoniens. A l'heure actuelle, les terrains sénoniens et maastrichtiens ne peuvent être bien étudiés que sur la retombée périclinale sud-ouest où ils affleurent largement. La meilleure coupe en est donnée par la seule carrière actuellement en exploitation pour matériaux de viabilité, entre la ferme de Cros et Saint-Jean (fig. 4) ; le pendage dans cette carrière atteint 15 à 20° vers le Sud-Ouest et, avec un front de taille de 12 mètres environ, il est possible d'observer une quarantaine de mètres de série.

La coupe débute, à la base du front nord, par les calcaires bioclastiques assez fins, localement recristallisés, du Coniacien. Au-dessus et en continuité de sédimentation, le faciès passe assez rapidement à des calcaires micrograveleux jaune pâle, assez tendres, à nombreux débris organiques, qui forment l'essentiel du Santonien sur environ 20 m. Puis, sur quelques mètres, se sont déposés des calcaires très grenus, plus ou moins dolomitiques, bruns à roux, admettant des niveaux plus crayeux.

Les bioclastes, très abondants, sont surtout des débris de bryozoaires, de radiolitidés, d'annélides, d'échinides et de lamellibranches. C'est probablement dans cette formation qu'Hébert avait trouvé (carrière à l'Ouest du pont sur l'Estampon, dans Roquefort) des oursins sénoniens : *Nucleolites minor*, *Hemiasster nasutus*, *Pyrina ovulum*, *Leisoma tournoueri*. La microfaune est très pauvre, surtout représentée par des verneuulinidés et ophthalmidiidés ainsi que *Lenticulina* sp., *Dicyclina* sp., *Cuneolina* sp. et *Nezzazatinella cf. picardi*.

On retrouve cette assise jusque dans la carrière située sous la ligne haute-tension en rive gauche du ruisseau du Cros près de la RD 626 et dans les falaises du vallon immédiatement au Sud ; sur son flanc nord, des stratifica-

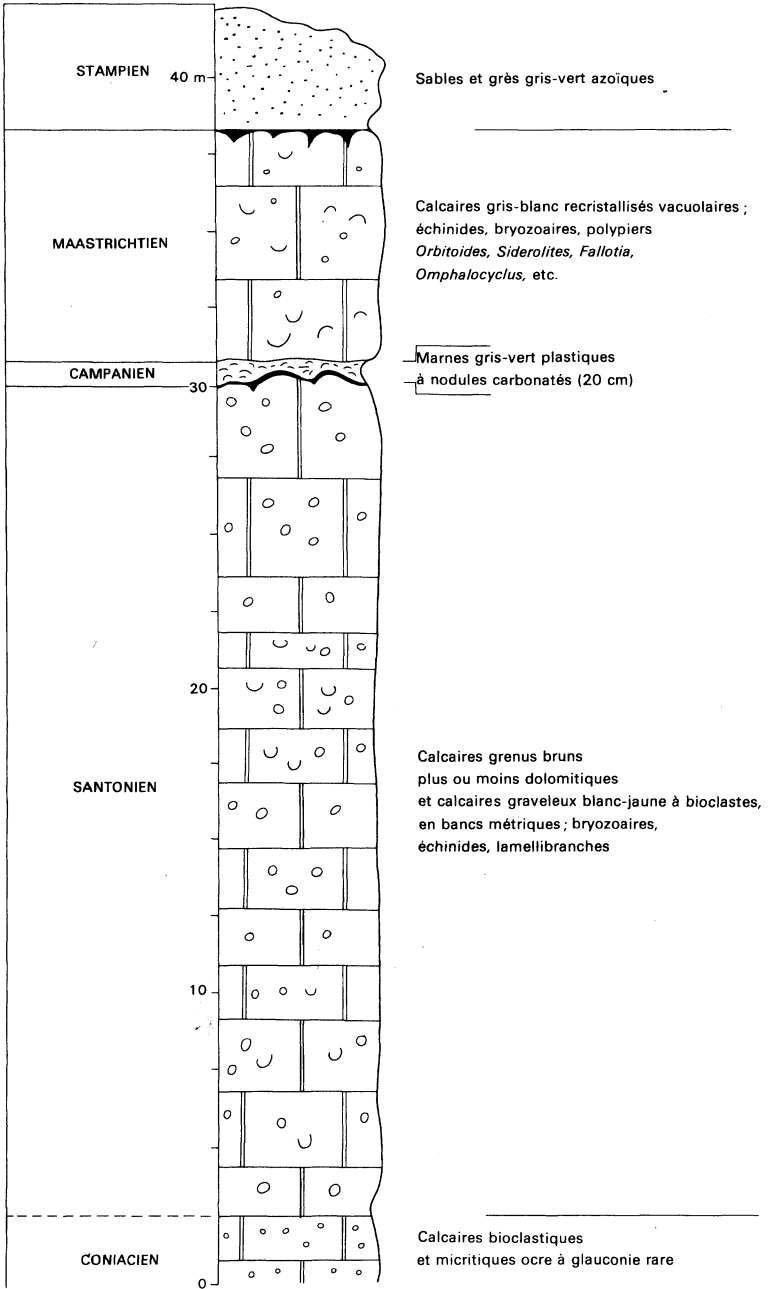


Fig. 4 - Coupe de la grande carrière du Cros

tions entrecroisées affectent ces calcaires de type grainstone déposés en milieu infralittoral moyen.

● **Campanien.** Cet étage n'a été reconnu que dans la grande carrière du Cros ; il ne correspond qu'à une seule couche, épaisse d'environ 20 centimètres, de marne plastique gris-vert à brun, légèrement sableuse, emballant des rognons calcaires de couleur ocre et reposant sur un hard ground plus ou moins net affectant le toit des calcaires santoniens.

Une étude micropaléontologique récente (Blanc, 1973) a montré qu'il s'agissait probablement là du seul niveau pouvant être rapporté au Campanien sur la structure de Roquefort ; ces marnes contiennent en effet une microfaune assez caractéristique : *Gavelinella monterelensis*, *Gavelinopsis voltzianus*, *Pullenia jarvisi*, *Globotruncana caliciformis*, *Gl. gr. fornicata*, *Gl. cf. saratogaensis*, *Globigerinelloides* sp., *Hedbergella* sp., *Bolivinopsis baudoiniana*, *Bolivina incrassata*, etc.

Par corrélation avec la série stratotypique charentaise (Platel, 1987), il semblerait que ces marnes ne correspondent qu'au Campanien supérieur (biozones CIVb à CVI) et que, pendant le Campanien inférieur, il y ait eu lacune de dépôt, la structure de Roquefort étant émergée ; ceci se trouve confirmée par la discontinuité importante au toit des calcaires sous-jacents.

C7. Maastrichtien. Calcaires gris-blanc recristallisés à *Orbitoides* et *Siderolites* ; calcaires bioclastiques vacuolaires (30 à 80 m). L'existence du Maastrichtien de Roquefort fut découverte par les études de R. Tournouer (1863) qui fut le premier à avoir identifié *Orbitoides media* dans les carrières de Badeho entre Lugo et Saint-Jean. Avec les couches cénomaniennes, la formation maastrichtienne est la seule à exister sur l'ensemble du territoire de la feuille Cazaubon, prouvant ainsi l'étendue de la transgression fini-crétacée dans les Landes, bien que les faciès soient toujours assez peu profonds (zone infralittorale distale de la plate-forme). La puissance de la série est assez constante (30 à 50 m en général), mais s'épaissit dans le secteur de Losse à 80 m environ.

Deux zones d'affleurement exposent la série à la faveur des remontées structurales majeures.

● **Anticlinal de Roquefort.** Les calcaires maastrichtiens affleurent largement sur le flanc sud de la structure le long d'une bande de 250 m de largeur environ, le long de la Douze entre le pont de la route nationale et le ruisseau du Cros. Ils sont également exposés de façon plus sporadique à l'Ouest de l'Iranger et au Nord de Lago où le sondage Calyx H leur attribue plus de 35 m de série.

Les meilleurs points d'observation sont la carrière de Cros et le vallon du ruisseau en aval du chemin de Saint-Jean à Gaspata. La puissance est de 40 m environ dans ce secteur.

Surmontant directement en contact les argiles grises campaniennes, les calcaires massifs du Maastrichtien, visibles sur une épaisseur de 10 m environ sur le front sud de l'exploitation, sont des calcaires très durs, ocre à jau-

nes ou gris-blanc, à zones très bioclastiques et graveleuses. Le plus souvent, et surtout dans cette carrière, ils sont assez mal lités et recristallisés. Le microfaciès principal de cette série est une biosparite bien triée, à petites vacuoles grisâtres ou jaunes de plusieurs millimètres. Des passées biomicritiques ou très grossières y existent aussi. Ces faciès se poursuivent vers le Sud, dans les carrières abandonnées de Sendié et Saint-Jean des environs de Badeho et Lujo et forment les gorges à pic de la Douze, avec des calcaires parfois très vacuolaires.

La faune est très riche avec surtout des échinides, bryozoaires, polypiers et rares brachiopodes. La microfaune est caractérisée par l'abondance des grands foraminifères : *Orbitoides media*, *Lepidorbitoides* gr. *minor*, *L. socialis*, *Fallotia jacquoti*, *Siderolites calcitrapoides*, *S. denticulatus*, *Planorbulina cretae*, *Tremastegina roestae*, *Nummofallotia cretacea*, *Sulcoperculina* sp., miliolidés, textulariidés, etc.

Dans le haut de la carrière, d'autres espèces complètent l'association : *Abrardia mosae*, *Omphalocyclus macroporus*, *Goupillaudina* cf. *daguini*. Ces calcaires se poursuivent, notamment dans le vallon du Cros, par des faciès identiques et très vacuolaires où la microfaune s'enrichit par *Orbitoides apiculata*, *Fascispira* sp. ; P.L. Blanc y signale en outre *Simplorbites gensacicus*.

C'est au niveau de la dernière disparition du ruisseau, au Sud du chemin de Saint-Jean à Gastapa, qu'apparaît le sommet du Maastrichtien. Il est bien visible dans un petit vallon mort délaissé par le ruisseau.

Sur une dizaine de mètres, sont visibles des calcaires bioclastiques d'aspect plus ou moins noduleux à cause de nombreuses perforations ultérieures au dépôt. Ils sont assez indurés et leur extrême sommet, plus micritique, est affecté par le développement de *Microcodium*.

La microfaune se complète par l'apparition d'*Hellenocyclina beotica* et de *Bonetocardiella* sp. De petits brachiopodes (*Thecidea papillata*) s'y observent. Ces calcaires sommitaux se retrouvent près d'un escalier sous les ruines du château de Roquefort.

Quoique très rarement signalé au siècle dernier, *Hemipneustes pyrenaicus*, oursin typique du Maastrichtien sud-aquitain (recueilli au niveau du pont de la Douze et dans les carrières Saint-Jean), a été retrouvé par P.L. Blanc (1973) dans le vallon mort du Cros.

A la sortie du ruisseau souterrain se trouve également une argile d'altération riche en ostracodes : *Limburgina bilamellosa depressa*, *L. pseudosemicancellata*, *Bairdia* cf. *pentagonalis*, *B.* cf. *staringi*, *Spinoleberis* sp., *Xestoleberis* sp., *Aequacytheridea* sp.

Les associations de foraminifères prouvent qu'au moins le haut de la formation date du Maastrichtien supérieur, équivalent du Tuffeau de Maastricht au Limbourg, alors que la base pourrait s'être déjà déposée au Maastrichtien inférieur.

● **Anticlinal de Créon-d'Armagnac.** Le seul témoin de dépôts maastrichtiens non altérés affleure dans les anciennes carrières de Gatidet dans le vallon du ruisseau de Lapouchette. Bien qu'envahi par la végétation depuis le siècle dernier, ce site permet d'y observer encore quelques blocs de calcaire microsparitique très bioclastique, de couleur beige à jaune pâle, souvent

vacuolaires, dont le faciès et la microfaune sont tout à fait comparables à ceux de la carrière du Cros.

Dans tous les forages profonds de la carte, c'est ce même type de faciès qui a été traversé avec, cependant, des horizons plus ou moins dolomitiques, la série la plus puissante se trouvant dans le Nord-Est (80 m environ).

Cénozoïque

La série tertiaire, assez complète, est puissante de près de 600 m dans le Nord-Est de la région et se réduit à moins de 400 m vers le Sud-Ouest. Elle peut devenir très mince sur les flancs des anticlinaux majeurs (59 m à Roquefort 1) où elle admet de nombreuses lacunes de sédimentation.

Paléocène

A C7. **Calcaires à *Microcodium*** (quelques mètres). Le sommet des terrains mésozoïques surmontés par les dépôts tertiaires discordants, est généralement très altéré par les recristallisations des *Microcodium*, qui peuvent se développer sur plusieurs mètres au sein de la roche. Ces faciès sont notamment visibles au toit du Maastrichtien dans le Sud du vallon mort du ruisseau du Cros et dans le lit du ruisseau au Nord de la RN 626. Ils ont été signalés par J. Cu villier *et al.* (1951) dans le forage Calyx H, où les calcaires maas-trichtiens sont altérés par ces organismes sur 7 m d'épaisseur.

On les retrouve sur l'anticlinal de Créon-d'Armagnac, au sommet du Cénomani en de la carrière d'Aribouillet et dans les calcaires dolomitiques brunâtres d'âge indéterminé près de la ferme du Bos ainsi que sur les flancs nord et sud du thalweg en eau qui rejoint Lagrange.

Ces faciès à *Microcodium* ne résultent pas d'un dépôt, mais d'une phase d'altération intense consécutive à l'émersion des terrains. Son âge est difficile à préciser, mais ce phénomène s'est produit durant la période Maastrichtien terminal-Paléocène « moyen ». Leur âge le plus probable est Paléocène inférieur.

e1. **Danien. Calcaires à *Globorotalia* et calcaires à operculines** (5 à 12 m). Le passage Crétacé-Tertiaire n'est visible que dans le ruisseau du Cros en aval des affleurements précédents. Les premières observations sur cette limite (Blanc, 1973) font état de deux niveaux apparemment superposés dont l'épaisseur n'excède pas 5 à 6 mètres.

Après une faible lacune d'observation, le Tertiaire débute par un calcaire biomicritique roux à violacé, légèrement recristallisé, à débris d'échinides et de bryozoaires. La microfaune, assez pauvre, comprend surtout des lituolidés, textulariidés, ataxophragmiidés, ostracodes et *Globorotalia angulata*. Il est surmonté par un banc de calcaire bioclastique très glauconieux de l'Yprésien.

Au Nord du chemin de Gaspata, des cavités karstiques dans les calcaires santoniens ont permis le piégeage d'un calcaire biomicritique légèrement

gréseux avec des débris de *Microcodium* remaniés et des bryozoaires. P.L. Blanc y a identifié *Planorbulina cretae*, *Globorotalia* cf. *pseudobulloides*, *Gl.* cf. *ehrenbergi*, des discorbidés. Un autre niveau, poche dans le karst, est riche en débris d'échinides, operculines et miliolles. Les foraminifères planctoniques permettent de dater tous ces calcaires du Paléocène inférieur (Danien).

Les dépôts marins du Paléocène semblent très discontinus, mais ils ont été traversés sur 5 mètres à Lacquy 1 sous des faciès de marnes gréseuses ferruginisées alternant avec des bancs de calcaires marneux. Vers le Nord-Est, par contre, la présence de 11 mètres d'argile gris-mauve, sableuse, plastique et plus ou moins dolomitique, laisserait penser que l'environnement de ce secteur était plutôt continental à cette époque.

Éocène

e3-4. **Yprésien. Grès glauconieux à nummulites et alvéolines** (0 à 130 m). L'existence des dépôts yprésiens était connue depuis le siècle dernier avec la découverte, vers Badeho, d'un calcaire à nummulites et alvéolines (Tournouer, 1863). Cependant, il fallut attendre les travaux de sondages de J. Cuvillier *et al.* (1951) pour confirmer son existence, car aucun auteur ne les avait retrouvés entre temps. P.L. Blanc identifia, depuis, un mince niveau de cet âge dans le ruisseau du Cros. Enfin, les levés de la carte ont permis de découvrir, pour la première fois, quelques mètres de calcaire yprésien sur le flanc sud de l'anticlinal de Créon (Lagrange), de trouver des grès glauconieux à nummulites dans la déviation de Roquefort entre Saint-Jean et la Douze et de minces niveaux de calcaire gris-beige tendre entre les calcaires maastrichtiens et les sables stampiens en haut du front sud-est de la carrière du Cros. Dans le secteur de Roquefort (fig. 5, en pages centrales), la mer éocène a plus largement et précocement recouvert le flanc nord et la fermeture périclinale ouest de la structure, car des dépôts yprésiens ont été traversés dans les sondages Calyx E, D, F, H avec des épaisseurs comprises entre 2 et 62 mètres.

L'Yprésien correspond à une alternance de petits bancs de calcaire gréseux gris à ocre, de grès jaune, d'argile sableuse grise et de marnes noires. La glauconie y est souvent abondante. La faune est très riche : gastéropodes, lamellibranches, annélides, ostracodes. Les foraminifères sont très fréquents par niveaux : *Nummulites globulus*, *N. guettardi*, *N. praelucasi*, *N. cf. pustulosus*, *Assilina leymeriei*, *Discocyclina augustae*, *D. trabayensis*, *D. daguini*, *D. archiaci*, *Alveolina oblonga*, alvéolines flosculinisées, *Operculina* sp.

Au cours du creusement de la retenue de Lagrange (pendant les levés de la carte), il était possible de voir 4 mètres de grès tendre très glauconieux à très abondantes nummulites : *N. rotularius*, *N. cf. increbescens* et *Operculina marinelli*, qui datent cette assise de l'Ilerdien supérieur à Cuisien inférieur. On peut encore les observer au Nord de la branche sud-orientale de la retenue.

Dans les forages profonds, le découpage de l'Yprésien en deux membres est assez net ; à la base existent des calcaires gris à beiges, plus ou moins gréseux et glauconieux à passées marneuses, dont l'épaisseur atteint 60 m à

Losse 1. Ces couches riches en nummulites sont surmontées par une formation détritique très constante dans la région.

e4. **Cuisien. Sables et graviers, argiles sableuses, lignite** (0 à 140 m). Cette formation détritique des « Sables sous-molassiques » ou « Sables de Lussagnet » a été traversée par tous les forages profonds, avec des puissances très variables comprises entre 24 m à Lacquy 101 et 70 m à Losse 1. Ils ont été reconnus par les sondages Calyx D, E, F sur le Nord-Est de l'anticlinal de Roquefort où leur épaisseur atteint 22 mètres. Dans la structure de Barbotan au Nord de Cazaubon, la série des forages thermaux les ont traversés sur des épaisseurs pouvant dépasser 130 m. Quelques petits témoins en sont visibles dans le Sud de la retenue de Lagrange.

Cette formation est constituée d'une alternance de sables plus ou moins grossiers, à graviers et petits galets de quartz atteignant 3 cm de diamètre. Leur couleur est généralement grisâtre, blanc à vert clair ; la pyrite y est souvent fréquente, soit diffuse, soit en petits nodules. Quelques minces niveaux d'argile noire et de lignite avec des troncs s'y observent. C'est notamment le cas dans la fouille de la construction du nouvel établissement thermal où quelques mètres de cette formation étaient visibles en 1984. Les niveaux organiques se sont révélés très pauvres à part quelques pollens d'*Engelhardtia* et de taxodiacées.

Par contre, un niveau calcaire intercalé dans la série détritique, traversé sur 3 mètres environ dans le vieux forage 926-8-3a et touché dans le sondage 8-5 (zone thermale), contient des petites nummulites : *Nummulites planulatus*, *N. biarritzensis*, *N. elegans*, étudiées dès le siècle dernier (Degrange-Touzin, 1893 ; Douvillé, 1919).

e5. **Lutétien. Calcaire brun à rosé à alvéolines et nummulites** (4 m visibles). Lors des travaux de la retenue de Lagrange, une formation très fossilifère d'âge lutétien inférieur à moyen a été également découverte à l'occasion des levés. Des bancs sont encore visibles en basses eaux au Nord de la branche sud-orientale de la retenue.

Ravinant les grès de l'Yprésien, se sont déposés, sur 4 mètres environ, des calcaires microcristallins très bioclastiques rosâtres à jaunes dont la base, de couleur brune, contient de la glauconie abondante. Ces dépôts sont pétris de grands foraminifères associés à des miliolidés, ataxophragmiidés et rares rotaliidés. Dans le niveau brun de la base existent *Nummulites alponensis*, *Assilina* gr. *exponens*, *Alveolina* gr. *lepidula*, *A. gr. rotunda* et le niveau supérieur rosé est peuplé par *Alveolina* cf. *boscii* et *Orbitolites complanatus*.

Ces faciès carbonatés ne semblent pas exister sur la structure de Roquefort, ni dans les différents secteurs reconnus par les sondages profonds du Sud et du Nord-Est de la carte.

e6-7. **Éocène moyen à supérieur. Molasses : argiles plus ou moins carbonatées et silteuses à cristaux de gypse** (160 à 210 m). Bien qu'ils n'affleurent presque pas sur le territoire de la feuille Cazaubon, sauf au Sud de Barbotan, des dépôts molassiques sont connus sous les calcaires stampiens de

part et d'autre de la ride des anticlinaux (secteurs de Losse et de Lacquy). Il est difficile de leur donner un âge précis et c'est leur place dans la série sédimentaire qui permet de proposer l'Éocène supérieur comme période de dépôts pour ces faciès continentaux ; il n'est d'ailleurs pas impossible que leur sédimentation ait débuté à la fin de l'Éocène moyen.

Ces molasses sont des alternances de marnes et argiles jaunâtres bariolées par des marbrures rouges ou grises, admettant quelques passées détritiques plus grossières vers la base (sables à graviers parfois). Des cristaux de gypse ou d'anhydrite y sont assez abondants dans la moitié supérieure. Leur épaisseur importante (160 m au Frêche, 200 m environ à Lacquy 1 et 101, et 210 m à Losse 1) se réduit considérablement à l'approche de l'anticlinal de Roquefort (23 m à RFg5), alors qu'elles sont encore puissantes de plus de 145 m juste au Sud de Lagrange (sondage 7-15).

e7. **Priabonien. Calcaire crayeux blanc-jaune à nummulites** (4-5 m). Alors que l'Éocène supérieur ne semble être représenté que par des faciès molassiques sur la presque totalité de la feuille, des faciès marins, qui n'étaient pas connus, ont été découverts sur le flanc sud de la structure de Roquefort. Dans une tranchée de la route de Sarbazan, dans la montée juste à l'Est des écoles, affleurent quelques mètres de calcaires crayeux blanc jaunâtre, assez tendres et sans stratification bien nette ; ils sont caractérisés par la présence de *Nummulites chavanesi*, *N. retiatius* et d'une forme intermédiaire entre *N. incrassatus* et *N. vascus*, dont l'association permet d'attribuer cette assise au Priabonien supérieur. De gros rotaliidés, des débris d'échinides, de bryozoaires et de spicules complètent la biophase.

Oligocène

g1-2. **Stampien. Calcaire gréseux à nummulites du Moulin de Batan et grès fins tendres** (0 à 70 m). La mer du Tertiaire ne transgresse largement la plate-forme qu'à partir de l'Oligocène inférieur en déposant une formation gréseuse à nummulites, bien connue depuis les études de P. Fallot et L. Rey (1890), le long des berges de la Doulouze (Moulin de Batan). L'Oligocène est souvent directement transgressif sur la série crétacée (château de Roquefort, sondages Calyx G, G, RFg3, RFg4, RFg6, Roquefort 1, etc.) même jusque sur les terrains cénomaniens : Calyx G, RFg4 et au Nord de Betgoua (fig. 5). Dans le Sud-Est de la structure de Roquefort, les couches stampiennes sont constituées par 25 m environ de calcaires gréseux jaune verdâtre très bioclastiques, reposant souvent sur un niveau à galets perforés remaniés des terrains éocènes et maastrichtiens.

Entre les calcaires gréseux sont intercalés des niveaux de marnes sableuses. La faune est très abondante dans ces faciès infralittoraux : lamellibranches, échinides, brachiopodes, bryozoaires, polypiers, gastéropodes (*Cerithium ocirrhoe*, *Turbo parkinsoni*, etc.) ainsi que les algues mélobésiées.

La microfaune caractéristique du Stampien est surtout composée de *Nummulites intermedius*, *Operculina* cf. *alpina*, *Pararotalia lithothamnica*, *Amphistegina* sp., *Asterigerina* sp. et miliolidés.

Ces faciès se retrouvent dans le secteur occidental de la structure de Roquefort (ruisseau du Cros aval, sondage 926-1-20) sous forme de calcaire

sableux et de grès carbonatés très tendres. Le Stampien prend localement un faciès très détritique notamment au Sud de la grande carrière du Cros où quelques mètres de sables micacés gris-vert pâle, très légèrement gréseux ou carbonatés, reposent en discordance sur le Maastrichtien ou sur des témoins de l'Éocène inférieur.

Ces niveaux sont presque totalement azoïques à part la présence de fins spicules et de dents de sélaciens. P.L. Blanc a signalé, dans des horizons sableux piégés dans une cavité karstique recoupée par l'avancée de la carrière, la découverte d'une riche faune de vertébrés : sélaciens, téléostéens, crocodyliens, chéloniens, *Halitherium*, *Protapirus* et *Paleotapirus* (déterminations L. de Bonis).

Il est probable que la mer stampienne n'a pas recouvert tout l'anticlinal de Roquefort, compte tenu de l'importante réduction d'épaisseur de la formation au droit du cœur cénomanien (5 m à Calyx B, 10 à 13 m à Calyx G et RFg3). La prolongation orientale de la ride (Est de Créon-d'Armagnac, Barbotan) n'a presque pas été touchée par cette transgression, les dernières nummulites, peu abondantes, ayant été trouvées dans le sondage de Lagrange (7-15).

Au Nord-Est et au Sud de ces structures, la subsidence assez modérée de l'époque a permis le dépôt de 50 à 70 m de série. Elle se réduit à un mince niveau de sables argileux discordant sur les calcaires maastrichtiens entre la faille de Lagrange et celle de Betbèzer (sondage 7-14).

Oligo-Miocène

g3-m1 ; g3-m2 ; m2. **Chattien à Burdigalien. Molasses : argiles plus ou moins carbonatées ou sableuses** (180 m environ). Les faciès continentaux argilo-sableux et carbonatés des molasses affleurent sous les Sables fauves, tout le long de la vallée de la Doulouze et de ses affluents entre Cazaubon et Roquefort ainsi que le long du ruisseau du Frêche et dans l'Estampon au Nord de Vielle-Soubiran. L'épaisseur de la série visible à l'affleurement est très difficile à apprécier compte tenu de l'absence de repère continu dans la série la plupart du temps ; elle peut-être estimée à 25-30 m environ. Les forages profonds ont prouvé que la puissance totale de la série des molasses oligo-miocènes (y compris l'épisode marin de l'Aquitaniens) pouvait atteindre 180 m environ. Dans l'Est de la carte, les calcaires marins aquitaniens et stampiens ne se sont pas déposés et il devient très malaisé de séparer les molasses éocènes de celles de l'Oligo-Miocène ; ainsi, le forage de l'Uby (926-8-55) à Barbotan a traversé 465 m de série molassique avec plusieurs intercalations de calcaires lacustres ou palustres, sans pouvoir préciser lequel est à rapporter à des équivalents latéraux des calcaires aquitaniens de Saint-Avit ou des grès du Moulin de Batan.

Les molasses sont généralement recouvertes par les colluvions sableuses, mais quelques affleurements, souvent temporaires (tranchées de route et fossés curés), permettent de les observer. A l'époque des levers, c'était notamment le cas au pont de la Braise (vallée de l'Estampon au Nord de Roquefort), au nouveau cimetière près de Lacouette, à Saint-Martin-de-Noët en descendant vers la Doulouze, à la retenue de Lagrange et au Nord du lac de l'Uby.

Cette formation est surtout constituée par des argiles et des marnes jaunâtres ou versicolores (grises, rouges, vertes, etc.) contenant parfois des nodules carbonatés et souvent affectées de marmorisations pédogénétiques.

Alors que quelques petits bancs de calcaire lacustre s'y interstratifient entre l'Uby et Barbotan, un puissant niveau de calcaire lacustre blanc à rosé existe dans la partie élevée du Chattien au Sud-Ouest de l'anticlinal de Créon ; il n'affleure jamais, mais a été traversé à partir de + 50 NGF à Saint-Justin (6-6) et Bethézer (7-4) et depuis + 75 NGF à Lahontasse (7-14) ; son épaisseur est de l'ordre de 25 m.

Des niveaux plus grossiers de sables argilo-carbonatés sont fréquents dans la base de la série sur 50 m environ (Losse 1 et Lacquy 101). Quelques niveaux d'argiles lignitifères grisâtres s'observent dans le haut de la formation à Saint-Martin-de-Noët.

Cette formation est presque totalement azoïque, sauf dans quelques niveaux plus carbonatés qui peuvent contenir des débris de gastéropodes continentaux, de rares oogones de characées et des ostracodes à test lisse. Le dépôt de ces molasses débute dans cette région au Chattien et se poursuit jusqu'au Burdigalien. Les différentes notations rendent compte de leur fourchette d'âge probable dans la zone considérée en fonction des superpositions reconnues.

Miocène

m1. **Aquitaniens. Faluns de Saint-Avit** (0 à 35 m). Les faciès très littoraux de l'Aquitaniens, qui ont été particulièrement étudiés au Sud-Ouest de Roquefort dans les berges de la vallée de la Douze près de Saint-Avit (feuille Brocas : Karnay et Dubreuilh, 1990 ; Daguin, 1948 ; Degrange-Touzin, 1912), existent à l'affleurement dans la vallée de la Doulouze jusqu'à Saint-Justin et dans celle de l'Estampon entre Bruc et Nabias. Leur extension cartographique et la réduction de puissance attestent qu'ils ne se sont pas déposés sur la structure de Roquefort alors émergée.

Dans le Sud de la carte, l'extension de la mer vers l'Est s'est limitée aux environs du secteur de Lacquy—Le Frêche où les forages profonds n'ont traversé que des molasses à niveaux grésos-carbonatés et très rares foraminifères ; par contre, dans le Nord-Est, la mer semblait s'étendre un peu plus en déposant 10 m de calcaire marneux à Losse 1 et 25 m de calcaires gréseux coquilliers bruns juste au Nord de Créon (7-13).

Les dépôts aquitaniens, très variés, sont principalement des calcaires souvent gréseux, grisâtres à bruns, bioclastiques, parfois micritiques, des marnes sableuses très fossilifères (faluns) et des sables plus ou moins gréseux jaunâtres ; les premiers s'observent par exemple au niveau du pont de Saint-Justin, les seconds existent sous le cimetière de Saint-Martin-de-Noët alors qu'un bon exemple des troisièmes affleure dans la tranchée du chemin de Pouy juste au Sud de Roquefort. Des calcaires lacustres existent aussi 8 à 10 m au-dessus des niveaux marins sous l'église de Saint-Justin.

Les environnements sont le plus souvent marins très littoraux à lagunaires, permettant la prolifération d'une très riche faune surtout composée de

cérithes, potamides, tellines, scutelles, etc. (cf. liste des macrofaunes dans la notice de la carte Brocas à 1/50 000). La microfaune, identifiée à partir de nombreux échantillons, est également très variée : *Miogypsina* sp. fréquentes, *Amphistegina* sp., *Asterigerina planorbis*, *Florilus communis*, *Pararotalia armata*, *P. byramensis*, *P. lithothamnica*, *Cribononion dollfusi*, *Hanzawaia boueana*, *Ammonia beccarii*, *A. tepida*, *Buccella* gr. *hannai*, *Protoelphidium granosum*, *Discorbis discoides*, *Rosalina douvillei*, *Falsocibicides aquitanicus*, *Operculina* sp. et des miliolidés ; quelques rares formes planctoniques complètent cette association dans les faciès les plus marins : *Globigerina woodi*, *G. praebulloides*, *Globigerinoides primordius*, *G. quadrilobatus*, *G. immaturus* ; par contre, les milieux lagunaires et saumâtres sont plus pauvres avec des associations réduites (ostracodes lisses, *Sigmoilina*).

m3-4. **Langhien à Serravallien (« Helvétien »). Faluns de Roquefort et du Frêche à *Megacardita* et *Crassostrea* (0 à 8 m).** Bien plus fréquents qu'au Sud-Ouest des Landes, les faluns grossiers gréseux qui existent parfois à la base des Sables fauves sont bien visibles sur la moitié occidentale de la feuille Cazaubon ; ils n'affleurent que de façon discontinue à cause des coluvionnements des terrains meubles sus-jacents et par suite de la sédimentation très changeantes du début du Miocène moyen. Les meilleurs points d'observation sont représentés par les anciennes carrières de moellons de Tartas et de Grand-Tauziède, au Nord de Roquefort, dans les berges le long de l'Estampon, ainsi qu'autour du Frêche.

Les faluns de Roquefort et du Frêche, déposés à la limite du littoral, sont constitués sur quelques mètres (8 m au maximum au Frêche) de grès grossiers jaunâtres à roux très riches en débris bioclastiques par niveaux et affectés quelquefois de stratifications obliques ; ils présentent souvent une porosité élevée, leur induration varie très vite latéralement et leur débit est soit en dalles, soit noduleux. Ces faciès s'interstratifient dans la base des Sables fauves, leur passage latéral étant très brutal. Ils ne correspondent le plus souvent qu'à quelques décimètres de grès noduleux dans les sondages de reconnaissance à la tarière.

La faune de ces faluns, équivalents à ceux de Mont-de-Marsan et de Tartas, est caractérisée par l'abondance des lamellibranches : *Megacardita jouanneti*, *Crassostrea gryphoides*, *Chlamys liberata*, *Tellina bipartita*, *Grandipecten gallicus*, etc, et des gastéropodes : *Triton* cf. *nodiferum*, *Nassa sallo-macensis*, *Oliva dufresnei*, *Turritella*, *Conus*, etc. Ils sont associés à quelques échinodermes (*Scutella faujasi*), des céphalopodes (*Nautilus dubaleni*), des sélaciens (*Lamna* sp., *Procarcharodon megalodon*, *Odontaspis cuspidata*, etc.) ; des mammifères marins ont été extraits de ces mêmes niveaux dans le secteur de la ville de Tartas (Platel, 1990).

La microfaune n'est préservée que dans les niveaux les plus fins où les courants étaient faibles : *Ammonia beccarii*, *Florilus communis*, *Elphidium* sp., *Amphistegina* sp., *Operculina* sp., textulariidés, miliolidés, ostracodes.

L'extension de ces faciès littoraux, déposés à la limite de la plage, s'est prolongée vers l'Est dans une sorte de golfe allongé passant au Nord d'Estigarde (926-3-3) et atteignant Gabarret à quelques kilomètres au-delà de la limite orientale de la carte ; on les retrouve en effet dans la carrière de May-

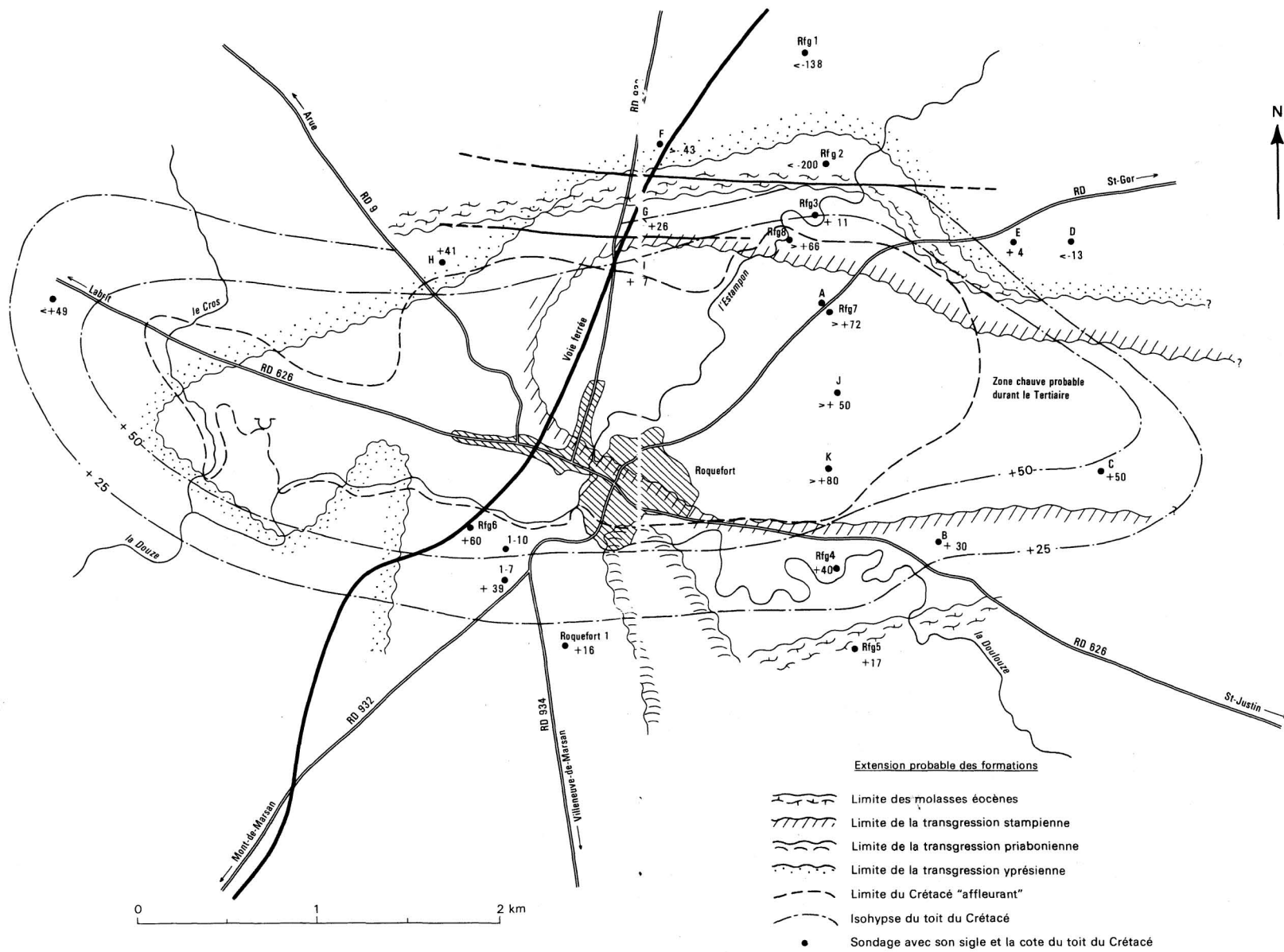


Fig. 5 - Structuration de l'anticlinal de Roquefort et transgressions tertiaires

mie où les huîtres forment une lumachelle à la limite des grès et des Glaises bigarrées ; dans ce secteur, il semble donc que les Sables fauves continentaux soient peu développés ou érodés.

L'âge de ces faluns ne peut être donné avec précision dans ce secteur oriental des Landes ; en effet, ils constituent les dépôts littoraux de la dernière régression du Tertiaire et forment la transition entre les faluns de Lectoure à l'Est, d'âge langhien inférieur et ceux de Tartas et Poyartin, au Sud-Ouest des Landes, d'âge serravallien.

m4. **Serravallien. Formation des Sables fauves** (0 à 40 m). Après le dépôt des faluns, la mer régresse définitivement et quitte le bassin d'Aquitaine ; la formation continentale des Sables fauves qui leur succède a alors recouvert une vaste étendue depuis le Gers jusqu'au bassin d'Arcachon. Elle correspond aux termes inférieurs de la première séquence positive continentale de comblement final du bassin.

Elle affleure largement sur l'ensemble des reliefs engendrés par la ride anticlinale de Roquefort-Barbotan ainsi qu'au Sud de la Douze, où la série des terrains superficiels se relève ; elle constitue également le substratum du bassin versant de l'Estampon. De nombreuses tranchées de routes et de chemins permettent de l'étudier. Les colluvions dérivées, très importantes, ont été soit regroupées avec la formation, soit supprimées selon l'intérêt géologique des formations sous-jacentes recouvertes.

Quand la formation est complète et normalement recouverte par les Glaises bigarrées, la puissance des Sables fauves ne semble pas dépasser 35 à 40 m (35 m à Lacquy 1, plus de 24 m au sondage 926-5-17, 23 m au sondage 926-2-13, 30 m à l'Est de Cazaubon, par exemple).

Les meilleurs sites d'observation sont pour le secteur méridional : Betzber, Le Saumon au Sud de Mauvezin, autour de Cazaubon, Lassus à l'extrême Sud-Ouest de la carte, et pour le secteur Nord : Vielle-Soubiran et Sarbazan.

La formation est constituée de sables ferruginisés généralement roux à orangés, moyens à fins, assez argileux (kaolinite) et très micacés. Les médianes de ces sables assez bien classés sont comprises entre 130 et 250 microns ; leur teneur en fraction inférieure à 40 microns est comprise entre 20 et 40 % le plus souvent, mais certains niveaux peu épais peuvent contenir très peu d'argile.

La base de cette formation, quelquefois moins altérée, est de couleur rosâtre à blanc (Baure au Sud de Sainte-Foy) ; des lits de graviers polychromes et petits galets s'y interstratifient dans les environs de Saint-Justin (926-6-12 ; 926-2-7 et 2-8, par exemple). Des cuirasses ferrugineuses quaternaires ou pliocènes se sont développées localement dans certains niveaux, en fonction des anciennes circulations des nappes d'eau et des discontinuités lithologiques.

Formation des Sables verts. Dans de nombreux forages de reconnaissance situés entre Vielle-Soubiran, Lapeyrade, Créon et Herré, les Sables

fauves sont partiellement ou en totalité remplacés par la formation des Sables verts qui n'affleure jamais. Ces sables présentent les mêmes caractères généraux (granulométrie, teneur en argile, minéralogie) que les Sables fauves, mais ce sont des sables argileux vert-kaki à gris, quelquefois glauconieux et à microfossiles du Langhien (16 m dans le secteur d'Estigarde et de Lapeyrade : 926-4-33, 926-3-13 et 3-14). Dans certains sondages, ils sont même interstratifiés sur quelques mètres dans les Sables fauves (Estigarde : 926-3-23). Leur rapport géométrique avec les Sables fauves sus-jacents permet de penser que ces derniers dérivent en partie des Sables verts par altération pédogénétique dans les zones émergées alors que les seconds sont toujours restés protégés dans des zones basses engorgées par les nappes phréatiques (fig. 6).

Le retrait définitif de la mer « helvétique » s'est fait de manière parfois hésitante, comme le montrent des récurrences de faluns gréseux encore interstratifiés dans la base des Sables fauves. L'âge de la formation recouvre probablement tout le Serravallien, les Glaises bigarrées sus-jacentes s'étant déposées au Miocène supérieur.

m5. **Tortonien. Formation des Glaises bigarrées** (0 à 25 m). Cette formation à dominante argileuse termine la première grande séquence de comblement du bassin landais et gersois. Elle est presque totalement érodée sur le sommet des interfluves à l'Est de Saint-Justin. Seuls quelques lambeaux coiffent les hauteurs autour de Barbotan et entre Le Frêche et Labastide-d'Armagnac. Elles forment aussi un relief au Nord de Lapeyrade, estompé par les sables plio-quatérnaires, mais leur plus grande étendue s'observe entre Pouydesseaux, Lacquy et Roquefort. Cette zone se prolonge au Nord de la Douze dans le secteur de Sautédé—Mastrat-de-Haut où la formation se biseaute rapidement pour disparaître de l'affleurement à l'Est de Vielle-Soubiran.

La puissance des Glaises bigarrées atteint 23 mètres dans le secteur de Pouydesseaux (sondages 926-5-6 et 5-7) et se réduit à 4 à 2 m au Nord de Saint-Justin (sondages 926-2-13 et 2-14) ainsi qu'entre Vielle-Soubiran et La Grave-Prégounte.

Cette formation est souvent constituée d'assises massives d'argiles plastiques grises à bleu-vert, à illite dominante, à nombreuses grandes marmorisations ocre, rougeâtres ou violettes qui s'altèrent en brun sur les affleurements. Elles admettent quelquefois des niveaux de silts ou sables argileux verts. Des lits de graviers s'y interstratifient localement (Méou : 926-4-35) et des nodules ferrugineux y existent parfois.

Aucun niveau organique n'a été observé sur le territoire de la feuille, mais cette formation en contient d'importants sur des cartes voisines vers l'Ouest (notice 1/50 000 Morcenx : Capdeville, 1990). C'est le niveau des lignites d'Arjuzanx. Suivant les auteurs, les cortèges sporo-polliniques, identifiés dans les argiles lignitifères provenant de différents sites de l'Ouest des Landes, donnent un âge compris entre le Miocène moyen à supérieur (Châteauneuf *in* Liepmann, 1980 ; Huard, 1971) et le Pliocène inférieur (Suc *et al.*, 1986).

L'âge tortonien des Glaises bigarrées est déterminé sur la présence de restes de mammifère (*Dorcatherium*) juste au-dessus des lignites à Arjuzanx (Huard et Lavocat, 1963) ; ce genre est inconnu après le Tortonien inférieur et l'abondante macroflore de type subtropical à caractères « mastixoides » décrite des Glaises bigarrées d'Arjuzanx (Huard, 1974) confirme cette datation, alors que les associations sporo-polliniques tendraient plutôt à la rajeunir.

Plio-Quaternaire

p-IV. **Sables et graviers blanchâtres kaoliniques à la base ; sables et graviers grisâtres et argiles silteuses gris-bleu au sommet (2 à 25 m).** Les deuxième et troisième grandes séquences continentales de comblement du bassin landais sont constituées par des formations détritiques plus grossières que les précédentes ; alors qu'à l'Ouest et au Nord des Landes, il est possible de distinguer cartographiquement les deux unités, l'absence de niveaux argileux bien nets, la moindre importance des niveaux à graviers et la faible épaisseur de la série rendent très difficile cette séparation sur la carte Cazaubon. Les deux formations ont donc été regroupées au sein d'une seule unité cartographique p-IV. Ce n'est que dans l'extrême Nord-Ouest de Roquefort qu'elles sont séparables, mais la plupart du temps la série est très homogène et on ne peut savoir auquel des deux termes correspond la majorité des assises observées.

L'ensemble de la série présente une épaisseur très variable, entre 2 m et 25 m ; cette forte épaisseur a été reconnue à Cugras (926-4-28) près de Lubbon, mais la formation a une puissance moyenne de 5 à 10 mètres.

Ces terrains affleurent partout sauf sur les coteaux du Sud de la carte où la formation ne s'est probablement pas déposée.

p. **Sables et graviers blanchâtres.** La base de la série, attribuée au Pliocène par corrélation avec la formation d'Arengeosse, bien individualisée à l'Ouest sur les feuilles Morcenx et Tartas (Capdeville et Dubreuilh, 1990 ; Platel *et al.*, 1990), est surtout constituée de sables grossiers à matrice kaolinique blanchâtre ou vert très pâle, à lits de graviers centimétriques de quartz blancs et gravillons polychromes. Ils n'ont été vraiment reconnus que dans quelques sondages autour de Saint-Justin (Pihoulet : 5-15 ; Jeantique : 2-9) et Roquefort (Rudé : 1-25). Ailleurs, c'est l'existence d'une petite couche d'argile plastique grise à traces organiques qui permet de séparer les deux termes de la série dans les sondages (Mourcaou : 1-18 ; Cap-Saint-Gor : 2-12 ; Pijo : 3-11).

IV. **Sables et graviers grisâtres et argiles silteuses gris-bleu.** Le sommet de la série, et probablement sa totalité en de nombreux endroits, correspond aux premiers dépôts du Pléistocène ancien équivalents de la formation d'Onesse définie sur la carte Lit-et-Mixe (Dubreuilh, à paraître). Ils sont constitués par une séquence lithologiquement assez semblable à la précédente, avec des granulométries plus fines ; elle débute par des sables peu argileux à petits graviers, abondants à la base, et se poursuit par des sables très argileux gris-bleu à lentilles d'argile silteuse micacée gris foncé. Locale-

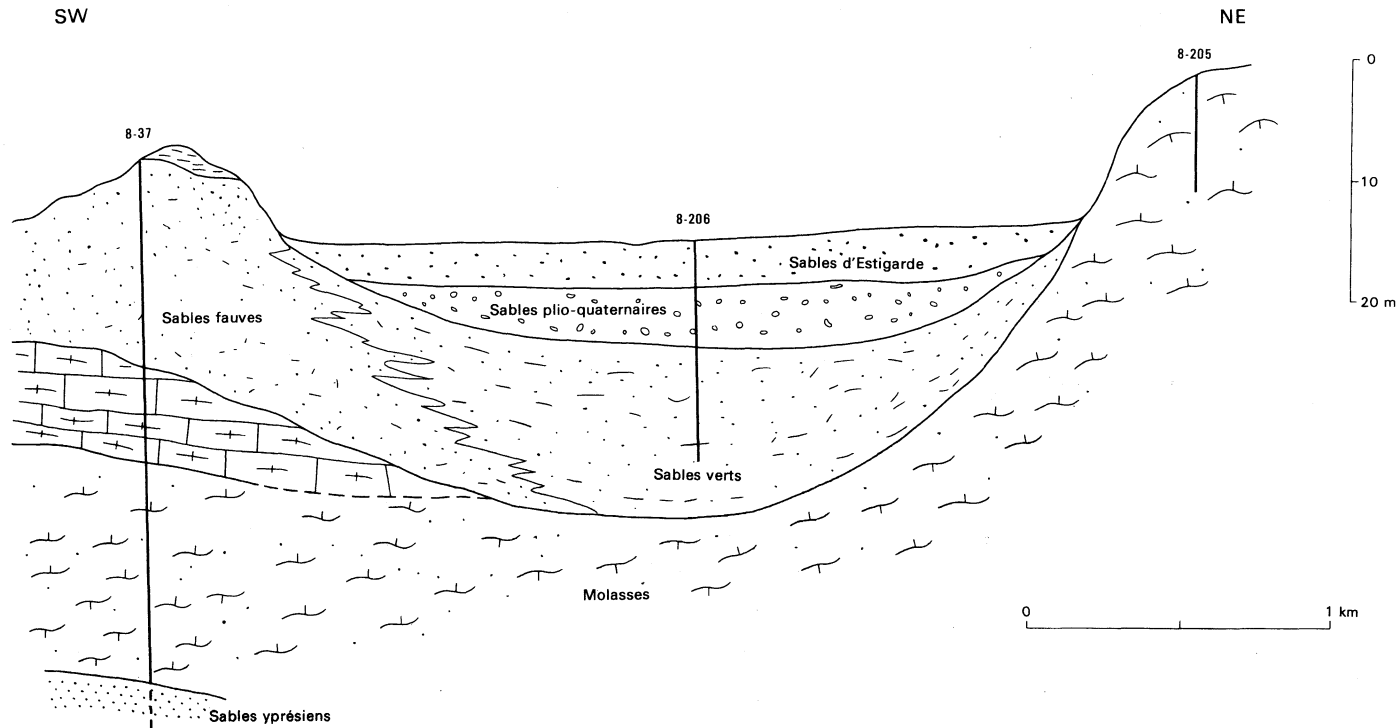


Fig. 6 - Coupe schématique à travers le Grand-Marais montrant les passages entre Sables fauves et Sables verts

ment, cette séquence se termine par des niveaux riches en matière organique contenant une association sporo-pollinique où la présence de cupressacées, taxodiacées, *Carya*, *Pterocarya* suggère un âge pléistocène inférieur.

Une importante assise d'argile silteuse gris-bleu, très plastique et finement micacée, a été traversée sur plus de 12 m par le sondage 926-3-12 au Nord d'Estigarde. A la différence des autres lentilles, elles ne présentent aucune marbrure pédogénétique ce qui indiquerait leur rapide recouvrement par les sables supérieurs.

Formations superficielles—Quaternaire

NF. **Sables supérieurs et formation du Sable des Landes (*stricto sensu*). Sables fins blanchâtres fluviatiles à la base, puis sables hydro-éoliens et éoliens jaune pâle au sommet** (jusqu'à 20 m d'épaisseur). Le comblement ultime du bassin landais se fait par le dépôt de formations essentiellement sableuses dont la puissance peut atteindre 20 m au Nord-Est d'Estigarde (sondages 926-3-22 et 4-37) mais qui sont généralement épaisses de 2 à 6 m en moyenne.

Ces formations correspondent à deux assises superposées qui passent progressivement de l'une à l'autre :

— à la base, des sables blanchâtres fluviatiles épais ;
— au sommet, des sables jaune clair éolisés, peu épais, correspondant au Sable des Landes *stricto sensu* des auteurs, dont P. Legigan (1979) parmi les auteurs les plus récents ; c'est cette dernière assise qui, en dérivant de la première par reprise éolienne, a recouvert l'ensemble des landes de Gascogne d'un manteau uniforme que le principe même de la cartographie spécifique à cette région a permis de supprimer. Ces sables ont servi de matériau d'apport pour la formation des édifices dunaires.

● **Sables blanchâtres de base.** Ils peuvent être qualifiés de « Sables supérieurs » du système deltaïque landais. Ce sont des sables moyens blancs à grisâtres ($Md = 250$ à 300 microns), bien classés ($Qd\phi = 0,40$ à $0,30$), peu argileux et presque uniquement quartzeux, avec quelques grains de feldspaths et peu de minéraux lourds (tourmaline, andalousite, staurotide, zircon et épidote). Les grains émoussés-luisants dominants et les indices granulométriques attestent de la mise en place fluviatile de ces dépôts, qui s'est produite au Pléistocène ancien. Ces sables affleurent dans tout le coin nord-ouest de la feuille au Nord de Roquefort et constituent tout le substratum de la dépression comprise entre Estigarde, Estampon, Herré et Créon où leur épaisseur peut atteindre 20 m à La Roustouse.

● **Sables jaunâtres éolisés.** Un historique très complet au sujet de ces sédiments (Sable des Landes *s.s*) a été brossé par P. Legigan (1979) qui montre l'évolution des idées depuis le milieu du siècle dernier ; c'est à partir du début du siècle (Fabre, 1905) que ce niveau superficiel fut distingué des épandages détritiques sous-jacents et des terrains fluviatiles. P.E. Dubalen (1911) et J. Blayac (1916) précisèrent les premiers ses principales caractéristiques, dont les indices de transport éolien, en lui assignant l'appellation « Sable des Landes ».

Ce manteau sableux n'est épais que de 2 à 3 mètres généralement, mais peut atteindre parfois une dizaine de mètres dans des dépressions du plateau ou près des rebords de thalwegs, qui ont piégé le sédiment par perte de compétence.

Alors que sa base comprend encore des lits déposés par ruissellement, ce niveau est surtout constitué par un sable moyen (médiane de 250 microns en moyenne, 80 % des valeurs étant comprises, selon P. Legigan, entre 200 et 315 microns), bien à très bien classé ($Qd\phi = 0,3$ à $0,2$).

Les grains de quartz (plus de 98 % du dépôt) montrent de très nets indices d'éolisation sur des formes subarrondies ou arrondies, les grains vraiment ronds étant rares ; cependant 80 à 100 % des grains sont mats, cet aspect résultant de traces de chocs, de corrosion chimique et de précipitation d'une voile de silice, dont les effets se sont accumulés au cours de plusieurs phases d'éolisation et de pédogenèse alternées. La couleur jaune pâle résulte de cet état de surface et de très faibles teneurs en oxydes de fer piégés dans la voile.

La mise en place de ce dépôt résiduel s'est faite en plusieurs phases (Legigan, 1981) :

- les plus vieux épandages se sont déposés durant le Riss (200 000 B.P. environ) et sont interstratifiés dans les terrasses ;
- le début du Würm ne semble pas avoir connu d'éolisation importante, mais l'abaissement du niveau marin a permis la mobilisation d'importants stocks sableux ;
- le climat très sec durant le Würm III (36 000 B.P. environ) et la puissance des vents d'Ouest ont favorisé l'avancée des sables éoliens sur de vastes étendues, ce qui marque la phase maximale de dépôt ;
- au Würm IV, les sables gagnent encore vers l'Est jusqu'au niveau des cours d'eau bordant le massif landais et sont repris par ceux-ci ;
- vers 10 000 B.P. (Tardiglaciaire), les derniers épandages recouvrent les terrasses de l'Adour.

L'avancée du manteau éolien est grossièrement limitée aux zones assez basses à relief très doux. Il y a très peu de placages isolés dans les secteurs vallonnées de Lacquy, du Frêche et de la ride Créon-Barbotan ; les témoins vers l'Est sont de plus en plus minces.

Ft. Alluvions de très haut niveau. Petits galets rubéfiés (4 m). Les plus anciens dépôts alluviaux d'un réseau fossile de l'Adour avant son encaissement sont conservés au Sud de Sainte-Foy (La Bataille et Lasbignes). Ils culminent à + 100 NGF et leur base se situe à + 96 m d'altitude (50 m d'altitude relative par rapport au lit préwurmien de l'Adour à Villeneuve-de-Marsan). L'ensemble de la terrasse est constitué de petits galets rubéfiés de quartzites jaunâtres à gris, mélangés à des graviers et des sables, le tout enrobé dans une matrice argilo-silteuse rouge. La taille moyenne des galets est de 2 à 3 cm. Quelques lambeaux de terrasses ont été rapportés à ce niveau, vu leur altitude en bordure de la Doulouze (Hontens au Nord-Ouest de Saint-Justin).

Fw₁ ; Fw₂. Moyennes terrasses du Riss. Sables et argiles à rares galets et graviers (5 à 10 m). Les terrasses moyennes affleurent assez largement sur le cours de la Doulouze jusqu'en aval de Saint-Justin. Le niveau Fw₁ est surtout étendu en rive gauche au Sud de Cazaubon et de Labastide-d'Armagnac où il s'étale sur plus de 2 km de largeur. La majorité des terrasses cor-

respond à des sables fins argileux gris bleuté à la base, passant vers le haut à des sables limoneux gris à beiges ; cette assise, alimentée par l'érosion des Sables fauves, surmonte souvent des couches d'argiles gris-bleu à vert, plastiques, avec passées tourbeuses et quelquefois une assise de galets peu importante.

Il n'y a pas de différences lithologiques entre les deux niveaux Fw ; seul un faible encaissement (4 à 6 m) permet de les distinguer.

Fx. Basse terrasse du Würm. Sables argilo-limoneux (quelques mètres). Les alluvions wurmiennes sont peu étendues dans cette région, car elles correspondent aux plus basses terrasses qui bordent les vallées actuelles assez larges : c'est le cas de la Doulouze entre Cazaubon et Labastide-d'Armagnac ; quand la rivière devient nettement encaissée en aval de Saint-Justin, ce niveau ne s'est pas déposé. La terrasse est constituée de sables argilo-limoneux gris à brunâtres. En l'absence de forage connu la recoupant, il est difficile de savoir s'il existe des assises de galets vers la base.

Fz. Alluvions récentes. Limons, argiles et tourbes (quelques mètres). Elles n'ont été représentées qu'autour de Labastide-d'Armagnac et sont constituées de limons brun-jaune en surface avec quelques niveaux plus franchement argileux. Localement existent des dépôts organiques. Ainsi, les travaux des thermes de Barbotan ont permis de mettre au jour plusieurs mètres d'argile plastique grisâtre à lits de tourbe noire avec des débris de branches fossiles. Ces dépôts holocènes ont été favorisés par le jaillissement des sources pérennes en provenance de l'aquifère yprésien, dans une petite dépression au cœur du parc ; le rétrécissement du thalweg au niveau de la ville a maintenu les eaux stagnantes. 1 à 4 mètres de tourbes ont été signalés dans certains sondages du cœur de la cuvette (926-8-6, 8-7, etc.).

Quelques nappes de tourbe noire (non représentées) existent aussi en surface dans le Grand-Marais au-dessus des sables d'Estigarde (0,50 m au sondage 8-206) ainsi que dans les lagunes au Nord d'Estigarde.

Dya. Dunes sableuses paraboliques. Sables jaunes (0 à 10 m). Pendant la deuxième moitié de l'Holocène, au cours de l'époque sub-boréale, les vents de secteur WNW édifient des dunes paraboliques sur tout l'intérieur de la plaine landaise. La région de Roquefort—Gabarret, située dans la pointe orientale du « triangle » landais, possède les dunes parmi les plus lointaines de la côte atlantique. Ces édifices sont de tailles très variables ; seuls les mieux marqués au-dessus de la plaine ont été figurés, mais de nombreuses rides ou ondulations de 1 à 2 m d'élévation n'ont pas été représentées (Nord de Roquefort, par exemple). Les systèmes les plus importants sont juste à l'Ouest de Roquefort, autour de l'Estampon au Nord de Saint-Gor, au Sud de Vielle-Soubiran et dans le Nord-Est de la carte où certaines dunes dépassent 1 km de longueur.

Rm-p. Sables argileux remaniés des formations mio-pliocènes. A l'Ouest de Roquefort, les replats de terrasses ne sont constitués que par des sables et limons argileux qui semblent être dérivés des formations mio-pliocènes, Sables fauves et formations à graviers argileux. Ces formations résiduelles semblent peu épaisses.

CF. **Colluvions argilo-sableuses issues des formations fluviales et molassiques.** De nombreux thalwegs et petits affluents des cours principaux sont encombrés par des colluvions argilo-sableuses brunâtres qui dérivent par ruissellements des Sables fauves et des argiles sableuses molassiques. Leur épaisseur peut dépasser 2 m. Les talus séparant les niveaux de terrasses sont souvent masqués par ces colluvionnements qui n'ont pas été figurés dans ce dernier cas, mais intégrés à la terrasse.

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

ÉLÉMENTS DE TECTONIQUE ET DONNÉES DE SUBSURFACE

La structuration profonde du domaine landais est assez complexe dans le détail et ce sont les nombreuses campagnes géophysiques et les forages d'exploration pétrolière qui en ont révélé la position des anticlinaux et des failles majeures. Il n'y a pas de diapirs dans cette région, mais quatre anticlinaux structurent l'ensemble du secteur en se marquant plus ou moins au toit du Crétacé : au centre, les deux anticlinaux majeurs de Roquefort et de Créon—Saint-Julien d'Armagnac—Barbotan, qui se relaient par un système de failles transverses et, de part et d'autre, ceux de Losse au Nord-Est et de Lacquy—Le Frêche au Sud. Au Nord-Ouest, en dehors de la carte, existe aussi le petit anticlinal de Magenta.

Anticlinal de Roquefort

C'est la structure la plus vaste de la région ; elle se marque sur 22 km d'extension environ au toit du Crétacé. A ce niveau, sa fermeture* atteint plus de 500 m au droit de l'agglomération, qui correspond grossièrement au cœur cénomanien de la structure ; son orientation générale est Ouest-Est. Il est à noter que la superposition d'une série complète du Jurassique (avec des pendages assez faibles, 10° à 15° environ) à la formation salifère du Trias, traduit la faible importance du diapirisme à Roquefort.

Ce sont les travaux détaillés de J. Cuvillier *et al.* (1951), au moment de l'exploration pétrolière, qui ont apporté les premières connaissances structurales de l'anticlinal. Il a été formé par les effets compressifs de l'orogénèse pyrénéenne (contrainte Sud-Nord) comme les observations le montrent nettement : il s'agit d'un anticlinal dissymétrique, déversé vers le Nord ; ce flanc est en effet recoupé de failles longitudinales à jeu résultant inverse, faisant par exemple chevaucher le Cénomaniens sur le Maastrichtien effondré dans le sondage RFg3 ; la surépaisseur anormale du Cénomaniens dans le sondage RFg8 (plus de 283 m) est certainement à attribuer à un redoublement de la série par faille inverse.

Un très grand accident normal à regard Sud (une ou plusieurs failles ?) limite la structure à 1 km environ au Sud de Roquefort 1 ; son rejet serait de l'ordre de 400 m.

* fermeture : terme d'exploration pétrolière indiquant, pour un anticlinal ou une structure faillée, la hauteur séparant l'altitude culminante d'une assise de celle du point bas de l'ensellement altimétriquement le plus proche.

Les pendages sont assez nets dans le Sud et l'Ouest de l'anticlinal (5° à 20° environ vers le Sud-Ouest sur le flanc sud avec des valeurs importantes dans la grande carrière du Cros, 13° vers l'Ouest dans la carrière au Sud de la RN 626, et 10° vers le Nord-Ouest au Nord de la route). Des pendages entre 15° et 20° vers le Nord-Est ont été observés dans la carrière Bernadets sur le flanc nord. Le flanc méridional présente un pendage moyen de 4 à 5° vers le Sud.

La sismique-réflexion permet de tracer l'extension de la structure vers l'Est par Vielle-Soubiran et Estigarde vers où elle s'estombe.

Anticlinal de Créon—Saint-Julien—Barbotan

La structure précédente se relaie au Sud-Est, par des failles probables NNW-SSE, avec l'anticlinal de Créon-d'Armagnac—Saint-Julien orienté ESE-WNW, à cœur jurassique. Cette structure semble complexe car elle est bordée de grandes failles inverses (fig. 7) ; au niveau de celle du Sud (faille de Lagrange), les terrains yprésiens et lutétiens sont redressés à plus de 80° à son contact sous la retenue du village. L'importance de cet accident est confirmé par le rejet de plus de 200 m prouvé par le récent sondage de Lagrange (7-15) ; ce rejet s'atténue vers le Nord-Ouest avec seulement 60 m au niveau de Betbézer (7-14).

Le tracé de la faille de Créon au Nord n'a pas été retrouvé à l'affleurement mais peut se déduire de l'interprétation des forages 7-1 et 7-13 de Créon et des profils sismiques traversant le secteur de Barbotan ; dans ce dernier, une remontée de l'axe anticlinal fait affleurer un cœur yprésien perçant les molasses (fig. 8). Une faille transverse probable expliquerait la répartition des terrains du Crétacé inférieur au Sud de Créon.

Les pendages sont rarement observables dans cet anticlinal (10° vers le Nord à Tiquet, 10° vers l'Ouest au Sud de Maysouot, 15° vers l'Est à Aribouillet). Les pendages moyens sur le flanc sud de la structure de Barbotan, dont l'axe est faillé longitudinalement, sont de l'ordre de 20° vers le SSW (entre le sondage 8-55 et les affleurements yprésiens ; fig. 8). Mais des pendages subverticaux ont été notés dans des carottes des grès yprésiens du sondage S3 (8-3a).

Anticlinaux de Losse et Lacquy

Les deux autres anticlinaux de Losse et Lacquy, orientés ESE-WNW, sont des structures plus larges et plus aplaties (200 m environ de fermeture au niveau du toit du Crétacé). Des zones synclinales de 6 à 10 km de largeur séparent les structures ; une des mieux marquées est celle de Herré—Gabarret où la subsidence est restée active durant le Quaternaire ancien, permettant le dépôt et la conservation de fortes épaisseurs des sables d'Estigarde (10 à 20 m).

Les principaux épisodes de cette structuration se placent :

— à la fin du Jurassique, époque à laquelle les diapirs de sel triasique commencent à se former dans le Sud-Ouest des Landes ;

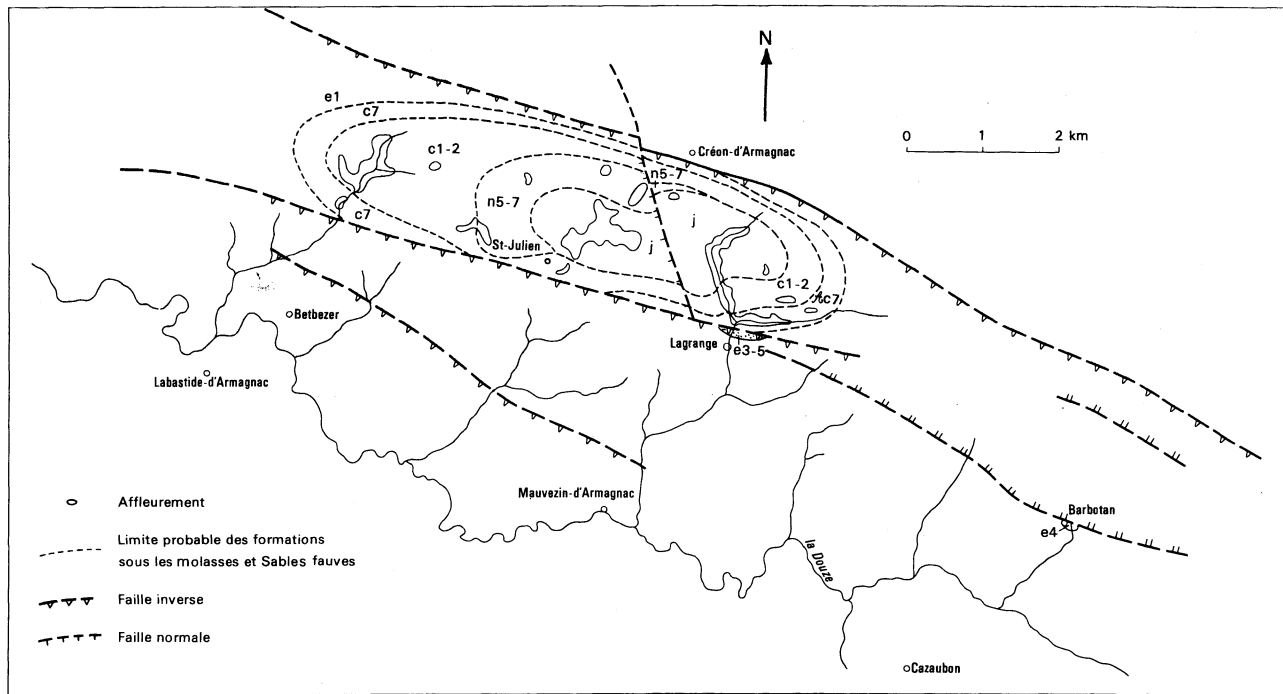


Fig. 7 - Anticlinal de Créon-d'Armagnac - Barbotan
 Ecorché des formations sous l'ensemble molasses-Sables fauves

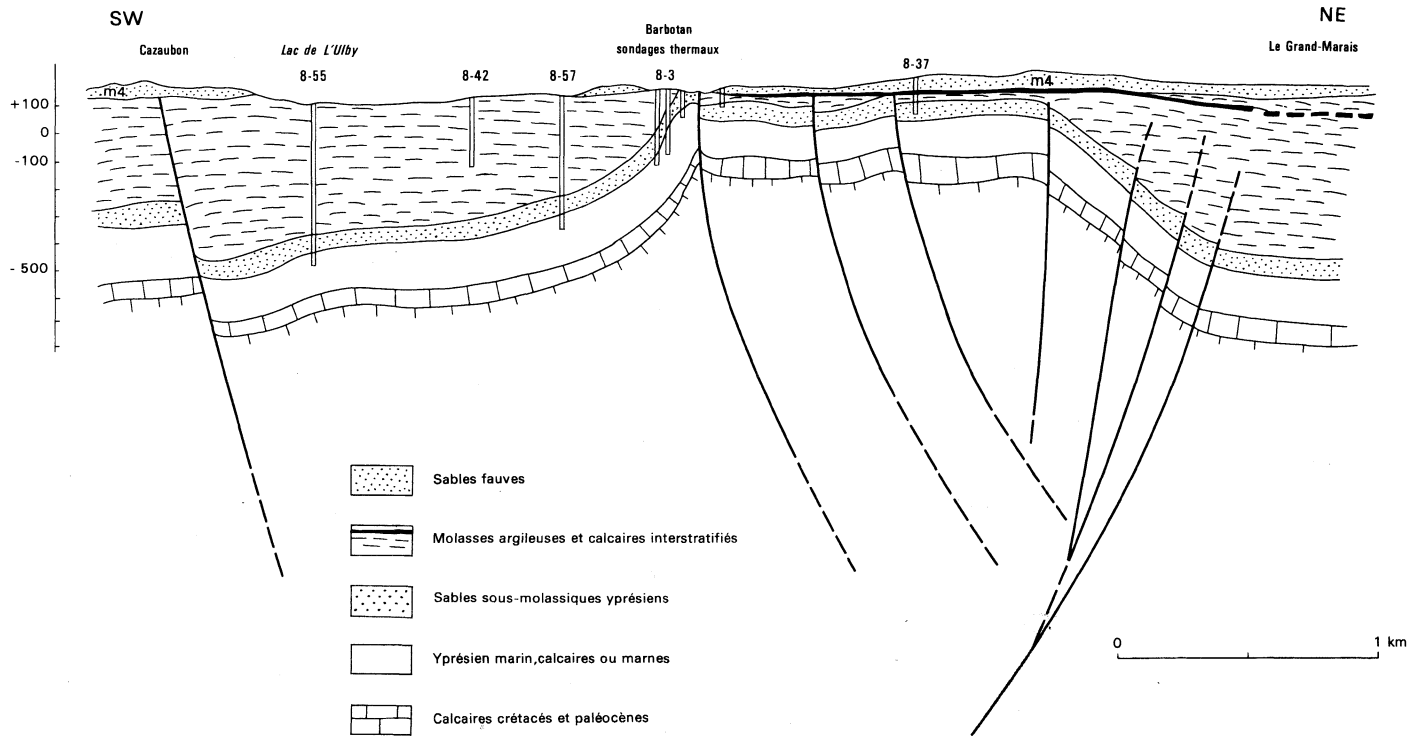


Fig. 8 - Coupe schématique passant par Barbotan

- durant l'Albo-Aptien, avec l'effondrement des petits bassins très subsidents (Aptien supérieur) de la région Adour–Mirande, lié à l'ouverture du golfe de Gascogne et au déplacement de la plaque ibérique. Cette phase distensive a favorisé une forte subsidence avec de puissants dépôts margino-littoraux à épinéritiques, dans le Sud de la feuille. C'est aussi la période majeure de formation des diapirs, dont la structuration se poursuivra jusqu'à la fin du Tertiaire ;
- à la fin de l'Albien, avec des plissements ou basculements le long des failles, déduits de l'importante discordance des terrains cénomaniens observée en forage : reposant sur le Portlandien à Losse et Lacquy 1 ou sur l'Aptien inférieur à Villeneuve-de-Marsan 1 et Lacquy 101, alors que quelques terrains de l'Albien sont conservés sous le Cénomaniens à Roquefort 1 ;
- durant le Crétacé supérieur, avec des lacunes multiples témoignant de phases différentes dans la structuration des anticlinaux ; la phase principale se situe durant le Campanien inférieur, seule la structure de Roquefort permettant de dater précisément cette lacune ; mais des mouvements tectoniques, avec émergence probablement complète, existent depuis le Cénomaniens supérieur jusqu'au Campanien pour les anticlinaux de Créon-d'Armagnac, de Losse et de Lacquy–Le Frêche où les terrains maastrichtiens reposent directement sur les dépôts du Cénomaniens ;
- à la fin du Crétacé supérieur, avec de forts mouvements compressifs, engendrant une forte régression, des érosions plus ou moins profondes et des altérations importantes (*Microcodium*) ;
- durant la fin de l'Éocène moyen, avec la phase paroxysmale de compression de l'orogénèse pyrénéenne ; les terrains yprésiens de Roquefort présentent en effet des pendages très accentués (35° à 50°) dans les sondages Calyx D, F et H. C'est la période de rejeu des accidents WNW-ENE en faille inverse ;
- des mouvements post-stampiens ont également existé, comme l'attestent les pendages de 10° à 15° des calcaires oligocènes au Sud-Ouest du Moulin de Batan ;
- enfin, de la néotectonique au Quaternaire récent, avec poursuite du soulèvement de la structure de Roquefort, peut être déduite de l'encaissement important de la Doulouze dans les gorges étroites au droit de l'agglomération ; le bombement a une ampleur assez vaste puisque les alluvions pléistocènes et parfois holocènes ne se sont pas déposées à partir de Saint-Justin et jusqu'après le Moulin de Carro (carte Brocas : Karnay, 1990), le surcreusement l'emportant sur la sédimentation.

KARSTIFICATION

Les indices de karstification ne manquent pas dans les terrains mésozoïques affleurants. Ce sont notamment les cours souterrains du vallon du Cros à l'Ouest de Roquefort où le ruisseau disparaît au moins cinq fois sur plusieurs centaines de mètres dans les calcaires maastrichtiens et les grottes de Las-Hades et des Cagots. C'est également la présence de petites résurgences qui sortent au niveau de la surface de la Douze en aval du pont, ainsi que des galeries reliées à des salles au Sud de Saint-Jean, dont une mesure 10 m de diamètre sur 2 m de hauteur environ. Au droit de l'ancienne papete-

rie, des effondrements se sont récemment produits sous la RN 932 dans les calcaires sénoniens.

Des pertes existent aussi en surface du plateau sableux, au Sud-Est de Braou par exemple, indiquant la proximité d'une assise calcaire probablement oligocène.

Des cavités sont aussi repérables dans les pointements de calcaires de l'anticlinal de Créon-d'Armagnac, notamment dans le vallon de Lapouchette où des pertes existent dans les terrains cénomaniens.

Enfin, dans des forages, des indices de karstification ouverte ont été recoupés dans le Maastrichtien (Roquefort 1, Lacquy 101, Roquefort-Communal 1-8, Betbézer 7-14) et dans la base du Portlandien (Dolomie de Saint-Médard, à Lacquy 101 par exemple).

OCCUPATION DU SOL

PÉDOLOGIE ET VÉGÉTATION

Il est possible de distinguer trois grands types de sols suivant la nature plus ou moins argileuse ou sableuse des roches-mères.

Sols podzoliques

L'ensemble du domaine landais est recouvert par un manteau de sables très purs, dont les facultés de drainage ont donné naissance à des sols podzols hydromorphes bien développés.

A partir d'une végétation acidifiante proche de celle qui y prospère actuellement (bruyères, ajoncs, callune, pins, fougères), productrice d'un humus de type mor, se développe un lessivage intense des horizons intermédiaires A2, qui peut affecter le sol sur 1 m à 1,5 m de profondeur. En dessous, les podzols sont caractérisés par des horizons d'accumulation Bh et/ou Bf où se concentrent les acides humiques et fulviques, qui donnent la couleur noirâtre à rouille à cet horizon dénommé *alios*. Cet horizon, situé à la limite de battance de la nappe phréatique, est souvent épais de 50 cm en moyenne mais peut localement dépasser 1 m. Les couleurs rouille à brun-jaune sont données par des concentrations humo-ferrugineuses plus riches en hydroxydes de fer, sans que ceux-ci soient jamais supérieurs à 1 % (Gelpe, Gourdon-Platel et Legigan, 1981).

Le phénomène de podzolisation intervient en climat assez froid, et ces auteurs estiment que le climat actuel ne permet plus une podzolisation généralisée, les sols sous forêts très anciennes restant très peu évolués ; cependant, certaines aliotisations locales sur horizons B déjà constitués peuvent encore s'accroître. L'âge de ces sols podzoliques est variable, plusieurs datations absolues permettant de les situer depuis le Préboréal (10 000 BP) jusqu'au Subatlantique (2 000 BP) ; cependant, près de Beylongue, des *alios* du Würm IV ont été observés et, dans le bassin de l'Adour, des

podzolisations très anciennes sont attestées au cours de l'interstade Würm III-IV, soit 16 000 à 20 000 BP (Thibault, 1970).

La végétation du domaine sableux landais est dominée par le pin maritime dont les vastes forêts remontent aux boisements intensifs qui ont été encouragés durant la seconde moitié du XIX^e siècle pour améliorer le drainage du massif sableux initialement occupé par des landes et des marais. On trouve encore des peuplements de grands chênes au droit d'espaces privilégiés datant de la période antérieure au boisement et généralement occupés par une ancienne ferme (airial).

La végétation des sous-bois est toujours dominée par les espèces acidifiantes (bruyère cendrée, callune, brande, ajonc d'Europe, ajonc nain, fougère-aigle) sur les zones les mieux drainées alors que les parties très humides sont envahies par la molinie.

Tout le domaine landais a été mis en valeur par la sylviculture mais, depuis la fin presque totale de l'utilisation de la résine obtenue par gemmage des pins, de nombreux espaces sont de plus en plus consacrés à la culture du maïs.

Sols des « terres franches » des coteaux du Bas-Armagnac

Ce sont des sols brunifiés à ocre, modérément lessivés, formés aux dépens des Sables fauves et de leurs colluvions. L'évolution de ces sols est allée généralement vers un affinement granulométrique des horizons de surface qui ont libéré de l'argile, des limons et des silts par altération des éléments micacés et feldspathiques de la roche-mère. L'évolution latérale se fait vers un engorgement le long des pentes, aboutissant à des degrés d'hydromorphie élevés et donnant des terres battantes.

Parfois existent localement des évolutions podzoliques avec niveau d'accumulation humo-ferrugineux (terrebouc).

Le déboisement est ancien sur les coteaux du Bas-Armagnac qui sont depuis longtemps voués à la culture de la vigne et à l'élevage des volailles. Les cépages blancs : Folle-Blanche, Saint-Émilion, Colombard et Bacco 22 A sont les plus répandus et sont un facteur de qualité qui s'ajoute aux terroirs sablonneux pour donner une plus grande finesse aux eaux-de-vie du Bas-Armagnac.

Sols alluviaux

Dans les plaines alluviales à dépôts récents de la Doulouze, se sont développés des sols peu évolués à traces d'hydromorphie marquée surtout dans les limons argileux. On y rencontre parfois aussi des sols brunifiés sur substrat mieux drainés.

ARCHÉOLOGIE

L'occupation humaine de ce secteur est attestée depuis la préhistoire par la présence de rares silex taillés notamment à Créon-d'Armagnac et à Saint-Gor.

La période gallo-romaine est plus riche en vestiges plus ou moins bien conservés. Ce sont surtout des substructions de villae à Barbotan, au Frêche, à Labastide-d'Armagnac, à Saint-Gor, à Vielle-Soubiran et à Sarbazan. Tous ces sites possèdent des restes de mosaïques, mais certains présentent aussi d'autres témoins ; ainsi dans la villa de Mouneyres à Sarbazan ont été repérés l'atrium et le balneum, alors que dans celle de Labastide-d'Armagnac ont été découverts des fours de potiers, des fragments de poterie sigillée et des sépultures avec des bijoux.

L'époque médiévale ancienne est attestée par quelques mottes féodales à Saint-Gor (Castéra), Saint-Justin (Gontaud), Sarbazan (Picart) et Vielle-Soubiran. Des sarcophages d'âge indéterminé ont aussi été découverts à Sarbazan et à Lacquy.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

La diversité des formations subaffleurantes ou profondes existant sur le territoire de la feuille se retrouve tant dans la superposition des aquifères que dans l'extension latérale et l'importance économique des nappes.

Nappes superficielles

● **Dans tout le Sud du secteur** existe une nappe perchée dans les Sables fauves et supportée par les molasses miocènes. Elle imprègne une formation finement sableuse, mais à fraction argileuse riche en oxydes de fer ; elle ne présente de ce fait que peu d'intérêt d'autant qu'elle n'est pas soutenue par des cours d'eau ; cependant, de petits forages et des puits de fermes en tirent de maigres débits. Cette nappe est surtout exploitée autour de Pouydessaux pour l'irrigation ; le débit des ouvrages sont moyens à faibles (25 à 5 m³/h) avec de faibles indices de productivité (0,5 à 2 m³/h/m) ; le forage 5-32 a cependant de meilleurs résultats avec 34 m³/h pour une productivité de près de 7 m³/h/m, indiquant que des zones plus perméables existent en fonction de la granulométrie et l'argilosité de la formation.

● **Dans le domaine landais**, la nappe superficielle est très proche du sol (1 à 4 m suivant le contexte topographique et la saison). Les débits des ouvrages sont généralement bons (20 à 40 m³/h, pour des profondeurs de 10 m en moyenne, avec des indices de productivité de 3 à 4 m³/h/m) ; cependant, cette nappe, qui n'est pas protégée des pollutions de surface, contient souvent des quantités d'oxydes de fer la rendant impropre à l'alimentation. Elle est surtout exploitée pour l'irrigation du maïs, par forages groupés pour obtenir de plus forts débits. C'est le cas des forages du domaine d'Aygue-Clare (4-3 à 4-20).

Nappes semi-profondes

Contenues dans des réservoirs sans communications verticales directes avec la surface, ce sont des nappes captives protégées et souvent captées pour l'alimentation en eau potable tout en restant à assez faible profondeur. Elles seront décrites dans le sens stratigraphique inverse.

- La **nappe aquifère du Pliocène** est contenue dans une formation sablo-graveleuse, atteignant 10 à 15 m d'épaisseur ; sa productivité est intéressante, mais elle est le plus souvent captée avec la nappe superficielle. Au domaine d'Aygue-Clare, le forage 4-2, plus profond que les précédents, exploite cette nappe à partir de 31 m de profondeur, avec un débit de 60 m³/h et un indice de productivité de plus de 6 m³/h/m.

- La **nappe aquifère du Serravallien** (« Helvétien »), contenue dans des grès et calcaires gréseux, est fréquemment captée surtout dans la moitié occidentale de la carte où sa cote est généralement comprise entre 90 et 60 NGF et son épaisseur de 5 à 7 m en moyenne. Cette nappe est très utilisée aux environs de Pouydesseaux où les forages de Laprabende (5-4) et de Baudoua (5-35), ainsi que le forage communal (5-2), ont des débits compris entre 12 et 40 m³/h pour des productivités très variables (1 à 13 m³/h/m) suivant l'épaisseur captée et la recristallisation des grès. Dans l'extrême Sud-Ouest, le niveau piézométrique est élevé et les forages sont artésiens dans le fond des vallées (Lassus 5-5, par exemple).

- La **nappe aquifère de l'Aquitain calcaire** n'existe que dans la moitié occidentale de la carte. Elle est assez peu exploitée. Les forages d'Arue (1-9) et du pont de Chicoy (2-4) ont des débits de 22 à 6 m³/h respectivement, avec des productivités faibles (1 à 2 m³/h/m). La nappe est artésienne jaillissante au fond de la vallée de l'Estampon au Nord de Saint-Gor.

- La **nappe aquifère de l'Oligocène inférieur**, bien qu'assez intéressante parce que très constante, est souvent trop profonde pour avoir été captée (170 m de profondeur environ dans le Nord-Est et le Sud-Ouest de la feuille). Cependant, quand elle est un peu plus proche du sol, elle constitue une ressource bien protégée sous les molasses oligo-miocènes. C'est notamment le cas dans le forage communal de Saint-Justin (6-6) où 18 mètres de calcaires gréseux livrent un débit de 25 m³/h pour un rabattement important de 63 m. Cependant, cette eau est fortement minéralisée (972 ohm.cm) et riche en sulfate de chaux (393 mg/l).

Nappes profondes

Sous cette dénomination seront décrites toutes les nappes aquifères contenues dans des réservoirs habituellement situés à des profondeurs plus grandes que 250 m. Aucune utilisation actuelle ne justifie des ouvrages descendant à une telle profondeur sur le territoire de cette carte. Les caractéristiques de ces aquifères sont cependant plus ou moins bien connues par les forages qui exploitent les eaux de ces nappes, quand les structures anticlinales les amènent proches de la surface. Deux sites principaux de pompages existent, l'un à Roquefort pour l'alimentation en eau à partir des aquifères

crétacés, principalement des *calcaires maastrichtiens* (1-8 et 1-10) et l'autre à Barbotan, dans les *sables et grès yprésiens* pour le thermalisme.

● **Nappes aquifères crétacées.** Le premier forage de Roquefort (Communal n° 1) capte l'eau contenue dans les fissures des calcaires durs du Maastrichtien à partir de 54 m de profondeur ; le débit est de 45 m³/h pour une productivité faible (0,9 m³/h/m). Le forage Communal n° 2 recoupe des fissures dans la base du Sénonien et le Cénomaniens ; la productivité est très importante puisqu'un débit dépassant 140 m³/h est atteint pour un rabattement de l'ordre du mètre.

● **Nappe aquifère yprésienne ou nappe aquifère « sous-molassique ».** Constitués d'alternances de sables, de grès et de marnes parfois, sur des épaisseurs maximales de 140 m, les sables « sous-molassiques » représentent l'aquifère captif profond le plus important de la région. En dehors des structures anticlinales majeures, le toit de cette formation se situe vers 450 à 500 m de profondeur. Connue en subsurface sur l'ensemble de la carte, elle remonte près du sol sur le dôme de Roquefort et arrive à l'affleurement dans la petite dépression de Barbotan où elle donne naissance à des sources thermo-minérales utilisées depuis fort longtemps.

La piézométrie générale de cette nappe montre des écoulements vers le Nord et le Nord-Ouest ; il faut toutefois remarquer que les variations de pression dans les stockages de gaz situés à Lussagnet et à Izaute (carte Nogaro) induisent d'importantes variations piézométriques dans la nappe des sables « sous-molassiques », atteignant plus de 30 m au niveau du forage d'Uby (8-55).

Barbotan-les-Thermes. Les eaux et les boues thermales de cette station étaient déjà connues dans un but thérapeutique depuis les Romains comme le rapporte l'écrivain Strabon qui loua leurs bienfaits. La réputation de ce site s'épanouit au cours du XVI^e siècle lorsque des personnages comme Blaise de Montluc, Montaigne, Henri de Navarre et le cardinal de Richelieu, entre autres, viennent y soigner leurs douleurs.

Avant les premiers aménagements du siècle dernier, les bains étaient pris dans des vasques creusées dans les argiles tourbeuses, d'où les sources sortaient à 35 °C environ par 23 griffons débitant au total 120 m³/h.

En 1854, le comte de Barbotan décida la construction des premiers thermes (actuels « Bains-Clairs ») utilisant le jaillissement naturel. A partir de 1889 jusqu'à 1891 furent réalisés 16 forages (entre 5 et 48 m) pour pomper des quantités d'eau plus importantes et pour chercher des ressources nouvelles ; la moitié d'entre eux furent négatifs ; en 1914, quatre autres forages furent couronnés de succès. Plus récemment, entre 1943 et 1957, trois autres forages furent creusés, également positifs. Enfin, entre 1963 et 1966, 12 forages d'exploration profonde du site de Barbotan (entre 40 et 210 m) furent réalisés pour comprendre scientifiquement les conditions d'alimentation de la nappe sous-molassique au droit des thermes et envisager son exploitation la plus rationnelle (Feneyrou, 1975). Il ressort des études qu'il existe en fait trois nappes aquifères superposées dans des formations détrit-

ques grossières, séparées par des assises argileuses imperméables. La charge piézométrique est de plus en plus forte au fur et à mesure que l'on s'adresse à un niveau inférieur (+ 122 NGF en 1966 pour la nappe la plus basse) ; par contre, la température ne suit pas cette loi : les températures moyennes des niveaux supérieurs et moyens sont respectivement de 35° et 37° alors que celle du niveau inférieur n'est que de 25° environ.

Les terrains sont très perméables avec des transmissivités moyennes de 2 à 3.10^{-3} m²/s pour les deux réservoirs supérieurs ; c'est ce qui expliquerait les températures anormalement élevées par la remontée très rapide d'eau profonde du réservoir yprésien, qui se trouve déjà à plus de 465 m de profondeur au sondage 8-55 (fig. 8). Le chimisme de ces eaux est de nature bicarbonaté-calcique avec une assez faible minéralisation (305 mg/l, résistivité de 2 800 à 3 500 ohms.cm) ; également sulfurées, magnésiennes et contenant un peu de brome et de fer, elles sont aussi faiblement radioactives et carbo-gazeuses.

Le débit total d'exploitation des deux forages modernes (St.-Pierre 1 et St.- Pierre 2) peut dépasser 160 m³/h d'eau à 35-37°C, donnant à la station une capacité d'accueil actuelle de plus de 23 000 curistes par an pour traitement des affections rhumatismales et des troubles phlébologiques.

SUBSTANCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

Les substances utiles sont très variées sur la carte ; cependant, la plupart ne sont plus exploitées à l'heure actuelle : seuls trois matériaux restent utilisés.

Calcaires durs (cald)

Autrefois, de nombreuses carrières ont été ouvertes sur le dôme de Roquefort pour permettre l'extraction de matériaux nécessaires à la construction de la ville. Seule la grande carrière du Cros fonctionne encore aujourd'hui pour fournir des granulats concassés de calcaires durs dans le Maastrichtien (Rc* = 550 à 700 bars, MDE = 20, LA = 27, Fd = 24) à assez durs dans le Sénonien (Rc = 350 bars, MDE = 34, LA = 30, Fd = 26).

Sur l'anticlinal de Créon-d'Armagnac, les calcaires jurassiques ont été aussi utilisés autrefois comme granulats calcaires car ils sont d'une grande dureté (Rc = 500 à 700 bars, MDE = 9, LA = 24, et Fd = 22).

D'autres carrières, surtout dans le Cénomaniens et le Maastrichtien, ont extrait, au siècle dernier, des matériaux divers donnant soit des moellons, soit des pierres de taille (Latour, Maisouot, Gatidet, Grébine, Saint-Jean, Badeho, du Château, etc.) et surtout des pierres à chaux. Ainsi, en 1888, E. Jacquot et V. Raulin signalaient 18 fours à chaux en activité dans la seule commune de Roquefort.

* Essais géotechniques : Rc = résistance à la compression simple, MDE = Micro-Deval humide, LA = Los-Angeles, Fd = fragmentation dynamique.

Calcaires gréseux (calg)

Au siècle dernier, les grès et calcaires gréseux jaunes à bruns du Serravalien (m3-4) ont fourni la matière première comme matériaux de construction (moellons et pierre de taille) en de nombreux endroits : Le Frêche et Saint-Gor (pont des Carrières) notamment.

Plus récemment, ils ont été utilisés comme matériaux d'empierrement pour les pistes forestières, en provenance de la vallée de l'Estampon (Tartas et Grand-Tauziède).

Sable plus ou moins argileux (sab)

L'ensemble des formations fluviales anciennes du domaine landais est susceptible de permettre l'exploitation de sable plus ou moins fins ; cependant les sablières sont très peu étendues et souvent temporaires. C'est la formation des « Sables supérieurs » qui semble la plus intéressante, étant notamment susceptible de contenir des sables extra-siliceux utilisables dans l'industrie.

Autres substances

Un peu partout, des marnières dans les molasses argileuses (g3-m2) ont été exploitées pour l'amendement mais cet usage avait disparu avant la guerre. Les argiles grises à brunes de la formation des Glaises bigarrées (m5) ont été autrefois extraites au Nord-Ouest de Lacquy (Dorléac), par exemple, pour fabriquer des tuiles, mais toute activité a cessé depuis longtemps.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

ITINÉRAIRE GÉOLOGIQUE ET TOURISTIQUE

L'intérêt de cette région, en limite des Landes et des coteaux de l'Armagnac, réside dans la diversité des formations affleurantes qui donnent des paysages plus contrastés rompant avec la monotonie de la forêt landaise. Cet itinéraire présente la plupart des formations dans les sites encore actuellement observables.

Le départ peut se faire depuis Roquefort, ancienne ville fortifiée avec de vieux remparts et des tours du XII^e et XIV^e siècle ; ce fut le fief des vicomtes de Marsan au X^e siècle. On visitera surtout l'église fortifiée, fondée par les Bénédictins au XI^e siècle, qui possède un beau portail flamboyant du XV^e siècle, une tour-donjon carrée avec des meurtrières et deux absidioles romanes du XII^e siècle.

Prendre la route de Saint-Gor puis la petite route qui longe le cimetière par le Nord ; elle mène en bordure de l'Estampon que l'on joint par un petit chemin 800 m après la bifurcation. Sur les berges, juste en face de l'ancienne papeterie, des affleurements de calcaires cénomaniens sont bien accessibles et assez fossilifères (préalvéolines, rudistes, etc.). Les anciennes carrières de

ce secteur sont envahies par la végétation ; seule celle de Bruc, (Petite-Peyrie), de l'autre côté de la route de Saint-Gor, montre encore quelques bancs calcaires et marneux du Cénomaniens inférieur.

Il faut revenir à l'Ouest de l'Estampon pour voir se poursuivre la série crétacée. Dans le chemin de la gare, quelques mètres de Cénomaniens supérieur sont entaillés ; ils se retrouvent aussi dans les tranchées de la voie ferrée avec des marnes vertes. Le meilleur site pour observer les faciès du Turonien et du Coniacien est encore la carrière Bernadet, entre Lago et Barès.

Rejoindre la route de Labrit, pour atteindre, 2 km à l'Ouest de Roquefort, la grande carrière de calcaire qui, grâce à son fort pendage vers le Sud-Ouest, permet d'étudier la série santoniennne, les marnes campaniennes et les faciès maastrichtiens riches en faunes diverses plus ou moins bien conservées ; dans certains niveaux abondent les grands foraminifères (*Orbitoides*, *Siderolites*, *Omphalocyclus*).

Suivant l'avancée et l'état de l'exploitation, la discordance des sables et grès oligocènes est parfois très bien visible.

Il faut prendre le petit chemin qui, depuis la grande route, oblique vers le Sud et passe à Saint-Jean et Sendié, pour atteindre le vallon du Cros. C'est là que se trouvent les niveaux les plus hauts du Maastrichtien. En descendant juste avant le pont naturel dans le ravin au Sud, on rejoint un bras mort entaillé dans des falaises de calcaires durs et vacuolaires.

Au sortir de cette petite gorge, on poursuit la coupe dans le lit du ruisseau (peu profond en été). En progressant de quelque centaines de mètres, il est possible d'observer la suite de la série avec les calcaires à *Microcodium*, les calcaires yprésiens et les grès oligocènes surmontés par les molasses argilo-sableuses.

Rejoindre Roquefort et prendre la route de Villeneuve-de-Marsan. Juste après le pont sur la Doulouze, un petit chemin à gauche (Pouy) s'élève dans les sables et grès carbonatés jaunes de l'Aquitaniens qui sont assez riches en débris de scutelles.

Après avoir poursuivi vers le Sud, tourner vers Sarbazan, puis prendre la route qui rejoint Roquefort. Juste après le pont sur la Doulouze, la route est entaillée dans les calcaires jaunâtres du Priabonien.

Tourner ensuite pour rejoindre la route de Saint-Justin et, moins d'un kilomètre après, une petite route au Sud mène au Moulin de Batan ; aux abords du moulin, affleurent des calcaires gréseux friables très riches en nummulites du Stampien.

En poursuivant vers Saint-Justin, il est possible de voir des faluns aquitaniens où abondent des gastéropodes, au croisement juste avant Saint-Martin-de-Noët (dans le virage en épingle) ; sous le pont de Saint-Justin, c'est un autre faciès de l'Aquitaniens (calcaire brun) qui est visible quand les eaux sont basses. Après avoir franchi la rivière, on pourra admirer la très belle place à arcades de cette bastide fondée en 1280 par les chevaliers de Malte.

En passant par Lacquy, on peut rejoindre Le Frêche où existaient d'anciennes carrières de moellons et pierres de taille dans les calcaires gréseux, bruns à jaunes du Serravallien (« Helvétien »).

On remontera vers le Nord pour rejoindre Labastide-d'Armagnac, bastide landaise édifée en 1284 par le comte d'Armagnac et par Edouard I d'Angleterre. Après avoir visité sa belle place carrée à arcades et son église du XV^e siècle, on poursuit en franchissant la Doulouze par la RD 11 ; une grande tranchée à l'entrée de Betbézer expose plusieurs mètres de Sables fauves.

Poursuivre vers le Nord et tourner vers le vallon de Lapouchette où le chemin qui part vers Maisouat, dans le virage en épingle, longe une carrière très ancienne dans les calcaires bioclastiques très grenus du Cénomaniens.

Reprendre la grande route jusqu'à Créon-d'Armagnac et, juste avant le bourg, tourner vers le Sud pour se diriger vers les carrières de Broustet que l'on atteint par un petit chemin à droite. Plusieurs entrées mènent aux quelques fronts où les calcaires micritiques et dolomitiques du Jurassique sont encore observables. On les retrouve dans la petite carrière de Tiquet.

Aller vers le Sud ; sur les berges orientales de la retenue de Lagrange peuvent encore s'observer, quand les eaux sont basses, les molasses argileuses surmontant les calcaires dolomitiques du Paléocène, les grès verts à nummulites et les calcaires à alvéolines de l'Éocène.

En poursuivant encore vers l'Est par la route des hauteurs qui recoupe plusieurs fois les Glaises bigarrées, on atteint la très ancienne et charmante petite station thermale de Barbotan édifée au sein d'une cuvette, sorte d'oasis où la végétation est luxuriante et parfois tropicale : le climat doux et tempéré toute l'année permet l'épanouissement de palmiers, bananiers, camphriers et même, sous les magnolias centenaires, des lotus roses flottent sur les eaux de l'étang du parc thermal.

Après une occupation du site par les Romains, près de la colline de La Garrière où se trouvent les vestiges d'une villa gallo-romaine, la bourgade s'est appelée « San Pey Dou Riou Caou » pendant tout le Moyen-Age (Saint-Pierre du Ruisseau Chaud, en gascon), à cause des sources chaudes à fort débit qui alimentent toujours le petit ruisseau. Le nom actuel fut légué par une famille de puissants hommes de guerre, les comtes et seigneurs de Barbotan qui s'emparèrent par la force de la bourgade au XIII^e siècle.

De cette époque, il ne reste plus que les ruines entourées de légendes et de vigne-vierge d'une des quatre tours du grand château fort sur une colline au Nord du bourg. Mais c'est surtout la petite église Saint-Pierre et son clocher-porche du XII^e siècle qui attirent le regard à cause de la voûte originale sous laquelle passe la rue ; c'était une des portes fortifiées des anciens remparts du Moyen-Age.

L'intérêt géologique de Barbotan vient de la remontée anticlinale faillée, qui porte les terrains éocènes à l'affleurement. Cependant, il est très difficile de voir les sables et petits graviers continentaux du Cuisien, sauf en de rares points autour des thermes. Le long de la route qui conduit à Cazaubon

Tableau 2 – Coupes résumées des sondages profonds d'exploration pétrolière.

Sondages	Roquefort 1	Losse 1	Lacquy 1	Lacquy 101	Villeneuve-de-Marsan 1
Cote sol NGF	+ 100	+ 138	+ 128	+ 112	+ 101
Plio-Quaternaire		*			
Miocène moyen/sup continental	*	10	*	*	*
Miocène moyen marin					
Burdigalien		25	35	?	?
Aquitanien	25	50	60	50	50
Chattien	29	72	95	80	60 ?
Stampien marin	59	169	182	171	177
Priabonien		238	245 ?	235	228
Lutétien/Bartonien		325 ?	347 ?	351 ?	295 ?
Yprésien		447	456	430	388
Paléocène	lac.?	577	527		428
Maastrichtien	82	588	532	499	460
Sénonien/Turonien	110 ?	667			lac?
Cénomanién	168	707	566	548	496
Albien	228				
Aptien	280			625	627
Barrémien					750
Néocomien					908
Portlandien		807	642	641	1 026
Kimméridgien	644	992	903	1 060	
Oxfordien sup	1 220	1 515	1 642	1 785	
Jurassique « moyen »	1 340	1 603	1 762	1 927	
Lias	1 622	1 848	2 057	2 200	
Trias	2 543	2 379	2 878	3 006	
Socle paléozoïque	3 261	2 633		3 995	
Prof finale	3 266	2 701	3 088	4 010	1 034

Réinterprétation J.P. Platel.

Tableau 3 – Coupes résumées des sondages carottés « Calyx » à Roquefort.

Sondages	Calyx A 926-1-23	Calyx B 926-1-24	Calyx C 926-1-25	Calyx D 926-1-26	Calyx E 926-1-27	Calyx F 926-1-28	Calyx G 926-1-29	Calyx H 926-1-30	Calyx I 926-1-31	Calyx J 926-1-32	Calyx K 926-1-33
Cote sol NGF	+ 71	+ 81	+ 97	+ 87	+ 86	+ 78	+ 75	+ 73	+ 75	+ 75	+ 80
Plio-Quaternaire											
Miocène moyen / sup continental		*	*	*	*	*	*	*	*		
Miocène moyen marin											
Burdigalien		13	10	10	10	10			10		
Aquitaniien							17				
Chattien											
Stampien marin		45					40				
Priabonien											
Lutétien / Bartonien											
Yprésien détritique				38?	58?	45?					
Yprésien calcaire				50?	80?	60?		15			
Paléocène								36			
Maastrichtien					82			43			
Sénonien		50	45						28		
Turonien			52								
Cénomaniien			60				50				
Albo-Aptien	*									*	*
Prof.finale	86									65	75
	119	63	100	100	96	122	90	78	53	86	86

Réinterprétation J.P. Platel

Tableau 4 – Coupes résumées des sondages carottés « Roquefort-Failing ».

Sondages	RFg1 926-1-34	RFg2 926-1-35	RFg3 926-1-36	RFg4 926-1-37	RFg5 926-1-38	RFg6 926-1-39	RFg7 926-1-2	RFg8 926-1-3
Cote sol NGF	+ 80	+ 75	+ 60	+ 60	+ 72	+ 75	+ 71	+ 65
Plio-Quaternaire								
Miocène moyen / sup continental	*	*						
Miocène moyen marin								
Burdigalien	15							
Aquitanien	33	5						
Chattien	51	20	*		*	*		
Stampien marin	171	139	36	*	20	6		
Priabonien		194			35			
Lutétien / Bartonien								
Yprésien								
Paléocène								
Maastrichtien			125			17		
Sénonien				21		60		
Turonien				28		83		
Cénomannien			49	35	58	98	*	*
Albo-Aptien				170		220		
Prof.finale	218	287	151	178	88	300	36	283

Réinterprétation J.P. Platel.

Tableau 5 – Coupes résumées des principaux forages d'eau

	Roquefort (Communal 1)	Arue	Roquefort (Communal 2)	Sarbazan (Petit-Haut-Sourba)	Saint-Gor (Communal)	Saint-Gor (Barejat)	Vielle-Soubiran (Lugazaut)	Estigarde (Communal)	Herré	Pouydesseaux Communal	Saint-Justin (Communal)	Créon-d'Armagnac	Bebézer (Communal)	Créon-d'Armagnac (Communal 2)	Bebézer (Lahontasse)	Lagrange (Coulac)	Cazaubon (Barbotan S3)	Cazaubon (Barbotan S10)	Cazaubon (Jean-Marie)	Cazaubon (Mouley)	Cazaubon (Barbotan)	Cazaubon (Barbotan)	Créon-d'Armagnac (Lagrosse)
Sondages	1-8	1-9	1-10	1-16	2-1	2-3	3-1	3-2	4-24	5-2	6-6	7-1	7-4	7-13	7-14	7-15	8-3a	8-3b	8-36	8-37	8-55	8-57	8-207
Cote sol NGF	+100	+90	+90	+93	+116	+108	+113	+142	+151	+134	+80	+142	+125	+152	+115	+105	+117	+117	+160	+162	+104	+115	+151
Plio-Quaternaire	*	*			*	*	*	*						*									*
Miocène moyen-sup. continental	1	7	*	*	11	5	2	26	3	*		*	*	15	*				*	*			13
Miocène moyen marin				7	36	21		34	32	31													41
Burdigalien		20		9	40	24	8	42	50	56	*	3			*				16	17	*		43
Aquitaniens	3	30	3	27	43	42			91		4		13	30	2	?					*		84
Chattien	10		14	33?		55					12		63?	55	12	32					65?	75?	?
Stampien marin	37		28	37								116			81	135							90
Éocène moyen-sup																148							
Éocène inférieur												144										?	?
Maastrichtien	54		52												83		*	*	40	45	459	332	
Sénonien				46																			
Cénomaniens			?																				
Albo-Aptien																							
Jurassique																							
Prof. finale	74	40	150	53	45	60	60	50	116	58	160	68	111	61	110	300	63	210	85	93	595	448	100

Interprétation J.P. Platel

Tableau 6 – Coupes résumées des sondages de reconnaissance stratigraphique réalisés pour l'établissement de la carte Cazaubon (tarière mécanique)

	Arue	Arue	Arue	Roquefort	Sarhazan	Roquefort	Sarhazan	Saint-Gor	Saint-Gor	Saint-Gor	Saint-Gor	Saint-Justin	Saint-Gor	Saint-Gor	Saint-Gor	Saint-Justin	Saint-Justin	Vielle-Soubiran	Vielle-Soubiran	Vielle-Soubiran	Estigarde	Bethezer	Estigarde	Losse	Losse	Estigarde	
Sondages tarière	1-18	1-19	1-20	1-21	1-22	1-25	1-26	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15	3-10	3-11	3-12	3-13	3-14	3-18	3-19	3-20	
Cote sol N 6F	+110	+97	+78	+80	+99	+85	+93	+84	+93	+108	+103	+108	+101	+121	+124	+127	+138	+107	+124	+138	+137	+142	+149	+134	+143	+124	
Sable des Landes éoliens	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Sables supérieurs	1	1	1						1		1										5	1	*				
Sables et graviers pliocènes	5	6	9		1	2	2		7	2	2	1	1	1	1	1	1	1	*	3	16	3	6	*	*	*	
Glaises bigarrées	17				14											3	16										
Sables fauves	20	13	18	2	24	9	4	1	15	7	7	7	5	6	15	17	18					12		6			
Faluns « helvétiques »															29	27											
Sables verts	33	22		3			13	7										4	7	22		24	16	11	13	5	
Molasses Aquitanien Stampien marin				7	32	19					15		14	22		30	25		13							10	
Prof. finale	45	30	30	11	34	20	15	15	26	23	17	15	17	26	30	38	26	14	23	30	29	41	31	20	17	20	

Suivi et interprétation J.P. Platel

Tableau 6 – Coupes résumées des sondages de reconnaissance stratigraphique réalisés pour l'établissement de la carte Cazaubon (tarière mécanique) (suite)

	Estigarde	Estigarde	Estigarde	Vieille-Soubiran	Lubbon	Herré	Losse	Herré	Losse	Losse	Losse	Herré	Herré	Roquefort	Roquefort	Roquefort	Saint-Justin	Puydesseaux	Gallières	Sainte-Foy	Lacqy	Saint-Justin	Saint-Justin	Saint-Justin	Gabarret	Gabarret
Sondage tarière	3-21	3-22	3-23	3-24	4-28	4-29	4-30	4-32	4-33	4-34	4-35	4-36	4-37	5-12	5-13	5-14	5-15	5-16	5-17	5-18	5-19	6-12	6-13	6-14	8-205	8-206
Cote sol N GF	+138	+144	+144	+135	+152	+147	+149	+147	+149	+139	+158	+143	+148	+95	+110	+107	+113	+104	+95	+97	+101	+97	+107	+112	+165	+149
Sable des Landes éoliens				*	*					*				*	*		*	*	*			*	*	*		
Sables supérieurs	*	*	*	1		*	*	*		*		*	*							*			*	*		*
Sables et graviers pliocènes	7	20	6	11	2	6	5	4	*	11		8	17		2	*	1	2		3		2	3	2		
Glaissées bigarrées	9	26	16	14							1					19	17		6			10	14			
Sables fauves	13		20			21					11			2	18	27	18	13	1	16	*	9				
Faluns « helvétiques »			34										10				25	24				19				
Sables verts	19				24	36	10	6	8	13											10		14		*	11
Molasses Aquitanien Stampien marin					34									37	32	24	27					24			*	
Prof. finale	20	27	35	20	38	38	24	14	24	20	20	11	20	12	38	37	29	30	26	20	18	27	20	18	9	20

affleurent plusieurs petits bancs de calcaires lacustres, notamment près du lac de l'Uby.

Au Nord de Barbotan s'étendent les formations sableuses pliocènes et quaternaires du système deltaïque landais, dont les caractères sont masqués sous le recouvrement monotone du Sable des Landes éolien.

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES

Elles font l'objet des tableaux 2 à 6.

BIBLIOGRAPHIE

ALLARD A. (1981) — La nappe du Miocène dans les Landes de Gascogne. DUSTG, univ. Bordeaux III, 63 p.

ALVINERIE J. (1969) — Contribution sédimentologique à la connaissance du Miocène aquitain -Interprétation stratigraphique et paléogéographique. Thèse doct. Etat, univ. Bordeaux, 2 t., 404 p. + annexes.

ASTIÉ H. (1964) — Étude hydrogéologique de la nappe du Miocène dans le Sud-Ouest du Bassin d'Aquitaine. Thèse doct. 3^e cycle, université Bordeaux, 133 p.

BLANC P.L. (1973) — Le Crétacé terminal des rides de Villagrains—Landiras (Gironde), Roquefort—Créon (Landes) et Cézan—Lavardens (Gers). Thèse doct. 3^e cycle, univ. Paris VI, 192 p.

CAPDEVILLE J.P. (1990) — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Morcenx (924) — Orléans : Bureau de recherches géologiques et minières, 32 p. Carte géologique par CAPDEVILLE J.P., DUBREUILH J. (1990).

CURNELLE R. (1983) — Évolution structuro-sédimentaire du Trias et de l'Infra-Lias d'Aquitaine. *Bull. centres rech. explor. prod. Elf-Aquitaine*, 7, 1, p. 69-99.

CURNELLE R., DUBOIS P., SEGUIN J.C. (1981) — Le Bassin d'Aquitaine. Substratum anté-tertiaire et bordures mésozoïques. In : Itinéraires géologiques : Aquitaine, Languedoc, Pyrénées. *Bull. centres rech. explor. prod. Elf-Aquitaine*, Pau, mém. 3, p. 47-58.

CUVILLIER J., DUPOUY-CAMET J., SACAL V. (1951) — L'anticlinal de Roquefort-des-Landes et les pointements crétacés de Créon-Saint-Julien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), I, p. 553-584.

DAGUIN F. (1942) — Remarques sur la première édition de la feuille de Mont-de-Marsan au 1/80 000 (n° 214) et observations récentes sur son territoire. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, Paris, t. XLII, n° 209, p. 219-256.

DAGUIN F. (1948) – L'Aquitaine occidentale. *In* : Géologie régionale de la France - V. *Actualités scientifiques et industrielles*, n° 1 050. Paris, Hermann édit., 232 p.

DEGRANGE-TOUZIN A. (1893) – Sur les Nummulites recueillies dans le forage de Barbotan et d'autres Nummulites provenant d'un sondage fait à l'île Fumadelle. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*, t. XLV, p. 110.

FENEYROU G. (1975) – Eaux minérales et failles. *Annales des Mines*, octobre 1975, p. 23-38.

GELPE J., GOURDON-PLATEL N., LEGIGAN P. (1981) – Les alios landais *In* : La Grande Lande. Actes du Colloque de Sabres, CNRS et PNR Landes de Gascogne édit., p. 49-68.

JACQUOT E., RAULIN V. (1874-1888) – Statistiques géologiques et agronomiques du département des Landes. Tome 1, 270 p. ; tome 2, p. 271 à 499. Mont-de-Marsan, Delaroy édit.

LEGIGAN P. (1979) – L'élaboration de la formation du Sable des Landes, dépôt résiduel de l'environnement sédimentaire pliocène-pléistocène centre aquitain. Thèse doct. Etat, Bordeaux I, 429 p. + annexes.

LEGIGAN P. (1981) – Origine et mise en place du sable des Landes : apport de l'exoscopie. *In* : La Grande Lande. Actes du Colloque de Sabres, CNRS et PNR Landes de Gascogne édit., p. 31-47.

LIEPMANN V. (1980) – Dynamique sédimentaire du bassin des Landes de Gascogne (Miocène – Plio-Quaternaire). Thèse doct. 3^e cycle, Bordeaux III, 335 p. + annexes.

PARIS F., LE POCHAT G., PELHATE A. (1988) – Le socle paléozoïque nord-aquitain : caractéristiques principales et implications géodynamiques. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, série 2, vol. 306, n° 9, p. 597-602.

PLATEL J.P. (1987) – Le Crétacé supérieur de la plate-forme septentrionale de l'Aquitaine, Stratigraphie et évolution géodynamique. Thèse doct. Etat, univ. Bordeaux III, 573 p. avec atlas, et *Documents BRGM*, n° 164, 1989.

PLATEL J.P. (1990) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Tartas (950) – Orléans. Bureau de recherches géologiques et minières, 51 p. Carte géologique par PLATEL J.P., CAPDEVILLE J.P., DUBREUILH J. (1990).

RAULIN V. (1862) – Sur quelques protubérances crétacées de la partie occidentale de l'Aquitaine. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, (3), t. XXIV, p. 199-222.

SUC J.P., LEGIGAN P., DINIZ F. (1986) – Analyse pollinique de lignites néogènes des Landes : Arjuzanx et Hostens (France). *Bull. Inst. géol. bassin Aquitaine*, Bordeaux, n° 40, p. 53-65.

SAINT-MARC P. (1966a) — Étude micropaléontologique du Cénomanién et du Turonien de Roquefort des Landes. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 296-298.

SAINT-MARC P. (1966b) — Étude micropaléontologique du Cénomanién de Créon-d'Armagnac (Landes). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 126-127.

TOURNOUER R. (1863) — Note sur la présence des Nummulites dans l'étage à *Natica crassatina* du bassin de l'Adour. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), XX, p. 649-670.

Carte géologique de la France à 1/80 000

Feuille *Montréal* (216) : 1^{re} édition (1884) par E. Jacquot et 2^e édition (1965) par F. Crouzel, H. Vogt, J. Dupouy-Camet, J. Cu villier, V. Sacal, H. Feinberg.

Feuille *Grignols* (204) : 1^{re} édition (1911) par G. Vasseur, J. Blayac, J. Repelin et 2^e édition (1965).

Carte géologique de la France à 1/50 000

Feuille *Brocas* (925) : 1^{re} édition (1990) par G. Karnay, J. Dubreuilh.

Feuille *Morcenx* (924) : 1^{re} édition (1990) par J.P. Capdeville, J. Dubreuilh.

Feuille *Tartas* (950) : 1^{re} édition (1990) par J.P. Platel, J.P. Capdeville, J. Dubreuilh.

Feuille *Losse* (900) : 1^{re} édition (à paraître) par G. Karnay

Feuille *Nogaro* (952) : 1^{re} édition (à paraître) par J.P. Capdeville

Rapports de fin de sondage. Roquefort 1, SNPA (1951) ; Losse 1, CEP (1960) ; Lacquy 1, SAFREP (1958) ; Lacquy 101, SNPA (1972) ; Villeneuve-de-Marsan, SNPA (1957).

Géologie du Bassin d'Aquitaine. Atlas BRGM (1974).

Documentation BRGM recueillie au titre du Code minier.

AUTRES PUBLICATIONS ET DOCUMENTS CONSULTÉS

BLAYAC J. (1916), CAHUZAC B. (1980), DOUVILLÉ H. (1919), DUBALEN P.E. (1911), DUCASSE O. (1972), ENJALBERT H. (1960), FABRE L.A. (1905), FALLOT E. et REYT L. (1890), HEBERT (1880), HUARD (1971-1974), HUARD et LAVOCAT (1963), MOREAU P. (1978), NEUMANN M. (1945-1958), POIGNANT A. (1967), PRESSOUYRE F. (1936), RAULIN (1854), SAJOUS G. (1984), THIBAUT (1970).

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. Les documents peuvent être consultés soit au Service géologique régional Aquitaine, avenue du Docteur Albert Schweitzer, 33600 Pessac, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude Bernard, 75005 Paris.

DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES

Micropaléontologie pour le lever de la carte : P. ANDREIEFF, C. MONCIARDINI (BRGM, SGN/GEO, Orléans), et A. BLONDEAU (univ. P. et M. Curie) pour les nummulites.

Diagnoses précédentes d'après les travaux de J. CUVILLIER *et al.* (1951), P. SAINT-MARC (1966), P.L. BLANC (1973).

AUTEUR

Cette notice a été rédigée en 1988 par Jean-Pierre PLATEL, ingénieur géologue au BRGM (SGN/CSG).

Présentation au C.C.G.F. : 28 février 1989

Acceptation de la carte et de sa notice explicative : 30 juin 1989

Impression de la carte : 1990

Impression de la notice : novembre 1990

