



TONNEINS

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

TONNEINS

par

J.P. CAPDEVILLE, A. TURQ,
A. DAUTANT, A. REGINATO

La carte géologique à 1/50 000
TONNEINS est recouverte
par les coupures suivantes
de la Carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : LA RÉOLE (N° 192)
au sud : GRIGNOLS (N° 204)

Langon	Marmande	Cancon
Bezas	TONNEINS	Villeheuve-sur-Lot
Loise	Nérac	Agen



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE,
DE LA POSTE ET DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
BRGM
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Boîte postale 6009 — 45060 Orléans Cedex 2 — France

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

par

J.P. CAPDEVILLE, A. TURQ, A. DAUTANT, A. REGINATO

1996

**Éditions du BRGM
Service géologique national**

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

— *pour la carte* : CAPDEVILLE J.P. (1996) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Tonneins (877). Orléans : BRGM. Notice explicative par J.P. Capdeville, A. Turq, A. Dautant, A. Reginato (1996), 52 p.

— *pour la notice* : CAPDEVILLE J.P., TURQ A., DAUTANT A., REGINATO A. (1996) — Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Tonneins (877). Orléans : BRGM, 52 p. Carte géologique par J.P. Capdeville (1996).

© BRGM, 1996. 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.

ISBN : 2-7159-1877-1

SOMMAIRE

	Pages
RÉSUMÉ	5
INTRODUCTION	5
<i>SITUATION GÉOGRAPHIQUE</i>	5
<i>CADRE GÉOLOGIQUE</i>	6
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	6
<i>TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	7
DESCRIPTION DES TERRAINS	8
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	8
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	15
Tertiaire	15
Quaternaire et formations superficielles	27
CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES	35
ÉVOLUTION TECTONIQUE	37
SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE	39
GÉODYNAMIQUE RÉCENTE	41
GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT	42
<i>OCCUPATION DU SOL</i>	42
<i>RISQUES NATURELS</i>	43
<i>RESSOURCES EN EAU</i>	43
<i>SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES</i>	45
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	45
<i>PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE</i>	45
<i>ITINÉRAIRE GÉOLOGIQUE ET TOURISTIQUE</i>	48
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	50
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	50
AUTEURS	52

RÉSUMÉ

La feuille Tonneins se répartit entre rive gauche et rive droite de la Garonne, immédiatement en aval de son confluent avec le Lot. Elle est comprise entièrement dans le département du Lot-et-Garonne. Le paysage est composé de collines aux formes rondes, culminant vers 170 m d'altitude, qui correspondent à la terminaison ouest du « pays des serres ».

Les terrains affleurants, tous sédimentaires et dans leur grande majorité continentaux, se sont déposés entre l'Oligocène et le Quaternaire, soit pendant environ 25 millions d'années.

La plus grande partie des sédiments est constituée par plusieurs séquences superposées, regroupées au sein des « molasses d'Aquitaine ». La séquence type montre une évolution à hydrodynamisme décroissant et présente généralement, de la base vers le sommet, des sables micacés carbonatés, des silts micacés carbonatés, des argiles carbonatées et des calcaires.

Cette sédimentation fluvio-lacustre est à peine interrompue par deux passées marines à l'Oligocène et au Miocène.

Les dépôts alluvionnaires du Quaternaire sont regroupés selon six types de terrasses traversant la carte en diagonale. Elles sont surtout représentées en rive gauche de la Garonne. Les plus anciennes ne figurent que sur la rive orientale, suggérant un déplacement vers le Nord du fleuve.

La limite méridionale de la feuille reçoit les ultimes apports éoliens du Sable des Landes dont les systèmes dunaires recouvrent les appareils karstiques du Sud de Casteljaloux.

INTRODUCTION

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le domaine cartographié s'étend aux confins nord-est du triangle landais jusqu'au confluent de la Garonne et du Lot. La feuille est entièrement comprise dans les limites du département du Lot-et-Garonne. Le drainage hydrographique est imposé par l'axe principal de direction SE-NW que constitue le fleuve Garonne. Celui-ci est alimenté en rive gauche par les ruisseaux Gaubège, Cave, Ourbise, Tareyre, Priénagouille, Gauret, Avance et Sérac ; alors que se déversent en rive droite Lot, Caillou, Tolzac et Canaule. Les vallées entaillent jusqu'aux environs de la cote + 25 NGF les plateaux qui culminent vers + 170 NGF.

Le pôle économique de cette région est constitué par les activités agricoles et agro-alimentaires parmi lesquelles se détachent cultures maraîchères, céréales, tabac, élevage et viticulture (caves de Buzet et Cocumont). L'habitat est dispersé. Les agglomérations les plus importantes : Tonneins, Casteljaloux, Aiguillon, Le Mas-d'Agenais, sont situées dans les vallées.

CADRE GÉOLOGIQUE

Les terrains composant la feuille Tonneins révèlent des dépôts s'étendant de l'Oligocène au Quaternaire. Les divers horizons représentés montrent aussi bien des atterrissements marins, fluvio-lacustres, lacustres, palustres ou alluviaux, qu'éoliens. La superposition mise en évidence par la gravure des vallées permet de discerner trois évolutions sédimentaires de type fluvio-lacustre séparées par deux épisodes marins. Les couches tant oligocènes que miocènes sont portées à l'affleurement selon une disposition tabulaire, apparemment peu ou pas influencée par le soubassement crétacé, si ce n'est dans l'angle sud-ouest.

Les lambeaux alluvionnaires qui subsistent témoignent de la large emprise des aires d'épandages. La partie méridionale voit s'estomper les dernières venues éoliennes du Sable des Landes.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La succession lithostratigraphique est déduite des différents sondages et affleurements mais tient aussi compte de l'acquis des travaux antérieurs réalisés sur les feuilles Cancon (Capdeville, 1996), Bazas (Capdeville, 1992), Podensac (Capdeville et Karnay, 1996). Sur le domaine affleurant, les différentes formations tertiaires et quaternaires peuvent s'identifier ainsi du bas vers le haut :

Tertiaire

• Oligocène

Molasses du Fronsadais, partie supérieure : grès tendre et argiles jaunâtres carbonatées.

Argiles et calcaires de Castillon : calcaires lacustres blancs et marno-calcaires.

Calcaire à astéries : biocalcarénites gréseuses jaunâtres.

Molasses de l'Agenais, partie inférieure : grès tendres et argiles carbonatées micacées.

Calcaire de Monbazillac : calcaires lacustres beiges et marno-calcaires.

Molasses de l'Agenais, partie supérieure : grès tendres et argiles carbonatées micacées.

- **Miocène**

Calcaire blanc de l'Agenais : calcaires lacustres blancs.

Faciès palustres et localement Marnes à *Ostrea aginensis* : argiles carbonatées parfois bioclastiques.

Calcaire gris de l'Agenais : calcaires palustres gris.

Molasses de l'Armagnac : argiles carbonatées gréseuses admettant des passées de calcaire lacustre blanc verdâtre.

Formation des Sables fauves : sables moyens à grossiers ocre-jaune.

Quaternaire

- **Pléistocène inférieur à moyen**

Formation d'Onesse (partie inférieure) : sables gris-blanc et argiles blanches.

Nappes alluviales anciennes : sables, graviers, galets et argiles rougeâtres.

Hautes terrasses : sables rougeâtres, graviers et galets.

Moyenne terrasse : sables orange et galets.

- **Pléistocène supérieur**

Sable des Landes l.s. : sables blanc-jaune.

- **Holocène**

Basse terrasse : limons et argiles sableuses.

Alluvions actuelles : limons et argiles.

Colluvions issues des formations molassiques et alluvionnaires.

Édifices dunaires : sables jaunes fins à moyens.

TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La surface cartographiée intègre la partie nord-est de la feuille à 1/80 000 Grignols et un très faible secteur sud-est de la feuille La Réole à la même échelle.

L'approche des séries marines s'est appuyée sur les connaissances apportées par les faciès voisins affleurant sur le territoire de la feuille Bazas à 1/50 000.

Les événements carbonatés lacustres ou palustres se sont révélés des bancs repères précieux dans la sédimentation argilo-détritique répétitive et monotone que constituent les molasses, ce terme regroupant en Aquitaine des dépôts fluvio-lacustres évoluant entre deux pôles, argileux et détritiques, mais toujours sous-tendus par une composante carbonatée.

Le prolongement subhorizontal des différents épisodes calcaires a souvent été discerné par analyse stéréoscopique des photographies

aériennes issues des missions les plus récentes de l'IGN. Cette approche a été ensuite vérifiée sur le terrain.

De nombreuses coupes de terrain ont été levées pour accéder à une meilleure compréhension de l'organisation verticale ou horizontale des faciès continentaux ou marins. De plus, afin de tenter de lever des incertitudes, quelques sondages à la tarière hydraulique ont été réalisés jusqu'à des profondeurs atteignant 25 m.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

L'acquisition des données concernant les dépôts non affleurants a été obtenue selon deux voies. Pour les terrains anté-Crétacé ou Jurassique, il a été fait appel aux forages pétroliers de Bouglon (877-2-1) et de Clairac (878-1-2) dont les investigations atteignent le Paléozoïque. Pour les terrains tertiaires ont été mis à profit les forages d'eau de Gontaud (877-4-1), Tonneins (877-4-8) et le forage de recherche minière de Fauillet (877-4-9) (tabl. 1).

Cambrien

Sans parvenir jusqu'à la base de la formation, le forage de Bouglon (BSM1) a traversé, entre 2910 m et 2966 m de profondeur, une alternance, en bancs très peu épais, de grès quarzitiques lités à éléments fins et de schistes fins micacés affectés de filonnets de quartz montrant des inclusions de pyrite et de blende. Sur une vingtaine de mètres, à la base de l'exploration, se développe un calcaire argileux rougeâtre, bioclastique, associé à une dolomie macrocristalline.

La microflore extraite de la carotte 36 (Baudelot et Fournier-Vinas, 1984) indique la présence de *Veryhachium dumontii*, *Impluviculus multiangularis*, *I. robustus*, *Vulcanisphaera*, *Cymatiogalea* ainsi que des *Timofecvia phosphoritica*. Les associations d'acritarches peuvent être attribuées au sommet du Cambrien supérieur. Des débris de trilobites pouvant appartenir au Cambrien ont été identifiés dans les calcaires de la carotte 37 (Bugnicourt *et al.*, 1959).

Les mesures de pendage des couches indiquent une inclinaison de plus de 20° par rapport à l'horizontale.

La sédimentation marine peu oxygénée alors en vigueur montre une dominante d'apports terrigènes.

Ordovicien

De 2230 m de profondeur à 2910 m, le sondage de Bouglon a rencontré des argiles schisteuses grises, parfois verdâtres, alternant

Site	Argenton	Bouglon (BSM1)	Lagruère	Gontaud	Tonneins	Fauillet	Castel- jaloux	Clairac (Ccl)
N° BSS Année	877-1-4 1989	877-2-1 1959	877-3-11 1989	877-4-1	877-4-8	877-4-9	877-6-3 1990	878-1-2 1958
Cote sol (NGF)	+ 63	+ 91	+ 33	+ 38	+ 27	+ 38	+ 64	+ 96
Quaternaire	6			10	13	8	5	
Miocène	0			0	0	0	0	
Oligocène	83	50 ?	40	32	15	20	70	45
Éocène supérieur	26	61	40	65	57	48	299	78
Éocène moyen	23	31	62	21	26	13	299	39
Paléocène- Éocène inférieur	38 ?	12	17	34	8	36	77	46
Crétacé supérieur		148	114	> 209	206	> 7	167	94
Crétacé inférieur		0	0		0		0	0
Malm		789	> 25		> 25		501	623
Dogger		354					> 118	328 ?
Lias		605						454
Trias		178						167
Permien		0						0
Dévonien- Carbonifère		0						> 97
Ordovicien		680						
Cambrien		> 56						
Profondeur finale	176	2966	258	371	350	132	1237	1971

Tableau 1 - Épaisseurs (en mètres) des terrains rencontrés dans les principaux sondages

avec des grès fins compacts parfois silicifiés en quartzite. Il a été décelé des filonnets de calcite, barytine, galène et silice. On note la présence de petits bancs de calcaire micritique blanc rosé entre 2760 et 2800 m. En remontant encore dans la série, les niveaux d'argile schisteuse deviennent lustrés, plissotés ; vers 2425 m apparaît un petit banc de calcaire blanc grumeleux, bioclastique.

Il a été mis en évidence une riche microflore caractéristique du Trémadoc (Baudelot et Fournier-Vinas, 1984). En effet, les associations *Acanthodiacrodium*, *Vulcanisphaera*, *Stelliferidium* et *Cymatiogalea* sont typiques de ces niveaux, alors que *Cristallinium ovillense*, *Retisphaeridium dichamerum* et *Celtiberium dedalinum* persistent depuis le Cambrien.

Les grès fins rouges et argiles sableuses rouges légèrement micacées rencontrés de 2220 m à 2230 m de profondeur peuvent figurer le passage à l'Arénig. En effet, les analyses issues du carottage 26 montrent une variation dans la composition de la microflore : la fréquence des *Acanthodiacrodium*, *Cymatogalea* et *Cymatosphaera* diminue fortement alors que se diversifient les *Baltisphaeridium*. En outre, apparaissent *Peteinosphaeridium breviradiatum*, *Coryphydium*, *Cymatosphaera pygmaeis* et *Micrhystridium acuminosum* décrits dans l'Ordovicien moyen et supérieur.

Le pendage des différentes couches passe par un maximum (37°) vers 2500 m de profondeur pour se stabiliser aux environs de 12° au sommet de l'Ordovicien.

Les conditions de dépôts de l'Ordovicien inférieur ne paraissent pas avoir beaucoup changé, s'effectuant en contexte marin distal.

Au-dessus de l'Arénig manquent, dans ce sondage, les dépôts de l'Ordovicien moyen et supérieur mais aussi ceux du Silurien, du Dévonien, du Carbonifère et du Permien, soit une lacune d'environ 250 millions d'années.

Dévonien

Les informations concernant le Dévonien moyen doivent être recherchées dans la coupe du sondage de Clairac (Cc1). Les terrains rencontrés se divisent en trois parties :

- de 1971 m de profondeur (fin du sondage) à 1940 m a été rencontré un calcaire gris recristallisé, siliceux, bioclastique, à intercalations décimétriques de calcaire argileux noirâtre ;
- de 1940 m à 1916 m, un calcaire gris microcristallin silicifié, bioclastique, à pyrite et galène ;
- de 1916 à 1874 m, une dolomie cristalline beige, compacte, à cristaux de quartz et inclusions de galène et pyrite.

Dans les calcaires, ont été mis en évidence de nombreux débris de polypiers, échinodermes, bryozoaires, brachiopodes, gastéropodes, ostracodes mais aussi trilobites et dacryoconarides. La faune corallière (*Calceola sandalina*, *Thamnapora vermicularis*,...) atteste de la limite Eifelien/Givétien (Bugnicourt *et al.*, 1959). Les microfossiles confortent cette attribution. Les chitinozoaires (*Ancyrochitina cornifera*), acritarches, leiosphères, scolécodontes, montrent par leur coloration une faible évolution de la matière organique.

Les pendages relevés sur les carottes avoisinent les 50°.

Les milieux de dépôts se sont déplacés alors vers un contexte de plate-forme interne proche de la barrière récifale.

Trias

La sédimentation attribuée au Trias a été recoupée sur 178 m à Bouglon. Elle semble pouvoir être divisée en deux parties d'inégales puissances. À la base, un dépôt d'anhydrite sur 25 m d'épaisseur est ensuite relayé vers le haut par environ 150 m d'argiles rouges à brun-rouge, litées, compactes, alternant avec des marnes verdâtres chargées de matière organique. Les pendages mesurés conservent une inclinaison de 10 à 12°.

On remarque l'absence de caractère érosif de cette sédimentation, ne laissant, pour expliquer la lacune du Paléozoïque moyen et supérieur, que des hypothèses de non-dépôt, d'altération suivie d'un débilement, ou de tectonique.

La sédimentation rapportée au Trias évolue à la limite du contexte évaporitique en conditions de forte altération.

Lias

● **Hettangien.** La base de la série jurassique a été reconnue sur la coupe du forage de Bouglon sur 30 m d'épaisseur. Plusieurs passées de calcaires, d'abord argileux gris, puis micritiques gris, stylolitiques, alternent avec des horizons marneux lités fortement chargés en matière organique. Le sommet de l'évolution sédimentaire est constitué par des calcaires dolomitiques gris à stylolites et fines fissures subverticales. Ces faciès correspondent à la « dolomie de Carcans » des géologues pétroliers.

Ces dépôts marquent un contexte légèrement transgressif par rapport aux formations précédentes.

● **Sinemurien.** Le forage de Bouglon a rencontré sur 424 m un complexe répétitif composé de couches d'anhydrite et de dolomie microcristalline. L'anhydrite est blanche, souvent veinée de gris et associée à une marne noire, parfois plastique. La dolomie grise microgrenue admet, surtout à sa base, de fines passées sombres. Cette succession est connue des géologues pétroliers sous le terme de « zone à anhydrite ».

Le pendage des couches s'infléchit brusquement jusqu'à 21° à la base pour devenir horizontal ensuite.

Le système évaporitique semble maintenu en activité par une subsidence saccadée à l'échelle du bassin.

● **Pliensbachien.** À partir des signatures diagrapiques (Dalbiez et Séronie-Vivien, 1956) ainsi que par comparaison de microfaciès, il a été possible dans la formation dénommée « calcaires à filaments » par les géologues pétroliers, d'établir des coupures marquant en particulier le Pliensbachien.

Sur 141 m d'épaisseur, se développe une sédimentation carbonatée dans laquelle on peut discerner deux grands épisodes :

— l'un basal, composé d'alternances d'anhydrite blanche massive et de calcaire micritique gris esquilleux, finement lité, dont l'épaisseur des bancs prend de plus en plus d'importance ;

— la partie supérieure est marquée par une forte venue de marnes sombres, compactes, homogènes, montrant quelques débris de lamellibranches, s'achevant sur un calcaire gris dolomitique à passées crayeuses blanches.

Une telle succession évoque une évolution des milieux de dépôt d'abord confinés puis s'acheminant vers des contextes de mer ouverte.

● **Toarcien—Aalénien.** Les horizons condensés (21 m) chargés en matière organique peuvent représenter la transition entre le Lias et le Dogger. Les marnes grises plastiques évoquent, même sous épaisseur réduite, l'évolution des milieux de dépôt vers la plate-forme externe.

Dogger

● **Bajocien—Bathonien.** Sur 226 m, le sondage de Bouglon a reconnu des faciès calcaires particuliers qui font partie intégrante des « calcaires à filaments » des géologues pétroliers. On peut différencier deux grands épisodes à l'intérieur de cette évolution sédimentaire :

— la partie inférieure débute par une dolomie grise microcristalline à nodules de calcaire détritique, anhydrite en filonnets et gros cristaux, puis se poursuit par un calcaire argileux d'abord beige ensuite grisâtre, à gravelles noires et pyrite, contenant de plus des débris de lamellibranches, serpules et gastéropodes ;

— la partie supérieure débute elle aussi par une dolomie macrocristalline rousse sur laquelle se dépose un calcaire gris micritique, pyriteux, à gravelles noires, rhomboèdres de dolomite et microstylolites. Le sommet calcaire est marqué par une rubéfaction.

Les milieux de dépôt ayant produit de tels horizons sont à rechercher dans un contexte de plate-forme.

● **Callovien.** Le sommet des « calcaires à filaments » montre une épaisseur de 118 m. On reconnaît deux épisodes :

— à la base, un calcaire gris micritique possédant quelques passages crayeux ;

— au sommet, un calcaire gris-beige argileux, à stylolites sombres et quelques passées de marnes noires à ammonites.

Ces dépôts sont le reflet d'une sédimentation distale.

Malm

● **Oxfordien.** Les formations rapportées à l'Oxfordien comportent les horizons dits « marnes à ammonites » et « calcaires de Saint-Martin » des descriptions pétrolières. La série carbonatée, qui s'étend sur 330 m, est composée d'abord par une succession de bancs sur environ 40 m d'épaisseur, débutant par un calcaire micritique gris et se poursuivant par un calcaire beige dur recristallisé, détritique, comportant des débris d'entroques, serpules, algues, miliolles, valvulinidés. Dans la

partie supérieure (280 m), il n'a pas été décrit de témoins de faune ou de flore dans les niveaux de calcaire ou de dolomie qui deviennent de plus en plus vacuolaires vers le sommet.

Les milieux de dépôt semblent évoluer de la plaine abyssale vers les contextes de plate-forme externe.

● **Kimméridgien.** La série carbonatée du Kimméridgien a été reconnue sur 425 m par le sondage de Bouglon. Elle rassemble les « marno-calcaires de Lamarque » et les « calcaires à lituolidés » de la terminologie pétrolière.

Ces dépôts peuvent se résumer en une alternance de bancs durs de calcaire micritique gris-beige parfois dolomitique, et de bancs plus tendres de calcaire argileux gris. Il n'est pas rare de rencontrer, outre des inclusions pyriteuses, des lituolidés (*Lituola*, *Ammobaculites*, *Pseudocyclammina*) et des *Exogyra virgula*.

Les milieux de dépôt ayant présidé à une telle sédimentation font partie des contextes de plate-forme.

● **Portlandien.** Le dernier épisode du Jurassique a été foré sur 45 m à Bouglon. La série carbonatée correspond à la « dolomie de Mano » dans la description des géologues pétroliers. Elle est composée par une dolomie beige, dure, à vacuoles auréolées de noir. Il n'a pas été mentionné de marqueurs chronologiques parmi les déblais de forages.

Ces milieux de dépôt possèdent encore des caractères de mer ouverte.

Crétacé supérieur

Le contact Jurassique/Crétacé supérieur est direct à 302 m de profondeur, au niveau du forage de Bouglon. Le Crétacé inférieur est absent durant une période d'environ 40 millions d'années. La sédimentation est alors cantonnée dans les fosses de Parentis et la zone subsidente de l'Adour.

● **Cénomanien.** Le Cénomanien est représenté sur 35 m. Deux phases sédimentaires semblent s'individualiser si l'on se réfère aux faciès décrits. La partie inférieure comporte des marnes grises plastiques légèrement sableuses. La partie supérieure est composée par un calcaire argileux gris bleuté, dur, à passages de marnes grises plastiques. Il n'a pas été discerné de fossiles caractéristiques parmi les déblais de forage.

Ces dépôts semblent issus de milieux de mer ouverte.

● **Turonien.** Les horizons attribuables au Turonien ont été recoupés sur 44 m par le forage de Bouglon. Ils débutent par un calcaire blanc dur et sont surmontés par un calcaire crayeux blanc, parfois détritique.

De tels faciès peuvent être le reflet de milieux de plate-forme externe.

● **Coniacien.** Les dépôts carbonatés que l'on peut rapprocher du Coniacien se présentent sous une forme très condensée (7 m). Le calcaire détritique bioclastique blanc à beige clair qui les composent témoigne d'un milieu de dépôt de type plate-forme interne.

● **Santonien.** Sur 15 m d'épaisseur, les déblais remontés au cours du forage de Bouglon ont permis d'identifier une passée de sable et marne à la base, se poursuivant vers le haut par un calcaire oolitique blanc légèrement détritique. Ces dépôts peuvent se rapporter au Santonien.

La sédimentation continue de s'effectuer dans un milieu de plate-forme interne.

● **Campanien.** Les marnes grises détritiques et calcaires glauconieux reconnus sur 19 m d'épaisseur peuvent représenter les atterrissements du Campanien, en l'absence d'identification de microfaune.

La situation des milieux de dépôt semble évoluer vers un contexte de plate-forme externe.

● **Maastrichtien.** La sédimentation pouvant constituer la fin du Crétacé a été rencontrée sur 28 m d'épaisseur. Elle est essentiellement formée de marne blanche et ocre légèrement détritique, ainsi que de calcaire crayeux blanc à silex. Il a été noté la présence de rudistes.

Les milieux de dépôt semblent toujours faire partie du contexte de plate-forme externe.

Paléogène

● **Paléocène.** On peut considérer que le Paléocène est réduit sur le forage de Tonneins (877-4-8) à la frange d'altération de la plate-forme carbonatée du Crétacé. En effet, les 3 m de calcaire argileux d'aspect rouille, contenant de petits éléments de calcaire blanc crayeux ou beige gréseux, peuvent représenter les résidus d'altération encore en place, altération due à l'épisode continental qui s'est installé entre la fin du Crétacé et le début du Tertiaire.

● **Éocène inférieur.** L'Éocène inférieur est représenté sur le forage de Fauillet (877-4-9) par 25 m de dépôts dans lesquels se distinguent deux évolutions sédimentaires superposées d'inégales puissances :

— à la base, les atterrissements sont détritiques puis évoluent vers des faciès plus fins, argileux, chargés de matière organique. À peine si une pulsion marine permet l'établissement d'un calcaire gréseux bioclastique, pour retourner aussitôt à des atterrissements d'argiles ligniteuses ;

— la deuxième évolution, beaucoup moins épaisse, débute par un sable grossier à particules organiques, surmonté par trois mètres d'argile sableuse micacée (muscovite).

L'analyse palynologique des déblais recueillis sur le forage 853-8-3, au Nord immédiat de la ville de Gontaud-de-Nogaret, a permis de distinguer une évolution d'abord marine à la base puis d'eau douce ensuite. La présence de *Diporites iszkaszentgyorgyi* et *Compositoipollenites rhizophorus* dans la partie inférieure, puis de *Bombacacidites* et *Sapotacae* dans l'épisode supérieur, peuvent suggérer la superposition de dépôts cuisiens sur des argiles ilerdiennes (Farjanel, in Dubreuilh, 1987).

Le phytoplancton marin (*Deflandrea*), mais surtout l'abondante matière organique au sein d'argile sableuse et micacée, témoignent d'un contexte de mangrove en climat chaud et humide.

● **Éocène moyen.** Les dépôts constituant l'Éocène moyen se retrouvent en série sédimentaire réduite à Tonneins (26 m) et Fauillet (13 m).

Sur le forage de Tonneins, il est possible de mettre en évidence deux épisodes superposés. À la base, sur 5 m d'épaisseur a été traversé un sable moyen à grossier, bioclastique, contenant des éléments calcaires. L'évolution supérieure débute par une passée détritique (graviers blancs hétérométriques et sable chargé de matière organique), surmontée par une argile carbonatée beige puis lie-de-vin.

Si l'on se réfère aux étages classiques du Paléogène, il est possible de rapprocher les deux phases décrites précédemment au Lutétien et au Bartonien, mais sans qu'aucune diagnose à but chronostratigraphique n'ait été réalisée.

La succession des dépôts évoque une période régressive s'achevant par une exondation que marquent les faciès hématitisés.

● **Éocène supérieur.** Les épisodes sédimentaires rapportés à l'Éocène supérieur présentent des épaisseurs de 48 m sur le forage de Fauillet et 57 m sur le forage de Tonneins.

Ces dépôts s'organisent selon deux épisodes pouvant recouvrir pour le plus ancien la formation des Argiles à *Palaeotherium*, et pour le plus récent une partie des Molasses du Fronsadais.

L'épisode basal débute par des niveaux détritiques plus ou moins argileux, pouvant présenter des passées rubéfiées, et se poursuit par des argiles plastiques légèrement carbonatées, verdâtres à beiges, pour s'achever par un calcaire argileux à concrétions ferrugineuses.

L'épisode sommital possède une partie inférieure détritique composée de quartz laiteux subarrondis et de concrétions ferrugineuses enrobés dans une argile grise et rouille plastique (Tonneins), alors que sur le forage de Fauillet les sédiments grés-carbonatés tendres, micacés et feldspathiques, rappellent les faciès classiques des Molasses du Fronsadais. Ces dépôts vont se poursuivre jusqu'à l'affleurement en alternant passées détritiques friables et argiles carbonatées parfois pédogénétisées.

Les deux épisodes formant l'Éocène supérieur s'inscrivent dans un contexte sédimentaire fluvio-lacustre d'épandage molassique progredant vers le Sud-Ouest.

TERRAINS AFFLEURANTS

Tertiaire

Oligocène inférieur

g1aM. **Molasses du Fronsadais, partie supérieure : grès tendres et argiles jaunâtres carbonatées.** La partie supérieure des Molasses du

Fronsadais n'affleure ponctuellement que sur quelques mètres d'épaisseur à la faveur de la gravure de vallées.

Elle est constituée de grès carbonatés tendres, gris clair, à éléments sableux moyens à fins, micacés (biotite) et feldspathiques, pouvant passer à des silts gris-bleu et jaunes, et d'argiles carbonatées marron clair à nodules calcaréo-marneux et taches rougeâtres (carrière de Roubignan au Sud de Gontaud, vallée du Sérac à l'Est de Cocumont, ruisseau de la station de pompage à l'Ouest de Lagruère ou, par étiage exceptionnel, lit de la Garonne au niveau des quais de Tonneins-Dessus et lieu-dit les Roches). De rares stratifications obliques indiquent des directions de courant vers le N310.

La partie sommitale peut supporter, si la série s'avère complète, un équivalent condensé des Argiles et calcaires de Castillon, plus rarement une faible passée de Calcaire à astéries, mais aussi se faire éroder par les Molasses de l'Agenais.

Faute d'une position précise, il est difficile de replacer, soit dans les Molasses du Fronsadais, soit dans les Molasses inférieures de l'Agenais, la mandibule d'*Entelodon magnum* découverte au Mas-d'Agenais et à laquelle fait référence M. Richard (1948).

Les milieux de dépôt restent les mêmes que ceux évoqués précédemment, c'est-à-dire ceux d'un contexte fluvio-lacustre.

g1C. Argiles et calcaires de Castillon : calcaires lacustres blancs et marno-calcaires. Les rares affleurements attribuables à cette formation se situent dans l'angle nord-est de la coupure et sont loin de présenter les épaisseurs rencontrées plus au Nord (Dubreuilh et Karnay, 1994, 1995).

En effet, la puissance estimée au lieu-dit Grand-Cateau au Sud de Gontaud est de 2,5 m, alors qu'à Gontaud-Roubignan, la couche varie entre 1,2 à 1,80 m. La base est constituée par un marno-calcaire blanchâtre peu consistant, ponctué par des petites taches roses. Cet épisode peut être surmonté par un calcaire lacustre micritique beige clair à jaunâtre, affecté par une porosité millimétrique et des filonnets de calcite.

Ces faciès condensés ont été déposés en bordure sud du vaste dispositif lacustre centré géographiquement sur la partie inférieure du cours de la Dordogne.

g2B. Calcaire à astéries : biocalcarénites gréseuses jaunâtres. Les très rares affleurements découverts dans la petite vallée du Sérac à l'Est de Cocumont (au niveau de Courtilosse) ou au lieu-dit le Pin en rive gauche de la vallée de l'Avance (Ouest de Fourques) montrent, sur de très faibles épaisseurs (1 à 2,5 m), des faciès marins.

Reposant sur les silts gris-bleu carbonatés attribuables aux Molasses du Fronsadais, on observe (fig. 1) un niveau de 40 cm de grès moyen gris, carbonaté, tendre, contenant des galets très aplatis (3 à 6 cm) de calcaire gréseux grossier ayant parfois subi un léger encroûtement algaire. On peut y rencontrer des débris de lamellibranches et d'échinodermes aplatis. Alternent ensuite sur 90 cm des niveaux de grès très fin et des argiles silteuses carbonatées micacées finement litées. La transition vers le niveau calcaire gréseux jaunâtre, marin, altéré, est assurée par une argile carbonatée jaune silteuse à taches ocre.

Même dans cet épisode très condensé, semblent se retrouver les deux rythmes transgressifs séparés par une période régressive, mis en évidence par M. Cassoudebat *et al.* (1972) dans l'Entre-deux-Mers. Dans le contexte du fond de golfe marin ouvert à l'Ouest, ces affleurements se situent à proximité immédiate de la limite d'extension orientale des influences marines de l'Oligocène inférieur (Stampien *auct.*).

D'autre part, on remarquera que l'altitude de la base des passées marines se situe à + 42 NGF dans la vallée du Sérac, alors que sur le forage de Casteljaloux (877-6-3) la base de l'Oligocène supérieur marin à nummulites se positionne à la cote — 17 NGF. Ce rapide affaissement en une quinzaine de kilomètres pourrait être relié à un mouvement négatif au Sud de la structure de Bouglon.

g2M. Molasses de l'Agenais, partie inférieure : grès tendres et argiles carbonatées micacées. D'une épaisseur de 15 à 25 m, ces dépôts fluvio-lacustres peuvent s'exprimer suivant plusieurs faciès rangés en séquences positives.

La base de cette superposition est formée par des grès tendres à liant carbonaté. Les éléments à majorité sableuse sont moyens à grossiers, mais l'on y rencontre aussi des micas blancs et des galets mous d'argile ocre carbonatée. Cette partie inférieure des Molasses de l'Agenais possède un hydrodynamisme capable de construire des stratifications obliques ou de raviner le substratum. La partie supérieure voit la granulométrie de ces dépôts diminuer pour passer à des silts carbonatés gris-beige toujours micacés, et à des argiles carbonatées silteuses jaunâtres à taches bleues avec parfois des ponctuations marron ou rougeâtres (lieu-dit Laurents, Vigneron au Nord de Tonneins).

La phase argileuse est en majorité composée de smectite à laquelle viennent s'ajouter illite et chlorite.

L'évolution sédimentaire de cette formation s'inscrit dans le modèle des milieux de dépôt fluvio-lacustres, montrant une décroissance de l'énergie hydrodynamique du bas vers le haut : les épandages d'un réseau de distribution se trouvent alors relayés par des faciès calmes à exondations multiples.

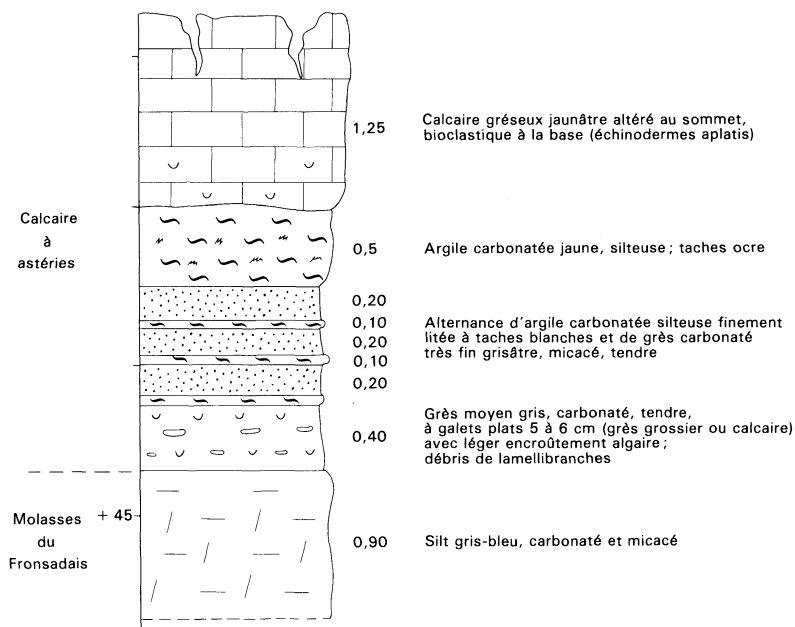


Fig. 1 - Coupe du ruisseau de Sérac
(sud du lieu-dit Marceau, commune de Cocumont)

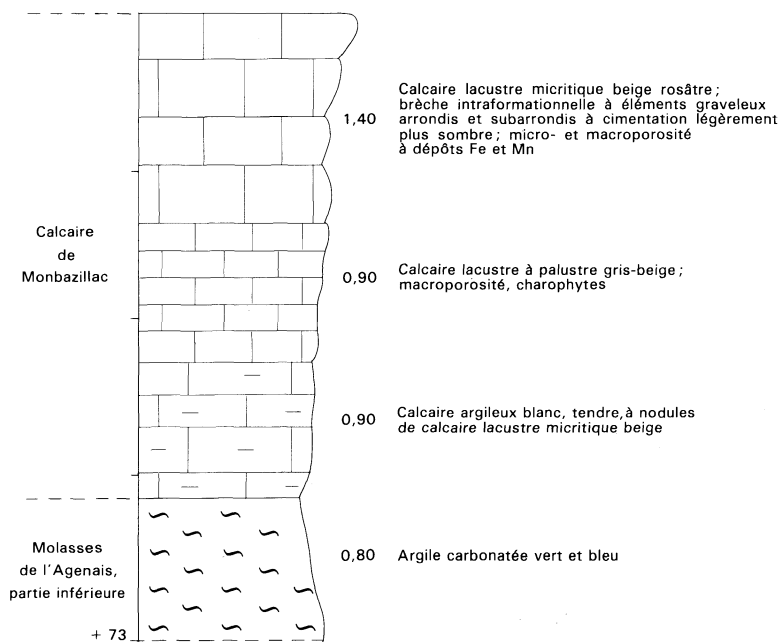


Fig. 2 - Coupe du lac de Clarens
(D. 933, lieu-dit Maynéou, commune de Casteljalous)

g2C. Calcaire de Monbazillac : calcaires lacustres beiges et marno-calcaires. Séparant les deux complexes des Molasses de l'Agenais, s'intercale localement un niveau carbonaté lacustre de faible épaisseur (0,5 à 3,5 m). Sans ce niveau, il est parfois difficile de différencier les parties inférieure et supérieure des Molasses de l'Agenais.

Plusieurs faciès latéraux composent cette formation :

- une argile carbonatée ocre à blanchâtre comportant des nodules carbonatés centimétriques ainsi que de petites septarias calciteuses à enduit interne de manganèse (talus de la route en rive gauche du ruisseau de Beauziac à l'Ouest de Casteljaloux) ;
- un silt jaunâtre à marron, carbonaté, à traces pédogénétiques (Planthey au Nord de Casteljaloux) ;
- un calcaire lacustre micritique dur, blanc-beige, à plages parfois gris rosâtre pouvant admettre des brèches intraformationnelles (fig. 2). Ces niveaux sont parcourus par une porosité millimétrique et l'on note quelques inclusions de calcite translucide (talus de la D. 933 au Sud de son croisement avec D. 157, la Forge à l'Est du lac de Clarens, bordure Ouest du lac du Papetier). L'affleurement de Maynéou, au Nord immédiat du lac de Clarens, montre au sein du calcaire lacustre une passée de calcaire à tendance palustre, gris, à grosse porosité tapissée par un film ocre.

La formation calcaire, lorsqu'elle existe, possède une forte propension à subir les altérations de type karstique. Les effets sont particulièrement sensibles dans l'angle sud-ouest de la feuille (dolines actives, pertes, résurgences).

Oligocène supérieur l.s.

g2-3M. Molasses de l'Agenais, partie supérieure : grès tendres et argiles carbonatées micacées. La partie sommitale des Molasses de l'Agenais représente une épaisseur de 20 à 30 m. Lorsqu'ils sont portés à l'affleurement, ces horizons sont le plus souvent recouverts par une altération superficielle grisâtre à marron, limoneuse, rapide à cacher le substrat. Sur des affleurements relativement frais (Joindat au Sud de Cocumont, les Laurens et le Sablon au Nord de Tonneins, Hautes-Vignes, partie Est du coteau de Nicole), il a été possible de distinguer à la base des grès grisâtres carbonatés très friables, comportant des éléments de sable moyen avec de rares petits graviers, des micas blancs (parfois en grosses paillettes) et quelques galets mous argilo-silteux de teinte jaune. On peut remarquer aussi des stratifications obliques (10 à 15°).

Vers le haut, les dépôts se poursuivent par des silts gris micacés, carbonatés, à traces pédogénétiques jaunâtres, des nodules carbonatés centimétriques et des niveaux argilo-carbonatés jaunes et bleus. Au lieu-dit Lalubin (Nord de Casteljaloux), au sein d'une passée argileuse, M. Feist (*in* Capdeville, 1976) a pu reconnaître, associées à de nombreux débris de tiges de charophytes, des gyrogonites de *Rabdochara*

et de *Nitellopsis*. Il arrive que l'on note, dans la partie haute de la superposition, une reprise de l'hydrodynamisme, transportant au sein de grès grossiers carbonatés des galets de quartz, quartzite, lydienne de 5 cm (Hautes-Vignes).

C'est probablement à proximité de ce niveau que, comme l'ont relaté au siècle dernier L. Chaubard et A. de Reignac (1834), ont été mis en évidence une molaire et quelques os de membres appartenant à un *Anthracotherium*, un maxillaire de *Microbunodon minimum*, une M3 supérieure de *Dremotherium*, ainsi que quelques dents de crocodiliens, des plaques de *Trionyx* et des empreintes de feuilles. Cette faune confirme l'appartenance de ces dépôts à la partie supérieure du Rupélien.

Légèrement à l'Est, hors limite géographique de la feuille, ont été recueillis des bois silicifiés attestant de la présence de *Palmoxylon*, gymnosperme rubiacée et dicotylédone vivant sous climat chaud (Capdeville, 1987). De plus, il a été noté des accumulations d'oncolites algaïres au sein de chenalisations gréseuses au Nord de Martailac.

La superposition sédimentaire évoque une dynamique fluvio-lacustre, avec des pulsions hydrodynamiques faisant se succéder chenaux d'apports puis plaine d'inondation sous climat chaud.

Miocène

m_{1a}C. Aquitanien inférieur. Calcaire blanc de l'Agenais : calcaires lacustres. Cet épisode carbonaté lacustre se dissémine sur la partie méridionale de la feuille et peut présenter plusieurs faciès sous une épaisseur variant de 1 à 18 m. Ces dépôts sont légèrement inclinés vers le Sud-Ouest, leur base passant de la cote + 115 NGF à + 90 NGF, alors que la formation est plus puissante et plus compacte vers l'Est.

Dans son aspect le plus classique, le Calcaire blanc de l'Agenais se présente comme une micrite blanche à beige clair, dure, à cassure esquilleuse (ancienne carrière de Nicole sur la butte-témoin du pech de Berre). Il est disposé en plusieurs bancs subhorizontaux à l'intérieur desquels on peut distinguer une porosité fine, des recristallisations calcitiques translucides (géodes ou filonnets), des niveaux de brèches intraformationnelles à éléments légèrement plus foncés, de très rares accidents siliceux et des altérations de type karstique. La base de la formation est généralement marneuse blanche, à nodules carbonatés indurés et comporte parfois des passées argileuses carbonatées vertes à réticulations jaunes. Sur certains affleurements (Cinq-Ardits, Ouest de Casteljalous), la formation est composée d'un calcaire argileux blanchâtre pouvant présenter des taches jaunes et une forte porosité.

Sur l'emprise de la carte, ces horizons ne semblent pas avoir conservé la trace des gastéropodes mis en évidence dans la région de

Nérac (associations à *Caseolus raulini* et *C. ramondi*; cf. Capdeville, 1976).

De tels dépôts évoquent des milieux de sédimentation protégés à tendances endoréiques, permettant la concentration puis le dépôt de carbonate.

m1a. Aquitanien inférieur. Faciès palustres et localement Marnes à *Ostrea aginensis* : argiles carbonatées parfois bioclastiques. Les Marnes à *O. aginensis* constituent la phase intermédiaire de ce que les anciens auteurs ont convenu de nommer la trilogie agenaise. Les atterrissements relevant de la transgression marine ne constituent en fait qu'une partie de la sédimentation comprise entre le toit du Calcaire blanc et le mur du Calcaire gris de l'Agenais. Sur les 10 à 25 m d'épaisseur déposés se distinguent plusieurs faciès superposés.

En bas apparaissent des argiles carbonatées verdâtres à marmorisations violettes surmontées par des niveaux argilo-silteux jaune-vert avec des traces de pédogenèse (pech de Berre : fig. 3). Parmi ces horizons d'affinité molassique peuvent se développer (région de Cocomont), des niveaux détritiques chenalisants permettant l'accroissement de nombreux oncolites algaires. Cet environnement de distributeurs fluviatiles à nodules algaires s'est révélé favorable à la recherche par lavage de dents de rongeurs. L'étude de l'évolution dentaire des lagomorphes (*Titanomys visenoviensis*) et des eucricétidés (*E. aquitanicus*) a permis à M. Ringeade (1978) de placer ces horizons au sein de l'Aquitanien; en accord par ailleurs avec les oogones de characées (*Rhabdochara langeri* et *Nitellopsis meriani*) reconnus par M. Feist (1977) dans ces mêmes niveaux.

Ensuite, apparaît la sédimentation marine transgressive proprement dite. Elle peut débiter par des dépôts gréseux carbonatés friables qui, tout en conservant l'aspect molassique, contiennent des foraminifères (versant sud du coteau de Seguin à l'Est d'Unet). La plupart du temps, les dépôts argilo-carbonatés marins grisâtres à sombres contiennent des valves d'huîtres parfois très développées.

En se déplaçant vers l'Ouest apparaît un calcaire marin beige à reflets rosâtres, micritique, plus ou moins lité, d'épaisseur métrique, contenant des lamellibranches. La base et le sommet peuvent devenir jaunes, dolomitiques, d'aspect saccharoïde: lieux-dits Mirande, le Castang, Cauze (fig. 4), Rhotis tous situés à l'Est et au Nord de Casteljalous. Cet horizon calcaire marin admet parfois à sa base un niveau de calcite fibroradiée mamelonnée jaune à gris-vert pouvant présenter des figures d'«écoulement» et de dessiccation, ainsi qu'une surface durcie marquée par un film de manganèse. La structure interne de ces figures calcitiques s'avère palissadique. De plus, elles sont souvent associées à des argiles de néoformation de type smectite ou attapulgite (Capdeville, 1987). À l'Est (pech de Berre), où le niveau carbonaté marin a disparu, les formes fibroradiées perdurent.

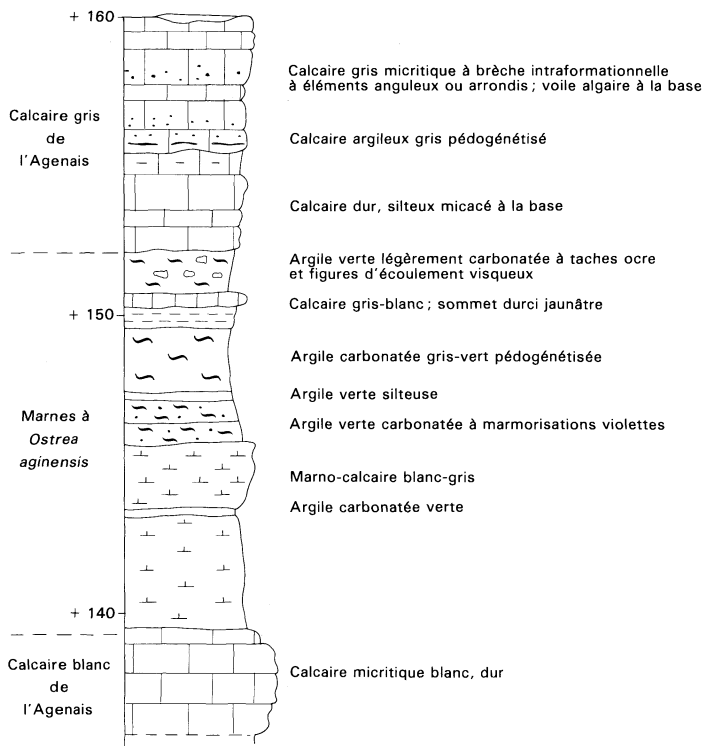


Fig. 3 - Coupe de Nicole
(pech de Berre, commune de Nicole)

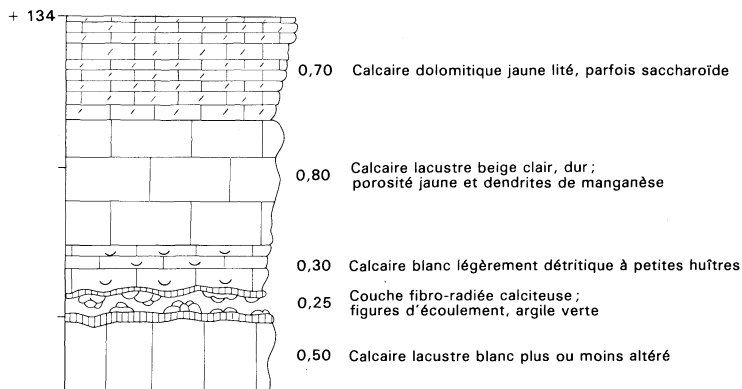


Fig. 4 - Coupe de Cauze
(D. 6, limite sud-ouest de Ste-Gemme-de-Martailac)

La macrofaune marine est en majorité composée de lamellibranches de type *Ostrea aginensis*. Ces fossiles parfois très nombreux présentent le plus souvent leurs deux valves intactes. Il est plus rare de rencontrer des échinodermes plats le plus souvent brisés. Un prélèvement effectué à Rhotis (Nord de Casteljaloux) a permis à J. Magné (*in* Capdeville, 1976) d'identifier *Amphistegina* sp. et *Elphidium crispum*, associés à quelques dents de crocodiliens.

Les milieux de dépôt ayant présidé à cette transgression marine sont à placer dans un contexte lagunaire à faible tranche d'eau.

m1b. Aquitanien moyen. Calcaire gris de l'Agenais : calcaires palustres. Sur 2 à 12 m d'épaisseur, le Calcaire gris de l'Agenais constitue un niveau repère dans la partie sommitale des collines. Ce calcaire micritique palustre, gris parfois très sombre, montre une porosité subverticale de tubules tapissées par un film ocre. Des niveaux de brèches intraformationnelles peuvent s'individualiser au sein de l'assise, montrant des éléments très arrondis de 5 à 8 mm. Les zones les plus chargées en matière organique dégagent une odeur caractéristique à la cassure. En un seul endroit (Bretonneau, Sud de Guérin), il a été possible de discerner une silicification reprenant le niveau calcaire sur 20 cm d'épaisseur en conservant la teinte sombre. Ces dépôts carbonatés peuvent être affectés par l'altération karstique (Ouest de Lachat-Poste et vraisemblablement au Sud de Fontan).

Localement, l'horizon calcaire peut renfermer de nombreux moules internes de planorbes (en majorité) et des limnées (pech de Berre). Cette association est surtout composée par *Planorbarius cornu*, *P. crassus*, *Radix subovata* et *R. fabulum*. De plus, un prélèvement effectué à la base de la formation au lieu-dit Rhotis a permis à M. Rey (*in* Capdeville, 1976) de reconnaître parmi les moules internes de gastéropodes : *Planorbarius cornu*, *P. crassus*, *Clausiliides* sp., *Cepea alloiodes*, *Leucochropsis* sp., *Helicodonta involuta*.

En position sommitale de la formation, une charoflore a été découverte au lieu-dit Berdot (5 km au Nord-Est de Nérac). L'association *Stephanochara berdotensis*, *Chara notata*, *Rhabdochara langeri* est à rapprocher selon M. Feist (1977) de la Zone à *Rantziniella nitida*.

Les milieux de dépôt qui ont permis la sédimentation de ces calcaires s'inscrivent dans un contexte palustre à faible tranche favorisant une forte végétation aquatique, biotope principal de la malacofaune reconnue.

m2M ; m2C. Burdigalien. Molasses de l'Armagnac : argiles carbonatées gréseuses ; niveau de calcaire lacustre blanc verdâtre. Cette formation subit l'érosion des épandages fluviaux quaternaires et peut conserver, dans les meilleurs des cas, 20 à 35 m d'épaisseur. La base est constituée par de petits niveaux détritiques (1 à 2 m) de grès carbonaté grisâtre fin à moyen, micacé, meuble. Ces venues détritiques sont relayées vers le haut par des horizons argilo-silteux carbonatés,

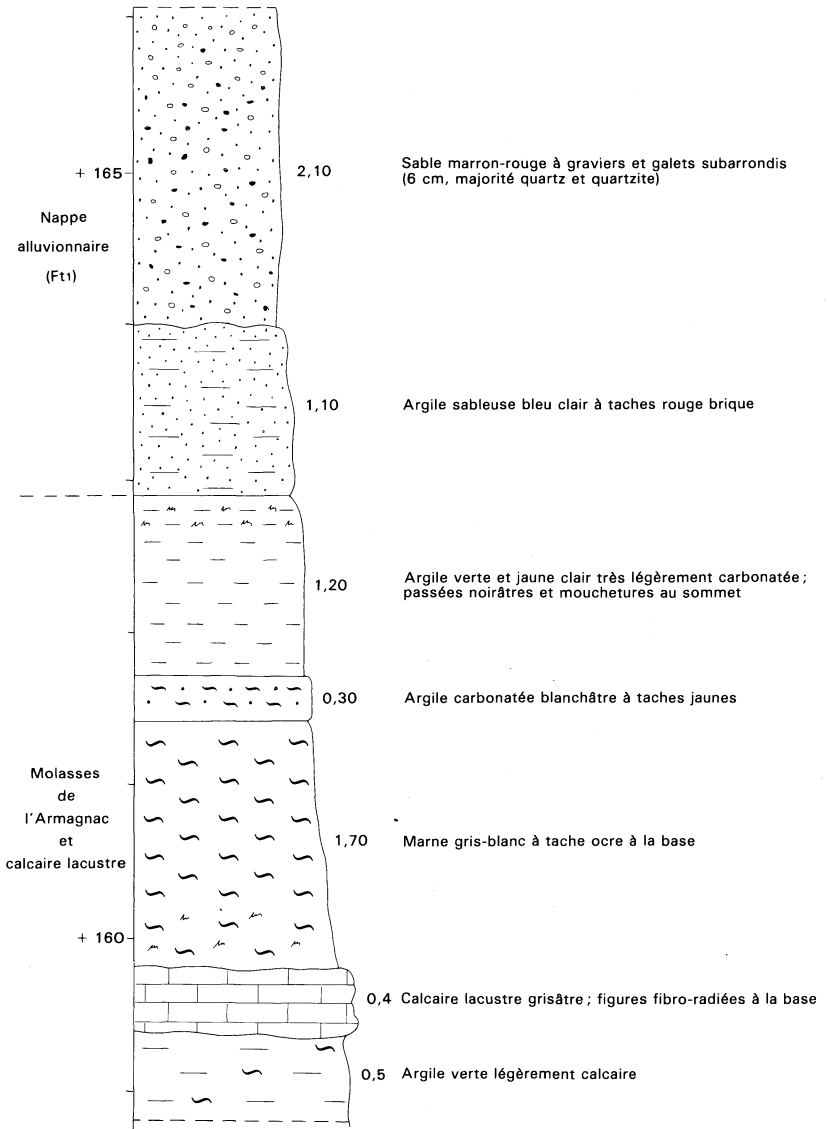


Fig. 5 - Coupe du château d'eau de Labastide-Castelamoureux
(D. 6, commune de Labastide-Catelamoureux)

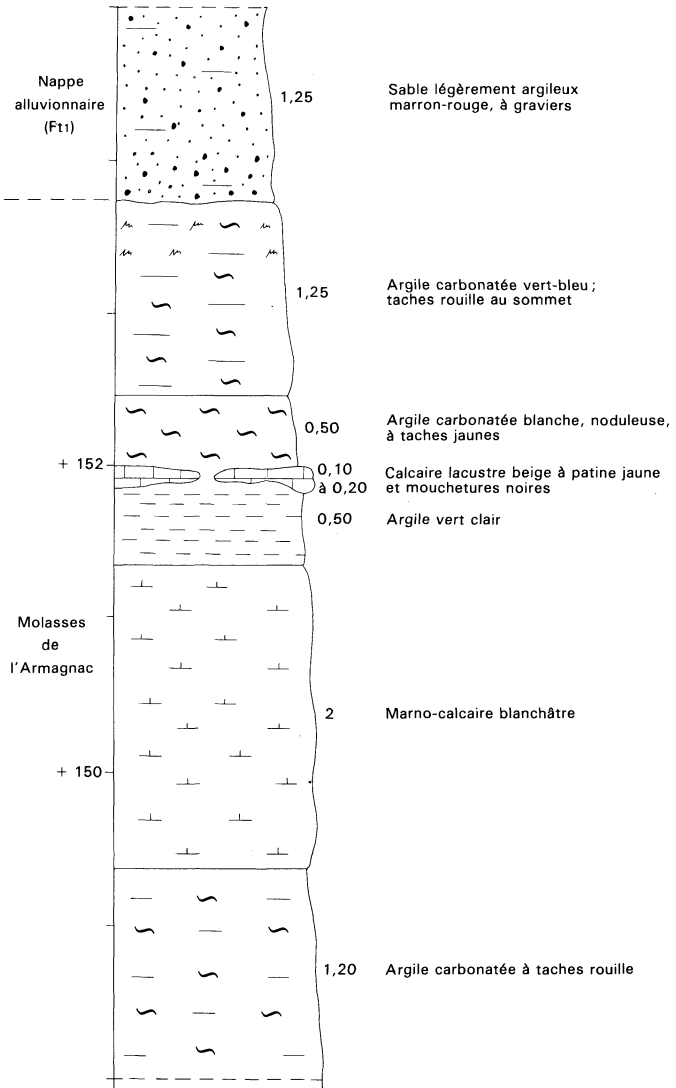


Fig. 6 - Coupe de la Grave
(sud lieu-dit la Grave, nord commune d'Antagnac)

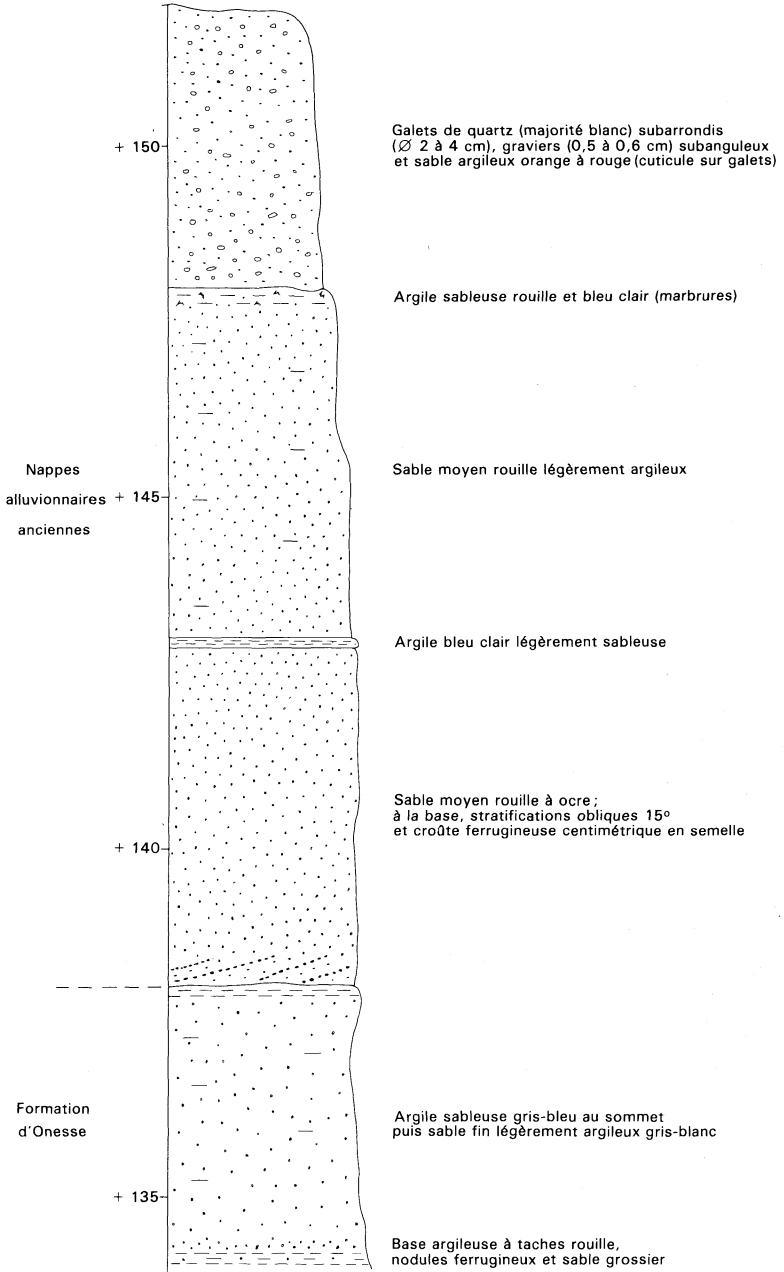


Fig. 7 - Coupe de Lachat-Poste ouest
(affluent est du Lissos, sud du lieu-dit Rodes, commune de Cours)

blanchâtres à jaunâtres, marqués par des colorations d'origine pédogénétique (taches ocre, bleuâtres, rouille) et des nodulifications. La fraction argileuse est en grande partie composée par de la montmorillonite (70 %) associée à de l'illite (Capdeville, 1987).

Le passage vers un niveau calcaire s'effectue le plus souvent par l'intermédiaire d'une argile verdâtre carbonatée dont l'épaisseur peut rapidement varier de 0,20 à 0,8 m. L'horizon calcaire est généralement de faible épaisseur, 0,4 à 0,6 m. Il se présente sous l'aspect d'une micrite lacustre dure, gris clair à beige, souvent recouverte d'une patine jaune clair parsemée de quelques ponctuations de manganèse (fig. 5 et 6). Latéralement, ce niveau peut n'être plus marqué que par des nodules gris clair décimétriques, formés de plusieurs couches plus ou moins concentriques de calcite fibroradiée. À l'intérieur du nodule s'ouvrent des fentes de dessiccation tapissées de calcite macrocristalline mamelonnée marron clair, enduite de manganèse.

Les différents faciès mis en évidence s'inscrivent dans un contexte fluvio-lacustre de plaine d'inondation sous faible tranche d'eau.

m4. Serravallien. Formation des Sables fauves : sables ocre-jaune moyens à grossiers. Parmi les apports détritiques cartographiés dans l'angle sud-ouest de la feuille, les horizons sableux ocre-jaune peuvent être rapportés à la Formation des Sables fauves. Sur une épaisseur variant de 5 à 12 m s'accumulent des grains quartzeux subarrondis moyens à grossiers, de teinte jaune-ocre à rouille. Cette couleur provient de la cuticule d'oxyde de fer qui entoure les différents éléments, reconnaissables autour du petit village de Péjouans; ils montrent parfois des concrétions grésio-ferrugineuses vers la base ainsi que de petits graviers. Les influences marines de la partie basale de cette formation n'ont été observées que légèrement au-delà de la limite de la carte par un sondage-tarière (876-8-11) sur la feuille Bazas.

Quaternaire et formations superficielles

Pléistocène

Formations fluviales

IVa. Pléistocène inférieur basal. Formation d'Onesse (partie intérieure) : sables gris-blanc et argiles bleues. Les dépôts détritiques accumulés dans la petite vallée à l'Ouest au lieu-dit Lachat-Poste ont été mis en évidence par la confection de nouveaux chemins forestiers. La superposition des formations rappelle la succession déjà relevée sur la feuille Bazas. En effet, la sédimentation de type Onesse (IVa) est recouverte ou ravinée par les nappes alluviales de type Ft (fig. 7). Sur 4 m se sont déposés, à la base, des sables grossiers à nodules ferrugineux (0,5 cm) puis des sables fins gris-blanc et enfin des argiles gris-bleu légèrement sableuses.

Ces affleurements représentent la limite d'extension des faciès rapportés à la Formation d'Onesse.

Ft1. Pléistocène inférieur basal. Nappe alluviale ancienne : sables graviers et argiles rougeâtres. Les épandages alluviaux les plus anciens ont été rangés sous le terme de nappe, car la faible granulométrie de leurs éléments, leur vaste aire de dépôt et leur faible pouvoir érosif paraissent les rattacher à un réseau distributaire encore peu structuré. Pour faciliter la compréhension au passage avec les cartes limitrophes, il a été réalisé un tableau de correspondance entre les anciennes et les nouvelles notations utilisées (tabl. 2).

Les témoins les plus anciens des atterrissements alluviaux mis en évidence occupent le haut des collines du tiers sud-ouest de la carte. La base du remblaiement évolue entre les cotes + 160 et + 170 NGF (sondage-tarière 877-7-10 et fig. 5). L'épaisseur des dépôts peut varier de 3 à 9 m.

La partie inférieure est constituée par un sable grossier jaunâtre à rougeâtre admettant une couche grésio-ferrugineuse à sa base. Ce niveau sableux peut se charger en argile elle aussi rougeâtre. La partie supérieure voit apparaître des graviers et galets subarrondis de 1 à 4 cm de quartz et quartzite à cuticule rouille.

Les essais de datation palynologique se sont révélés improductifs. Il est toutefois possible de rapprocher ces horizons des épandages de type Sadirac (Dubreuilh, 1976) au sein desquels furent extraits des palynoflores arbustives à dominante de *Pinus* et *Quercus*. Ce qui permet de rapporter ces atterrissements au Pléistocène inférieur basal.

Nouvelles notations	Anciennes notations	Glaciations	Chronostratigraphie
Fz Fy	Fyb	Postglaciaire	Holocène
Fx		Würm	Pléistocène supérieur
Fw3 Fw2 Fw1	Fxc	Riss	Pléistocène moyen
Fv	Fxb2	Mindel	
Fu	Fxb1	Günz	Pléistocène inférieur terminal
Ft3 Ft2 Ft1	Fxb Fu Fu-p		Pléistocène inférieur moyen Pléistocène inférieur basal

Tableau 2 - Équivalence des notations des formations fluviales

Ft2. Pléistocène inférieur basal. Nappe alluviale ancienne : sables graviers et galets rubéfiés. Les témoins existants sont disposés sur une diagonale NW-SE selon une aire légèrement plus étendue que celle du dispositif précédent. Les apports Ft2 se différencient de la nappe Ft1 par des critères de taille d'éléments (plus importante) et de base de remblaiement (+ 130 à + 138 NGF). Sur 2 à 7 m d'épaisseur se sont déposés des sables grossiers jaune rougeâtre emballant des graviers et galets subarrondis de granulométrie variant de 1 à 9 cm. Ces éléments sont constitués de quartz, quartzite et lydienne. Il n'est pas rare de distinguer des stratifications obliques pentées de 15 à 20°, ainsi que des passées centimétriques d'argile kaolinique blanc rosâtre.

À la base de la formation, (lieux-dits le Cla et Bouheben au Nord-Ouest et Sud-Est de Villefranche-du-Queyran) figurent des traces noires dans les passées argileuses de la base. Ces niveaux se sont révélés aphytiques, seulement colorés par les acides humiques.

Au plan datation, le seul argument possible réside dans la différence d'encaissement vis-à-vis de Ft1, ce qui permet de placer Ft2 à un stade légèrement postérieur tout en lui conservant son appartenance au Pléistocène inférieur basal.

Ft3. Pléistocène inférieur moyen. Nappe alluviale ancienne : argiles, sables grossiers, graviers et galets rougeâtres. Les niveaux attribués au stade Ft3 ne sont conservés que dans la région de Saint-Léon et Villefranche-du-Queyran. Leur épaisseur représente alors une dizaine de mètres et la base du surcreusement s'établit vers + 100 NGF (sondage-tarière 877-7-6 et ancienne exploitation du lieu-dit Becha au Nord-Ouest de Villefranche-du-Queyran).

Les horizons alluvionnaires correspondant à Ft3 débutent à la base par une croûte ferrugineuse scoriacée rouge sombre surmontée, au droit du sondage-tarière 877-7-6, par 5 m d'argile bleue et jaune à taches rouges, de type smectite. Ce dépôt argileux peut être relayé latéralement par des galets subarrondis de quartz blanc, quartzite et rare lydienne emballés dans un sable beige jaunâtre. Les plus gros des éléments atteignent 12 cm (lieux-dits Lantic et Becha à proximité de Villefranche-du-Queyran). La partie supérieure de l'alluvionnement montre une granulométrie décroissante. Elle est constituée par des sables et graviers rougeâtres où s'intercalent des passées d'argile bleu clair.

Les dimensions des éléments constitutifs, leur couleur et leur composition minéralogique amènent à rapprocher ces niveaux de l'épandage de type Léognan (Dubreuilh, 1976) situé dans la partie moyenne du Pléistocène inférieur.

Fu. Pléistocène inférieur terminal. Haute terrasse : sables jaunâtres, graviers et galets. La plus ancienne des hautes terrasses n'a été retrouvée qu'en rive gauche de la Garonne mais elle constitue le plus épais des épandages alluvionnaires connus sur la feuille : 20 à 25 m (sondage-tarière 877-3-12). Le niveau de base du creusement évolue

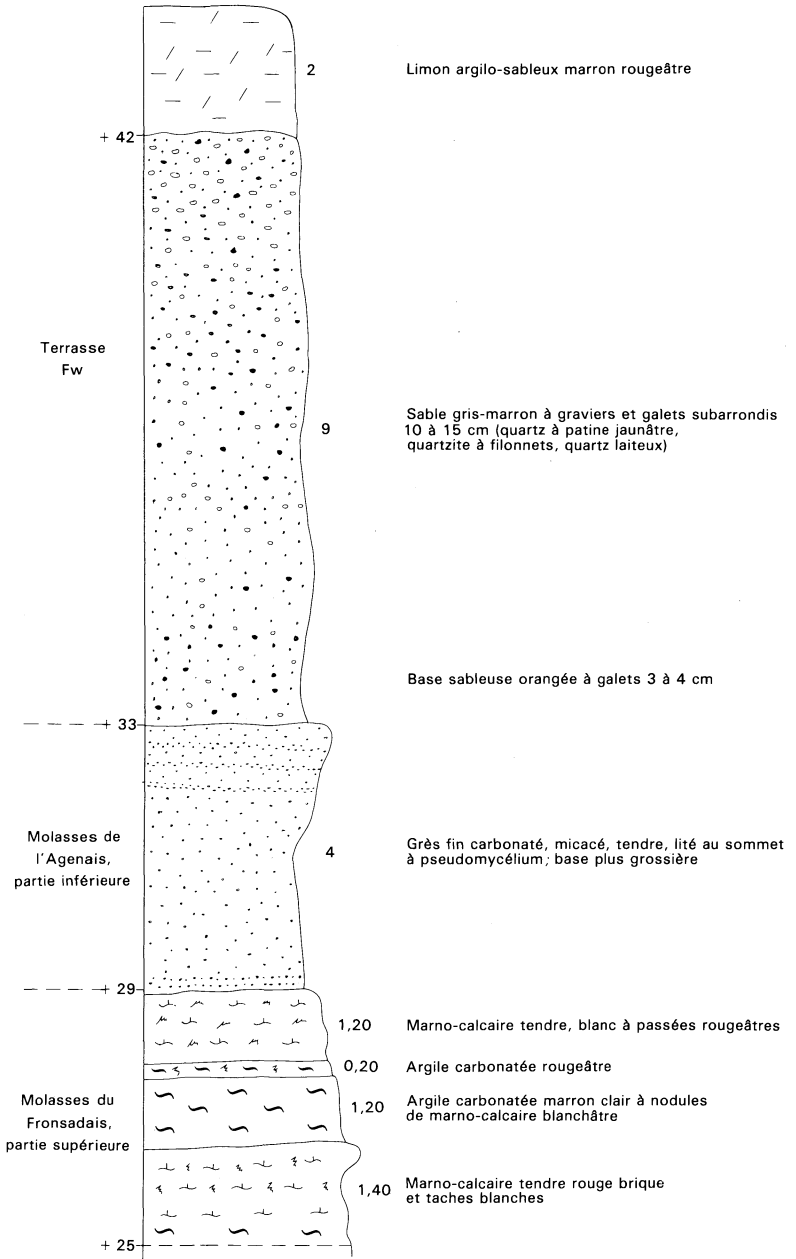


Fig. 8 - Coupe de Lagruère-Salomon
(ruisseau de la station de pompage, limite ouest commune de Lagruère)

entre + 65 et + 70 NGF. Elle débute à la hauteur de Damazan pour prendre sa plus grande ampleur au niveau de la forêt du Mas-d'Age-nais et se poursuivre vers Samazan.

Ces dépôts sont constitués de sable plus ou moins argileux jaunâtre à rougeâtre, feldspathique, et de graviers et gros galets subarrondis (5 à 15 cm) de quartz et quartzite gris, plus rarement de lydienne. La partie supérieure de la terrasse est recouverte par 1 à 3 m de limon beige-marron.

Les minéraux lourds sont représentés par andalousite, sillimanite, tourmaline, accompagnés à un moindre pourcentage par biotite, leucoxène, staurotide. La phase argileuse est caractérisée par l'association kaolinite-illite.

Les seules datations connues sur cette terrasse se situent plus en aval sur la feuille Blaye (Mouline, 1975) et sont attribuées au Pléistocène inférieur terminal.

Fv. Pléistocène moyen. Haute terrasse : sables rougeâtres et galets.

La surface conservée actuellement est très faible et se situe en rive gauche à proximité de Fourques et de Caumont où les dépôts entaillent la terrasse Fu. Le niveau de base du surcreusement s'établit entre les cotes + 28 m et + 35 NGF. L'épaisseur moyenne de la couche est de 5 m. Elle est constituée par des sables jaune-beige souvent rubéfiés emballant des galets de quartz et quartzite de 5 à 12 cm.

La kaolinite représente la majeure partie de la phase argileuse, on note une dégradation de la cristallinité de celle-ci en métahalloysite. (Dubreuilh, 1976). Le cortège des minéraux lourds est constitué par sillimanite, andalousite et tourmaline, auxquels viennent s'ajouter biotite et ilménite.

Une datation réalisée sur la feuille Bordeaux (Gayet *et al.*, 1976) grâce à des éléments palynologiques et restes de vertébrés, permet d'attribuer cette terrasse au Pléistocène moyen.

Fw. Pléistocène moyen. Moyenne terrasse : sables orange et galets.

Cet ensemble alluvionnaire occupe une vaste aire de dépôts tant en rive gauche qu'en rive droite de la Garonne. La cote de base du creusement varie entre + 20 et + 33 NGF. Les épaisseurs constatées par forages donnent une moyenne de 10 m d'épaisseur. Les dépôts sont constitués par des sables jaune orangé, grossiers à la base (fig. 8) accompagnés de graviers et galets de 3 à 4 cm, alors que le sommet voit apparaître des galets (10 à 15 cm) de quartz à patine jaunâtre et de quartzite à filonnets de quartz. La surface de la terrasse est recouverte par un limon brun rougeâtre argilo-sableux.

On note au Nord de Damazan (le Tac, Saint-Étienne, les Herbe-monts) les traces, discernées par photographie aérienne, d'anciens cours.

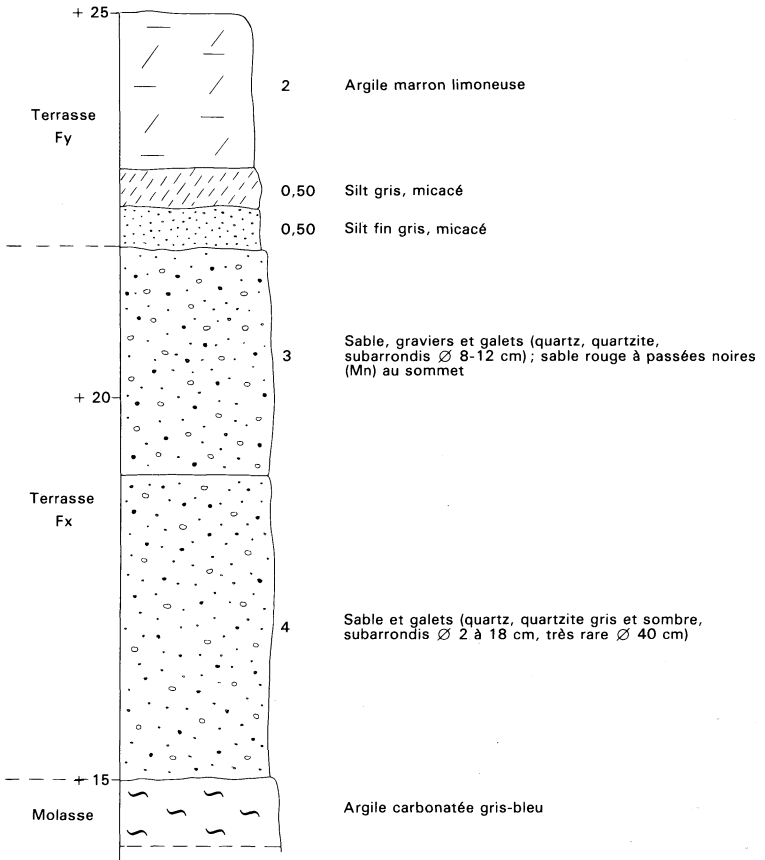


Fig. 9 - Coupe de Borde-Vieille
(front de la carrière du lieu-dit Borde-Vieille et forage 877-8-10, commune de Lagruère)

Dans les anciennes gravières de Fauillet a été découverte une molaire d'*Elephas antiquus* dans un remarquable état de conservation (Le Tensorer, 1979), qui permet de rattacher ces atterrissements au Pléistocène moyen.

Pléistocène supérieur. Basse terrasse : graviers et gros galets. Cette terrasse (Fx) n'est pas représentée cartographiquement car recouverte par les apports fins holocènes ; on peut considérer que son aire d'épandage coïncide avec Fy. Les sondages et les extractions de granulats permettent toutefois d'approcher les caractéristiques de ces dépôts alluvionnaires.

La base du surcreusement dans sa partie la plus érosive atteint la cote + 10 NGF (sondage 877-3-9) alors que l'épaisseur s'établit entre 6 et 8 m. Les gravières ouvertes à l'Ouest de la D.120 montrent, au sein de sables moyens jaune-beige, des graviers et galets de quartz et quartzite gris subarrondis, de taille variant entre 2 et 18 cm. De très rares galets de 40 cm ont été rejetés par les installations de tamisage. Le sommet au contact avec la couverture holocène porte des traces de manganèse (fig. 9).

Aucun marqueur stratigraphique n'a été mis en évidence mais l'attribution au Pléistocène supérieur s'avère probable.

Formations fluviéo-éoliennes

NF. Pléistocène supérieur. Sable des Landes l.s. : sables blanc-jaune. Dans la partie la plus septentrionale de la Formation du Sable des Landes, il est difficile de distinguer entre NF₁ et NF₂ du fait de l'épaisseur des dépôts et des remaniements qui les affectent. La couche sableuse ne débordé que faiblement la limite sud de la feuille. Elle est constituée par une majorité de grains de quartz blanc à beige, généralement fins, subarrondis, opaques, ainsi que quelques éléments noirs. La partie supérieure inclut une forte proportion de matériel éolisé, alors que dans la partie basale apparaissent des éléments plus grossiers.

La mise en place de la formation semble avoir mis à profit les zones basses de la topographie existante pour prolonger son avance vers le Nord (vallée de l'Avance, vallée de l'Ourbise, sondage-tarière 877-7-8, 11 m d'épaisseur). Cet épandage semble devoir être daté du Würm III et IV si l'on se réfère à C. Thibault (1965).

Holocène

Formations fluviales

Fy. Basse terrasse : limons et argiles sableuses. Ces alluvions récentes à dominante limoneuse occupent la plaine alluviale actuelle sur une épaisseur d'environ 3 à 4 m. L'extraction du lieu-dit Blandin-

Borde-Vieille à l'Ouest de Tonneins fournit une coupe accessible (fig. 8) dans ces sédiments. À la base des dépôts, sur 40 cm, figurent des sables fins gris clair micacés (muscovite) qui sont surmontés par des silts grisâtres micacés légèrement plus foncés (50 cm). La partie supérieure est composée par 2 m d'argile limoneuse brun clair à brun plus foncé.

De nombreux chenaux en partie colmatés et abandonnés ont été repérés par étude des photographies aériennes (Fy_[1]). Certains constituent des drains pour l'écoulement de petits ruisseaux alors que d'autres (la Grande-Mazière) permettent l'établissement de zones humides alimentées par la nappe phréatique superficielle.

La remontée du niveau marin durant la transgression dite « flandrienne » a eu pour conséquence l'affaiblissement de la compétence du fleuve, sa méandrisation très prononcée et le dépôt de ces sédiments fins. Il n'a pas été découvert localement d'éléments de datation. Cependant, la base de ces formations pourrait être rattachée aux périodes préboréales (Paquereau, 1964) alors qu'à la partie sommitale apparaissent les vestiges des civilisations néolithiques et de l'âge des métaux.

Terrasses de l'Ourbise, Avance et Tolzac. Les terrasses édifiées par l'Ourbise, l'Avance et le Tolzac ont été regroupées sous l'appellation Fy en raison de leur raccord avec la terrasse Fy de la Garonne, même s'il est difficile d'y déceler le phénomène « flandrien ». Les sondages à la tarière du moulin de Labastide (877-6-6) et du moulin de Bompas (877-7-9) montrent une épaisseur de sédiments fins d'environ 18 m formés de silt, d'argile sombre et de sable verdâtre. Une extraction à but palynologique a permis à M.F. Diot (Centre national de préhistoire, Périgueux) de reconnaître une flore de graminées sans beaucoup de valeur chronologique.

Le matériel détritique constitutif de la terrasse est surtout emprunté aux dépôts de type molasse et Sable des Landes.

Fz. Alluvions actuelles : limons et argiles ; bourrelets alluviaux. Localisés à proximité immédiate du lit actuel de la Garonne, ces dépôts fins surplombent le fleuve d'environ 3 à 4 m. Ces replats sont très limités en surface et se rencontrent vers la cote + 30 NGF. Ils recueillent des sédiments fins composés de sables légèrement argileux micacés, gris à brun clair, entrecoupés de limons grisâtres. Leur épaisseur est variable et a pu être estimée à 1,5 m.

Les **bourrelets alluviaux** (Fz_[1]), plus exigus encore, sont constitués par des sables gris-beige micacés et des galets (quartz, quartzite et lydienne) limités par le chenal actuel. Ils se déposent par accrétion de la partie concave de certains méandres (Tonneins) où au confluent Garonne et Lot, marquant la ligne de partage des eaux.

Formations colluviales

CF. Colluvions issues des formations molassiques et alluvionnaires.

Ces dépôts sont alimentés par les lambeaux alluvionnaires actuellement en position haute et par le substratum molassique. Ils recouvrent le glacis raccordant les différents édifices alluvionnaires. C'est ainsi que par altération des couches molassiques, déplacement gravitaire et ruissellement, le colluvionnement peut atteindre des épaisseurs de 2,5 m, mêlant argile sableuse et graviers épars.

Formations éoliennes

Dya. **Édifices dunaires : sables jaune fins à moyens.** L'action éolienne récente a étendu et remodelé les niveaux du Sable des Landes jusqu'à former des accumulations de type dunaire. Leur dénivelé n'étant pas très important (2 à 8 m), la couverture forestière de pin maritime les dissimule la plupart du temps sur les photographies aériennes. La dissymétrie de pente entre versant au vent et sous le vent indique un soufflage en provenance du N260°.

De formes grêles, amiboïdes, rappelant les édifices paraboliques, les structures dunaires se rencontrent au Sud immédiat de Casteljaloux, occupant des positions d'altitudes variables (+ 80 à + 140 NGF).

CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES

Le modelé du substrat anté-Tertiaire ainsi que la subsidence vont induire pour la plus grande part la répartition des dépôts accumulés aux époques tertiaires. Au droit du territoire de la feuille Tonneins se différencie au toit du Crétacé, une culmination elliptique d'allongement E-W culminant vers la cote -70 NGF. Elle domine une dépression elle aussi sensiblement E-W (Agen—Parentis) dont le fond se situe vers la cote -500 NGF. À l'Ouest de la feuille s'amorce une autre zone en creux qui semble se rattacher à la dépression périphérique au dôme de Villagrains—Landiras (fig. 10).

Les apports sédimentaires attribuables à l'Éocène inférieur paraissent, dans un premier temps, canalisés par la protubérance décrite précédemment. Le flux de comblement transitant au Nord admet des épaisseurs de 50 m, la partie sud et sud-est attire un épandage d'environ 100 m de puissance, alors que sur le sommet de la structure ne s'accumulent que 25 m de sédiments. Un golfe marin ouvert à l'Ouest occupe la zone en creux méridionale dans un contexte de sédimentation de plate-forme. L'emprise de la feuille Tonneins est alors le siège d'une progradation deltaïque en direction de l'Ouest. Le climat tropical chaud et humide contribue à l'altération des zones affleurantes tant cristallines que carbonatées, ainsi qu'au déblaiement des éléments libérés.

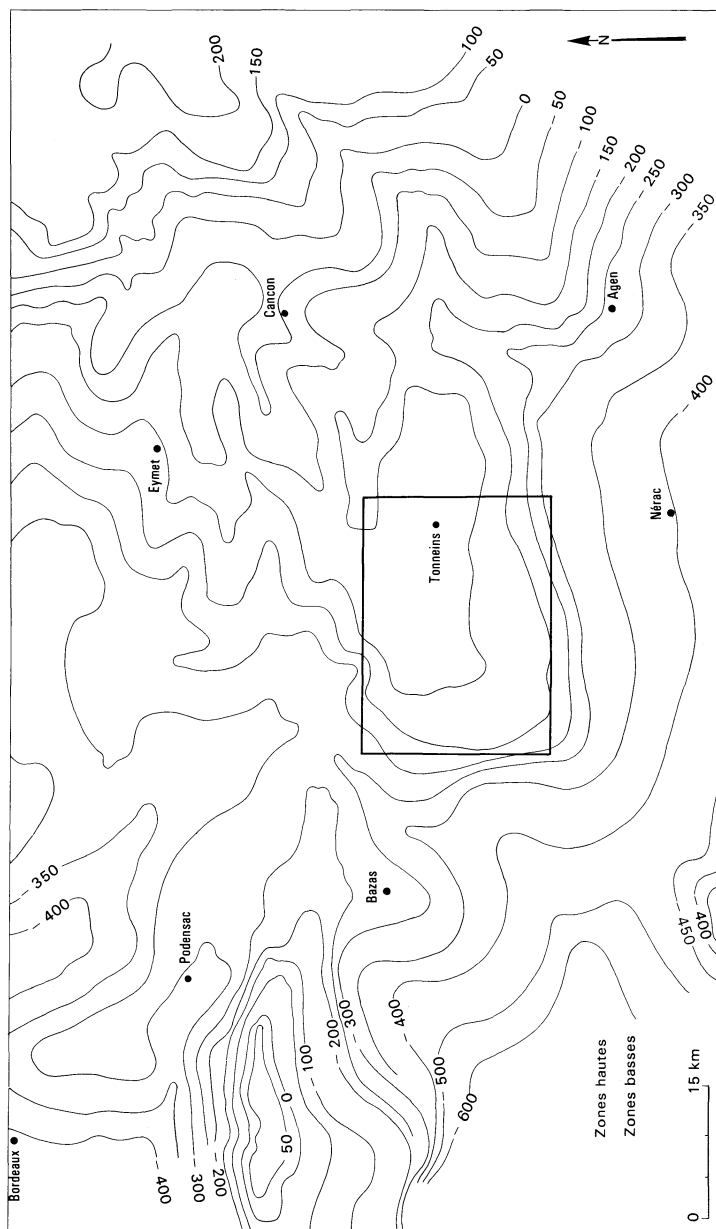


Fig. 10 - Isohypes du toit du substratum anté-Tertiaire

À l'Éocène moyen, le dispositif de comblement fonctionne pratiquement sur le même schéma qu'à l'Éocène inférieur en générant des épaisseurs de dépôts comparables. Toutefois, le système deltaïque semble moins efficace que son prédécesseur et son aire se réduit au profit des influences marines. Le climat reste chaud et humide. Au point de vue structural, la période de compression régnant sur le bassin va s'achever.

Durant l'Éocène supérieur, la phase de comblement s'intensifie. Plus de 100 m d'épaisseur de sédiments viennent s'ajouter, nivelant la topographie préexistante. Par contre, la dépression méridionale continue à jouer un rôle de collecteur tout en conservant un contexte marin. La progradation deltaïque progresse rapidement vers l'Ouest, étalant des faciès fluviaux de type molasse (Capdeville, 1987).

Pendant l'Oligocène, deux pulsions marines pratiquement consécutives font pénétrer leurs dépôts jusqu'en bordure ouest de la feuille mais déterminent un golfe plus marqué dans la partie méridionale. Ces faciès transgressifs ne constituent qu'un épisode au sein des apports molassiques qui continuent d'affluer. La vaste plaine d'inondation s'engorge et les distributaires ont tendance à décrire des méandres.

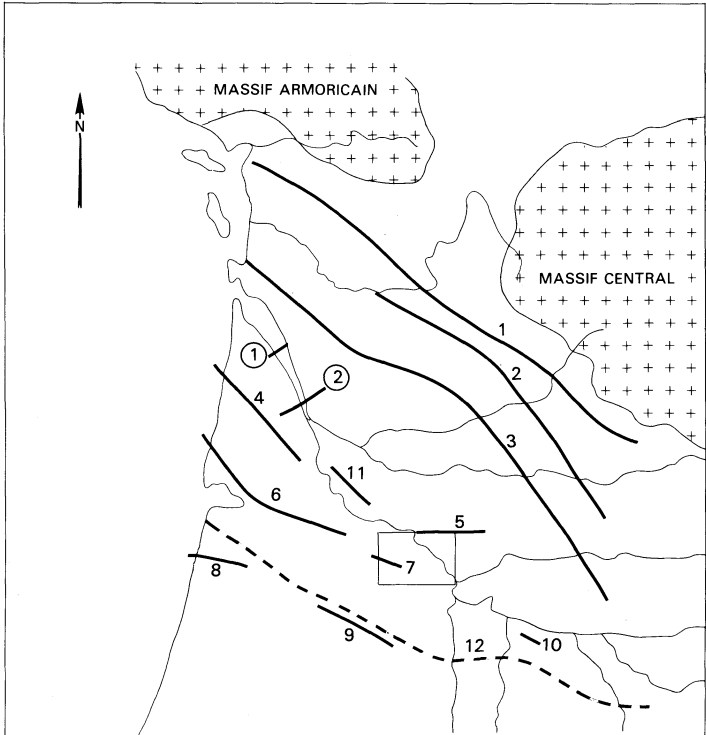
Le Miocène est caractérisé par une sédimentation lacustre d'abord, palustre ensuite, séparées par une transgression marine qui, malgré sa faible tranche d'eau, dépasse les limites de la feuille vers l'Est, laissant quelques témoins du type faluns à huitres. La sédimentation molassique s'achève sur un contexte fluvio-lacustre entrecoupé par quelques flaques carbonatées.

Le Quaternaire voit d'abord s'installer des nappes alluviales au surcreusement faible, relayées par des terrasses à l'encaissement plus marqué. Au Pléistocène supérieur, les édifices sableux des landes de Gascogne parviennent jusqu'à la limite sud de la feuille.

ÉVOLUTION TECTONIQUE

Le soubassement de la feuille Tonneins fait partie d'une zone qui semble avoir été le siège, depuis des temps très anciens, de mouvements à composantes verticales pouvant amener des lacunes de sédimentation portant sur des périodes particulièrement longues. Il n'a pas été noté, toutefois, de mouvements cassants au niveau des horizons affleurants (fig. 11).

La plus ancienne des lacunes de dépôt mise en évidence sépare l'Ordovicien inférieur du Trias et s'étend sur 230 à 250 millions d'années. Sur les carottes prélevées dans le Cambrien ont été repérés des pendages de plus de 20°. À l'Est immédiat de la feuille (forage de Clairac) des inclinaisons de 50° ont même été enregistrées au sein des sédiments dévonien. Ces mouvements peuvent être mis en relation avec le cycle hercynien.



- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1 - Anticinal de Mareuil | 7 - Dôme de Bouglon | ① - Dôme de Couquègues |
| 2 - Anticinal de Saint-Cyprien | 8 - Ride de Parentis | ② - Dôme de Listrac |
| 3 - Anticinal de Jonzac | 9 - Ride de Roquefort | |
| 4 - Structure faillée de Carcans | 10 - Structure Caudecoste | |
| 5 - Structure de Caubon | 11 - Ride de Paillet | |
| 6 - Dôme de Villagrains | 12 - Flexure celtaquittaine | |

Fig. 11 - Esquisse structurale du Nord du Bassin aquitain

Le bassin d'Aquitaine subit au Jurassique et au Crétacé les effets d'une tectonique en distension, marquée en particulier, par l'ouverture de l'Atlantique Nord à l'Aptien supérieur. Ensuite, la rotation de l'Afrique et de l'Espagne vers le Nord-Ouest (Olivet *et al.*, 1981) détermine un cycle compressif durant une partie de l'Éocène. À environ 40 km au Nord-Ouest de la feuille, le dôme de Villagrains—Landiras porte à l'affleurement des terrains du Crétacé supérieur. L'ondulation semble en partie due à une compression N-S et affecte jusqu'aux dépôts oligocènes (biseau sédimentaire). On notera que durant la même période, il a été décelé (*cf.* description des terrains affleurants) l'affaissement du toit des dépôts oligocènes marins entre le Nord et le Sud de la carte.

Cette constatation pourra être mise en relation avec la flexure (si ce n'est la faille) qui semble affecter la partie sud du dôme de Bouglon. En effet, la répartition des isohypses du toit du Crétacé montre un brusque décrochement sur une zone E-W étalée entre le Nord immédiat de Casteljaloux et Aiguillon. Cette flexure borderait la partie septentrionale de la dépression Agen—Parentis (Capdeville, 1987) gravée dans les terrains secondaires.

SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE

Paléozoïque

L'approche de l'évolution géodynamique du Paléozoïque de cette partie du bassin d'Aquitaine a été basée sur les révisions et nouvelles analyses tirées des carottages profonds encore conservés.

Les dépôts du *Cambrien*, de l'*Ordovicien* puis du *Dévonien* sont issus de milieux marins où des influences terrigènes sont toutefois présentes. Les témoins d'activité volcanique recueillis dans les mêmes horizons à Saint-Martin-du-Bois (70 km) montrent que des cassures intervenant jusqu'au domaine crustal se sont mises en place.

La lacune locale des dépôts allant de l'*Ordovicien* inférieur au Trias (voir sondage de Bouglon) serait le résultat de l'émersion d'une partie des terrains antérieurs. Or, aucune trace d'altération n'a été notée au niveau du contact direct avec le Mésozoïque.

Mésozoïque

Au *Trias*, les sédiments s'organisent autour d'un dispositif confiné évoluant vers un contexte à forte altération. On remarquera qu'aucune trace de dépôts érosifs n'accrédite le déblaiement de la série antérieure.

La base des dépôts jurassiques (*Lias*) montre un retour vers des conditions marines lagunaires où s'identifient d'importants dépôts d'anhydrite et dolomie, sous l'influence de variations de subsidence.

Durant le *Jurassique moyen et supérieur* va s'établir ensuite un contexte de mer ouverte.

Le *début du Crétacé* est marqué par une vaste régression qui, portant à l'émersion la plate-forme nord-aquitaine va, durant pratiquement 40 millions d'années, la soumettre à des conditions d'altération et de « continentalisation ». Ces processus vont provoquer dans le bâti carbonaté une importante karstification. La sédimentation marine se trouve alors restreinte aux fosses de Parentis et de l'Adour. La zone de Parentis devient une véritable structure d'enfouissement recueillant de puissantes séries au débouché des exutoires en provenance du bassin. Il va falloir attendre le *Crétacé supérieur* (Cénomanién) pour ressentir les effets d'une transgression marine faisant se déposer des sédiments de type plate-forme jusqu'à la fin du Mésozoïque.

Ce cycle de dépôts est interrompu par une série de phases compressives qui donne naissance dans le bassin à des structures d'allongement sensiblement E-W, tandis que la mer se retire vers l'Ouest.

Cénozoïque

La plate-forme carbonatée de nouveau émergée est soumise à l'altération. Le climat chaud et humide va amplifier les phénomènes de karstification et de pédogenèse. Les produits d'altération du domaine carbonaté vont s'ajouter aux produits de démantèlement issus du Massif central et la Montagne noire, pour participer au comblement du bassin. Au *Paléocène* et au début de l'*Éocène*, le transit va s'effectuer selon trois grands systèmes distributeurs. Le plus septentrional semble provenir du Limousin, le deuxième du Cantal, alors que le troisième paraît trouver son origine vers la Montagne noire. Cette dernière branche semble de compétence plus faible, du moins en aval d'Agen. Le domaine marin est installé alors sur les landes de Gascogne, entourant le dôme de Villagrains—Landiras.

Durant l'*Éocène inférieur*, à l'interface eau douce/eau salée se développent des franges de mangroves marquant la partie aérienne de vastes édifices deltaïques alimentés par les rejeux de la zone axiale des Pyrénées et du Massif central (Cuisien). La progradation deltaïque s'effectue alors suivant le modèle en « pattes d'oiseau » (Capdeville, 1987), permettant l'installation d'une végétation de climat chaud et humide.

Les atterrissements détritiques sont entretenus durant l'*Éocène moyen* par les rejeux du Massif central. Le réseau distributaire prend une direction E-W et la côte semble montrer un aspect beaucoup plus rectiligne qu'à l'époque antérieure. Les faciès de mangrove sont considérablement réduits alors qu'une phase d'altération de type ferrallitique affecte les dépôts émergés.

Le domaine pyrénéen est soumis durant l'*Éocène supérieur* à des contraintes qui alimentent les apports terrigènes. De telles venues

contribuent au comblement et à la progradation rapide d'une basse plaine. La végétation herbacée met à profit la présence d'une nappe phréatique subaffleurante. Par pédogenèse, elle va concentrer les carbonates dans les niveaux sablo-argileux des dépôts molassiques. L'alternance de saisons sèches et humides va même déterminer dans la plaine d'inondation des zones endoréiques à tendances pré-évaporitiques. Cette période voit l'épanouissement de quelques lignées de mammifères dont les évolutions rapides vont fournir aux mammalogistes de fructueuses possibilités de datations.

À l'*Oligocène*, le contexte structural calme au début subit ensuite quelques réajustements favorisant de petites transgressions marines. La plus importante, au Rupélien (= Stampien), recouvre une partie du dispositif molassique et vient s'arrêter à l'Est immédiat de Marmande, alors que les faciès à nummulites ont été reconnus sur le forage de Casteljalous (877-6-3). Le climat plus humide contribue lui aussi au rajeunissement des distributeurs et à l'augmentation de leur compétence. Le prisme molassique prograde de nouveau vers l'Ouest durant la partie supérieure de l'Oligocène.

Quelques pulsions marines sont notées durant le *Miocène*, la plus marquante dépassant vers l'Est le confluent du Lot et de la Garonne. Ensuite, la dynamique de comblement se déplace vers le Sud (Molasses de l'Armagnac).

Durant le *Pliocène*, les massifs bordiers du bassin fournissent encore du matériel détritique qui par l'intermédiaire de couloirs distributeurs aboutissent à la seule zone encore basse : les landes de Gascogne. Ces couloirs vont être ensuite empruntés par le réseau fluvial quaternaire qui va se structurer et s'inscrire en fonction des variations du niveau marin.

GÉODYNAMIQUE RÉCENTE

La karstification affecte les bancs carbonatés possédant une porosité ouverte à laquelle s'ajoutent des possibilités de drainage efficace. Ces conditions de circulation hydrique sont réunies dans le Calcaire gris et le Calcaire blanc de l'Agenais ainsi que dans le Calcaire de Monbazillac. Le transit hydraulique peut altérer, déblayer puis façonner des conduits dont on ne peut généralement qu'appréhender le parcours à partir des manifestations aériennes. Les plus nombreux appareils karstiques visibles ont pour support le Calcaire de Monbazillac et accessoirement les calcaires de l'Agenais. Malgré la couverture sableuse, de véritables champs de dolines sont perceptibles au lieu-dit les Forges au Sud de Casteljalous, à l'Ouest immédiat de l'étang du Papetier, au Sud de Fontan et à l'Ouest de Lachat-Poste aux abords de la vallée du Lissos. Toutes ces dolines sont actives et contribuent à l'alimentation hydrique du réseau souterrain. Mais d'autres manifestations karstiques ont été relevées :

- des résurgences (sources du Papetier à l'Ouest de l'étang, source de la Verrerie, source de la Forge, source de Bacquerot);
- des pertes qui, la plupart du temps, arrêtent le ruisseau de Lescoure au Sud du Papetier.

Le réseau karstique des calcaires lacustres contribue à emmagasiner une ressource en eau très appréciable même si cet aquifère se révèle très vulnérable aux pollutions.

GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

OCCUPATION DU SOL

La feuille Tonneins est placée au carrefour de diverses régions naturelles aux caractères affirmés. Trois zones peuvent se différencier suivant une limitation sensiblement E-W :

- au Sud, le secteur des Landes fait partie d'une vaste région naturelle conditionnée par son recouvrement par le Sable des Landes;
- le secteur intermédiaire des coteaux à soubassement molassique argilo-calcaire;
- le secteur nord, alluvionnaire, tributaire du système des terrasses de la Garonne à substrat sablo-argileux.

Sols

Sur les zones de coteaux molassiques s'établissent des sols bruns calcaires limono-argileux, à pH alcalins (7 à 8) tant en surface qu'en profondeur. Ils sont parfois dits sols de boubènes. Pauvres en argile et calcaire exprimé, ils peuvent, du fait de leur peu de cohésion, déterminer des structures battantes qui ne résistent pas à l'érosion hydrique, amplifiée encore par certains aménagements dus au remembrement. De véritables rendzines peuvent aussi se développer sur les parties à soubassement de calcaire lacustre.

Les sols issus des recouvrements par le Sable des Landes sont des sols bruns acides podzolisés. Le pH de surface peut se révéler très acide (4 à 5). Ces horizons sont parfois hydromorphes à petites taches rouille en fonction de leur position topographique.

Les sols installés sur les nappes alluviales anciennes appartiennent à la famille des sols bruns faiblement lessivés et de pH acide. La charge graveleuse peut se révéler importante.

En relation avec les terrasses alluviales à couverture fine, se rencontrent des sols limono-argileux brun jaunâtre à profil épais.

Végétation, cultures

Les surfaces agricoles utilisées varient suivant les communes de 65 à 80 % du territoire alors que les surfaces boisées s'étendent sur 20 à

35 %. Une analyse globale de la situation agricole fait apparaître que sur des exploitations de 20 à 30 ha en moyenne, se développe une polyculture à dominante céréalière maïsicole avec toutefois des cultures spécialisées : vignes (Buzet, Cocumont), fruitiers, maraîchers, tabac. Au niveau forestier, les résineux (pin maritime) occupent bien sûr la partie sablonneuse du Sud, alors que selon une répartition bocagère, les arbres à feuilles caduques se dispersent sur la partie nord. On remarquera la très belle forêt naturelle du Mas-d'Agenais : 1 150 ha de chêne et châtaignier.

RISQUES NATURELS

Sismicité

La région ne fait pas partie des grands domaines sismiques français répertoriés. Toutefois, il a été noté une activité voisine de V à VI sur l'échelle M.S.K. (Vogt, 1979). En effet, l'enveloppe d'événements ressentis en 1660, 1743 et 1854 englobe la région. Le tremblement de terre de 1854 fut en particulier décrit à Tonneins et Casteljaloux.

Inondations

Les montées du niveau de la Garonne viennent inonder épisodiquement une partie de la terrasse Fy, malgré les digues construites, afin de contenir les crues. On se souvient encore des montées catastrophiques de 1875, 1930 et 1952.

RESSOURCES EN EAU

Les principaux aquifères mis en évidence dans le sous-sol de la feuille Tonneins sont contenus dans les horizons du Jurassique, Crétacé et du Paléogène. Les réservoirs captables à faible profondeur sont peu importants, exception faite de la nappe phréatique des alluvions de la Garonne.

Nappes profondes

Les trois aquifères, Jurassique, Crétacé et Éocène inférieur, peuvent être rangés dans la classe des nappes profondes.

- Les formations dolomitiques du **Jurassique** ont fait l'objet d'une intense karstification lors de l'émersion durant le Crétacé inférieur, de même que la plate-forme carbonatée aquitaine lors de la régression à la fin du Crétacé supérieur. Le réseau karstique va donc constituer un objectif majeur pour les forages d'eau potable à venir.

Ce réservoir a été testé par deux ouvrages : Lagruère (877-3-11) et Casteljaloux (877-6-3), touchant le toit du Jurassique respectivement à - 200 et - 554 m. La cote piézométrique relevée à Lagruère s'établit à + 24 NGF. L'ouvrage a pu fournir 170 m³/h, avec un rabattement

de 7,3 m, d'une eau bicarbonatée calcique. Le réservoir est fortement minéralisé à Casteljaloux et pourrait constituer un lien entre les eaux pratiquement saumâtres du Sud-Est (Lectoure, Moncrabeau) et l'axe minéralisé au droit de la Garonne en aval de Langon. La nappe ne semble vulnérable qu'en ses zones d'alimentation (Quercy, Pyrénées) mais l'extension de l'aire minéralisée risque de restreindre les possibilités de captages.

• Les réservoirs contenus dans les niveaux carbonatés du **Crétacé supérieur** et les horizons détritiques de l'**Éocène inférieur** ont été regroupés dans un même complexe aquifère. Ces niveaux sont actuellement les plus sollicités dans le domaine de l'eau potable mais deviennent aussi des cibles à usage agricole. La productivité des ouvrages captants est importante; elle s'étend entre 100 et 200 m³/h. Les systèmes karstiques développés dans le Crétacé supérieur ne sont pas étrangers à ces débits.

Les cotes piézométriques relevées sur les différents ouvrages se répartissent entre + 10 NGF (877-1-4) et + 29 (877-4-8), indiquant un écoulement vers le Nord-Ouest. La température la plus haute mesurée est de 21,9°C (877-4-18). Les eaux présentent un faciès bicarbonaté calcique parfois légèrement sulfaté calcique, la teneur en fer peut dépasser la concentration de 0,5 mg/l et donc nécessiter des installations de déferrisation.

Ce complexe aquifère jouit de la protection du manteau molassique superposé mais ses zones d'alimentation peuvent être vulnérables. D'autre part, la surveillance des forages montre une lente baisse de la surface piézométrique qui, sans atteindre les valeurs ressenties dans le Bordelais, devra être prise en compte pour les prélèvements à venir.

Nappes superficielles

Les aquifères rencontrés dans les passées détritiques des molasses montrent généralement de faibles possibilités (1 à 10 m³/h). Par contre, le Calcaire de Monbazillac constitue une exception. En effet, le système karstique développé dans cet horizon donne naissance à une ressource importante au Sud de Casteljaloux, comme en témoignent les sources de l'étang du Papetier, la Verrerie, la Forge, Bacquérot (un jaugeage effectué à la Verrerie avoisine les 180 m³/h). La protection apportée par les molasses superposées à cet aquifère est faible et par moment inexistante (transit direct depuis le Sable des Landes vers le karst). La vulnérabilité de la nappe est donc importante.

La terrasse Fx est un des aquifères superficiels les plus sollicités par les captages agricoles. En relation avec la Garonne, cette nappe phréatique offre une surface piézométrique très accessible mais ne possède aucune protection envers les pollutions.

SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES

Les seules extractions actuellement en activité concernent l'exploitation des sables, graviers et galets.

Matériaux calcaires

Les niveaux anciennement exploités sont constitués par les calcaires lacustres de l'Agenais et accessoirement de Castillon, et les molasses gréseuses carbonatées.

Les rares carrières, circonscrites au pech de Berre (Nicole) et Gontaud sont aujourd'hui fermées. Le Calcaire gris, pétri de planorbes, était très recherché comme pierre d'angle. Le Calcaire blanc a servi de pierre de construction mais aussi de pierre à chaux.

Les grès carbonatés, dans leur portion les plus compactes, ont eux aussi été exploités comme matériaux de construction.

Matériaux argileux

Les argiles des formations molassiques ont jadis été employées pour la fabrication de tuiles et briques. Ces argiles sont de qualité variable car parfois très carbonatées. La dernière tuilerie artisanale vient d'éteindre son four au Gal-de-Cambes (Nord de Tonneins, en rive droite du Tolzac).

Matériaux siliceux

Les sables à liant carbonaté des molasses ont fait l'objet de petites extractions artisanales actuellement toutes abandonnées (Hautes-Vignes, le Sablou, les Peyronneins, la Taponne). Ces produits sableux fins servaient surtout à la mise en jauge et au semis en couches des plantations agricoles, maraîchères et arboricoles.

Les granulats offrent des qualités différentes suivant leur origine et donc leur pourcentage d'argilosité. Les nappes alluviales anciennes sont exploitées sur de petites carrières (communes de Labastide-de-Castelamoureux, Villefranche-du-Queyran). Les terrasses à plus gros galets font l'objet d'extractions sur les communes de Puch et de Razimet. Des gravières industrielles sont ouvertes au sein des granulats de la terrasse Fx. La nappe phréatique peu profonde est alors utilisée pour le lavage.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE

Véritable artère principale du Bassin aquitain, trait d'union entre les mondes méditerranéens et atlantiques, la vallée de la Garonne,

qui occupe la moitié nord-est de la carte, peut expliquer à elle seule les différentes étapes du peuplement de ce secteur. À travers les âges ce sont tour à tour le rôle d'axe de circulation ou d'axe commercial, la richesse de ses sols ou encore les ressources de son sous-sol qui ont attiré l'homme.

La préhistoire

Malgré l'absence presque totale d'abri sous roche, le petit nombre de gîtes à silex liés à la nature du substratum calcaire, l'absence de recherches systématiques, quelques traces d'occupations préhistoriques sont connues.

Pour le Paléolithique ancien et moyen (de 500 000 à 40 000 ans B.P.), seules quelques pièces ont été mises au jour lors de travaux agricoles. Elles se localisent essentiellement sur la rive gauche de la Garonne, en particulier dans les limons de couverture recouvrant la moyenne terrasse. Il s'agit de quelques bifaces réalisés à partir de galets de quartzite et d'éclats ou outils sur éclat souvent en silex. Dans la plupart des cas, les matériaux utilisés ont été recueillis sur place, dans le corps de la terrasse.

Les vestiges attribuables au Paléolithique supérieur (de 40 000 à 10 000 ans B.P.) sont également très rares et aucun site stratifié n'est connu. Le Périgordien supérieur pourrait être attesté par une pointe de la Gravette découverte par B. Abaz (1988, 1991) lors de la construction de l'autoroute, sur la commune de Samazan. Une petite série azilienne a été récoltée par J. Deroux lors des travaux de réalisation du lac de Casteljaloux (inédit).

Le Mésolithique est totalement inconnu alors que des découvertes sporadiques attestent une occupation néolithique sur pratiquement la totalité du territoire de la carte.

La protohistoire

La protohistoire se subdivise en trois grandes périodes : le Chalcolithique (2500-1800 ans av. J.C.), l'âge du bronze (1800-1750 av. J.C.) et l'âge du fer (750-fin du premier siècle av. J.C.).

Durant la protohistoire, l'occupation humaine de cette partie du Lot-et-Garonne semble principalement localisée dans la vallée de la Garonne ou ses abords immédiats.

Le niveau le plus ancien du site de Chastel (Aiguillon), a livré une pointe de flèche en silex à ailerons et pédoncule (Dautant, 1983) et de la céramique caractéristique de la civilisation arténacienne (2300 av. J.C.).

À l'âge du bronze, la connaissance du matériel métallique réside principalement dans la découverte de cachettes d'objets en bronze.

Le dépôt découvert près du château de Longuetille (Saint-Léger), composé de haches à rebords et de bracelets décorés d'incisions, a été daté du Bronze final I (Coffyn, 1973). Le dépôt de Saint-Léon formé de deux vases et d'un bracelet en or est daté du Bronze final IIIa. Quelques habitats sont aujourd'hui connus soit sur des coteaux, comme au pech de Berre (Nicole), au Bronze final IIIb, soit en plaine à Chastel (Aiguillon) et à Montamat (Tonneins). Quelques sépultures de la nécropole de Lagravière (Fauillet) sont attribuées au Bronze final IIIb.

À partir de l'âge du fer, les habitats de plaine de la période précédente connaissent un développement important traduisant une sédentarisation de la population. Leur fouille apporte de nombreux éléments sur la culture matérielle de leurs habitats (maisons construites à base de gros poteaux en bois avec des murs en terre, atelier de bronzier, foyers, soles, production céramique, faune (Marcadal, 1971 ; Momen, 1980). L'étude des graines découvertes à Montamat et à Chastel a permis d'appréhender quelques éléments de l'agriculture de ces sociétés : la culture céréalière (blé, orge, millet), la production de légumineuses (pois et féverole) et la cueillette de fruits (noisetier et prunellier). Un amas charbonneux s'est révélé être une galette de céréales et non pas du pain, la pâte n'ayant pas levé. L'abondance des silos, des meules en pierre, des broyeurs à mains, des fours de cuisson et des graines carbonisées, font penser qu'une des principales activités économiques était l'agriculture.

Le rite funéraire consiste à incinérer le mort sur un bûcher. Les restes incinérés du défunt, rassemblés dans une urne surmontée d'un plat faisant office de couvercles, étaient déposés dans une fosse peu profonde. Des petits vases d'accompagnement étaient déposés à proximité avec, parfois, des objets métalliques (fibules, couteaux). La nécropole de Lagravière à Fauillet, avec plus de cinquante sépultures de ce type, s'apparente à un champ d'urnes. Les nécropoles sont isolées des habitats. Toutefois, à Montamat, trois sépultures ont été mises au jour au sein de l'habitat. Quelques fragments de calotte crânienne humaine et des ossements de nouveau-né ont été également rencontrés sur les zones d'habitats.

Les Nitobroges, peuple celtique, semblent s'installer dans toute ou partie de cette région dans le courant du III^e siècle. Le déplacement des habitats de Montamat et de Chastel pourrait s'expliquer par la mainmise de l'aristocratie nitobroge sur les populations autochtones. Au II^e siècle avant J.C., ce fait est reconnu à Aiguillon. Un habitat de plaine se développe à Lagravisse (Reginato, 1985, 1986) sur plusieurs hectares et va connaître un essor considérable pendant 150 années, jusqu'à la conquête romaine (Abaz *et al.*, 1984). Pendant la première moitié du I^{er} siècle avant J.C., une grande officine de production céramique s'y développe. Des *dolia*, jarres, terrines, urnes et gobelets sont produits en grande quantité et exportés dans les régions avoisinantes. Basé sur l'exploitation des riches terres agricoles du confluent du Lot et de la Garonne et sur le commerce, favorisé en cela par la

présence des fleuves, cet habitat connaît un déclin progressif dans les dernières années avant l'ère chrétienne et sera abandonné, cédant la place à l'urbanisation gallo-romaine.

Le matériel provenant de l'ensemble de ces sites est présenté dans les vitrines du musée des beaux-arts d'Agen, du musée archéologique du château d'Henri IV à Nérac et du musée archéologique de Sainte-Bazeille.

ITINÉRAIRE GÉOLOGIQUE ET TOURISTIQUE

L'itinéraire proposé peut débiter dans l'angle nord-est de la feuille par la petite cité de Gontaud-de-Nogaret. En position centrale, les vestiges du château, berceau de la puissante famille Nogaret, jouxte la vieille halle à pans de bois. Dans la partie sud-est de l'agglomération, en prenant la route en cul-de-sac montant vers le lieu-dit Bringot, il est possible d'observer sur la gauche une ancienne carrière montrant, sous une faible épaisseur, la formation carbonatée rattachée aux Argiles et calcaires de Castillon, surmontée par une molasse gréseuse dont la base jaunâtre subit les ultimes influences marines oligocènes. Après le cimetière, prendre à gauche vers Marcon et le Gal-de-Cambes. La légère montée nous permet de rouler sur les Molasses de l'Agenais. Au passage, nous pouvons admirer le moulin à vent de Gibras en parfait état de marche et, dans le bas de la descente, la tuilerie artisanale à four à bois.

Prendre à droite en direction de Tonneins. Nous cheminons alors sur la plaine alluviale de la Garonne (Fy). L'occupation du site fluvial de Tonneins remonte au moins jusqu'à l'âge du fer; il fut déserté suite aux pillages sarrazins et normands, puis séparé en deux seigneuries rivales, Tonneins-Dessus et Tonneins-Dessous, détruites en 1622 par Louis XIII. Une promenade sur les quais permettra d'observer certains faciès gréseux carbonatés de la molasse oligocène. La Manufacture royale des tabacs et des corderies réputées ont contribué au XVIII^e siècle à l'animation portuaire.

Par la route N. 113 et ses platanes séculaires, poursuivons vers le Sud; à la sortie de Nicole, empruntons la petite route qui gravit la butte-témoin du pech de Berre. Nous passerons successivement en revue la Molasse supérieure de l'Agenais, le Calcaire blanc de l'Agenais, les Marnes *Ostrea aginensis* et les vestiges du Calcaire gris de l'Agenais. Depuis le sommet, nous pouvons contempler un vaste panorama : à l'horizon sud, le massif résineux des landes de Gascogne, au second plan les ondulations molassiques à sommets carbonatés lacustres, alors que tout proche, nous dominons le confluent du Lot et de la Garonne.

Redescendons vers Aiguillon qui, dès l'époque romaine, était un castrum défendant la Ténarèze. Le château assiégé durant la guerre de Cent Ans appartient au duc de Richelieu. Traversons la plaine

alluviale pour aboutir à Damazan dont la disposition trahit le passé de bastide. Nous pourrions détailler la halle centrale entourée de cornières. Par Saint-Léon (commanderie des templiers, puis de Malte), nous parcourons la série molassique pour plonger vers la vallée de l'Ourbise et Villefranche du Queyran. Dans cette petite bastide prise par les Anglais en 1346, occupée par les protestants en 1569, il est encore possible de deviner des restes de remparts. Continuons par Leyritz-Moncassin et le château d'eau de Labastide-Castelamouroux. Sur ces points topographiquement élevés, nous sommes sur la formation alluviale la plus haute et la plus ancienne, à graviers et galets rubéfiés.

Empruntons la D. 6 en direction du Mas-d'Agenais. Auparavant, dans le talus de la route, au lieu-dit Cauze, nous pourrions remarquer un calcaire bioclastique appartenant à l'Aquitainien marin. Le dernier replat alluvial avant la cité du Mas est occupé par une vaste forêt de chênes et de châtaigniers, haut lieu de la chasse à la palombe et de la recherche de cèpes. Dans l'extrémité nord de la terrasse Fw, rognée par la Garonne, se situe la ville du Mas-d'Agenais, ancienne station romaine du nom de « Pompeiacum », tombeau du martyr saint Vincent (III^e siècle). Très endommagée durant la guerre de Cent Ans, elle fut occupée durant la Fronde et reconquise par le comte d'Harcourt. Avant de reprendre la route, une visite de l'église (XII^e, XIV^e et XVI^e) s'impose. Une bastide en hémicycle, trois nefs, des chapiteaux historiés sont autant de prétextes pour ensuite admirer une crucifixion signée par Rembrandt.

Par la route fraîche et ombragée, le long du canal latéral à la Garonne, gagnons Caumont. Au passage, plusieurs affleurements de molasse gréseuse sont visibles. Près de Caumont fut découvert un marbre dit « Vénus du Mas » exposé au musée d'Agen. Le village était recensé comme place forte pendant la guerre de Cent Ans ainsi que durant les guerres de religion.

Par Samazan et la D. 289, nous pouvons accéder à Cocumont (le mont du coucou) où les collines molassiques à sommet alluvionnaire graveleux permettent depuis des temps très anciens, la culture de la vigne. En 1636, le marmandais viticole commerçait déjà avec l'Angleterre. En repartant vers Bouglon, le flanc de vallée en rive droite du Sérac permet d'observer des molasses gréseuses chenalisantes. Ensuite, la route des crêtes évolue sur un reste de terrasse alluviale.

Remontons la vallée de l'Ourbise vers le Sud pour arriver à Casteljalous. Jadis Castellun Vandalurum, puis siège d'une commanderie de Saint-Jean, possession de la famille d'Albret, on peut encore admirer la maison du Roy (XV^e) l'église (XVIII^e) et les vieilles maisons à boiseries apparentes. Au-delà du lac de Clarens, vers le Sud, commence le domaine du Sable des Landes avec ses dunes fixées par les pins maritimes. Une ultime visite dans le cadre champêtre de l'étang du Papetier permettra d'observer les résurgences provenant d'un réseau karstique implanté dans les calcaires lacustres. On devinera les dolines

parmi la couverture sableuse et les fougères. Il sera alors grand temps de goûter aux charmes des produits du Lot-et-Garonne et à sa gastronomie.

DOCUMENTS CONSULTABLES

Les sondages et travaux souterrains exécutés sur l'ensemble de la feuille sont archivés à la banque de données du sous-sol du BRGM. Les documents, régulièrement réactualisés, peuvent être consultés au service géologique régional Aquitaine, av. Dr-A.-Schweitzer, 33600 Pessac, par minitel (36280003 Géobanque), ou encore au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

BIBLIOGRAPHIE

- ABAZ B. (1988) — La pointe de la Gravette de Samazan (Lot-et-Garonne). *Revue de l'Agenais*, p. 59-61, 1 fig.
- ABAZ B. (1991) — Vingt ans de recherche dans le Marmandais : du premier âge du fer à Louis XIV. Catalogue du musée archéologique de Sainte-Bazeille. Musée archéologique André-Larroderie.
- ABAZ B., BLANC B., NOLDIN J.P. (1984) — Inventaire d'un lot de monnaies antiques provenant de la Gravisse à Aiguillon (Lot-et-Garonne). *Revue de l'Agenais*, avril-juin 1984, p. 255-258.
- BAUDELLOT S., FOURNIER-VINAS C. (1984) — Bassins paléozoïques cachés sous l'Aquitaine. Documents BRGM, n° 81-7 (programme Géologie profonde de la France).
- BUGNICOURT D., DALBIEZ F., DUFAURE P. (1959) — Contribution à l'étude du Paléozoïque nord-aquitain. *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), 1, p. 583-587.
- CAPDEVILLE J.P. (1976) — Étude d'un niveau carbonaté lacustre au sein des Molasses de l'Agenais. Thèse 3^e cycle, Bordeaux.
- CAPDEVILLE J.P. (1987) — Synthèse paléogéographique et structurale des dépôts fluvio-lacustres tertiaires du Nord du Bassin aquitain, entre Lot et Dordogne. Thèse État, Bordeaux III, 295 p.
- CAPDEVILLE J.P. (1992) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Bazas (876). Orléans : BRGM. Notice explicative par J.P. Capdeville (1992), 44 p.
- CAPDEVILLE J.P. (1996) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Canon (854). Orléans : BRGM. Notice explicative par J.P. Capdeville, avec la collaboration de F. Charnet, A. Turq (1996), 53 p.
- CAPDEVILLE J.P., KARNAY G. (1996) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Podensac (828). Orléans : BRGM. Notice explicative par J.P. Capdeville, avec la collaboration de F. Charnet, M. Lenoir (1996), 60 p.
- CASSOUDEBAT M., PLATEL J.P., SELIER E. (1972) — Étude phénomenologique du Calcaire à Astéries. *Bull. Soc. linn. Bordeaux*, t. III, n° 1, p. 9-17.

- CHAUBARD L.A., REIGNIAC A.G. (de) (1835) — Notice géologique sur les terrains de l'Agenais. Agen : Prosper Noubel édit.
- COFFYN A. (1973) — Le dépôt du château de Longuetille à Saint-Léger (Lot-et-Garonne). *Revue hist. archéol. Libournais*, p. 99-110.
- DALBIEZ J., SÉRONIE-VIVIEN R. (1956) — Contribution à l'étude du Jurassique nord-aquitain. *Bull. Soc. linn. Bordeaux*, t. XCV, p. 1-42.
- DAUTANT A. (1983) — La stratigraphie de l'habitat protohistorique de Chastel à Aiguillon (Lot-et-Garonne). Société préhistorique française, congrès préhistorique de France : compte rendu de la XXI^e session. (Quercy, 3-9 septembre 1979), t. 2, p. 90-96.
- DAUTANT A. (1985) — L'artisanat du bronze et du fer à l'âge du fer en Lot-et-Garonne. 6^e suppl. *Rev. archéol. Est de la France*, p. 253-262.
- DUBREUILH J. (1976) — Contribution à l'étude sédimentologique du système fluviatile Dordogne-Garonne dans la région bordelaise. Thèse Univ., Bordeaux I, 273 p.
- DUBREUILH J. (1987) — Synthèse paléogéographique et structurale des dépôts fluviatiles tertiaires du Nord du bassin d'Aquitaine. Passage aux formations palustres, lacustres et marines. Thèse État, Bordeaux III, 461 p.
- DUBREUILH J., KARNAY G. (1994) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Sainte-Foy-la-Grande (805). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Dubreuilh, avec la collaboration de F. Charnet (1994), 52 p.
- DUBREUILH J., KARNAY G. (1995) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Libourne (804). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Dubreuilh, avec la collaboration de F. Charnet, M. Lenoir (1995), 60 p.
- FEIST M., RINGEADE M. (1977) — Étude biostratigraphique et paléobotanique (charophytes) des formations continentales d'Aquitaine de l'Éocène supérieur au Miocène inférieur. *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), t. XIX, n° 2, p. 341-354.
- GAYET J., PRATVIEL L., DUBREUILH J. (1976) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Bordeaux (803). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Alvinerie et coll. (1977), 40 p.
- MARCADAL Y. (1971) — L'âge du fer en Agenais. Thèse 3^e cycle, Bordeaux, 2 vol.
- MOHEN J.P. (1980) — L'âge du fer en Aquitaine. Mém. Soc. préhist. française, 14.
- MOULINE M.P. (1975) — Carte géol. France (1/50 000), feuille Blaye (779). Orléans : BRGM. Notice explicative par M.P. Mouline, B. Moussié (1977), 45 p.
- OLIVET J.L., BONNIN J., BEUZART P., AUZENDE J.M. (1981) — Cinématique de l'Atlantique nord et central. CNEXO-COB, Brest.
- PAQUEREAU M. (1964) — Flores et climats post-glaciaires en Gironde. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, t. 101, n° 1.

- REGINATO A. (1985) — Fouille de sauvetage sur le site de la Gravisse à Aiguillon. *In*: « Archéologie en Aquitaine », 4, p. 75.
- REGINATO A. (1986) — Fouille de sauvetage sur le site de la Gravisse à Aiguillon. *In*: « Archéologie en Aquitaine », 5, p. 61.
- RICHARD M. (1948) — Les gisements de mammifères tertiaires. Contribution à l'étude du bassin d'Aquitaine. *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 52 (n. sér.), t XXIV, p. 1-380.
- RINGEADÉ M. (1978) — Micromammifères et biostratigraphie des horizons aquitaniens d'Aquitaine. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7^e sér., XX, n° 6, p. 807-813.
- LE TENSORER J.M. (1979) — Recherche sur le Quaternaire dans le Lot-et-Garonne. Stratigraphie, paléoclimatologie et préhistoire paléolithique. Thèse État, Bordeaux.
- THIBAULT C. (1985) — À propos de la pointe à cran de Sabres (Landes) et des sables de Gascogne. *L'Anthropologie*, t. LXIX, n° 3-4, p. 377-380.
- VOGT J. (1979) — Tremblements de terre. *Mém. BRGM*, n° 96.

Carte géologique de la France à 1/80 000

Feuille *La Réole* (192) par G. Vasseur, J. Blayac, J. Repelin (1909).
Feuille *Grignols* (204) par G. Vasseur, J. Blayac, J. Repelin (1911).

AUTEURS

Cette notice a été rédigée en 1993 par J.P. CAPDEVILLE, ingénieur géologue au BRGM. Service géologique national (département Cartes et synthèses géologiques), avec la collaboration de A. TURQ, ingénieur à la direction régionale des affaires culturelles d'Aquitaine, A. DAUTANT et A. REGINATO, pour la rubrique « Archéologie et préhistoire ».

Présentation au CCGF : 25 novembre 1993.

Acceptation de la carte et de la notice : 8 décembre 1994.

Impression de la carte : 1996.

Impression de la notice : décembre 1996.