



**CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000**

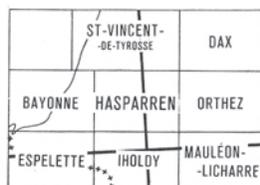
BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

HASPARREN

XIII-44

HASPARREN

La carte géologique à 1/50 000
HASPARREN est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : BAYONNE (N° 226)
à l'est : ORTHEZ (N° 227)



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 – 45018 Orléans Cédex – France



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

Le territoire de la feuille Hasparren présente un net contraste entre les régions situées de part et d'autre de l'Adour.

Au Sud de ce fleuve, le relief monte doucement pour atteindre l'altitude 200 m dans la partie méridionale de la feuille ; il est déchiqueté par une multitude de petits ruisseaux qui convergent vers la Bidouze, la Joyeuse (ou Aran) et la Nive, elles-mêmes affluents de l'Adour. Du fait d'une pluviométrie élevée, l'érosion récente a fait disparaître les alluvions des terrasses et les glacis du Quaternaire ancien, sur de grandes surfaces.

La répartition des zones cultivables est donc étroitement liée à la constitution des terrains anté-quaternaires. Les marnes et calcaires jurassiques, qui appartiennent au « Croissant d'Arberoue » (cf. feuille à 1/50000 lholdy), et les argiles et grès du Flysch de Mixe (Albo-Cénomancien) sont recouverts par des landes incultes qui ne conviennent guère qu'à l'élevage. Les marnes du Crétacé supérieur et de l'Eocène se prêtent aux cultures ; de plus, elles sont plus facilement entamées par l'érosion et sont sillonnées par de larges vallées. L'habitat humain est concentré sur les collines formées par ces terrains et qui dominent les plaines, fréquemment inondées ; tel est le cas de Bidache, Guiche, Urt, Urcuit, etc.

Au Nord de l'Adour s'étendent d'étroits plateaux dont l'altitude varie de 40 à 70 mètres. Ils sont constitués par les « Sables fauves » (Pliocène probable) sur lesquels prospère le maïs. Ils sont séparés par des vallées marécageuses qui débouchent sur la plaine alluviale de l'Adour, elle-même faiblement inclinée (4 m d'altitude à l'Est, 2 m à l'Ouest). Le sous-sol de cette région septentrionale est essentiellement constitué par des terrains tertiaires avec quelques pointements de roches triasiques et crétacées.

Le cours de l'Adour et des Gaves Réunis s'est installé très près de la limite Crétacé-Tertiaire.

Au premier abord, la structure géologique de la feuille Hasparren semble donc correspondre à un grand monoclin, incliné vers le Nord, dans lequel se succèdent régulièrement : le Jurassique et le Crétacé inférieur (Hasparren), le Crétacé moyen (Albo-Cénomancien) constituant les Landes de Mixe, le Crétacé supérieur (région située au Sud de l'Adour) et l'Eocène (région située au Nord de l'Adour).

Mais la présence d'affleurements de Trias, dans la moitié nord de la feuille, suggère

l'existence de complications structurales ; les données fournies par les forages de Bardos et de Came confirment la présence de grands accidents, chevauchants vers le Nord.

L'interprétation tectonique de cette région est d'autant plus difficile que, dans la partie septentrionale de la feuille, les affleurements sont largement masqués par les alluvions et les Sables fauves ; il faut donc se livrer à de patientes reconstitutions dans lesquelles la part de l'hypothèse est nécessairement grande.

De plus, les divers étages géologiques ne sont pas tous représentés par des terrains aisément identifiables ; c'est pourquoi, de nombreux prélèvements pour études des microfaunes ont été faites par P. Verdier, dans le Crétacé supérieur et par nous-même dans le Jurassique et dans le Tertiaire. Les diagnostics furent effectués par F. Calandra, R. Deloffre, et C. Monciardini, pour le Jurassique et le Crétacé et par J. Magne pour le Tertiaire.

TERRAINS SEDIMENTAIRES

Pour les terrains quaternaires, il convient, comme partout ailleurs dans le bassin de l'Adour, de faire la distinction entre deux grands types de dépôts quaternaires : les colluvions des plateaux et des versants, à prédominance sableuse ou limoneuse, et les formations alluviales, de nature fluviale ou fluvioglaciale, disposées en terrasses ou occupant le fond des vallées actuelles. Cependant, à l'inverse de ce qui se passe au centre du bassin (Chalosse), ou dans la zone littorale basque, les colluvions sont ici très peu abondantes. On les rencontre essentiellement au-dessus des alluvions anciennes, au Sud de Peyrehorade. Quelques placages de colluvions couronnent également certaines buttes du Pays de Gosse, ou bien empâtent les bas de versants dans la moitié sud de la feuille.

Formations alluviales. Les contours des nappes alluviales anciennes sont parfois difficiles à préciser, car il arrive que les remaniements descendent très bas sur les pentes. Il est à cet égard plus facile de suivre les limites des terrasses récentes des grandes vallées actuelles.

Il importe de préciser que la datation des nappes alluviales, dont les levés cartographiques sont reproduits ici, a été envisagée dans le cadre d'un travail d'ensemble concernant tout le bassin de l'Adour (Cl. Thibault, 1970). Ces nappes sont en effet solidaires de tout le réseau hydrographique aturin et traduisent son évolution complexe au cours de l'ère quaternaire. D'autre part les formations homologues ont été datées plus facilement en d'autres endroits, à la lumière d'indications fournies soit par les revêtements de colluvions, eux-mêmes définis grâce à la préhistoire et à l'examen des paléosols, soit par leurs positions respectives dans le modelé.

Les terrasses anciennes de la feuille Hasparren appartiennent à deux systèmes hydrographiques indépendants: celui du gave d'Oloron et de la Bidouze au Nord-Est, et celui de la Nive au Sud-Ouest.

ALLUVIONS DES BAS NIVEAUX

Fyx. **Würm final. Post-Glaciaire.** Des vases et des niveaux tourbeux se rencontrent en effet souvent sur le littoral atlantique, en particulier dans le cours inférieur de l'Adour, où s'étendent de vastes zones aisément inondables : les barthes. Une pellicule de « limons de débordement », actuels ou subactuels, recouvre parfois ces alluvions.

Il s'agit des dépôts fluviaux des basses vallées actuelles, pouvant être rapportés à la fin de la glaciation wurmienne et à l'époque flandrienne (début du Post-Glaciaire) caractérisée par un important remblaiement lié à une transgression marine connue sur le littoral atlantique (Ph. Legigan et H. Schoeller, 1966 ; Cl. Caratini et Ph. Legigan, 1970).

L'épaisseur de la couche alluviale est connue, grâce à quelques forages « sismiques ». Ces données sont reportées sur la carte.

Fx2. Würm moyen. Des sables et graviers apparaissent dans une terrasse située en amont du confluent de l'Adour et des Gaves Réunis ; leur altitude relative est d'environ 5 mètres. Il est possible que, vers l'aval, ces alluvions soient ennoyées sous des dépôts plus récents. Bien qu'on puisse les qualifier de wurmiennes avec certitude, il est néanmoins difficile de les dater avec plus de précision. De sorte que, dans l'attente d'informations chronologiques sûres, nous nous contenterons de les situer dans un Würm moyen qui s'étendrait sur le Würm II et le Würm III.

Fx1. Würm ancien. Nappe alluviale parfaitement individualisée au-dessus de la précédente dans le Nord-Est de la feuille (altitude relative: 10 à 12 m), la formation Fx1 est constituée par de gros galets (quartzites, schistes et *granites très résistants*) inclus dans une gangue sableuse. D'après les observations faites en amont de Peyrehorade, sur la feuille à 1/50 000 Orthez, il semblerait que Fx1 appartienne au Würm ancien. Cette même formation est également présente dans le fond de la vallée de la Nive (angle sud-ouest de la feuille).

ALLUVIONS DES HAUTS NIVEAUX

Une dénivellation importante sépare ce premier ensemble de nappes alluviales d'un second groupe plus ancien, dont le matériel est en outre beaucoup plus altéré.

Fw3. Riss III. Ces alluvions sont représentées par une nappe très épaisse de galets et de graviers emballés dans une gangue sableuse brune, activement exploités au Sud-Ouest d'Oeyregave et au Nord-Est de Peyrehorade. Dans la masse des alluvions grossières, on note l'existence de lentilles d'argile plastique et de bandes ferrugineuses contournées. La composition pétrographique des galets est la suivante (H. Alimen, 1965) : 42,5 % de quartzites, 39,8 % de granites, andésites, ophites, 10,2 % de schistes, 1,9 % de quartz et 5,6 % de divers (lydiennes, calcaires, etc.). Il faut préciser que les *granites* y sont cohérents, mais qu'ils sont cependant *facilement brisables*. L'altération pédologique qui affecte le sommet de cette nappe évoque celle qui caractérise habituellement les sédiments du Riss III dans le bassin de l'Adour (Cl. Thibault, 1970) et qui date de l'Interglaciaire Riss-Würm. Au-dessus de ces couches de galets, on a pu noter (Peyrehorade) de bas en haut et sur près de 2 m : une argile gris-brun, une argile sableuse bleutée et des sables éoliens. Ces diverses assises, peu pédogénisées, se rapportent à la glaciation wurmienne.

Dans l'angle sud-ouest de la feuille, il n'existe qu'une mince bande attribuée à la formation Fw3, en relation avec le remplissage préhistorique de l'abri Olha, à Cambo (cf. feuille à 1/50000 lholdy).

Fw2. Riss II. Ces alluvions anciennes bien représentées entre Oeyregave et Bidache forment une large terrasse située au-dessus de Fw3. C'est la puissante nappe de l'hippodrome de Peyrehorade, dont certains lambeaux subsistent plus à l'Ouest dans le secteur de Sames et d'Hastingues. Son matériel se compose principalement de gros galets de quartzite, portant des taches d'oxydes de fer, incorporés à une gangue argileuse rougeâtre. Elle est recouverte par des sables argileux hydromorphisés, puis par des limons argilo-sableux jaunes, cette couverture pouvant atteindre 3 à 4 m et datant en majeure partie du Würm. La nappe elle-même est attribuable au Riss II.

Fw1. Riss 1. Plus restreinte que la précédente, la nappe Fw1 (Riss I probable) revêt les hauteurs au Nord-Est de Came, ainsi qu'un dôme allongé entre Hastingues et le plateau de l'hippodrome de Peyrehorade. Les alluvions comprennent ici d'énormes galets de grès et de quartzite à cortex blanchâtre avec des pellicules argileuses rouges et de fortes lentilles argilo-sableuses de diverses couleurs. Un lambeau étroit appartenant à cette formation, mais dont le matériel est plus gréseux, a été localisé sur la rive droite

de la Nive, en aval de Jatxou. Enfin, signalons un autre placage résiduel, qui du point de vue alti métrique semble correspondre à Fw1, sur la rive droite de l'Adour, en face de Mouguerre-Port (NW de la feuille). Ce dépôt, épais de 4 à 5 m au plus, est meuble et se présente sous forme de lits entrecroisés très courts. Sa composition est la suivante : sables grossiers et petits galets très colorés (grès altérés, quartz, lydiennes), dans une gangue brun foncé. Il s'agit manifestement du remaniement local de matériaux du Quaternaire ancien, à l'intérieur d'une dépression ouverte seulement sur l'océan, c'est-à-dire sans relation avec les nappes anciennes du gave d'Oloron qui se dirigeaient directement vers le Nord-Ouest, le cours inférieur de l'Adour et des Gaves Réunis étant de tracé beaucoup plus récent (Cl. Thibault, 1970).

Fv. **Mindel**. Une formation qui comprend essentiellement des galets gréseux inclus dans une gangue sableuse brun-rouge, n'a été observée sur la feuille Hasparren, qu'en rive droite de la Nive, à Jatxou. Mieux connue plus en aval, à Saint-Pierre-d'Irube (feuille à 1/50000 Bayonne), elle y a été attribuée au Mindel (Cl. Chauchat et Cl. Thibault, 1968).

ALLUVIONS DES TRÈS HAUTS NIVEAUX

Fu. **Villafranchien supérieur (Günz ?)**. Certains placages de matériel très altéré (petits galets et graviers gréseux, rares quartz et lydiennes), pouvant être rapportés au Quaternaire ancien (Günz ?), ont été repérés dans la région de Bardos pour ce qui est du système hydrographique du gave d'Oloron (au-dessus de 150 m en altitude absolue), et au Nord de Jatxou en ce qui concerne l'ancienne Nive (base du dépôt à 95 m, en altitude absolue).

Ft. **Donau (?)**. Un dernier témoin alluvial très ancien (Donau ?) existe au sommet de la butte de Miremont, à 1 km à vol d'oiseau au Nord-Ouest de Bardos (altitude absolue : 185 m). C'est un dépôt de graviers et de gravillons soit gréseux et très altérés, soit quartzitiques et plus résistants, pris dans une matrice sableuse rouge.

COLLUVIONS

Cx1. **Würm ancien**. Des limons sablo-argileux Cx1 sont présents au sommet des collines au Sud de Sainte-Marie-de-Gosse. A Campot (cote 110) ils renferment des éclats de silex taillés de style moustérien et peuvent être, en conséquence, datés des Würm 1 et II.

A mi-distance entre Bardos et Bidache, le haut cailloutis Fu est surmonté par une séquence rissienne et wurmienne, épaisse de 1,50 m, non figurée sur la carte : limon sablo-argileux, brun-olive clair, et cailloutis de base (Würm II) ; limons argilo-sableux brun-jaune et cailloutis de base avec outillage préhistorique de l'Acheuléen supérieur (Riss III) ; niveau sablo-argileux hydromorphisé et cailloutis de base (Riss II) ; poches remplies d'un matériel hétérogène dans une matrice brun-rouge (Riss 1).

Rappelons que les limons argilo-sableux du Würm d'une forte épaisseur s'étendent sur toute la nappe Fw2 au Sud de Peyrehorade. C'est à leur surface que furent élevés les tumuli du premier âge du Fer, d'Oeyregave, fouillés par R. Arambourou (R. Arambourou et Cl. Thibault, 1968).

En divers points de la feuille, notamment au pied des versants dans les landes d'Hasparren et sur les pentes au voisinage de labastide-Clairence, existent des revêtements de sables ou de limons argileux jaunâtres, vraisemblablement wurmiens, voire post-glaciaires, trop minces et trop épisodiques pour être cartographiés.

Au Sud de l'Adour, et en dehors des épandages d'alluvions, l'altération superficielle des terrains secondaires est en général très faible, ce qui rend la terre arable particulièrement sensible à l'érosion.

Au Nord de l'Adour, où l'on peut remarquer le caractère très vif des vallons et des ravins qui s'ouvrent sur la plaine fluviale, les formations quaternaires sont prati-

quement inexistantes au-dessus des sables pliocènes. Cela vient probablement du fait que ceux-ci n'ont porté aucune altération pédologique de type ferrugineux prononcé, comme c'est le cas au sommet des sables du Vindobonien supérieur de la Chalosse (Sables fauves avec cuirasses ferrugineuses) qui aurait partiellement protégé le relief et les dépôts quaternaires, lors de la reprise d'érosion récente, consécutive aux dernières modifications du réseau hydrographique.

p. Sables fauves (Pliocène ?). La formation des Sables fauves ne s'observe qu'au Nord de l'Adour. Il s'agit de couches de sables fins alternant avec des bancs décimétriques d'argilites blanches ; gris-noir ou rougeâtres et, parfois, avec des bancs de grès ferrugineux. La base des sables est jalonnée par de nombreuses petites sources qui fournissent une eau rougeâtre, teintée par des oxydes ferriques.

Des lits de cailloutis parfois très grossiers s'observent à la partie inférieure, en particulier dans l'angle nord-ouest de la feuille (ils sont exploités en : X = 295,800 ; Y = 146,500). Vers le haut, la taille des galets décroît rapidement en même temps qu'ils deviennent beaucoup plus rares.

Les grains de quartz contiennent un fort pourcentage de non usés et évoquent un dépôt fluviatile, peut-être deltaïque (F.M. Bergounioux, F. Crouzel, A. Poignant). A l'Ouest, cette formation se sédimentait déjà en milieu marin, car un forage réalisé en vue d'une prospection sismique, situé à 500 m au Sud du sondage SM1 (Saint-Martin de Seignanx) a livré, vers 20 m *Nonion pompiloides*, *Queraltina epistominoides*, *Globorotalia scitula*, *Planorbulina* (microfaune d'âge miocène à récent).

Leur matériel argileux est important (20 à 40 %) ce qui les différencie également des Sables des Landes ; les Sables fauves sont d'ailleurs moins perméables et conviennent aux cultures.

Dans les sables et dans les argilites, la kaolinite est le principal minéral argileux, elle est associée à fort peu d'illite et de montmorillonite. Il s'agit de kaolinite de type hydraté, voisine des métahalloysites (c'est la lenzinite ou sévélite de L. Dufour, 1824). En Aquitaine, une telle prédominance de œminéral argileux n'est guère connue que dans l'Eocène inférieur de faciès sidérolithique, et évoque un climat humide et chaud avec formation de latérite et de sols ferrugineux (J. Alvinerie).

Il est difficile de préciser à quelle époque, ces sables et argiles fluviatiles se sont dépOSés. On note seulement que les Sables fauves reposent horizontalement sur tous les étages antérieurs jusqu'à l'Oligocène inclus (sur la présente feuille) et l'on sait qu'en Chalosse, ils ravinent l'Helvétien. On peut donc les attribuer au Miocène supérieur, mais aussi à la base du Pliocène, car le fait que les argiles bigarrées qui les surmontent en Chalosse soient d'âge pliocène n'exclut pas l'attribution de ces Sables fauves à la partie inférieure du Pliocène. Leur situation en couches horizontales, qui dépassent largement le sillon miocène de Saubrigues (feuille à 1/50 000 Saint-Vincent-deTyrosse) et le fait que les séries miocènes aient été affectées par des mouvements tectoniques suggèrent que ces dépôts fluviatiles appartiennent à un nouveau cycle sédimentaire qui débiterait avec le Pliocène.

m2a1. Argiles à galets (Poudingue de Jurançon) : Miocène inférieur. Dans la région de Guiche, le Lutétien et, localement, l'Eocène inférieur et le Crétacé supérieur, sont recouverts par une série détritique, épaisse de 120 à 130 mètres.

La base de la formation se situe vers 50 m d'altitude. On y observe des argiles grises à marbrures brunes et patine rougeâtre, un peu sableuses, à fragments de lignite. Elles renferment des galets, mal calibrés, de quartzites, quartz, lydienes, silex, calcaires, etc. qui sont soit disséminés dans l'argile, soit agglomérés en gros bancs décimétriques. Les passées de sables fins, à stratifications obliques, sont plus rares.

L'âge de ce dépôt continental est délicat à établir. H. Douvillé a signalé la présence, au Sud de Guiche, de *Melania aquitanica* (miocène). F. Crouzel (1957) décrit une formation semblable aux environs d'Orthez où elle se place entre le Stampien supérieur (probable) et l'Helvétien marin. Elle correspondrait au passage latéral de la Molasse de

l'Armagnac (Burdigalien). Plus récemment, D. Boulanger (1968) a signalé la présence de calcaires bréchiques, à faune bartonienne, dans la région de Sorde (feuille à 1/50000 Orthez). Nous verrons ci-dessous, que des conglomérats existent également dans l'Eocène supérieur, au Nord de Peyrehorade. *A priori*, il est donc possible qu'au Sud de l'Adour la formation continentale de Guiche représente l'Eocène supérieur, l'Oligocène et le Miocène inférieur. Cette interprétation est toutefois contestable car le Bartonien et l'Oligocène (marins) sont plissés et faillés alors que les argiles à galets sont horizontales et masquent les accidents qui affectent le Nummulitique. Il semble donc plus logique de placer la formation de Guiche dans le seul Miocène inférieur.

m2a1-g1-2. **Oligocène inférieur.** L'Oligocène est difficile à séparer de l'Eocène supérieur car ces deux étages sont représentés par des bancs de calcaires un peu gréseux (5 à 10 % de quartz, diamètre maximum des grains : 120 microns) très durs, à cassure bleue et patine grise ou jaune, en bancs de 0,50 à 1 m, qui alternent avec des niveaux marneux.

Mais, sur la feuille Hasparren, les affleurements sont si rares qu'il est impossible de se faire une idée précise de la succession litho logique. L'Oligocène affleure au Moulin de Saint-Martin (X = 298,075 ; Y = 144,75) sous forme de calcaires (microsparite à 5 % de quartz) à débris ligniteux et de sables argileux à Nummulites, Operculines et Miliolles. Ces mêmes alternances de calcaires et de marnes apparaissent également au Sud de l'étang d'Yrieu (X = 297,125 ; Y = 146,625) et près de Marguit (X = 294,00 ; Y = 142,375).

La faune renferme *Nummulites intermedius*, *N. bouillei*, *N. vascus* et une micro-faune essentiellement benthique (70 % des espèces) associée à des formes planetoniques telles que: *Globigerina ampliapertura*, *Gl. euapertura*, *Globorotalia nicobescens*⁽¹⁾ (F. Calandra).

Cette association appartient à l'Oligocène inférieur. Il existe d'ailleurs une zone de transition où apparaissent des formes intermédiaires entre *Nummulites intermedius* et *N. fabianii*, c'est pourquoi certains auteurs (R. Abrard, A. Fabre) placent déjà dans l'Oligocène des couches que nous considérons comme fini-éocènes (voir ci-dessous).

Il est probable que les termes oligocènes de l'angle nord-ouest de la feuille Hasparren se raccordent avec ceux qui affleurent à Biarritz et au Nord de Bayonne (Moulin de Saint-Bernard). Tous ces terrains appartiennent à l'Oligocène inférieur (Sannoisien et Stampien) ; l'Oligocène supérieur (Chatien) ne se manifeste que plus au Nord (feuille Saint-Vincent-de-Tyrosse) où il est *discordant* sur les formations éocènes.

e6-7. **Eocène supérieur (Calcaires gréseux).** Les formations de l'Eocène supérieur affleurent assez largement dans l'angle nord-ouest de la feuille ; elles apparaissent également au Nord-Est de Peyrehorade.

Dans cette dernière région, le Bartonien débute par 4 à 5 m de conglomérats à gros galets (tête à poing) de calcaires à Rosalines, silice et quartzite (du Crétacé supérieur) et d'ophite (du Trias). Ils sont bien visibles dans le talus de la route de Dax et au Nord de Guichalet (X = 323,600 ; Y = 144,80).

Au-dessus viennent des calcaires gréseux (20 à 25 % de quartz, grain moyen: 80 microns) bleus, très durs, à Miliolles, Mélobésiées, Chapmanines et rares *Nummulites striatus* qui alternent avec des marnes grises à *Globorotalia cocoaensis*, *Gl. centralis*, *Globigerinita* cf. *unicava*, *Globigerapsis semiinvoluta*, *Globigerina yeguaensis*, *Almaena epistominoides*, *Vaginulopsis*, Uvigérines, Virgulines et parfois des Rosalines remaniées.

Dans la partie nord-ouest de la feuille, le Bartonien se présente sous les mêmes faciès: calcaires légèrement siliceux, bleus, très durs à débris ligniteux et marnes sableuses gris-noir piquetées de points blancs qui correspondent à des débris de Lamellibranches et de grands Foraminifères, plus ou moins décalcifiés. Dans la falaise de la rive droite de l'Adour, l'Eocène supérieur devient plus calcaire et il est possible d'y faire une coupe à peu près continue.

La base s'observe près Les Boyries de Bas (X = 297,250 ; Y = 141,625) ; il s'agit de

calcaires gréseux, bleus, en bancs de 0,30 à 0,50 m à *Nummulites stria tus*, *N. fabianii*, nombreux Gypsinidés et Oiscocyclines associés à des marnes sableuses, livrant des formes planctoniques du Bartonien dont : *Globorotalia cocoaensis*, *Globigerina galavisi* et de nombreuses espèces benthiques (95 %) avec prédominance de *Queraltina epistominoides*.

Ces mêmes couches basales apparaissent entre Oadou (X = 297,625 ; Y = 141,400) et Arribère (X = 297,975 ; Y = 141,425) ; elles cernent le pointement dano-paléocène de Oadou sur lequel elles sont discordantes. On les retrouve également un peu plus à l'Ouest, en bordure de la D. 126, au Moulin de Larroque (X = 299,400 ; Y = 141,900) où elles butent par faille contre les strates terminales du Bartonien. A Larroque, les calcaires gréseux sont très riches en Oiscocyclines avec à la base : *Asterodiscus stellatus*, *A. stellaris*, *Discocyclina stellaris* et en montant dans la série: *Discocyclina sella*, *D. discus* ; *D. aff. archiaci*, *Actinocyclina radians* (M. Neumann) associées à *Nummulites fabianii*, *N. striatus*, *N. incrassatus*, (et encore quelques *N. aturicus*), *Chapmanina sp.*, *Baculogypsinoïdes*, *Grzybowski* (D. Boulanger).

Le reste de la formation bartonienne s'observe entre Dadou et la faille de la Chapelle-aux-Saints (X = 298,850 ; Y = 141,600) ; il s'agit essentiellement de calcaires bleus, un peu gréseux, très durs, à débris ligneux en bancs métriques riches en Nummulites : *N. fabianii*, *N. incrassatus*, *N. vascus*, *N. bouillei*, Oiscocyclines, Operculines, Gypsinidés et contenant aussi quelques Chapmanines.

Vers le haut, les calcaires alternent avec des marnes sableuses à passées conglomératiques puis sont remplacés par des sables micacés noirâtres à Nummulites réticulées qui sont des formes de passage entre *N. intermedius* et *N. fabianii*. On y trouve encore quelques Discocyclines, ce qui autorise le rattachement de ces niveaux à l'Eocène supérieur (D. Boulanger).

e5. **Eocène moyen (Calcaires et marnes)**. L'Eocène moyen du Bas Adour est représenté soit par des calcaires à Nummulites soit par des marnes à microfaune planctonique.

Les marnes occupent toute la région, de forme triangulaire, située au Nord de Saint-Barthélemy et comprise entre l'accident Saint-Laurent-Biaudos, à l'Est et la faille qui marque la limite avec le Bartonien à l'Ouest. Pour O. Boulanger (Thèse 1968), ces marnes représentent le sommet de l'Yprésien et le Lutétien inférieur. Les calcaires correspondraient au Lutétien supérieur. Par analogie avec les couches de Brassempouy de la Chalosse, la transgression aurait eu lieu sur les marges du bassin, vers la fin du Lutétien.

Les levés montrent que cette interprétation ne peut pas être retenue.

Une coupe partant de la butte d'Aspremont (Peyrehorade) vers le Nord donne la succession suivante, de bas en haut :

1) e5a. *Les calcaires inférieurs*. Grosse barre (plus de 100 m) de calcaires (biocalcarénites) à Nummulites dont *N. aff. laevigatus*, *N. aff. sismondai* (d'après M. Schaub) de nombreuses Alvéolines dont *Al. elongata* et *Asanoïna*, *Fabiania*, *Linderina*, des Miliolites et des Lithothamniées.

2) e5b. *Les marnes médianes*. Marnes affleurant au Nord d'Aspremont atteignant environ 300 m d'épaisseur en particulier à Bergeras (X = 321,800 ; Y = 144,630), Lapuyade (X = 321,560 ; Y = 144,825) et qui livrent, d'après J. Magne : *Hantkenina liebusi*, *H. dumblei*, *Globorotalia bullbrookii*, *Gl. spinulosa*, *Gl. Brodermanni*, *Gl. aspensis*, *Globigerina linaperta*, *Globigerapsis sp.*, *Halkyardia sp.*, *Cibicides*, *Vaginulinopsis*, *Melonis*, *Uvigerina*, *Bolivina*, etc. et quelques *Globotruncana* remaniées. On note encore la présence de quelques *Globorotalia aragonensis* déjà associées à *Gl. bullbrookii*, dans la partie inférieure de ces marnes, en particulier près des réservoirs qui alimentent Peyrehorade (X = 322,025 ; Y = 144,625).

3) e5c. *Les calcaires supérieurs*. Récurrence des faciès calcaires, sur une hauteur de 30 à 40 m, mais sous une forme beaucoup moins massive qu'à Aspremont. Il s'agit d'alternances, en bancs de 2 à 3 m, de calcaires (biomicrosparites) ou de calcaires

gréseux (25 % de quartz, grain maximum: 60 microns), un peu glauconieux, à lithoclasts du Crétacé supérieur, et de marnes argileuses, silteuses et micacées, finement varvées à fragments de Pectinidés.

Les calcaires sont riches en Nummulites, dont *N. brongniarti* (d'après M. Schaub), *Fabiania*, *Linderina*, Alvéolines, Gypsinidés, Discocyclines, etc : Les marnes fournissent: *Globorotalia bullbrooki*, (rare) *Gl. brodermanni*, *Gl. topilensis*, *Gl. centralis*, *Globigerapsis kugleri*, *Globigerina yeguaensis*, *Almaena epistominoides*, *HalkyarcJia minima* etc. de la partie terminale du Lutétien.

Les microfaunes remaniées deviennent très abondantes : Rosalines, Gumbelines. Le milieu est peu profond, proche de l'émergence ; des traces de ravinement et des chenaux sous-marins, comblés par des argiles micacées à galets et blocs (0,20 à 0,50 m) de calcaires lutétiens, apparaissent en effet en bordure du chemin de Guichalet (X = 323,775 ; Y = 144,625). De plus ces couches sont directement surmontées par les conglomérats bartoniens qui se sont déposés immédiatement après la phase régressive lutétienne.

Vers l'Ouest, la série calcaire inférieure (850) se retrouve à la Bourgade, à Hastings (avec un beau gisement de Crabes, exploité par A. Milne Edwards : *Palaeocarpilius*, *Titanocarcinus*, *Galenopsis*, *Phyctenodes*), à Urt et à la Halte d'Urcuit où elle est conglomératique à gros blocs de calcaires daniens.

Ces affleurements classiques ont été souvent cités, soit à cause de caractère nettement transgressif du Lutétien (Ch. Jacob), soit pour leur richesse en fossiles (R. Abrard, D. Boulanger, J. Delbos, J. Douvillé, A. Fabre, etc.).

D'après M. Schaub, ils contiennent: *Nummulites crassus*, *N. lorioli*, *N. millecaput* (petites formes), *Assilina spira*, etc. Le même auteur signale la présence de *laevigatus* et de petites formes, épaisses, de *N. perforatus*, à Hastings.

Les marnes qui affluent au Nord de Saint-Barthélemy dessinent une ride anticlinale visible dans les tournants de la D. 154 au lieu-dit « Le Sequé » et près de la grande marnière de Montbrun, exploitée par la Tuilerie de Tarnos et située en X = 301,375 ; Y = 142,900.

Au cœur de cette structure, les marnes livrent : *Globorotalia aragonensis*, *Gl. bullbrooki*, *Globigerina yeguaensis*, *Gl. linaperta*. A Montbrun, il s'y intercale des lentilles de calcaire (biosparite graveleuse à 5 % de quartz) pétrées de Nummulites, Alvéolines, *Linderina*, Gypsinidés, Rupertiidés, etc. Au Sequé, les deux flancs de la structure sont marqués par des niveaux centimétriques de silstones à *Assilina spira* et *A. praespira*, *Nummulites murchisoni*, *N. uroniensis*, *N. laevigatus*, *N. lucasi* (A. Fabre).

Au Nord, au Sud et sur le périclinal oriental de l'anticlinal de Sequé, les marnes contiennent une riche faune planctonique à : *Globorotalia brodermanni*, *Gl. bullbrooki*, *Gl. topilensis*, *Gl. centralis*, *Globigerapsis kugleri*, *Globigerinoides higginsi*, *Hantkenina dumblei*, *Hantkenina* sp., etc.

Sur le flanc sud, elles enrobent des concrétions algaires (algal balls) et gros Polypiers isolés à encroûtement de Mélobésiées, *Coscinophragma* et *Gyroidinella magna* (R. Deloffre) ; plus au Sud, on y observe des lits de cailloutis, en particulier près de Clèdes (X = 303,00 ; Y = 142,175), de Lacourtille (X = 302,750 ; Y = 142,425) et de Sacaillon (X = 302,00 ; Y = 142,350) (à éléments de calcaires à Pithon elles et grès micacés du Crétacé supérieur) et des bancs calcaires riches en Nummulites, Alvéolines, *Orbitolites complanatus*, *Fabiania*, etc.

Les strates présentent un pendage vers le Sud et sont couronnées par les marnes et calcaires de la colline de Saint-Barthélemy, eux-aussi inclinés vers le Sud. Ces derniers sont riches en grandes Nummulites dont *N. brongniarti* (d'après H. Schaub), *Orbitolites complanatus*, Alvéolines, *Asanoïna*. etc. ; D. Boulanger signale aussi des Polypiers isolés : *Astraeopora* sp., *Pattalophyllia* sp., *Dimoiphophyllia oxylopha*, *Dendrophyllia inaequalis*, *Isastrocoenia* sp., *Astrocoenia expansa* (dét. J. Alloiteau).

Les couches de Saint-Barthélemy semblent correspondre au sommet du Lutétien c'est-à-dire au terme e5c de la coupe Peyrehorade.

On retrouve les mêmes assises terminales du Lutétien *dans la falaise de la rive droite de l'Adour* de part et d'autre de l'étang de Puntet, en particulier dans la grande carrière d'Hicaubé (ancienne carrière des Barthes de H. Douvillé) située vers X = 299,600 ; Y = 141,300). On y observe des alternances de dalles calcaires, épaisses de 0,30 à 0,50 m très zoogènes et de bancs marneux à nombreux galets roulés (œuf de poule à poing) de calcaires et silex sénoniens et constitués aussi par des galets mous argileux et des calcaires repris aux assises lutétiennes antérieures. Dans les niveaux calcaires, les Miliolites sont très abondantes ; on y trouve aussi un florilège de grands Foraminifères : *Nummulites aturicus*, Alvéolines, *Orbitolites complanatus*, Assilines, Sphaerogypsines, Rotalidés, Bryozoaires, Gypsinidés, Discocyclines (*Asterodiscus stellaris*, *Ast. stella*) *Gyroidinella magna* et Algues variées dont des Aciculaires etc. (D. Boulanger).

A côté de nombreuses Rosalines et Gumbélines remaniées, les marnes fournissent : *Globorotalia crassata*, *Gl. elongata*, *Gl. pseudobulloides*, *Gl. rex*, *Gl. aragonensis* (formes remaniées du Paléocène et de l'Yprésien) et de rares *Globorotalia centralis*.

Les couches bartoniennes du Moulin de Larroque, viennent immédiatement au-dessus de celles d'Hicaubé.

En résumé: Il semble donc que les calcaires de Saint-Barthélemy et d'Hicaubé peuvent être attribués au terme supérieur du Lutétien (e5c). Les alluvions de l'Adour reposeraient sur les marnes intermédiaires (e5b) qui constitueraient le flanc sud du synclinal. Les strates calcaires et conglomératiques visibles au Sud de l'Adour correspondraient à la base, transgressive, du Lutétien (e5a) et non au sommet.

Au Nord des rides du Sequé et de Montbrun, les affleurements sont beaucoup plus dispersés. Ils sont essentiellement représentés par des marnes contenant les *Hantkenina* et *Globorotalia* déjà mentionnées sur le pourtour de la structure du Sequé.

Cette association se rencontre jusque sur le bord nord de la feuille, en particulier dans la marnière de la Tuilerie de Secat (X = 302,750 ; Y = 145,175). Ces marnes admettent aussi des lentilles de calcaires zoogènes, visibles entre autre, à la Pépinière de Biaudos (X = 304,575 ; Y = 145,900) et à la station de pompage de Saint-André-de-Seignaux (X = 302,175 ; Y = 146,525).

Compte tenu de la rareté des affleurements, de l'homogénéité des faciès et des problèmes d'interprétation tectonique que pose la région située au Nord de Saint-Barthélemy, il est illusoire de vouloir y retrouver les trois subdivisions précédentes. Les marnes de cette zone septentrionale correspondent au passage latéral, en milieu plus profond, des termes e5b et e5c ; le terme inférieur (e5a) est peut-être représenté en partie par les marnes de Montbrun et du Sequé, mais il est possible que la série calcaire inférieure se poursuive sous la zone située au Nord de Saint-Barthélemy. Pour l'instant, on ne dispose d'aucun forage qui permette de vérifier cette hypothèse.

e4. Eocène inférieur. L'Eocène inférieur est difficile à discerner du Paléocène car les deux étages sont représentés par une série compréhensive de faciès flysch, dans laquelle il n'a pas été possible de trouver un niveau repère qui corresponde à la limite Paléocène-Yprésien.

Toutefois, dans le synclinal d'Urcuit, l'Eocène inférieur (e4) est formé de marnes gris-bleu, que l'on peut attribuer à l'Yprésien, grâce à la microfaune : *Globorotalia rex*, *Gl. aragonensis*, *Gl. caucasica*, *Gl. formosa gracilis*, (*Ilobigerina soldadoensis angulosa*). Des marnes de même âge s'intercalent entre les calcaires daniens de Dadou et les calcaires bartoniens (transgressifs) de Les Boyries (X = 297,250 ; Y = 141,625).

On observe aussi des bancs décimétriques de calcaires argileux (biomicrite) graveleux, légèrement gréseux (15 % de quartz anguleux, diamètre max. : 1,5 mm) à sections de Nummulites, Discocyclines, Assilines, Globigérines, Sphaerogypsines, Alvéolines, *Rotalia* et Algues : *Distichoplax*, Mélobésiées, *Solenomorhis*.

e3-2. **Paléocène supérieur.** Dans les synclinaux d'Urt, d'Urcuit et de Lahonce, le Paléocène supérieur (e3-2) est représenté par un flysch à bancs décimétriques de calcaires, de grès, de silts argileux et de brèches, à ciment calcaire, remaniant des quartz laiteux et des fragments calcaires. Ces niveaux durs alternent avec des marnes grises, sableuses et micacées, se débitant en plaquettes, qui livrent: *Globorotalia velascoensis*, *Gl. argulata* et de rares Radiolaires et Ostracodes.

En lames minces, les bancs calcaires se présentent comme une biomicrite graveleuse à Textulariidés, Verneuilinidés, Lagenidés, *Miscellanea*, *Discopalvinulina*, Discocyclines, dont *D. seunesi*, etc. La teneur en quartz est de l'ordre de 5 % et la taille des grains d'environ 300 microns.

e4-2. **Flysch Paléocène supérieur - Yprésien.** Il affleure largement dans la boucle de l'Adour, entre Sainte-Marie-de-Gosse et Saint-Laurent-de-Gosse. Il a le même aspect que dans les synclinaux d'Escos, Orriule et Oeyregrave (feuille Orthez) où le flysch Paléocène supérieur est coupé par un horizon calcaire à *Alveolina primaeva*, *Discocyclina seunesi* et *Operculina heberti* du Thanétien supérieur.

Ce niveau-repère n'a pas été retrouvé sur la feuille Hasparren. Les couches sont d'ailleurs intensément plissées ; elles sont constituées par des bancs décimétriques de grès fins micacés, argileux, granoclassés (à 60 % de quartz, diamètre moyen 600 microns). et par des passées marneuses qui livrent : *Globorotalia crassata* var. *aequa*, *Gl. linaperta*, *Gl. rex*, *Gl. occlusa*, des Discocyclines et de rares Nummulites. Association du Paléocène supérieur et de l'Yprésien basal.

e1-eC. **Dano-Montien.** Le Danien et le Paléocène inférieur sont représentés par des calcaires argileux blanchâtres ou rose saumon à rares intercalations de marnes rougeâtres. Ces calcaires, qui atteignent 100 m d'épaisseur, sont souvent « conglomérés », remaniant des éléments de même nature que la matrice.

Dans les passées, plus marneuses, du sommet de la formation, on récolte: *Globorotalia angulata*, *Gl. pseudobulloides*, *Gl. abundocamerata*, *Globigerina trilocolinoides*, *Chilogumbelina wilcoxensis*, etc. du Paléocène inférieur, tandis que les bancs inférieurs livrent de nombreuses Globigérines à test mince dont: *Globigerina daubjergensis* et aussi *Globorotalia compressa*.

En lame mince, le calcaire du Danien se présente comme une micrite ou microsparite grumeleuse, un peu silteuse (5 % de quartz, taille max. : 60 microns) à nombreuses petites Globigérines à test mince, rares Lagenidés, Heterohélicidés, Rotalidés, petites Pithonelles.

eC-c7-6. **Danien à Sénonien supérieur.** Près du moulin de Biaudos (X = 306,800 ; Y = 144,550) des calcaires marneux blanc rosé sont attribuables au Danien, caractérisé par la présence de nombreuses petites Globigérines et *Globorotalia compressa*.

D'après J.J. Burger, des marnes gris clair sont associées à ces calcaires, en particulier sur le flanc ouest du Trias de Saint-Laurent et sur le bord est de celui de Lajuzère. Elles ont fourni des Rosalines et des Gumbelines, mais la plupart de ces affleurements sont aujourd'hui masqués par la végétation. Cet ensemble, très certainement laminé, a été noté eC-c7-6, bien que le Sénonien supérieur n'ait pas été retrouvé.

c7-6. **Sénonien supérieur.** Le Sénonien supérieur est beaucoup mieux développé au Sud de l'Adour. Il s'agit d'un flysch marno-gréseux qui, à la base, admet (sur une épaisseur d'environ 100 m) quelques niveaux bréchiques et des bancs décimétriques de grès rubanés.

Après une passée de marnes rougeâtres, se développent des alternances décimétriques de calcaires argileux à Fucoïdes, de marnes grises noduleuses et de passées sableuses ; au sommet, les calcaires prennent une teinte rose ou verdâtre qui annonce les calcaires daniens.

La microfaune est très riche en plancton, avec en particulier dans la partie supérieure : *Globotruncana mayaroensis*, *Gl. contusa*, *Gl. stuarti*, *Gl. falsostuarti*, *Gl. havanensis*, *Gl. arca*, etc. du Maestrichtien supérieur et dans la partie inférieure :

Globotruncana ventricosa, *Gl. fomicata*, *Gl. lapparenti lapparenti*, *Gl. lapparenti corona ta* du Maestrichtien inférieur - Campanien. Dans la partie inférieure, on trouve : *Globotruncana calcarata* du Campanien supérieur et *Globotruncana elevata elevata*, *Globotruncana elevata stuartiformis*, *Gl. fomicata*, *Gl. ventricosa*, *Gl. marginata* etc. du Campanien.

Aux environs d'Hasparren, une série de faciès flysch s'intercale entre les gneiss du Labourd et un flysch marno-calcaire bréchiq (Turonien à Sénonien inférieur).

Il s'agit d'alternances rythmiques d'argiles feuilletées brunâtres et de minces lits (2 à 10 cm) de quartzites silicifiés. Ce flysch n'a livré que des Arénacés, mais il se poursuit sur la feuille lholdy (dans la « gouttière » de Bonloc) où il est décrit sous le vocable « flysch à silex » et daté par une microfaune du Sénonien supérieur (G. Le Pochat).

Comme sur la feuille lholdy, le flysch d'Hasparren est renversé.

c5-3. Sénonien inférieur à Turonien.

Calcaires de Bidache. Les Calcaires de Bidache sont bien connus dans toute la région car ils sont utilisés comme pierre à bâtir et matériau d'empierrement.

Ils se présentent en bancs bien réglés, épais de 5 à 25 cm, souvent microbréchiq à la base et fréquemment coupés en leur milieu par une bande siliceuse gris clair ou noirâtre.

Les calcaires à silex alternent avec des marnes grises à *Globotruncana lapparenti lapparenti* *Gl. lapparenti*, var. *comata*, *Gl. concavata*, *Gl. lapparenti* var. *angusticarinata*, *Gl. fomicata*, *Gl. schneegansi*, *Gl. sigali*, *Sigalia deffaensis*, *Gublerina decoratissima* du Sénonien inférieur et *Globotruncana helvetica*, *Praeglobotruncana imbricata* du Turonien.

En lames minces, les strates calcaires se présentent, à la base des bancs, comme une microsparite graveleuse et gréseuse (15 à 20 % de quartz, diamètre max. 360 microns) et, au sommet, comme une micrite argileuse.

Les sections de Pithonelles, *Hedbergeffa*, Cunéolines, Lagenidés, Miliolles, gros spicules de Spongiaires, Ostracodes etc., sont fréquentes.

Les silex disparaissent peu à peu, dans la partie supérieure des Calcaires de Bidache ; de plus, ils sont absents de l'ensemble de la formation, au Sud de Briscous. Entre Bardos et Briscous, les Calcaires de Bidache sont remplacés par des marnes et des marno-calcaires rougeâtres à blocs et brèches de calcaires argileux.

Au Nord d'Hasparren, un flysch marno-calcaire est sous-jacent au « flysch à silex » (Sénonien supérieur) ; il est tronqué, à la base (la série est renversée) par la faille qui borde le Jurassique du Croissant d'Arberoue.

La série se termine par des marnes noirâtres à lits centimétriques de calcaires gréseux à nombreuses Pithonelles. Elle affleure près de Janenia (X = 303,750 ; Y = 126,650) et a été observée (fondations de constructions) dans la partie nord de la ville d'Hasparren.

Au-dessous viennent des calcaires bréchiq, en bancs de 0,20 à 0,50 m, contenant de gros galets (poing à tête) de quartzites et de gneiss alternant avec des marnes noirâtres.

Dans ces niveaux, la microfaune se réduit à des Pithonelles (très abondantes) des Textulariidés, Miliolles, Verneuilinidés, etc., mais le faciès est très proche de celui du Sénonien inférieur - Turonien qui affleure sur la feuille voisine d'lholdy, il se rapproche également des Calcaires de Bidache.

c2-1b. **Cénomani en à Albien supérieur (Flysch de Mixe).** Le Flysch de Mixe couvre une vaste surface dans la partie médiane de la feuille. C'est une série très monotone, essentiellement constituée par des alternances de grès parfois calcaireux de teinte ocre, brune ou blanche, en bancs de 0,05 à 0,50 m, rarement métriques. Le quartz peut constituer 50 % du sédiment ; la taille moyenne des grains varie de 200 à 300 microns. Le granoclassement est de règle ; la partie inférieure des bancs est souvent microbréchiq avec des lithoclasts polygéniques (0,5 à 1 mm de diamètre) de :

feldspath, ophite, quartzite, calcaire à filaments, chert à Radiolaires, cipolin, calcaire oolithique, dolomie, micaschistes, fragments de magnétite, etc. Le ciment est argileux, argilo-ferrugineux ou calcaire.

Les niveaux tendres sont constitués par des argiles feuilletées, grises, noires ou ocre qui, à l'affleurement, sont totalement dépourvues de CaCO₃. Elles contiennent des grains de quartz, de limonite et de pyrite, de paillettes de muscovite et des débris limoniteux et ligniteux. On y rencontre aussi des lits centimétriques de lignite, en particulier dans le ruisseau de Handia, au Sud de Briscous.

Les lits argileux ne fournissent guère que des Arénacés. Cependant, un échantillonnage très serré, effectué dans la région de Briscous par P. Verdier, a fourni : *Rotalipora appenninica*, *R. cushmani*, *R. turonica*, *R. reicheli*, *Thalmaninella brotzeni*, *Praeglobotruncana stephani*, *Hedbergella planispira*, etc. du Cénomaniens supérieur.

Vers la base, des passées marneuses du Flysch de Mixe contiennent: *R. appenninica* cf. *balernaensis*, *Hedbergella washitensis*, *Planomalina buxtorfi*, *Thalmaninella ticinensis*, *Orbitolina* sp., du Cénomaniens inférieur - Albien supérieur.

Les sections taillées dans les grès microbréchiques (base des bancs) se révèlent souvent très zoogènes avec des Cunéolines, Orbitolines, Praealvéolines, Coskinolines, *Dictyopsella*, Lituolidés, Milioles, Bryozoaires, Échinodermes, *Coscinophragma*, Mélobésiées, débris de Polypiers, etc.

A la base de la formation, à côté des genres précédents, les lames minces montrent aussi la présence de *Trocholina lenticularis* et d'Algues de Vimport.

Faciès particuliers. La masse du Flysch de Mixe ne se prête guère à l'établissement de coupures stratigraphiques, faute de repères litho logiques. On y observe cependant, au sommet, une assise marneuse dite « Marnes de l'Oyanchouri » (J. Schoeffler) et notée c2M. Elles contiennent des Rotalipores du sommet du Cénomaniens : *R. cushmani*, *R. turonica*, *R. reicheli*.

Dans leur partie supérieure apparaît *Globotruncana helvetica*, du Turonien. Il s'y intercale des bancs de grès et de micro brèches ; peu nombreux et minces (5 à 10 cm) à la base, ils deviennent plus abondants et plus épais vers le sommet et annoncent le faciès de Bidache. Epais de 300 à 400 m dans la partie est de la carte, ces marnes se fondent dans le Flysch de Mixe, à l'Ouest. Dans la partie inférieure du Flysch de Mixe, la monotonie de la formation est interrompue par une série, épaisse de 200 m, de grès fins quartzitiques qui ne s'observe que dans la région d'Ayherre. Ils sont notés c2-1bG.

Les Grès d'Ayherre, de teinte rousse, sont riches en limonite ; la taille des grains varie entre 50 à 200 microns, avec quelques grains de 0,5 mm. Ils rappellent les Grès d'Ascaïn, qui sont également situés à la base du Flysch de Mixe et qui ont fourni des Ammonites de l'Albien supérieur

Au Nord d'Hasparren, entre le socle et le monoclinale jurassique, une série argilo-gréseuse, analogue au Flysch de Mixe, affleure en quelques points ; elle se poursuit vers le Sud-Ouest dans la « *gouttière* » de Bonloc (cf. feuille à 1/50 000 lholdy).

A sa base (c2-1bG), elle présente la particularité d'emballer de très gros blocs de quartzite blanchâtre à grain très fin (30 à 40 microns) ; on y trouve aussi des fragments de schistes satinés (Gothlandien ?). A première vue, ces brèches semblent jalonner la faille inverse qui provoque le chevauchement du Jurassique sur le Crétacé méridional. Mais on constate que les quartzites affleurent également au Sud de l'accident ; il s'agit donc de blocs exotiques interstratifiés dans le flysch et localement repris par un accident cisailant. A l'Est d'Hasparren, le flysch n'a pas livré de faune caractéristique, mais des échantillons prélevés dans la région de Bonloc, par Le Pochat, ont livré une microfaune cénomaniens (cf. notice lholdy).

Mentionnons également que le *Tuc de Biscarragne*, situé à mi-chemin entre Urt et Urçuit, ne correspond pas (comme le pensait P. Vienne) à un lambeau d'ophite triasique, charrié sur les calcaires « vraconiens » (Thèse, p. 244) mais, d'après P. Verdier, fait partie d'un flysch argilo-gréseux, *renversé*, dans lequel s'intercalent des olistolites d'ophite et de calcaires à Mélobésiées de l'Albien (A. Poignant). On y

trouve aussi des blocs de schistes et quartzites du Primaire et des copeaux marneux à *Gavelinella barremiana* et *Globorotalites bartensteini bartensteini* de l'Aptien supérieur (dét. F. Calandra, R. Deloffre). Le sédiment matriciel contient des Rotalipores du Cénomanién inférieur.

c1a. **Albien moyen : Marnes de Saint-Palais.** L'Albien moyen n'est représenté qu'au Nord-Est d'Hasparren, sur le flanc nord du Croissant d'Arberouge car, à l'Ouest de la faille de Bardos, le Flysch de Mixe repose en discordance sur le Jurassique supérieur.

On peut attribuer à l'Albien moyen des marnes argileuses noires, un peu silteuses (20 à 30 % de quartz, de 20 à 40 microns) sans litage apparent mais fortement diaclasées, ce qui facilite leur débit en gros blocs prismatiques. De plus, ces marnes sont souvent micacées et pyriteuses et ne livrent guère que des Radiolaires sphériques, des Rotalidés, des débris d'Echinodermes et d'Ostracodes. Leur attribution à l'Albien résulte de découvertes d'Ammonites qui ont été faites sur la feuille Orthez.

c1a-n6b. **Albien inférieur - Aptien supérieur.** Nous avons groupé sous une même notation, les calcaires qui affleurent au Sud-Ouest et au Sud d'Ayherre (où ils sont activement exploités) bien qu'ils représentent à la fois la base de l'Albi en et le toit de l'Aptien ; mais la rareté des affleurements et l'homogénéité apparente du faciès ne permet pas de séparer les deux étages.

Dans l'ensemble, ce sont des calcaires pseudo-bréchiques à ciment de calcite grenue (sparite). Dans la carrière d'Ayherre et au Sud du carrefour des routes D 10 et D 251, ils sont riches en Mélobésiées, dont (d'après Cl. Gigot) : *Lithophyllum amphiroaeformis*, *Archaeolithothamnium rude*, *Etehlia*, Solénoporées.

Ces Algues caractérisent les calcaires à faune albiennaise de Vimport (feuille à 1/50000 Saint-Vincent-de-Tyrosse) ; leur sont associés des Orbitolines, Coskinolines, Simplorbitolines, *Orbitolinopsis* et des fragments de Brachiopodes, d'Echinodermes et de Bryozoaires.

En d'autres points, par exemple à 200 m au Nord d'Hintzetteberria (en X = 307,500 ; Y = 127,725) la roche se présente comme une micrite à *Orbitolinopsis*, *Acicularia*, Orbitolines, Lituolidés, microfaciès fréquents dans l'Aptien supérieur. Il semble, en tout cas, que la part des calcaires albiens soit nettement prédominante et il n'est pas exclu que l'Albien repose localement sur les Marnes de Sainte-Suzanne, mais les conditions d'affleurement sont trop mauvaises pour que l'on puisse s'en assurer.

n6a-5. **Aptien inférieur : Marnes de Sainte-Suzanne.** Les marnes aptiennes sont aisément observables en bordure de la route qui va d'Apairy à Hasparren, en passant par Londaïts ; ce sont des marnes argileuses, schisteuses très micacées, silteuses et pyriteuses. Elles contiennent à la base, quelques niveaux calcaires à entroques ; vers le haut s'intercalent des bancs de calcaires grumeleux à spicules, Orbitolines, radioles d'Oursins, Miliolles, etc. qui annoncent l'Aptien supérieur. A. Poignant y signale *Choffatella decipiens*, *Orbitolina conoidea - discoidea*, *Orbitolinopsis*, cf. *kiliani*, *Coskinolina sunnilandensis*, *Pseudocyclammina hedbergi*, de fréquentes sections d'Annélides et d'Echinodermes, association qui semble caractériser l'Aptien inférieur du Pays Basque.

n4-1. **Barrémien-Néocomien (pars) : Calcaires à Annélides (grès).** Une série calcaire extrêmement riche en débris d'Annélides s'intercale entre les Marnes de Sainte-Suzanne et les premiers calcaires jurassiques, d'âge Kimméridgien - probablement inférieur. Il y a donc une importante lacune stratigraphique qui correspond à une partie du Kimméridgien, au Portlandien et, souvent, à la totalité du Néocomien.

Cet étage ne semble en effet, n'être représenté que par des lentilles gréseuses qui forment quelques îlots plaqués sur les calcaires jurassiques.

Les affleurements sont trop exigus et trop discontinus pour que l'on puisse délimiter les contours du Néocomien. En effet, sur la feuille Hasparren, la base de la série n'apparaît qu'aux environs de la ferme Uratia (X = 307,875 ; Y = 127,200). Elle

se marque par une biomicrite à nombreux restes d'Annélides et coprolithes du Crustacé ; environ 50 m plus haut, viennent des grès fins (80 à 120 microns) argilo-silteux et micacés, puis une nouvelle assise de calcaires à Annélides, Ostracodes, Orbitolines, Choffatelles, nombreux débris d'Echinodermes.

Dans la carrière d'Hintzetteberria (X = 307,475 ; Y = 127,575), on exploitait autrefois un calcaire microcristallin (biosparite graveleuse à 20 % de lithoclasts) un peu oolithique à Annélides, Bryozoaires et Algues codiacées : *Boueina*, *Permocalculus*.

Le même faciès se retrouve dans d'anciennes petites exploitations au Sud de Landaits et au Nord d'Apairy ; on considère, actuellement, qu'il caractérise le Barrémien d'Aquitaine. La présence de Néocomien (sous son faciès wealdien) n'est donc pas certaine ; mais comme on ne dispose pas de coupes continues, il n'est pas impossible que les grès à Characées et Ostracodes (connus au Sud-Est) puissent néanmoins exister entre le Barrémien et le Kimméridgien, d'où la notation n4-1, adoptée ici. Mais dans cette formation, épaisse d'une centaine de mètres, plus des trois quarts appartiennent certainement au Barrémien.

j7. Kimméridgien inférieur : Calcaires à veinules de calcite. Le sommet de la série jurassique qui constitue l'ossature du Croissant d'Arberoue (dit aussi Croissant d'Armendarits) est constitué par une barre, épaisse d'une centaine de mètres, de calcaires lithographiques, durs, noirâtres et parcourus par un fin chevelu de veinules de calcite. En lame mince, la roche se présente comme une micrite, sillonnée par des filonnets de calcite enchevêtrés, à rares Lenticulines et restes d'Echinodermes, de Mollusques et parfois des sections de *Pseudocyclammina virguliana*. Ce microfaciès a été maintes fois recoupé par les forages pétroliers : il caractérise le Kimméridgien inférieur (au sens de W. J. Arkell). Les fossiles identifiables sont extrêmement rares, citons : *Exogyra virgula*, *Haplophragmium suprajurassicum*, *Pycnoproductum lobatum*, *Marinella lugeoni*, *Actinostromaria* sp. signalés par O. de Charpal et A. Poignant, dans la bordure orientale du Croissant.

j6-5. Callovo-Oxfordien : Marnes d'Hosta. Les calcaires kimméridgiens et, à un degré moindre, ceux du Dogger, se prêtent bien aux circulations karstiques ; ils ont donc été dissous, de telle sorte que les marnes encaissantes sont en relief par rapport aux calcaires. Les marnes du Malm inférieur affleurent assez bien dans les collines situées à l'Ouest d'Apairy ; il s'agit de marnes noirâtres, à patine brune, micacées, silteuses (grain maximum: 80 microns) coupées de rares bancs de calcaires argileux. Leur épaisseur est d'environ 150 mètres.

Elles sont très difficiles à distinguer des Marnes de Sainte-Suzanne et même de certaines passées marneuses du Flysch de Mixe.

Cette formation qui est l'équivalent des « Marnes à Ammonites » des géologues pétroliers et qui est désignée en Pays Basque sous la rubrique « Marnes d'Hosta » (feuille à 1/80000 Mauléon) n'est pas très fossilifère. Les restes organiques se réduisent à de rares entroques et spicules. O. de Charpal y signale : *Hibolites hastatus*, *Balanocrinus* cf. *changarnieri* et *Entolium demissum*. Près de Cambo et aux environs d'Hasparren, P. Viennot mentionne la présence de *Reineckia anceps*, *Perisphinctes funatus*, *P. curricosta*, *Hecticoceras hecticum*. Ces gisements d'Ammonites n'ont pas été retrouvés sur la feuille Hasparren.

j4-16. Dogger-Aalénien (pars) : Calcaires à microfilaments. Les calcaires du Dogger ont été exploités dans la grande carrière, située à 300 m au Sud-Ouest d'Apairy ; ils affleurent également sur les deux rives de la Joyeuse. Il s'agit de calcaires bleu-noir, à patine gris clair, très durs, sublithographiques, qui forment une masse compacte, épaisse de 100 à 120 mètres. Ce calcaire mi critique est parcouru de petites fissures, remplies de calcite et de fins stylolithes à remplissage ferrugineux ; il contient de nombreux microfilaments courts et quelques Épistomines, Lenticulines, Lituolidés, Lithisidés, débris d'Echinodermes, Mollusques et Spongiaires.

Aucune macrofaune n'a été récoltée sur la feuille Hasparren, mais, près de Cambo, ces calcaires contiennent des Ammonites bathoniennes (cf. feuille lholdy) ; de plus, en Aquitaine, les calcaires à filaments caractérisent essentiellement le Dogger, avec extension passible dans l'Aalénien et la base du Callovien.

15-4. **Lias supérieur : Marnes.** Le dernier terme de la série jurassique, visible sur la feuille Hasparren, est constitué par 30 à 40 m de marnes bleu-noir, à patine brune au rougeâtre, finement détritiques (diamètre moyen des quartz: 30 à 40 microns) micacées, très pyriteuses. Quelques bancs calcaires s'intercalent à la base et annoncent les calcaires du Lias inférieur.

Ces marnes sont plus fossilifères que celles d'Hosta, de Sainte-Suzanne et de Saint-Palais. Un gisement d'Ammanites s'observe au Sud d'Apairy, à la lisière méridionale de la feuille (X = 309,500 ; Y = 126,350) ; il livre (dét. A. Lefavrais) : *Hildoceras levisoni* et *Haugia* sp. de la partie supérieure du Toarcien. Près de Cambo, et aux environs de Sare (feuille à 1/80000 Bayanne) ces marnes contiennent également : *Hildoceras bifrons*, *H. levisoni*, *Harpoceras serpentinum*, *H. aalense*, *Ludwigia murchisonae*, etc.

t. **Trias.** Le Trias ne s'observe que dans la partie nord de la feuille, en affleurements sporadiques souvent très altérés et masqués par les éluvions et la végétation.

Dans la région de Briscous, un réseau de tranchées, creusées pour des adductions d'eau, a facilité les observations (P. Verdier). On a tenu compte également des renseignements obtenus lors du creusement des puits (en particulier à Sainte-Marie-de-Gosse) et au cours d'une récente campagne de forages pour prospections sismiques. Les contours des zones triasiques ont donc pu être tracés avec une assez bonne approximation.

Le Trias est essentiellement constitué par des argiles bariolées où les teintes rouges dominent. Elles sont riches en quartz bipyramidés, authigènes ; de minces bancs de gypse lamellaire s'y intercalent parfois, en particulier près de Came (X = 321,450 ; y = 136,850), à 1 km à l'W.SW de la Halte d'Urcuit (en X = 300,350 ; y = 138,950), près de Lajuzère (X = 311,150 ; Y = 143,475) et dans certains puits de Sainte-Marie-de-Gosse.

Le sel gemme est activement exploité, par injection d'eau douce et pompage des saumures, à 1 500 m au Sud-Ouest d'Urcuit. Les sondages recoupent environ 120 m de marnes et grès du Paléocène, puis 15 à 20 m d'argiles bariolées et atteignent un horizon de sel gemme, très pur, dont l'épaisseur est variable mais peut atteindre 140 mètres. Le sel a également été rencontré dans les sondages implantés à l'Ouest de Briscous ; il a aussi été recoupé sur une grande épaisseur dans les forages de Peyrehorade, en particulier P3.

ROCHES MÉTAMORPHIQUES ET ÉRUPTIVES

ξ. **Précambrien.** Les paragneiss alumineux du Labourd empiètent très légèrement sur le bord méridional de la feuille. Ils dérivent de sédiments grésopélitiques dont l'âge précambrien a été démontré plus au Sud sur la feuille lholdy grâce à la discordance cartographique du Paléozoïque de base.

Dans les niveaux les plus favorables, on note l'association : biotite - sillimanite - orthose - almandin - cordiérite, où la cordiérite corrode le grenat. Ce métamorphisme est hercynien.

La foliation des gneiss est, dans l'ensemble, peu inclinée vers le Sud. Elle est née, à plat, pendant une déformation hercynienne de style tangentiel, la plus ancienne que l'on puisse reconstituer dans ces terrains. Elle a ensuite été quelque peu déformée en plis droits et flexures d'âge hercynien ; des rejeux pyrénéens ne sont pas à exclure.

ω. **Ophite**. L'ophite fait partie du cortège des roches triasiques. Vert sombre en cassure fraîche, l'ophite se présente le plus souvent en boules de teinte noirâtre. Elle a souvent subi une forte altération qui efface la structure ophitique antérieure.

Les affleurements les plus importants se situent au Nord de l'Adour à Saint-Laurent-de-Gosse, à Marchanneau (au bord de l'Adour, vers X = 313,00 ; V = 146,00) et à Françon (SW de Perdon vers X = 310,350 ; V = 144,350). La roche a été exploitée activement, comme matériau d'empierrement et de ballast, à Saint-Laurent et Marchanneau.

L'ophite a également été atteinte par deux forages pour prospections sismiques au SW de Sainte-Marie-de-Gosse (ce qui nous autorise à joindre le Trias de Sainte-Marie à celui de Françon).

Au Sud de l'Adour, les pointements ophitiques sont beaucoup plus rares: au Tuc de Biscarragne (Sud d'Urt) l'ophite apparaît au sein du Cénomaniens ; entre Bidache et La Bourgade (X = 315,200 ; V = 141,550) cette roche est associée au Lutétien. On peut penser que, dans ces cas, les blocs d'ophite correspondent à des klipptes sédimentaires analogues à celles qui ont été décrites, plus au Sud, par P. Lamare.

ε. « **Episyénite** »*. Quelques filons de roches éruptives, à texture microlitique, sont intercalés dans le Flysch de Mixe.

La roche est généralement très altérée : on y reconnaît cependant des microlites de plagioclases (pouvant couvrir 60 % des sections) et des minéraux ferromagnésiens : augite incolore, hornblende brune et également, de la magnétite, du leucoxène, de l'épidote, de la chlorite et de la limonite.

DONNEES FOURNIES PAR LES FORAGES

Forages géologiques et forages de recherche d'hydrocarbures

La plupart des forages implantés sur la feuille Hasparren ont d'abord recoupé une série chevauchante qui repose sur une lame de Trias, puis ont traversé des terrains laminés sous le chevauchement avant d'entrer dans la série autochtone qui est, elle-même, fréquemment renversée. Il est donc difficile de grouper les terrains, reconnus en forages, sur un tableau synoptique.

Nous allons décrire succinctement chacun de ces forages, en progressant du Nord vers le Sud.

SM1 - Saint-Martin-de-Seignanx (X = 298,438 ; V = 146,577 ; Z = 56,4) foré par la S.N.P.A. en 1957. N° d'archivage national : 1-1.

0 à 10 m :	<i>Pliocène</i> : Argile jaune à galets
10 à 617 m :	<i>Bartonien</i> : Marnes, rares passées gréseuses à <i>Almaena debourlei</i> , Discocyclines et Nummulites
617 à 625 m :	<i>Sénonien supérieur</i> : Marnes à Rosalines
625 à 785 m :	<i>Trias</i> : Argile à anhydrite et bancs de sel massif
785 à 786,5 m :	(fond) Dolomie bréchiq. d'âge indéterminé.

FB - Forage Barthouilh (coordonnées approximatives X = 321,00 ; Y = 143,900 ; Z = 5).

0 à 30 m :	<i>Quaternaire</i> : Alluvions de l'Adour
30 à ? m :	Flysch du Sénonien supérieur (?).

* Dans la zone pyrénéenne on a pris l'habitude d'appeler ainsi des roches qui sont en réalité des *teschenites*.

P1 - Peyrehorade 1 (X = 321,402 ; Y = 140,935 ; Z = 70,30)

foré par M. Clozel - Labastie en 1927.

0 à 338 m : *Sénonien supérieur*: Marnes à *Pachydiscus*

338 à 600 m : *Trias* : Argiles bariolées (338-398) alternances argile, anhydrite, sel, jusqu'à 525 m, puis sel massif.

P2 - Peyrehorade 2 (X = 321 ,632 ; Y = 141,040 ; Z = 63). N° d'archivage national :

4-1. Foré par les Mines du Boudigot, le B.R.G.G. et la S.N.P.A. en 1943, repris en 1948.

0 à 4 m : *Quaternaire* : Argiles

4 à 429 m : *Campanien* : Marnes à *Globotruncana*

429 à 727 m : *Trias*: Argile bariolée (429-489) ; sel gemme mêlé d'argile (489-727)

727 à 750 m : *Turonien* : *Sénonien inférieur*: Marnes et calcaires à *Globotruncana*

750 à 906 m : *Sénonien supérieur* : Marnes et lentilles de microbrèches et brèches ; *Globotruncana*

906 à 918,7 m : *Danien* : Calcaire bréchique à Globigérines.

P3 - Peyrehorade 3 (X = 321,300 ; Y = 140,424 ; Z = 69) foré par la S.N.P.A. en 1948.

N° d'archivage national : 4-2.

0 à 18 m : *Quaternaire* : Argile à galets

18 à 324 m : *Campanien* : Marnes micacées à *Globotruncana*

324 à 868 m : *Trias* : Argiles bariolées (324-382 m), sel gemme, argiles bariolées et anhydrite.

P4 - Peyrehorade 4 (X = 321,750 ; Y = 141,578 ; Z = 63,40) foré par la S.N.P.A. en

1948. N° d'archivage national : 4-3.

0 à 12 m : *Quaternaire* : Argile à galets

12 à 435 m : *Campanien* : Marnes à passées calcaréo-gréseuses

435 à 688 m : *Trias* : Anhydrite massive et argile (435-485) sel gemme, argile bariolée, anhydrite

688 à 756 m : *Sénonien supérieur* : Marnes à passées bréchiques ; *Globotruncana*

756 à 814 m : *Paléocène et Yprésien* : Marnes, calcaires et brèches à *Globorotalia velascoensis*, *Gl. angulata*, *Gl. rex*, *Gl. formosa* (Yprésien de 773 à 783m)

814 à 830 m : *Danien* : Calcaire fissuré à Globigérines

830 à 872 m : *Maestrichtien* : Marnes et bancs de grès ; *Globotruncana*.

Indices de pétrole de 688 à 830 m.

P5 - Peyrehorade 5 (X = 322,560 ; Y = 142,775 ; Z = 45,70) foré par la S.N.P.A. en

1954. N° d'archivage national : 4-5.

0 à 20 m : *Quaternaire* : Argiles

20 à 110 m : *Paléocène* : Marne et grès à *Gl. velascoensis*

110 à 150 m : *Danien* : Calcaires à Globigérines et Gumbelines

150 à 564 m : *Sénonien supérieur* : Marnes, passées calcaires. *Globotruncana*, Globigérines, Gumbelines

564 à 855 m : *Trias* : Argile bariolée à passées d'anhydrite, de sel, d'ophite et de calcaire dolomitique

855 à 1 365 m : *Yprésien* : Marne argileuse à *Globorotalia rex* et *Gl. aragonensis*.

Bad 101 - Bardos 101 (X = 313,010 ; Y = 135,650 ; Z = 95,69) foré par la S.N.P.A.

en 1963. N° d'archivage national : 7-1.

- 0 à 16 m : *Quaternaire* : Argile jaune
- 16 à 90 m : *Campanien* : Marnes à *Globotruncana elevata*
- 90 à 1 290 m : *Sénonien inférieur - Turonien* : Marnes et calcaires microbréchiques, passées de grès fins à grossiers à *Lagena*, Cunéolines, Pithonelles, *Gl. helvetica* (à 1 270 m)
- 1 290 à 1 847 m : *Cénomaniens* : Argile, grès, microbrèches (Flysch de Mixe)
- 1847 à 2 982 m : *Trias* : Sel (1847-1894) ; argile et évaporite ; gabbro alcalin (1904-2074 m)(1) ; anhydrite (2074 à 2220 m) avec un banc de calcaire dolomitique (2114 à 2138 m) ; argile rouge et anhydrite (2220 à 2353 m) ; série salifère à rares passées d'anhydrite et d'argile (2353 à 2982 m)
- 2982 à 2 998 m : *Lias moyen* : Calcaires argileux à Ostracodes
- 2 998 à 3 102 m : *Dogger* : Calcaires à microfilaments
- 3 102 à 3 158 m : *Toarcien* : Marnes à fins spicules
- 3 158 à 3 258 m : *Valanginien* : Calcaire à *Dictyoconus*, Choffatelles, Dasycladacées
- 3 258 à 3 330 m : *Néocomien* : Calcaires et marnes à Annélides
- 3330 à 3 461 m : *Aptien inférieur* : Marnes noires, passées de calcaires grumeleux à Orbitolines, Choffatelles, *Daxia*
- 3461 à 4 081 m : *Cénomaniens inférieurs* : Marnes noires à Globigérines puis (3 577 à 3647 m) brèche à lydienes, roches éruptives, calcaire de Vimport, etc. à ciment marneux livrant des Rotalipores, des Orbitolines, des Cunéolines, etc. De 3647 au fond (4081 m) : flysch calcaréo-argileux à passées microbréchiques remaniant des calcaires de l'infra-Uas, du Dogger, de l'Albo-Aptien et des fragments de roches éruptives.

Came 1 (X = 323,269 ; Y = 133,852 ; Z = 67) foré par ESSO-REP en 1971-1972. N° d'archivage national : 8-1.

- 0 à 1 015 m : *Cénomaniens - Albien supérieur* : Flysch de Mixe
- 1 015 à 1 397 m : *Albien moyen et inférieur* : Calcaires à Algues de Vimport ; venue d'eau salée (100 g/l à 1 200 m)
- 1 397 à 2 575 m : *Aptien supérieur* : Calcaire bioclastique (faciès urgonien)
- 2575 à 2 668 m : *Aptien inférieur* : Marnes gris foncé, silteuses (Marnes de Sainte-Suzanne)
- 2668 à 3013 m : *Barrémien et Néocomien* : Calcaire oolithique et bioclastique
- 3013 à 3 252 m : *Kimméridgien inférieur (sensu W.J. Arkell)* : Calcaire micritique
- 3252 à 3 540 m : *Oxfordien* : Marne noire silteuse (Marnes à Ammonites)
- 3540 à 3720 m : *Dogger* : Calcaire à microfilaments
- 3 720 à 3 828 m : *Lias supérieur* : Calcaires marneux et marnes
- 3 828 à 3 862 m : *Lias moyen* : Calcaire micritique à bioclasts
- 3862 à 3 976 m : *Lias inférieur* : Dolomie puis alternances d'anhydrite et de dolomie (zone à anhydrite)
- 3976 à 5721,50 m : *Trias* : Sel et anhydrite (3976 à 4275 m) ; ophite (4275 à 4447 m) ; sel, anhydrite, passées de calcaires et de dolomie (4447 à 5 144 m), ophite (5 144 à 5225) ; sel, anhydrite, passées d'ophite (5225 à 5362), puis argiles rouges et noires (5362 à 5554) et enfin grès fins rouges et silts à ciment argileux, du Trias inférieur probable, de 5554 m au fond (5721,50).

(1) Il s'agit d'un sill ou laccolithes de gabbro alcalin (théralite) à olivine et barkévicite comparable à de nombreuses roches de même famille trouvées dans les flyschs crétacés pyrénéens (dét. A. Autran).

Hn1-Hasparren 1 (X=300,572 ; Y=129,818 ; Z = 72,59) foré par la SAFREP en 1961. N° d'archivage national : 5-1^(*).

0 à 2 098 m : *Cénomanién à Albien supérieur* : Argiles noires, plus ou moins silteuses, micacées et bancs de grès fins à grossiers, passées microconglomératiques (Flysch de Mixe).

Forages recherchant le sel gemme

De très nombreux sondages ont été exécutés sur et autour des affleurements de Trias de la région d'Urcoit et de Briscous. Seules quelques coupes sont décrites ci-dessous ; on trouvera une documentation plus complète dans la thèse de J. Dupouy-Camet.

1 - Salines d'Urcoit, situées aux environs de X = 301,900 ; Y = 137,500 ; Z = 18. Le sel n'est plus exploité que dans cette zone.

Sondage W2

0 à 192 m : Marne et calcaires ; *Paléocène* ?

192 à 221 m : Sel rose (192 à 206 m) et marnes à gypse et sel ; Trias

221 à 246 m : Calcaire à silex et marnes ; *Turonien, Sénonien inférieur* (couches de Bidache).

2 - Salines de Briscous, situées vers X = 301,100 ; y = 135,600 ; Z = 10).

Les puits placés dans la partie nord de la concession restent dans le flysch, le forage A, par exemple, a recoupé 233 m de flysch, sans atteindre le Trias. Les puits implantés au Sud recouperont le Trias puis le flysch ; ainsi la coupe du forage D s'établit comme suit :

0 à 14 m : Marne grise très sableuse ; *Quaternaire*?

14 à 222 m : Argile multicolore, sel de 55 à 146 m, coupé par un banc d'argile (103 à 107 ml. Argile mêlée d'anhydrite et de sel ; *Trias*.

222 à 222,4 m : Marne noire ; *Crétacé supérieur*.

Vers l'Est, le puits de Gortiaque situé vers X : 304,500 ; Y = 135,700 confirme l'extension de la lame triasique car il est resté dans le Trias de 0 à 70 mètres.

3 - Salines de Mouguerre. Les recherches ont eu lieu sur le flanc sud du Trias de Briscous aux environs du point X = 300,10 ; Y = 134,70 ; Z = 50).

Une douzaine de sondages furent exécutés. Le forage 57 recoupe 165 m de flysch marno-calcaire (Sénonien) puis reste, de 165 à 298 m dans le Trias comportant deux horizons salifères (180 à 201 m et 209 à 294 m) pour retomber dans le flysch de 298 à 325 mètres.

Les autres forages sont moins profonds et n'ont pas atteint la base du Trias.

Le forage 54, implanté à l'Ouest, ne semble pas avoir recoupé le Trias. De 0 à 452 m, il a rencontré le flysch sénonien, ce qui confirme le décrochement du massif triasique et son fort plongement vers le Sud.

(*) Le forage *Hn 101* exécuté en 1972-73 par la SNPA, près de *Hn 1* donne la coupe suivante:

0 à 3370 m : Cénomanién-Albien supérieur (Flysch de Mixe)

3370 à 3579 m : Oxfordien-Dogger

3579 à 4230 m : Lias

4230 à 5351 m : Trias (sel, argile, ophite, etc.)

5351 à 6212 m : Turonien-Sénonien inférieur (flysch carbonaté)

6212 à 6277 m : Permo-Trias (argilo-sableux)

6277 à 6284 m (fond) : granite.

TECTONIQUE ET PALEOGEOGRAPHIE

L'interprétation structurale du territoire couvert par la feuille Hasparren et la région avoisinante a donné lieu à de multiples controverses.

P. Viennot (Thèse, 1927) considérait que les gneiss du Labourd et les séries du Croissant d'Arberoue faisaient partie d'une grande nappe dite « nappe du Labourd ». L'auteur admettait aussi que le « Nummulitique d'Urcuit » accompagné du Crétacé supérieur, chevauchait sur le flysch par l'intermédiaire d'une lame de Trias dont l'ophite d'Urt (Tuc de Biscarragne) pourrait marquer la terminaison orientale. Ce chevauchement se serait fait vers le Sud (Thèse, p.245). Par contre, « on doit considérer le Trias de Briscous comme enraciné » (*ibidem*).

Par la suite, P. Viennot admet que toutes ces manifestations triasiques sont d'origine diapirique. C'est aussi l'interprétation de J. Dupouy-Camet (Thèse, 1952) ; elle est appuyée sur une documentation méticuleuse et explicitée par de nombreuses coupes.

Un examen attentif de la carte géologique révèle que, sans les données fournies par les forages profonds, il est difficile d'élucider la structure tectonique de cette région.

On constate néanmoins que le Trias se présente en longues lanières, plus ou moins continues ou encore en petites pustules isolées qui ne ressemblent en rien aux grosses masses diapiriques de Dax ou de Bastenne-Gaujacq. Bref, les affleurements triasiques de la partie nord de la feuille HasPéllren n'ont pas l'aspect habituel des intrusions salifères, mais semblent plutôt jalonner des surfaces listriques, à l'instar du rôle joué par le Trias dans les régions où les effets de la tectonique tangentielle (ou d'écoulement) sont indéniables.

De plus, dans le pays situé immédiatement à l'Ouest (feuille Orthez à 1/50000) le chevauchement du flysch crétacé et nummulitique sur l'avant-pays est largement démontré par de multiples forages. Il y avait donc de très fortes présomptions pour que ce style tectonique se maintienne à l'Ouest de la feuille Orthez. Les forages de Peyrehorade (P1 à P5) montrent d'ailleurs le recouvrement du flysch aturien sur l'Éocène inférieur par l'intermédiaire d'une lame de Trias (cf. les données fournies par les forages). Au sondage de Bardos (Bad 101) le Flysch de Mixe est largement chevauchant vers le Nord car une puissante lame de Trias s'intercale entre ce flysch et l'autochtone, constitué par des terrains jurassiques et crétacés ployés en un grand synclinal dont le flanc inverse est étiré sous la surface listrique (cf. coupe jointe). Bien que le forage de Came 1 soit resté dans le Trias, il montre que la surface listrique a sensiblement la même inclinaison qu'au forage de Bardos (du moins, dans l'interprétation structurale qui est adoptée ici) (cf. coupes).

Ces résultats sont très importants. Ils corroborent les observations faites dans la partie sud de la feuille Hasparren et sur la feuille lholdy (G. le Pochat) où l'on constate que le massif du Labourd chevauche vers le Nord : à l'Ouest d'Hasparren, il recouvre le Crétacé de la gouttière de Bonloc et repose anormalement sur le Jurassique du croissant d'Arberoue ; à l'Est de la faille de Bardos, le Crétacé de Bonloc forme un synclinal déversé et pincé entre le Labourd et le croissant d'Arberoue. L'avancée du Labourd aurait provoqué un rétrochevauchement dans les séries indurées du Jurassique, mais il semble bien qu'en profondeur, celles-ci dessinent un synclinal couché et faillé (cf. coupes interprétatives).

La structure tectonique de la feuille Hasparren s'expliquerait donc par un chevauchement vers le Nord du massif ancien du Labourd, qui aurait comprimé les terrains secondaires frontaux et provoqué un cisaillement au niveau des horizons salifères du Trias. Ceux-ci avec leur couverture de terrains secondaires et éocènes, ont été poussés vers le Nord, la présence de matériaux lubrifiants facilitant et amplifiant la translation.

L'âge de la mise en place de ce grand chevauchement - que l'on peut appeler « *recouvrement du Bas-Adour* » - est difficile à préciser car, au Nord de l'Adour, le Trias est en contact avec des terrains appartenant au Lutétien et l'on sait (cf. feuille à 1/50 000 Saint-Vincent-de-Tyrosse) que le Trias repose, anormalement, sur les calcaires bréchiques du Lutétien, au Sud de Saint-Martin-de-Hinx. On pourrait en conclure que la mise en place de l'allochtone est postérieure à l'Eocène moyen.

Cependant, au Sud de l'Adour, le Lutétien est discordant sur les termes du Crétacé supérieur et de la base du Tertiaire, qui sont localement *renversés*. Une phase tectonique très intense a donc eu lieu avant la transgression lutétienne. Il semble que ce soit la phase majeure, connue d'ailleurs dans toute la chaîne pyrénéenne et qui, ici, aurait provoqué le chevauchement vers le Nord de toute la série secondaire et éo-tertiaire.

Les affleurements anté-lutétiens du Nord de l'Adour correspondraient alors à un vaste olistostrome qui se serait décollé de la partie sommitale du recouvrement du Bas-Adour et serait venu se sédimenter dans les marnes lutétiennes (cf. coupe interprétative). On note, en effet, que les terrains yprésé-maestrichtiens du Nord de l'Adour dessinent un large synclinal qui se poursuit vers le Nord-Ouest, sur la feuille Saint-Vincent-de-Tyrosse et que la lame triasique de Saint-Laurent-Biaudos, d'une part, et celle de Sainte-Marie-de-Gosse-La Pébie (feuille Saint-Vincent-de-Tyrosse) d'autre part, peuvent se raccorder en profondeur, pour former la base de cette klippe sédimentaire.

Nous avons vu, dans l'analyse qui a été faite des séries lutétiennes, qu'aucun argument ne semble s'opposer à cette interprétation. Le lambeau d'écoulement se serait mis en place sur les marnes à microfaune planctonique, c'est-à-dire dans la partie la plus profonde du sillon lutétien ; à l'Est, dans la région de Belus (feuille Saint-Vincent-de-Tyrosse), un olistostrome plus ancien se situerait au sein de ces marnes (M. Kieken, E. Winnock, 1973). Le Trias, rencontré dans le forage de Saint-Martin-de-Seignaux appartiendrait également à une unité allochtone dont la mise en place se serait produite durant le Bartonien ; l'affleurement dano-yprésien de Dadou correspondrait à une « coulée » de même âge. Plus à l'Ouest, seuls la sismique et les forages pourraient préciser les limites des olistostromes.

Dans cette interprétation, le front du recouvrement du Bas-Adour (d'âge post-Éocène inférieur) se situerait à la hauteur du cours de l'Adour. La pente moyenne de la faille inverse anté-lutétienne serait de 30 à 35° Sud. La partie frontale du chevauchement aurait été recouverte, en discordance, par le Lutétien. Puis, la subsidence du bassin, situé au pied de la chaîne pyrénéenne, et les mouvements tectoniques ultérieurs auraient incurvé les couches basales du Lutétien et la partie distale de la série chevauchante ; ainsi s'expliquerait le point d'inflexion de la lame de Trias (cf. coupes jointes). De même, la forte subsidence, subie par l'avant-pays, semble suffisante pour expliquer la mise en place des klippes sédimentaires du Pays-de-Gosse, dans la mer lutétienne.

L'ensemble de la région est ensuite la-ré par les failles subméridiennes (N 30° E) qui affectent les terrains tertiaires jusqu'à l'Oligocène inférieur inclus, ce qui s'accorde avec les mouvements anté-chattiens que l'on observe au Nord, sur la feuille Saint-Vincent-de-Tyrosse.

Il s'agit d'un rejeu d'accidents qui sont antérieurs aux mouvements pyrénéens ; on constate, en effet, qu'à l'Est de la faille de Bardos, le Flysch de Mixe est en concordance avec les Marnes de Saint-Palais (Albien moyen), alors qu'à l'Ouest, ce même Flysch de Mixe est discordant sur le Kimméridgien inférieur et même sur les Marnes d'Hosta (Oxfordien) ; la faille de Bardos a donc joué avant l'Albien supérieur

en surélevant fortement le compartiment occidental. Nous avons déjà vu que la structure tectonique diffère de part et d'autre du décrochement sénestre de Bardos. Ajoutons que cet accident a été retrouvé par J. Boissonnas, dans le massif du Labourd (cf. feuille lholdy).

En résumé, *l'histoire géologique* de la région couverte par la feuille Hasparren est complexe. Comme dans l'ensemble des Pyrénées, la sédimentation du Jurassique inférieur et moyen se fait sans hiatus. Au cours du Crétacé inférieur, l'émersion et l'érosion provoquent la lacune du Kimméridgien supérieur, du Portlandien et d'une grande partie du Néocomien. Les dépôts reprennent à la fin du Néocomien, sous la forme de grès fluviatiles ; les sédiments marins barrémiens témoignent encore d'une immersion sous une faible hauteur d'eau ; les conditions de mer ouverte règnent au cours de l'Aptien inférieur, mais une nouvelle émersion se produit sur les bordures du bassin, à la fin de l'Aptien ; elle est attestée par la discordance des calcaires de l'Albien inférieur, eux-mêmes déposés en milieu subrécifal.

Vers la fin de l'Albien, une importante phase orogénique affecte l'ensemble de la région et provoque l'émersion (puis l'érosion) du Croissant d'Arberoue (partie ouest). La sédimentation se poursuit dans le sillon pyrénéen, mais la monotonie du faciès marneux de l'Albien moyen est interrompue par l'afflux de matériel détritique (Flysch de Mixe).

La sédimentation rythmique se maintient de l'Albien supérieur à l'Eocène inférieur ; au cours du Turonien et du Sénonien, les dépôts marins recouvrent progressivement la marge du Labourd.

Vers le Nord, la zone de passage des faciès flysch aux dépôts carbonatés de plate-forme ne peut pas être localisée avec précision.

La phase pyrénéenne (fini-yprésienne) provoque la mise en place du recouvrement du Bas-Adour.

Au Lutétien, un sillon marin s'installe sur l'avant-pays ; les produits de démantèlement de la chaîne pyrénéenne s'y accumulent, soit sous forme de galets, soit sous forme d'olistostromes, en particulier ceux du Pays de Gosse.

Les dépôts bartoniens et oligocènes sont concordants. De grands décrochements cisailent la région avant la transgression chattienne. Ils sont suivis d'une phase d'érosion, car les sédiments chattiens et miocènes se placent dans un étroit canyon qui prend en écharpe les plis antérieurs (cf. coupe A, ci-jointe et notice Saint-Vincent-de-Tyrosse).

RESSOURCES DU SOUS-SOL

1 - Les roches exploitées. Le sel gemme a fait l'objet de nombreuses recherches et de petites exploitations locales. Seules les salines d'Urcuit sont encore en activité.

La plupart des carrières de la région ont été abandonnées. On utilisait autrefois les calcaires du Lutétien ou ceux du Jurassique, mais on leur préfère aujourd'hui les calcaires à silex du Turonien - Sénonien inférieur, roche résistante qui se présente, naturellement, en dalles de 5 à 25 cm d'épaisseur. Ils sont extraits de nombreuses carrières, situées aux environs de Bidache.

Les galets et graviers sont, sporadiquement, exploités dans les terrasses quaternaires, à l'Ouest de Peyrehorade. Par contre les graviers de l'Adour font l'objet d'un dragage systématique, en particulier à Peyrehorade.

L'ophite fut exploitée, comme pierre à ballast, à Saint-Laurent-de-Gosse et à Marchanneau.

Les marnes éocènes ne sont plus utilisées comme amendement ; la plupart des marnières sont comblées par la végétation et des détritiques divers.

2 - Les eaux profondes. Les formations anté-triasiques et éruptives sont pratiquement dépourvues de ressources en eau, sauf en surface dans les arènes de dégradation où peuvent se constituer des réservoirs hétérogènes. Le Trias, de nature essentiellement argileuse, forme un imperméable ; il en est de même pour le Lias supérieur marneux (15-4). Malgré leur épaisseur importante, les calcaires à micro-filaments du Dogger-Aalénien (*pro parte*) ne présentent que peu d'intérêt hydrogéologique, en raison de leur nature (calcaires sublithographiques compacts). Sur le Callovo-Oxfordien imperméable (Marnes d'Hosta) les calcaires à veinules de calcite du Kimméridgien peuvent donner naissance à des circulations de type karstique d'intérêt limité, en raison de la position structurale de cette formation.

Sous les Marnes de Sainte-Suzanne, les lentilles gréseuses du Barrémien-Néocomien ne peuvent constituer que des réservoirs discontinus aux caractéristiques hydrauliques médiocres. Les chances de trouver des ressources notables en eau souterraine dans les calcaires « urgoniens » sont plus importantes et liées à leur degré de fissuration. Les Marnes de Saint-Palais et le Flysch de Mixe qui affleurent largement sur la feuille Hasparren sont quasiment imperméables et les ressources en eau des formations sus-jacentes de type flysch sont pratiquement négligeables. C'est ainsi que Mouguerre a dû se brancher sur la conduite amenant les eaux du Laxia, faute de pouvoir s'approvisionner à partir de ressources souterraines locales.

Les calcaires et sables argileux de l'Oligocène et surtout les grès à ciment calcaire de l'Eocène moyen et supérieur paraissent plus favorables, bien que nous ne disposions d'aucune donnée qualitative sur ces aquifères.

Les formations détritiques attribuées au Miocène inférieur constituent une nappe hétérogène à perméabilité médiocre ; de même, les sables fauves (Pliocène) perchés sur les hauteurs dominant les barthes de la rive droite de l'Adour sont peu productifs.

Les seules nappes susceptibles de livrer des débits appréciables sont celles des alluvions de l'Adour (*sensu lato*) ; ainsi un forage de 12 m réalisé à Sames sur un lambeau de terrasse aurait donné un débit de 18 m³/h pour un niveau dynamique mesuré à 4,75 m de profondeur après 75 heures de pompage.

Les ressources en eau de cette région sont inégalement réparties mais généralement faibles. Les seuls aquifères dignes d'intérêt se situent dans les dépôts détritiques attribués au Miocène et au Pliocène et dans les alluvions de l'Adour. Les calcaires, sables et grès du Nummulitique peuvent constituer des réservoirs aquifères, surtout au Nord de l'Adour, mais leur exploration systématique n'a pas encore été entreprise.

M. KIEKEN
Cl. THIBAUT
(pour les terrains quaternaires)

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ABRARD R., FAVRE A. (1944) - Observations sur la faune de Foraminifères de l'Eocène moyen du Bas Adour. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), t. XIV, p. 179 à 200.
- BOULANGER D. (1968) - Révision du Nummulitique de la Chalosse, du Béarn et du Bas Adour (Landes et Pyrénées atlantiques). Thèse d'état, Paris.
- DAGUIN F. (1948) - L'Aquitaine occidentale. Hermann et Cie, éd. Paris.
- DOUVILLIÔ H. (1919) - L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, p. 84.
- DUPOUY-CAMET J. (1952) - Recherches structurales sur les accidents triasiques du SW de l'Aquitaine. Thèse d'état. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. XLIX, n° 233.
- HOTTINGER L., SCHAUB H. et VONDERSCHMITT L. (1956) - Zur Stratigraphie des Lutetien im Adour Becken. *Eclogae Geol. Helv.*, 49-2.
- KIEKEN M., WINNOCK E. (1973) - Olistostromes dans le Lutétien du Bas Adour, au-devant du front nord-pyrénéen. *Bull. B.R.G.M.*, Section IV.
- POIGNANT A. (1967) - L'Oligo-Miocène d'Aquitaine méridionale. Thèse d'état, Paris.
- THIBAUT Cl. (1970) - Recherches sur les terrains quaternaires du bassin de l'Adour. Thèse de doctorat ès-Sc. nat. Univ. Bordellux, 1970 ; 814 p., Ronéot., 171 fig., 68 pl., 1 carte h.t.
- VIENNOT P. (1927) - Recherches structurales dans l'Als Pyrénées occidentales françaises. Thèse d'état. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 30, n° 163.

Ouvrage concernant la région :

H. ALIMEN - Le Quaternaire des Pyrénées de la Bigorre. Mémoire du service de la carte géologique de la France. Un volume in 4°, 394 p., 117 fig., 24 tabl., 12 pl. Prix de vente : 90,00 F.

En vente au :
B.R.G.M.
Service des Ventes
B.P.6009

45018 - ORLEANS CEDEX