



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

PAMIERS

XXI-46

PAMIERS

La carte géologique à 1/50 000
PAMIERS est recouverte par la coupure
PAMIERS (N° 242)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

CAZÈRES	SAVERDUN	CASTELNAUDARY
LE MAS-D'AZIL	PAMIERS	MIREPOIX
S ^t -GIRONS	FOIX	LAVELANET

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



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

	pages
INTRODUCTION	2
HISTOIRE GÉOLOGIQUE	2
DESCRIPTION DES TERRAINS	3
TECTONIQUE	17
MORPHOLOGIE	17
PÉDOLOGIE	19
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	20
<i>HYDROLOGIE</i>	20
<i>MATÉRIAUX DE CARRIÈRES ET GÎTES MINÉRAUX</i>	21
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	21
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	21
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	23
AUTEURS.	23

INTRODUCTION

Le territoire de la feuille Pamiers se situe dans la partie sud-orientale du bassin d'Aquitaine sur la bordure septentrionale de la chaîne des Pyrénées. Il intéresse essentiellement le département de l'Ariège et une petite portion du département de l'Aude.

Cette feuille comporte deux régions morphologiquement et géologiquement distinctes.

La majeure partie du territoire est occupée par le pays des molasses tertiaires : région de coteaux aux formes arrondies de morphologie confuse, vouée à la culture des céréales et à l'élevage. Cette région est traversée par la large plaine alluviale sub-méridienne de l'Ariège. Elle appartient pour sa plus grande partie au Volvestre et aux Terreforts ariégeois ; seule la zone située au Nord de la vallée de l'Hers intéresse les confins du Lauragais.

Au Sud, contrastant avec le pays molassique, apparaissent les terrains plissés pyrénéens. Ce sont tout d'abord les molasses chargées de toute la masse des poudingues de Palassou qui, au Nord des ruisseaux de Roziès et de Loubens, forment le crêt le plus externe de la série monoclinale du Plantaurel. Cette série monoclinale s'étage du Crétacé supérieur à l'Ilerdien. Sa morphologie est étroitement tributaire de la structure et de la nature géologique du substratum. Les crêts boisés calcaires ou gréseux (calcaire thanétien, grès de Labarre) alternent avec des combes herbeuses parfois cultivées, creusées dans les niveaux argileux et marneux. Ce relief jurassien est traversé en cluse par la Lèze à l'Ouest et par la percée karstique du ruisseau de Portel à l'Est.

Séparé de cette série monoclinale sous-pyrénéenne par l'accident frontal nord-pyrénéen apparaissent, dans l'angle sud-ouest de la feuille, les terrains plissés marneux, calcaires et dolomitiques de la zone nord-pyrénéenne. Cette région de lande à fougères, de prairies et de petits bosquets épars ne comporte qu'un habitat dispersé et de petites parcelles cultivées. Son altitude croît progressivement vers le Sud pour atteindre 690 m environ aux abords du Pouech d'Unjat.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

La nature des terrains, leur stratigraphie et leur structure témoignent de l'histoire géologique de la région.

Au-dessus des dépôts des faciès évaporitiques du Keuper et de l'Infralias, la mer du Lias, après avoir déposé calcaires et marnes, se retire avec l'Aalénien.

C'est avec le Bathonien supérieur que la mer regagne ce domaine où elle va édifier durant le Jurassique une épaisse série marine épi-continentale essentiellement dolomitique.

Après la régression générale du domaine marin à la fin du Jurassique, dont témoignent les dépôts de bauxite, débute une période de grande instabilité tectonique. Des mouvements à composante verticale se produisent. La mer transgresse depuis la Mésogée sur un substratum fragmenté où les directions pyrénéennes sont prépondérantes. Durant l'Aptien, des bio-accumulations récifales ou sub-récifales se développent.

Avec l'Albien, la transgression se poursuit en même temps que s'individualise le sillon subsident nord-pyrénéen. Cette période se caractérise par une sédimentation essentiellement pélagique.

Au Crétacé supérieur, des mouvements de distension importants se produisent. La

mer transgresse largement avec le Sénonien sur des régions jusque là émergées (plate-forme septentrionale). Durant cette période se dépose une épaisse série *flysch* marneuse ou calcaréo-argileuse. Dès le Campanien, la mer se retire et le sillon nord-pyrénéen est peu à peu comblé par des formations continentales.

Après la régression fini-crétacée, nous assistons à l'Éocène à la succession de deux cycles sédimentaires complets. L'occupation marine, dont témoignent les dépôts néritiques ou épi-continentaux marneux, sableux et calcaires, se poursuit jusqu'à l'Ilerdien moyen.

La mer abandonne ensuite définitivement la région alors que la chaîne pyrénéenne commence à s'édifier comme en témoigne le dépôt des *poudingues de Palassou*. Cette édification se poursuit jusqu'à l'Éocène moyen et peut durer plus longtemps, tant que se poursuivent ces dépôts détritiques grossiers.

Les Pyrénées sont alors attaquées par l'érosion. Les produits terrigènes de ce démantèlement s'accumulent au pied des reliefs où ils constituent l'épaisse série continentale de la molasse aquitaine.

C'est au Quaternaire que se dégagent les reliefs pendant que se creusent les vallées et s'édifient les plaines alluviales donnant à la région sa morphologie actuelle.

DESCRIPTION DES TERRAINS

La série rencontrée à l'affleurement sur le territoire de la feuille s'étage du Lias au Quaternaire.

1-4. **Lias inférieur. Calcaires rubanés et oolithiques.** Le Lias inférieur est le terrain le plus ancien affleurant sur le territoire de la feuille. Il apparaît dans les boutonnières anticlinales de Baqué et Unjat et aux abords du hameau de Lasfités.

Ce Lias inférieur lorsqu'il est complet montre à sa base des brèches dolomitiques et des dolomies rubanées ou en plaquettes au sommet (150 m de puissance environ). Cette série magnésienne (Hettangien supérieur et Sinémurien s. st.) est suivie de calcaires gris à grain fin en bancs bien stratifiés, généralement rubanés, couronnés par des calcaires gris graveleux ou oolithiques (Lotharingien).

Seuls les termes supérieurs (dolomies et calcaires rubanés, calcaires oolithiques) viennent en affleurement. Ces calcaires n'ont fourni aucun fossile sinon quelques entroques et des débris de Lamellibranches.

La surface supérieure du dernier banc du Lotharingien est souvent perforée et rubéfiée, ce qui témoigne de l'émersion généralisée qui s'est produite à la fin du Lias inférieur.

15-8. **Lias supérieur. Marnes.** Surmontant les assises calcaires du Lias inférieur vient une série à dominante marneuse.

Les premiers niveaux sus-jacents aux calcaires oolithiques sont des calcaires roux plus ou moins gréseux, à débris de fossiles silicifiés. Au-dessus viennent des calcaires noirs en bancs décimétriques alternant avec des marnes gris bleuté pyriteuses qui prennent de plus en plus d'importance vers le haut de la série (40 à 50 m de puissance).

Ces niveaux sont riches en Pecten, Bélemnites, Brachiopodes et Ammonites (G. Dubar, 1926). La découverte de faunes d'Ammonites a permis à J. Rey (1964) de montrer que le Lias marneux était incomplet et limité au *Charmouthien*. Toarcien et Aalénien *p.p.* ne seraient représentés que localement dans la région de Cadarcet (feuille Foix). La transgression marine débiterait dans cette région avec l'assise à *Terebratula subpunctata* ou la zone à *Derocheras davoei*. Les marnes supérieures appartiendraient à la zone à *Amaltheus margaritatus* et *A. spinatus*. Après leur dépôt s'amorce dans la région une nouvelle régression qui aboutit au retrait complet de la mer à l'Aalénien.

j. **Jurassique moyen et supérieur. Dolomies avec localement intercalations calcaires.** Le Jurassique se poursuit par une puissante série de 200 à 300 mètres d'épaisseur essentiellement dolomitique intercalée localement de petits niveaux calcaires.

Ces dolomies affleurent dans l'angle sud-ouest du territoire de la feuille ; ce sont des dolomies noires à grises, cristallines à cryptocristallines, parfois pulvérulentes. La microfaune, observée dans les intercalations locales de calcaires, permet de préciser la stratigraphie de cet ensemble.

Ainsi, les calcaires qui apparaissent au-dessus du Lias marneux sur le revers méridional du mamelon de Baqué et les îlots calcaires conservés à la base de la série dolomitique près du village d'Unjat pourraient appartenir au Bathonien supérieur à *Meyendorfina* cf. *bathonica* récemment mis en évidence (L. Brun et al., 1969) dans cette région.

De même au Pouech d'Unjat, au mur de la bauxite, des calcaires gris à beiges cryptocristallins parfois finement rubanés couronnent la série dolomitique. Ces calcaires ont fourni des Algues Dasycladacées, des Characées et une microfaune avec *Alveosepta jaccardi* qui permet de les rapporter au Kimméridgien.

Il est probable que les calcaires qui supportent les petites poches de bauxite situées au Sud-Ouest de la Bouche appartiennent à ce niveau.

Ainsi la série du Jurassique s'étagerait du Bathonien supérieur au Kimméridgien.

Al. **Bauxite.** Après le Jurassique supérieur s'est produite une émergence au cours de laquelle s'est élaborée la bauxite.

Celle-ci affleure au Pouech d'Unjat, au Sud de Calvets, au Nord de Baqué, près de la ferme Terrefort et en de nombreuses poches isolées près de Larché-d'en Haut et au Sud-Ouest de la Bouche.

Le profil commun à tous les affleurements montre à la base une croûte ferrugineuse recouvrant le mur calcaire ou dolomitique. Puis apparaissent des argiles schisteuses rouges ; ces dernières se chargent en granules ferrugineux et en pisolithes de plus en plus abondants vers la partie supérieure du gîte où se situe la bauxite proprement dite. P.-J. Combes (1969) a montré que la roche-mère des argiles ferrugineuses et de la bauxite pouvait être « une argile sédimentaire ou un sédiment marneux déposé en milieu littoral laguno-marécageux ou sur une bordure récifale, la bauxitisation n'intervenant que lorsque les périodes régressives le permettent. ».

Ces périodes ne représentent qu'un répit pour la transgression qui va se développer durant le Crétacé inférieur.

n6a. **Gargasien. Calcaires sub-récifaux à faciès urgonien.** Surmontant les dolomies jurassiques ou constituant le toit de la bauxite, le Gargasien montre un faciès calcaire zoogène récifal à sub-récifal de type *urgonien* caractéristique de l'Aptien pyrénéen.

Ce sont des calcaires compacts à pâte fine gris clair, à patine blanchâtre, à sections de *Toucasia*, Polypiers, Bryozoaires, Algues, Orbitolines (*O. conoidea discoidea*) et débris divers. Ces calcaires sont localement intercalés de niveaux calcaréo-argileux riches en Orbitolines. Ils forment la crête du Pouech d'Unjat et depuis les fermes Terrefort et Montplaisir à l'Est jusqu'à Larché-d'en Haut à l'Ouest.

n6-c3. **Albien à Clansayésien. Calcaires sub-récifaux à Algues (n6-c3C). Flysch marneux (n6-c3F). Bancs ou lentilles de calcaires parfois bréchiques, brèches.** La transgression marine du Crétacé inférieur se développe avec le Clansayésien et l'Albien. Au cours de cette période se dépose une épaisse série marneuse qui montre encore à sa base des tentatives d'édifications récifales et comporte des intercalations de bancs calcaires sub-récifaux et des brèches polygéniques.

Les calcaires sub-récifaux à Algues (n6-c3C) font suite aux calcaires gargasien. Comme eux de faciès *urgonien*, ils s'en distinguent par leur flore d'Algues Floridées avec *Paraphyllum primaevum*, *Ethelia alba* et la présence de *Simplorbitolina manasi*. Ces calcaires dans la région de Calvets et Joffe passent latéralement à la série marneuse.

Ces marnes noires (n6-c3F) micacées pyriteuses riches en spicules de Spongiaires se

développent au-dessus des calcaires, forment le remplissage du synclinal de Fajanes et s'étendent d'Est en Ouest depuis Garre-Doumeng jusqu'à Larché-d'en Haut. Elles sont intercalées de petits bancs gréseux, de bancs de microbrèches calcaires, de lentilles de calcaires coralligènes. Les bancs calcaires compacts ou bréchoïdes sont par endroits (Garre-Doumeng—les Fajanes) pétris de fossiles : Polypiers, Spongiaires, Orbitolines, Huîtres, Bryozoaires, Algues Floridées (*P. primaevum*, *E. alba*).

On y rencontre parfois des brèches grossières et des conglomérats polygéniques. C'est le cas à l'Ouest de Lasfites où l'on observe dans la série marneuse des conglomérats à éléments roulés permotriasiques et des pélites rouges.

Cette série transgressive sur les calcaires gargasiens de Garre-Doumeng est discordante sur le Lias et les dolomies jurassiques aux abords de Lasfites.

C4-6a. Coniacien à Campanien. Marnes (C4-6aM). Flysch marno-gréseux (C4-6a). Sus-jacente aux marnes de l'Albien, mais séparée d'elles par l'accident frontal nord-pyrénéen, le Crétacé supérieur montre une formation essentiellement marneuse.

Elle comporte à la base, un Flysch marno-gréseux formé d'alternances de bancs gréseux ferrugineux roux et de marnes sombres gris bleuté finement gréseuses et micacées.

Les niveaux gréseux deviennent ensuite de moins en moins abondants et puissants. La partie supérieure de la formation est essentiellement marneuse. Ce sont des marnes bleues à gris verdâtre avec quelques minces bancs gréseux. Ces marnes n'ont fourni que peu de fossiles. Toutefois, à leur partie supérieure a été récoltée une flore (*) sporo-pollinique et un phytoplancton caractéristique du Campanien. Les associations spore-pollens et phytoplancton font penser à un milieu confiné côtier (lagune côtière) de type tropical humide.

Ces marnes ont fourni plus à l'Ouest à Bedeille (feuille le Mas-d'Azil) une faune de Rudistes campaniens ; elles constituent l'équivalent latéral partiel des Marnes de Plagne (feuille Saint-Gaudens).

C6b-7a. Campanien à Maestrichtien. Grès de Labarre. Ces grès affleurent au Sud du Plantaurel dans les sommets boisés qui s'étendent entre la vallée de la Lèze et le ruisseau de Pététrin.

Ce sont des grès quartzeux roux à grains variables parfois grossiers surtout à la base de la formation (grès à dragées de quartz de Mane). Ces grès montrent des stratifications entrecroisées et quelques rares traces de courants dont le sens est dirigé généralement du Sud-Sud-Est vers le Nord-Nord-Ouest. Ils sont intercalés de petits niveaux d'argiles grises ou vertes et de minces lits ligniteux. Des débris d'ossements (Dinausauriens ?) sont visibles au sommet de ces grès près de la ferme Taussoulet.

Ces grès sont considérés comme des dépôts d'eau douce. Les spores et pollens récoltés dans cette formation proviennent d'une végétation herbacée ou lacustre à base de Fougères, d'Hépatiques, avec quelques Gymnospermes (Pinacées). Un échantillon prélevé au sommet de la formation a fourni des spores à élatères (Salviniacées, Marsiliacées) inconnues dans le Crétacé européen, mais très abondantes dans le Crétacé supérieur d'Afrique et d'Amérique du Sud (*).

Ces grès s'étagent du Campanien au Maestrichtien. Vers l'Ouest, dès la vallée du Volp (feuille le Mas-d'Azil) s'y intercale un calcaire bleuté à grains de quartz qui renferme des fossiles marins. Ils passent ensuite, en partie tout au moins, au-delà des couches saumâtres de la Chalaguère, aux calcaires nankins (feuille Saint-Gaudens).

C7b. Maestrichtien supérieur. Argiles rouges et grès (« Garumnien » inférieur). Au Sud du Plantaurel, le Maestrichtien supérieur est représenté par le faciès continental dit *Garumnien*. Il est constitué d'argiles rouges, vertes ou violacées, continentales qui portent le témoignage de paléosols plus ou moins tronqués. Ces argiles rouges dites

(*) Les diagnoses et renseignements palynologiques nous ont été communiqués par J.-J. Châteauneuf et G. Farjanel (B.R.G.M. - S.G.N., Orléans).

marnes inférieures sont intercalées de grès quartzeux et de micro-poudingues. Aux abords du Pas du Roc, une passée gréseuse à la partie supérieure de ces argiles renferme des débris de Lamellibranches et quelques fossiles marins remaniés.

Vers l'Ouest, les grès sont plus abondants, les teintes rouges s'atténuent et l'on passe progressivement aux marnes grises saumâtres puis marines de la région d'Auzas (feuille Saint-Gaudens).

e₁A, e₁C. Dano-Montien. Argiles rouges à lits ligniteux (e₁A), Calcaires lithographiques lacustres (e₁C) (par J. Villatte). Sous le terme de Dano-Montien sont rassemblés deux corps sédimentaires d'origine continentale n'ayant fourni à ce jour aucun organisme de datation déterminant.

Ce sont des calcaires lacustres en gros bancs, graveleux à lithographiques gris à beiges de 40 m de puissance. A leur base, se situe une passée métrique de dolomie blanchâtre localement pulvérulente, oolithique, analogue à celle que l'on observe au même niveau dans les Petites Pyrénées à l'Ouest de la feuille.

Ces calcaires sont surmontés, par l'intermédiaire d'un calcaire noduleux correspondant à une phase pédogénétique prolongée, par des épandages fluviaux de faciès vitrolien. Ce sont des argiles rouges ou versicolores dont l'épaisseur (12 à 15 m) va croissant de l'Ouest vers l'Est. Quelques lits ligniteux y sont intercalés notamment à leur partie supérieure.

e₂a. Thanétien (partie inférieure). Calcaires à Miliolites avec *Alveolina primaeva* au sommet et plus bas *Discocyclus seunesi*, *Nummulitoides* sp. (par J. Villatte). Il correspond à un complexe calcaire de 130 m d'épaisseur environ qui constitue la crête du versant nord du Plantaurel. Il s'agit en fait des calcaires à Miliolidés des anciens auteurs, dans lesquels on peut distinguer deux ensembles.

Un ensemble inférieur (70 m) dont le sommet est marqué par un horizon de calcaires marneux parfois glauconieux à *Discocyclus seunesi*, *Nummulitoides* sp., *Planorbulina cretae* et Mélobésiées. En deçà sont des alternances d'assises calcaréo-marneuses grisâtres à Algues et Mollusques et de bancs calcaires à *Ethelia alba*, Mélobésiées, Madréporaires et Bryozoaires qui deviennent prédominants dans la partie inférieure de la formation. Au sein de ces alternances furent trouvés au Pas du Roc : *Otostoma pouechi*, *Linthia canaliculata* et *Velates perversus*. A l'Est, au Pas du Portel, dans la partie carbonatée marine inférieure s'observe une intercalation de calcaires micritiques lacustres dans lesquels furent autrefois signalées de grandes Physes (*Aplexa prisca* ?).

e₂b, e₂c, e₂d. Thanétien (partie supérieure). Argiles rouges, grès et calcaires lacustres (e₂d). Calcaires et marnes à *Alveolina levis*, Polypiers, Bryozoaires (e₂c). Marnes à Huîtres et bancs calcaires à Characées (e₂b) (par Y. Tambareau). Le Thanétien « supérieur » (le terme *supérieur* a un sens seulement local) est, ici comme dans tout le Plantaurel, formé de trois ensembles qui sont de la base au sommet :

e₂b. Des marnes grises à blanches à *Ostrea uncifera* renfermant vers leur base quelques intercalations de calcaires lacustres à Charophytes (25 m).

e₂c. Des calcaires massifs, puis alternances de marnes grises et de calcaires. Les calcaires sont caractérisés par la présence d'*Alveolina levis* et par la diversité des nombreuses Algues qu'ils renferment : *Neomeris*, *Acicularia*, *Clypeina halimeda*, *Distichoplax* et Mélobésiées. Les marnes particulièrement riches en Bryozoaires et en Polypiers ont également fourni des *Echinanthus* et divers Mollusques, tels *Pectus barrabei*, *Thalotia vivensis*, des Cardiidés et des Lucinidés (50 m).

e₂d. Des marnes rouges azoïques se terminant par un banc de calcaire lacustre et montrant à leur partie inférieure des intercalations de grès et de micro-poudingues à *Microcodium* (30 m).

e₃a, e₃b. Ilerdien inférieur à moyen. Marnes à Nummulites, Huîtres, Assilines et *Alveolina corbarica*, grès quartzeux micacé (e₃b) — Marnes à *Operculina subgranulosa* et calcaires subordonnés — Marnes et marno-calcaires à *Ostrea sicardi* et Turritelles (e₃a) (par Y. Tambareau).

еза. L'Ilerdien inférieur est essentiellement représenté par des marnes qui peuvent être subdivisées par leur faune en deux ensembles.

Les couches de l'ensemble inférieur sont caractérisées par l'absence de grands Foraminifères ; elles sont presque exclusivement marneuses entrecoupées de Luma-chelles à Huîtres, de petits bancs marno-calcaires parfois finement gréseux et près de la vallée de l'Ariège de quelques bancs calcaires. Les marnes ont fourni une faune abondante de Mollusques avec : *Ostrea sicardi*, *O. tournali*, *Turritella* cf. *rodensis* et *Batillaria*. Leur microfaune essentiellement composée d'Ostracodes, de petits Foraminifères benthiques et d'*Ovulites* comporte *Echinocytheris isabena* et *Daviesina tenuis*, ce qui les place déjà dans l'Ilerdien inférieur. Ces marnes passent latéralement à l'Est de la vallée de l'Ariège aux formations à Alvéolines flosculinisées et Orbitolites également connues au Sud du Plantaurel (synclinal de Boulou) et à l'Ouest de l'Arize (synclinal de Lezère—Pradals) datées de la première zone de l'Ilerdien inférieur : zone à *Al. cucumiformis*.

Les couches sus-jacentes sont des marnes glauconieuses très riches en *Operculina subgranulosa*. Elles renferment également *Terebratula montolearensis*, *Pattalophyllia* sp., des Bryozoaires, des Turritelles et des Spondyles. Elles sont surmontées dans la partie la plus occidentale du territoire de la feuille par un banc calcaire rosé, peu épais, dernier témoin du Marbre de Mancieux beaucoup mieux représenté sur la rive gauche de l'Arize (feuille le Mas-d'Azil).

езб. L'Ilerdien moyen à Nummulites, masqué par les alluvions du ruisseau de Loubens, se montre formé, dans le secteur le plus occidental, de trois puissantes formations gréseuses séparées par des marnes. Ces marnes et ces grès ont fourni outre des Turritelles et *Ostrea multcostata strictiplicata* une abondante microfaune avec *Nummulites* gr. *exilis* vers la base, relayée vers le haut par *N. atacicus* puis, vers le sommet, *Alveolina corbarica*, c'est-à-dire au sommet de l'Ilerdien moyen. Les intercalations gréseuses forment l'essentiel de la série dans la région de Mane, mais s'effilent rapidement vers l'Est où les marnes sont prépondérantes.

FORMATIONS CONTINENTALES

Après l'Ilerdien moyen, des dépôts continentaux divers et très épais ont comblé la dépression du piémont pyrénéen sur de grandes puissances, ce qui suppose une subsidence continue depuis le début du démantèlement de la chaîne. Sur le territoire de la feuille, pour la période qui va de l'Ilerdien moyen au Burdigalien moyen, trois types de dépôt se sont formés. Au bord de la chaîne, des poudingues, formés de galets des roches pyrénéennes nouvellement plissées et plus ou moins soudés par un ciment calcaire ou marneux, sont connus sous le nom de *poudingues de Palassou*, du nom du géologue qui les a décrits au début du XIX^{ème} siècle. Plus loin, vers l'extérieur du piémont et dépassant jusqu'aux bordures du Massif Central les limites de la feuille, se sont accumulés des sédiments fins, molasses et marnes. Enfin, intercalés dans cet ensemble, des bancs de calcaires lacustres débordent plus ou moins vers l'Ouest ou le Nord.

Il est difficile de préciser les limites d'étage dans cet ensemble relativement homogène et en l'absence de gisements fossilifères sur ce territoire. Cependant les bancs durs, poudingues et calcaires se suivent sur de grandes étendues, notamment vers l'Est, ce qui permet de les dater approximativement par rapport aux gisements décrits en Aquitaine orientale. Cette méthode nous a permis de déterminer quelques séries qui se sont avérées caractérisées par des faciès dont l'étude sédimentologique préciserait l'extension, et qui forment trois groupes de bancs de poudingues :

A la base, des petits bancs et des amas de galets d'assez petite dimension, exclusivement calcaires, sont noyés dans une gangue abondante, gréseuse, de couleur rousse, en bancs souvent feuilletés. Une ou deux petites couches de calcaire tendre,

blanc rosé ou jaune, voisinant avec des lits d'argile marneuse versicolore peuvent être suivies sur toute la largeur du territoire de la feuille et jusqu'à Sabarat (feuille le Mas-d'Azil) : ces bancs sont bien visibles autour de Crampagna, à la partie supérieure de cet ensemble.

Au milieu, une épaisse série de poudingues à gros galets et même à très gros blocs, où les calcaires dominent largement, mais dont quelques cailloux, habituellement plus petits, sont siliceux. La masse est très fortement soudée en bancs de l'ordre du mètre, eux-mêmes groupés par séries de 20 à 30 m ; entre ces séries, des couches de même épaisseur comportant encore de nombreux lits ou amas de galets, mais plus petits, forment des zones plus tendres.

Au sommet, les couches ou amas de poudingues sont beaucoup plus irrégulièrement soudés ; les cailloux siliceux, de l'ordre de 5-8 cm, sont les plus abondants ; les intercalations de grès molassiques ou de marnes calcaires deviennent de plus en plus nombreuses.

Ces trois groupes de poudingues appartiendraient à tous les étages, de l'Ilerdien supérieur au Miocène.

83c-5. Yprésien (Ilerdien supérieur) à Lutétien. Poudingues et grès. Ces formations forment une bande rectiligne, par une couche d'environ 250 m de puissance redressée à la verticale à l'Ouest de la vallée de l'Ariège, le long de la retombée monoclinale de la chaîne du Plantaurel.

On y rencontre 6 à 8 bancs de quelque 15 m de puissance constitués par des poudingues à galets calcaires ou marneux pris au sédiments les plus externes de la chaîne pyrénéenne (calcaires rognaciens, calcaires nummulitiques, grès calcaires du Crétacé supérieur).

La dimension des galets est petite ou moyenne, de 3-4 cm, plus rarement 7 à 8 cm. Le ciment qui les lie est une marne gréseuse, toujours assez tendre, aussi ce niveau forme-t-il une zone déprimée : vallée de la Lèze et du ruisseau de Roziès.

Ces bancs relativement plus durs sont séparés par des couches gréseuses, peu consolidées, parfois en bancs se découpant en parallélépipèdes, de couleur rousse assez foncée. Vers le milieu de la formation, un banc de 10 à 12 m d'épaisseur, assez irrégulier, est formé par du calcaire lacustre tendre, de couleur blanche ou rosée et que l'on peut repérer jusque sur le territoire de la feuille voisine le Mas-d'Azil. Des bancs plus minces d'argile jaune ou claire se relient à cette assise calcaire.

L'ensemble de ces couches tendres sus-jacentes à l'Ilerdien moyen peut être daté de l'Ilerdien supérieur et du Lutétien par le gisement de Saint-Quentin, au Sud de Mirepoix, à *Lophiodon subpyrenaicum* et par d'autres petits gisements autour de Carcassonne. On peut aussi reconnaître, par le cheminement sur le terrain en suivant les bancs ou les couches, que le célèbre gisement d'Issel et d'autres situés dans le Carcassonnais se trouvent dans cette formation (Lutétien supérieur).

86. Bartonien. Poudingues et molasses. Les bancs de poudingues deviennent plus épais sur les 200 à 250 mètres de ce niveau, qui est encore redressé, mais à 75 ou 60°, par dessus le précédent. Ils sont formés de galets de même nature que les précédents, plus gros (jusqu'à 12 à 15 cm). Les grès grossiers, parfois réduits à du sable, de couleur grise ou roussâtre sont peu consistants. Ces niveaux forment les bas des pentes au Nord-Est de la vallée du Roziès et ils sont traversés par des cluses assez élargies à la Hillette par la Lèze et au Sud de Sabarthès par le ruisseau de Roziès. De part et d'autre de ces cluses, les bancs de poudingues forment des murs inclinés à 60° fort visibles.

Vers l'Est (feuille Limoux), les poudingues deviennent plus fins, s'enrichissent de quelques graviers de lydienes, schistes et quartz, passent à des grès grossiers, qui finissent par s'intercaler en bancs de quelques mètres d'épaisseur dans la molasse de Castelnaudary. Celle-ci est datée par d'assez nombreuses trouvailles isolées de fossiles

d'âge bartonien, il est vrai fréquemment peu caractéristiques.

67. **Ludien. Poudingues et molasses.** Le long du Plantaurel, les bancs de poudingues deviennent plus massifs, sur environ 150 m de puissance ; cet ensemble paraît constitué par deux assises de poudingues épaisses de 25 à 30 m et séparées par 40 à 50 m de molasses grossières et graveleuses. Vers l'Est, comme toutes les autres séries de poudingues, ces couches deviennent plus fines ; le niveau inférieur se relie assez facilement, sur le territoire de la feuille Mirepoix, au calcaire d'Haunoux et de Mireval dont le niveau supérieur est daté par la faune de Mireval (Ludien inférieur).

L'assise supérieure de poudingues peut être également suivie jusqu'à la côte ludienne de Fanjeaux (feuille Mirepoix) où elle s'intercale de lits de calcaires blancs ou roses, avant de former au Sud de Castelnaudary le calcaire de Villeneuve-la-Comptal.

Sur le territoire de la feuille Pamiers, les poudingues ludiens sont encore fortement redressés, à la verticale souvent, et même un peu déversés vers l'amont de la cluse de Pailhès. Vers l'Est, ce pendage se réduit jusqu'à 40° et même 30° ; alors les trois assises de l'étage s'étalent et donnent au Sud de Malléon un paysage de cuestas serrées très disséquées.

Les faciès des poudingues varient peu sur cette bordure : les assises sont formées de bancs massifs de 80 cm à 1 m, où les galets calcaires de la couverture nummulitique des Pyrénées, de 10 à 15 cm de dimension, sont exclusivement représentés. Le ciment devient un calcaire roux cristallin, selon les bancs, mais il reste fréquemment plus marneux.

g₁, g_{2a}. **Sannoisien et Stampien inférieur. Poudingues, molasses, calcaires et marnes.** Cet étage comprend la plus grosse masse des poudingues sous-pyrénéens, qui forment dans le cadre de la feuille Pamiers une longue crête parallèle au chaînon principal du Plantaurel, et parfois un peu plus haute (pech de Montégut, 636 m ; pech de Loubens, 700 m ; pic de Montmioul, 685 m ; pech de Dalou, 621 m).

Ces hauteurs sont dues à la présence d'épais niveaux de poudingues compacts, qui forment les assises les plus typiques des poudingues de Palassou. On distingue sur les 300 à 350 m de puissance de cet ensemble cinq ou six assises de poudingues compacts, de 30 à 40 m d'épaisseur, séparées par autant de couches argilo-sableuses rouges ou roussâtres, contenant de nombreux graviers en lits entrecroisés, parfois assez compacts mais souvent tendres.

Cette disposition de couches alternées est associée à un pendage assez fort, quoique, sur une même coupe transversale, il soit toujours moins élevé que celui des bancs de poudingues inférieurs. A Pailhès, les poudingues sannoisiens sont redressés, au pech de Varilhes ils sont à 40°, à la limite Est de la feuille (Viviès) ils sont encore à 30°. Cette disposition détermine à l'Est de l'Ariège une série de lignes de cuestas, chaque assise de poudingue pouvant être marquée dans le paysage.

Sur le territoire de la feuille Mirepoix, le pendage diminue encore et les affleurements de l'étage s'élargissent dans le même temps, mais ici encore, on peut suivre les bancs ou les couches, par-delà le seuil de Naurouze jusque dans le Castrais et le Lauragais oriental où des gîtes fossilifères nombreux apportent une datation assez précise sur toute l'épaisseur de la formation.

Vers le bord interne des affleurements, les poudingues sont formés de galets de calcaires, de grès, d'âge créacé ou nummulitique et de dimensions très variées ; ces galets peuvent atteindre 30 à 40 cm de diamètre, et parfois plus ; des blocs de 1 m et 2 m de diamètre, aux arêtes très émoussées, arrondies ou oblongues peuvent même se trouver disséminés dans des conglomérats désordonnés des mêmes roches, où l'on observe en outre d'assez nombreux galets de roches plus anciennes, schistes, grès et calcaires métamorphisés, quartz et lydienes.

La dimension des galets décroît rapidement, sur 1 ou 2 km vers l'étalement nord de ces couches qui plongent plus doucement sous les formations plus récentes. En même temps, la proportion des roches siliceuses augmente. Au-dessus de Bénagues et à

Coussa, les galets calcaires dominent encore, avec des diamètres maximums de l'ordre du décimètre ; à Vals, les plus gros galets ont 5 à 6 cm de diamètre, mais la proportion de galets siliceux de 3 à 4 cm monte à 70 et 80 %.

Le ciment qui lie les galets est un calcaire dur, de couleur rousse ou grisâtre, sur la bordure sud. Il se constitue même des bancs calcaires où le ciment l'emporte sur les galets : ainsi un véritable banc calcaire de 20 à 25 m de puissance s'observe sur la route de Montégut à Châteauvieux, et il constitue vers l'Est un banc repère intéressant. Cet ensemble calcaire donne lieu à des phénomènes karstiques, petites pertes, résurgences et grottes (pech de Montégut, environs de Calzan).

La progressivité des phénomènes sédimentaires, visible dans la proportion des variétés pétrographiques, dans la dimension des galets, dans la nature des éléments, dans l'épaisseur des bancs durs et des assises gréseuses ou molassiques qui les séparent, accompagnant d'ailleurs la baisse des pentes du Sud au Nord, indique des phénomènes continus dans la sédimentation et on ne peut en aucun endroit, sur le territoire de la feuille Pamiers, trouver des indices de transgression ni de régression. Pendant toute la longue période de formation des poudingues de Palassou, il y a eu une surrection lente et continue de ce rebord nord des Pyrénées au-dessus du bassin sous-pyrénéen en subsidence : le passage latéral des poudingues aux dépôts molassiques est évident, même en l'absence d'observations stratigraphiques plus détaillées.

g2b. Stampien moyen. Molasses et calcaires, poudingues. Le régime précédent semble se continuer. Sur le versant au Nord du ruisseau de Monesplé, et les environs du château de Pailhès on peut observer plusieurs bancs de poudingues à galets calcaires et siliceux liés par un ciment marneux. A l'Ouest de Pamiers, dans une molasse assez marneuse, on observe aussi des poudingues à ciment relativement tendre ; au Nord-Est de la vallée de l'Hers vif enfin, au-dessus d'une assise gréseuse brune, compacte, on note deux bancs où le ciment calcaire devient progressivement plus important que les galets, par moitié calcaires et siliceux, jusqu'à devenir dans le périmètre des feuilles voisines Mirepoix et Castelnaudary des barres de calcaire roux reposant sur des lits de poudingues peu épais et peu consolidés. Ces bancs calcaires peuvent être suivis vers le Nord, de l'autre côté du Lauragais (calcaires de Briatexte) où ils sont datés du Stampien moyen par la faune de Saint-Martin-de-Casselvi (Tarn).

Comme sur toute la bordure de l'Aquitaine orientale, le Stampien moyen est caractérisé par une sédimentation plus calcaire qui domine la sédimentation détritique caractéristique de la molasse.

g2c. Stampien supérieur. Marnes, molasses, poudingues et calcaires. La sédimentation devient ici beaucoup plus fine ; au Nord de Pailhès, une région marneuse, argileuse, peu armée de quelques rares bancs d'argile à graviers peu puissants s'intercale entre les derniers poudingues nets du château de Pailhès et les premiers bancs de calcaire lacustre ; le bassin de l'Estrique est creusé dans cette formation argileuse et marneuse, dont la coupe est bien visible sur la tranche des grands éboulements de la rive gauche de l'Ariège.

Ces argiles et marnes se poursuivent vers le Nord dans le Volvestre et le Tolosan où des gisements de fossiles nombreux ont permis de préciser les âges, dans ces formations exploitées partout pour les briqueteries.

La sédimentation de bassin marécageux, avec séquences nombreuses alternant sur quelques mètres, petits lits marneux alternant avec des lits plus sableux à stratification entrecroisée et présence de paléosols, caractérise ici cet ensemble, alors qu'elle se retrouve vers le centre du bassin dans tous les niveaux des sédiments continentaux aquitains.

m1b. Burdigalien inférieur et moyen. Marnes, molasses et calcaires. Le Nord-Ouest du territoire de la feuille est occupé en position horizontale par une formation molassique classique, au sein de laquelle on distingue trois niveaux calcaires qui se continuent au Nord (feuille Saverdun) ; les bancs inférieurs et moyens forment le

calcaire de Saint-Ybars, qui commencerait à l'Aquitainien ; le banc le plus haut affleure à Carla-Bayle (feuille le Mas-d'Azil) en alternance avec des lits de molasse grise où la faune de Mammifères est nettement burdigalienne.

Cet affleurement marque donc l'extrémité d'une sorte de synclinal, parallèle aux Pyrénées, dont l'axe coïncide approximativement avec la vallée du Latou, dont les flancs se relèvent rapidement vers le Plantaurel et lentement vers le Nord.

En quelques points, des lits de graviers siliceux, parfois disséminés dans une marne à rognons de calcaire jaune indiquent encore la proximité du relief pyrénéen, encore en soulèvement très amorti dans ce début de la période miocène.

FORMATIONS QUATERNAIRES

Fv. Villafranchien. Alluvions des niveaux supérieurs. Galets siliceux patinés, argiles rubéfiées. A proximité des vallées de l'Ariège et de l'Hers, les plus hauts sommets sont couverts de petits affleurements de galets siliceux (quartzites surtout) très altérés et qui ont protégé de l'érosion les terrains molassiques qu'ils recouvrent.

A 120 et 140 m d'altitude relative au-dessus de l'Ariège, ils peuvent correspondre aux plus hauts niveaux des alluvions anciennes de la Garonne, qui s'inscrivent un peu en-dessous des cônes analogues au dépôt de Lannemezan. La réduction des affleurements ne permet pas de reconstituer en aval des Pyrénées la forme du cône de l'Ariège dont ils peuvent cependant être les derniers résidus respectés par l'érosion quaternaire.

Fw. Günz, Mindel. Alluvions des hautes terrasses. Galets siliceux, argiles sableuses rubéfiées. Ces affleurements de galets, moins profondément altérés que les précédents, à 90 m au-dessus de l'Ariège, peuvent être les témoins d'alluvionnements contemporains de la terrasse garonnaise de Rieumes : on les rencontre sur la rive gauche de l'Ariège et entre les vallées de l'Ariège et de l'Hers au Sud des Pujols.

Ils sont formés de galets de quartz et quartzites oxydés le long de leurs diaclases, mêlés dans une gangue argilo-sableuse rouge provenant de la décomposition des autres roches plus fragiles des alluvions. La dimension des galets est assez grande (jusqu'à 20-25 cm) mais elle diminue rapidement vers le Nord (feuille Saverdun) en même temps que la pente longitudinale des affleurements.

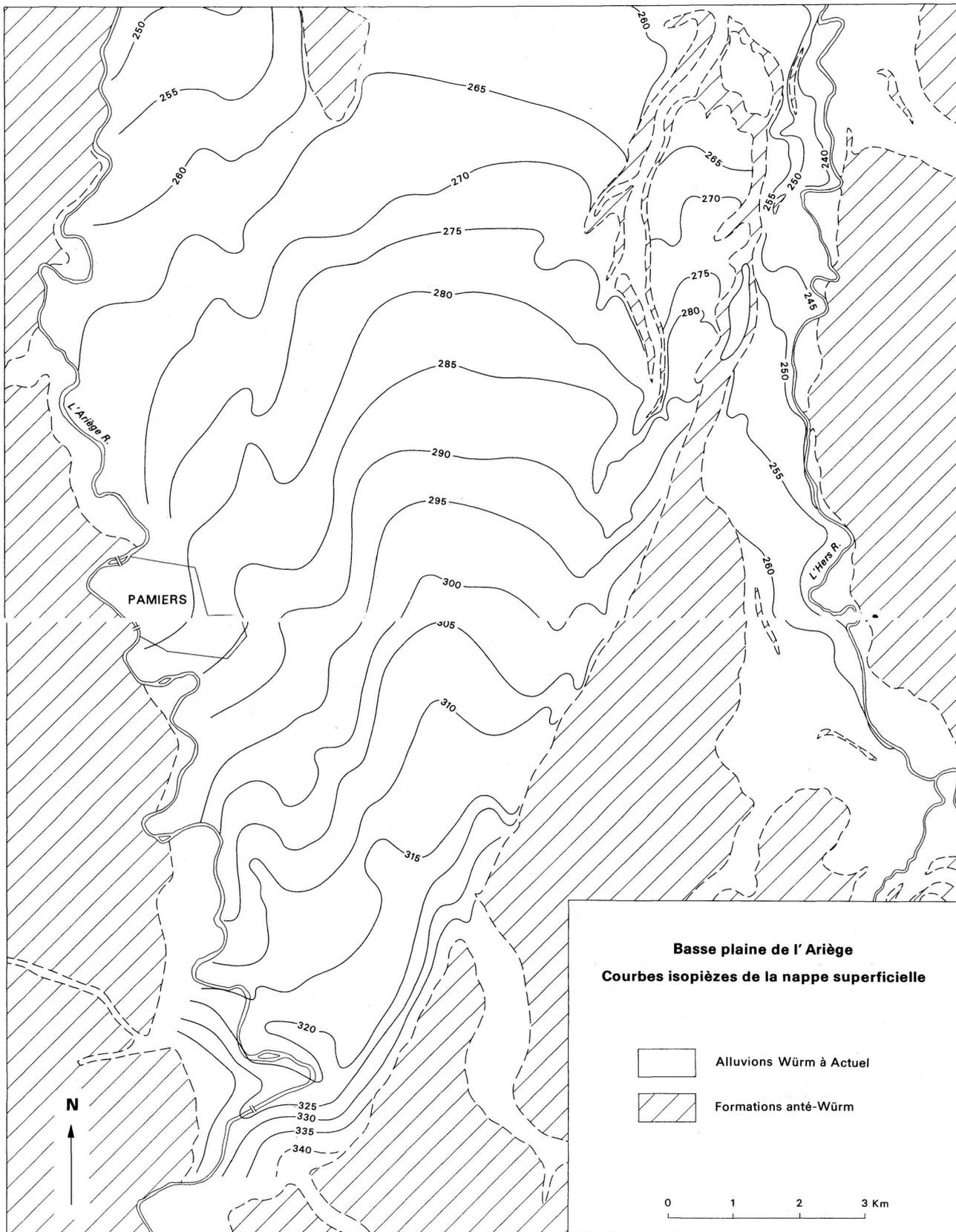
Fx. Riss. Alluvions des moyennes terrasses. Galets siliceux, graviers, argiles sableuses. Sur les interfluves du versant gauche de l'Ariège, dominant l'étiage de 55 à 70 m, se trouvent des lambeaux réduits de la terrasse rissienne. Les alluvions sont formées d'un cailloutis de 3-4 m d'épaisseur recouvert par des limons parfois épais. Les cailloutis sont fortement altérés, les granites et gneiss totalement désagrégés ; les quartzites peuvent se déliter ; les quartz sont rubéfiés le long des cassures et une patine dorée les colore en surface. L'évolution pédologique des limons superficiels est poussée et on peut souvent noter la présence d'un *grepp*.

Ces alluvions forment sur la rive gauche de l'Ariège une nappe polygénique, dont les trouvailles d'outils préhistoriques confirment la datation du Riss.

Sur le plateau des Pujols entre la vallée de l'Ariège et celle de l'Hers vif, les alluvions ont la même stratigraphie, quoique les cailloux soient plus gros et plus divers en dimension et en variétés pétrographiques. Les limons sont plus épais : mais on constate aussi une polygénie nette dans le dépôt.

Le plateau de Montaut, butte isolée dans la plaine de l'Ariège, qui se poursuit sur le territoire de la feuille Saverdun, est couvert d'alluvions du même ensemble ; c'est un autre témoin, respecté par l'érosion, du grand ensemble rissien des alluvions sous-montagnardes de l'Ariège démantelé par les divagations de la rivière à la période périglaciaire suivante.

Fy. Würm. Alluvions des basses terrasses. Galets, graviers, sables. Une plaine remarquable, suite de celle qui a été représentée sur la feuille Saverdun, s'étale entre les



vallées de l'Hers et de l'Ariège, de part et d'autre de la butte de Montaut qu'elle semble envoyer à sa base. Elle domine les étiages de 18 à 30 m, cette altitude relative augmentant entre Saint-Jean-du-Falga et le Vernet.

L'épaisseur de la couche d'alluvions, où les cailloutis sont parfois recouverts de limons, est de 5 à 7 m, comme celle des autres nappes plus anciennes ou plus récentes. Elle domine la plaine plus basse de seulement quelques trois ou quatre mètres, mais les deux formations se distinguent par l'évolution plus poussée du palier le plus haut.

Les dimensions des galets sont assez grandes et elles diminuent du Sud au Nord, les plus gros allant de 50 à 60 cm jusqu'à 25 ou 30 cm, avec des blocs moins arrondis, polyèdres à arêtes très fortement émoussées de l'ordre du demi mètre cube.

L'altération de galets est très variable selon leur origine pétrographique : les granites s'effritent en sable, les gneiss encore cohérents sont transformés en arène un peu colorée. L'ensemble de la couche reste d'une couleur assez claire.

Les limons, plus épais et plus fréquents vers le Nord ainsi que sur un palier plus haut de cette plaine et qui longe sur 1 km de largeur la retombée ouest du plateau des Pujols, sont assez fortement évolués : la surface forme un horizon A lessivé clair, le sous-sol présente une accumulation argileuse colorée et parfois, se localisant au sommet de la couche graveleuse, apparaissent des dépôts ferrugineux.

Tous ces caractères, découlant de l'évolution des alluvions, identifient cette plaine à la basse terrasse du bassin garonnais et la distinguent assez nettement de la basse plaine malgré le peu d'altitude qui les sépare ; elle est wurmienne et a été surcreusée au Würm final et au Post-Würm lors de la mise en place de la basse plaine.

Le long de l'Hers, sur le bord gauche de la basse plaine, deux paliers de terrasses également wurmiens dominent l'étiage de la rivière de la même hauteur ; ils sont formés des mêmes espèces de cailloux, de dimensions plus réduites, et sont recouverts d'une couche de limons plus épaisse.

La plupart des rivières autochtones, comme la Lèze, sont également bordées, le plus souvent sur la rive gauche, par des alluvions de 2 à 3 m d'épaisseur, le plus souvent riches en limons superficiels. La curieuse histoire morphologique des environs de Crampagna, avec les captures multiples du ruisseau de Carol, permet de dater encore ces alluvions.

D'ailleurs, le long de ces rivières secondaires, les alluvions limoneuses se relient le plus souvent topographiquement et lithologiquement aux solifluxions qui couvrent le versant long des vallées. Leur mise en place peut dater d'une phase tardive du Würm.

Œy. Würm supérieur. Löss. Des affleurements de limons fins, sans structure ni litage, contenant des pouppées calcaires et parfois de fragiles coquilles de Mollusques se rencontrent sous les abris du Sud-Ouest et de l'Ouest dans le bas des versants de la plupart des vallées. Ils ne forment pas un revêtement continu, mais des amas qui cachent la tranche des dépôts alluviaux qu'ils bordent aux expositions sud-est.

Leur datation est précisée par l'étude des dépôts identiques de la vallée de l'Hers mort (feuilles Villefranche-de-Lauragais et Castelnau-dary) et de la faune qu'ils contiennent, datant du Würm supérieur. Les dépôts lœssiques contiennent des outils préhistoriques de la fin de l'Aurignacien ou plus récents. Ils s'intercalent dans les solifluxions issues des coteaux molassiques qui les dominent et ils peuvent donc être attribués à une phase climatique sèche et froide, et aussi à vents d'Ouest dominants, du Würm supérieur.

Cym, CyF. Würm à Actuel. Colluvions et solifluxions de versants. Les marnes et molasses oligocènes et miocènes se décomposent rapidement en surface, même sous notre climat, par dissolution du calcaire qui lie les éléments. La roche devient alors instable, éboulieuse et fluante, même sur de petites pentes. Cette décomposition ne pouvait qu'être plus intense sous les climats froids et humides du Quaternaire et pendant le dernier épisode périglaciaire où la roche a été profondément altérée (sur 4 à 8 m).

Le phénomène de glissement le long des pentes a été général, mais surtout dans les zones plus marneuses, par exemple, dans le bassin de l'Estrique, où des solifluxions sont encore très actives de nos jours sous pelouses ou landes. Les argiles ainsi solifluées sont devenues assez rouges ; elles ont une stratigraphie confuse, mais peuvent contenir de petits lits de graviers disposés en festons. Elles sont totalement décalcifiées et ont souvent acquis une structure grumeleuse.

Leur épaisseur est variable ; elle peut atteindre 8 à 10 m au pied des versants ; elles sont souvent remaniées par le ruissellement, les glissements ultérieurs et l'évolution superficielle.

L'âge de leur mise en place peut être précisé d'une part par le gisement archéologique et paléontologique qu'elles recouvrent à l'Ifernet (feuille Villefranche-de-Lauragais, au Nord) et qui est Aurignacien (ou Moustérien final), par leur raccordement aux basses terrasses des rivières, par les formations lœssiques qu'elles encadrent, par les intercalations que forment ces coulées avec des gisements magdaléniens. Les solifluxions sont donc d'un âge tout au plus wurmien, et ont très tardivement persisté.

La formation des coulées sous les conditions du climat périglaciaire explique leur répartition ; elles sont très généralement étalées sous les versants exposés au Nord et à l'Est, de même que les terrasses auxquelles elles se raccordent et qui sont au pied du versant rive gauche des vallées qui coulent vers le Nord.

L'importance des dépôts soliflués dépend de la lithologie des roches de la molasse. Elle est maximum dans les zones marneuses (affleurements du Stampien supérieur à l'Aquitainien). Elle diminue dans les régions d'affleurements plus sableux ou armés de bancs calcaires ou dans la zone des poudingues où les coulées peuvent disparaître, au moins sous des épaisseurs notables.

La carte distingue sous une teinte et une notation différente (CyF) les solifluxions qui se sont formées le long des versants qui limitent les plateaux couverts d'alluvions quaternaires. Très riches en cailloux, elles ont souvent un faciès particulier, avec rubéfaction et acidification.

La présence de ces cailloutis les a fait fréquemment confondre avec les alluvions en place dont elles dérivent ; mais la répartition et la position de cailloux au sein de la formation ébouleuse permettent de la reconnaître.

Fz. Post-Würm et Actuel. Alluvions des ruisseaux autochtones. Le fond de toutes les vallées est couvert d'alluvions épaisses dont la composition dépend de celle du bassin versant ; le plus souvent, elles sont peu calcaires.

L'épaisseur de ces dépôts est souvent élevée, comme le montrent les secteurs de la vallée où le lit du ruisseau est profondément enfoncé, à 10 ou 12 m, jusque dans la molasse. Dans les petits vallons eux-mêmes, ces alluvions colmatent des fonds de vallées en V assez resserré, véritables chenaux de *bad lands*.

Elles recouvrent une couche de glaise grisâtre, bleutée, hydromorphe et réductrice, à nombreux débris ligneux (Charmes, Saules, Noisetiers) et contiennent des fossiles pléistocènes : Cerf élaphe, Chèvre, petit Équidé, Castor. L'étude précise est à faire mais on peut dire déjà qu'elles ont été mises en place et remaniées depuis le Würm, les divers travaux humains de rectification et d'approfondissement des ruisseaux ayant profondément modifié, depuis le début de notre ère, le paysage de ces fonds de vallée.

Fz1. Post-Würm et Actuel. Alluvions des rivières pyrénéennes. Dans la vallée de l'Ariège, la plaine d'alluvions wurmiennes, assez caractéristique, ne domine que de 2 à 4 m une autre plaine de deux à trois kilomètres de largeur qui domine le cours de l'Ariège de 18 à 21 mètres, suivant une bande régulière de Varilhes à Vernet.

La spécialisation culturale (vignes) la distingue au premier coup d'œil de la plaine supérieure (wurmienne) dont l'altitude ne la sépare pas nettement.

Cette nappe alluviale est formée des éléments habituels : cailloutis inférieurs, limons supérieurs avec parfois sables intermédiaires.

L'épaisseur des cailloutis est relativement forte sur un plancher de molasse peu décomposé et régulier : de 10 à 16 mètres, les plus fortes épaisseurs se trouvant du côté externe de la plaine : celle-ci est inclinée vers la rivière, mais repose donc sur un plancher molassique à peu près horizontal. Les cailloux sont de bonnes dimensions, en décroissance d'amont en aval, de 30 à 35 cm à 18—22 cm pour les plus gros. Toutes les variétés pétrographiques pyrénéennes y sont représentées, essentiellement les quartz et les quartzites de couleur claire, mais aussi les granites et les granulites.

La décomposition des cailloux y est peu poussée : les granites sont encore assez consistants, quoique leurs diaclases commencent à s'infiltrer de dépôts ferriques. La relative dureté de ces cailloux explique la fréquence des carrières de graviers sur cette plaine.

Les limons sont peu épais, parfois absents. Leur plus grande importance en zone de bordure du Crieu est liée à l'alluvionnement récent de cette rivière, et ils sont alors notés Fz. Souvent sur le reste de la plaine, les cailloutis affleurent en surface, ce qui explique l'extension des vignes ; les limons sont en tous cas colorés et peu lessivés, ce qui permet de distinguer Fz de Fy à la couleur des sols.

Cette plaine n'a donc pas subi les influences du climat excessif du Würm. Nous l'avons datée du Post-Würm : elle résulte du remaniement définitif des dernières charges solides du périglaciaire.

Depuis la période de mise en place de cette plaine, qui pourrait être contemporaine du Magdalénien (et quelques indices préhistoriques le confirment), l'Ariège a divagué à la limite de ses alluvions et des coteaux molassiques, et, comme c'est la règle générale, c'est le coteau qui a reculé, par sapement latéral, plus que les alluvions armées de gros galets. Les recoupements de méandres sont nombreux et il reste donc, à divers niveaux au-dessus de l'Ariège, une série de paliers, dont la recherche des correspondances altitudinales ne permet que la restitution du tracé local d'anciens méandres. C'est typiquement une plaine polygénique. Les cailloux et les sols sont encore moins évolués que sur la plaine précédente, mais tous les degrés s'y rencontrent, du lit actuel aux plus hauts paliers.

Les alluvions de l'Hers vif et du Douctouyre sont disposées plus simplement sous une plaine unique avec quelques paliers moins nombreux. Cette construction alluviale confirme l'âge post-wurmien et l'appartenance au même ensemble que ce qui a été noté Fz, dans les apports alluviaux issus des Pyrénées.

R. Formations résiduelles. Rm sur plateaux molassiques, Rj-c sur dolomies jurassiques et calcaires crétacés.

Rm. *Formations résiduelles sur plateaux molassiques.* La décomposition de la molasse et des roches associées des collines ou des plates-formes structurales s'est accompagnée d'une accumulation de résidus plus ou moins solubles et moins entraînés par les eaux de percolation et le lessivage oblique.

Ces formations éluviales sont souvent sableuses, mais parfois caillouteuses sur les affleurements de poudingues ; il faut alors les distinguer des dépôts alluviaux par un examen du spectre pétrographique des cailloutis.

Elles ont souvent une évolution pédologique assez poussée.

Rj-c. *Formations résiduelles sur dolomies jurassiques et sur calcaires crétacés.* Dans l'angle sud-ouest du territoire de la feuille, ont été figurés de petits placages de formations résiduelles issues de l'altération et de la décomposition des calcaires crétacés ou des dolomies jurassiques.

Ce sont des argiles rouges de décalcification, des sables dolomitiques plus ou moins argileux, auxquels se mêlent parfois des galets quartzeux résidus d'anciens niveaux d'alluvions quaternaires.

E. Éboulis variés, limons soliflués. Ont été distingués sous cette notation, les éboulis calcaires que l'on trouve au pied de la falaise dano-montienne, les éboulis issus des poudingues de Palassou, les limons argileux ou sableux de bas de versants issus des argiles ou des grès du Crétacé.

TECTONIQUE

Elle paraît très régulière tant en ce qui concerne les formations continentales que les formations marines du Sud-Ouest de la feuille.

Les couches de poudingues sont relevées vers les chaînons pré-pyrénéens dont elles constituent la retombée nord, régulière sur toute l'étendue de la feuille.

Redressés et même déversés dans la région de Pailhès, les bancs de Poudingues présentent un pendage progressivement plus faible en allant de l'Ouest vers l'Est. De même sur chaque coupe transversale aux plis du Plantaurel, les formations continentales sont de moins en moins redressées au fur et à mesure qu'elles sont plus récentes, en allant vers le Nord-Est.

La phase paroxysmale du plissement pyrénéen a eu lieu à la fin du Lutétien supérieur. A partir de ce moment, le mouvement de surrection de la chaîne et de ses chaînons externes s'est poursuivi, tandis qu'en avant et à quelques dizaines de kilomètres un mouvement continu de subsidence s'est établi. Il ne semble pas y avoir d'à-coup dans ces mouvements, sauf peut-être une accélération au Sannoisien : les poudingues de cette période sont plus importants et les formations plus récentes moins relevées.

Dans la partie sud-orientale du territoire de la feuille, la zone sous-pyrénéenne est constituée par une série régulièrement monoclinale de direction pyrénéenne avec un pendage moyen de 60° vers le Nord.

L'accident frontal nord-pyrénéen, qui limite cette zone dans sa partie méridionale, paraît très redressé ; il sépare les marnes et grès du Sénonien des marnes albiennes. A son extrémité orientale apparaît, pincé contre un accident cassant de direction approximative N 130° E, l'extrémité nord-occidentale effondrée du synclinal tertiaire de Baulou.

Les terrains situés au Sud de l'accident frontal appartiennent à la zone nord-pyrénéenne. On y distingue une bande de terrains albiens très redressés qui se situent dans le prolongement de la zone « cénomaniennne » (L. Carez) de Camarade.

Ces terrains poussés au Nord sur la zone sous-pyrénéenne sont, au Sud, transgressifs et discordants sur les terrains secondaires de la couverture du massif de l'Arize. Ces derniers s'organisent en plis anticlinaux et synclinaux de direction générale est-ouest. Ainsi à l'anticlinal de Lasfittes à cœur liasique fait suite le synclinal de Larché-d'en Haut, à remplissage de calcaires *urgoniens* auquel succède la zone anticlinale d'Unjat-Baqué. Dans cette aire anticlinale constituée essentiellement de dolomies jurassiques apparaissent, au contact de cassures sub-méridiennes, deux boutonnières anticlinales à noyau liasique.

A l'Est de la terminaison périclinale de cette zone, les couches du Crétacé inférieur sont ployées en un synclinal transverse, à remplissage de marnes albiennes, largement ouvert vers le Nord. Les calcaires *urgoniens* du flanc sud-oriental de ce synclinal se poursuivent vers l'Est jusqu'aux abords de la ferme Terrefort où ils viennent buter par faille contre les assises thanétiennes du synclinal de Baulou.

MORPHOLOGIE

La position sous-pyrénéenne explique la sédimentation et la subsidence de l'Éocène au Miocène. On ne trouve pas de traces certaines sur le territoire de la feuille des temps mio-pliocènes. La morphologie s'est toute entière construite au Quaternaire.

Cette construction est commandée par le creusement des vallées de la Garonne et de l'Ariège. Cette dernière rivière s'est enfoncée de 400 m sous le dernier chaînon

pré-pyrénéen. En même temps que ce creusement, et en relation avec les déplacements latéraux continus de la rivière, les alluvions se sont déposées sous la forme d'un cône de déjection très surbaissé au-delà de la cluse de Varilhes. Mais cette forme a été constamment remaniée par l'Ariège qui, au sortir de la montagne en un point fixe, s'est déplacée de l'Est à l'Ouest dans les terrains tendres de la molasse.

Il y a eu ainsi en permanence, au Quaternaire, à la fois érosion et sédimentation, mais l'importance relative de ces phénomènes a entraîné le groupement des alluvions en quatre ensembles de terrasses, séparés l'un de l'autre par des talus plus ou moins hauts.

Les plus hautes de ces terrasses sont complètement démantelées de même que ce qui pourrait correspondre à la formation de Lannemezan.

Les plus anciens dépôts, qui peuvent être villafranchiens sont aux environs de 450 m au Sud-Ouest de Coussa, dominant l'Ariège de 160 m, ce qui correspond, au centre du Bassin aquitain, à la terrasse gūnz. Il y a donc eu, entre la dernière phase des dépôts connus (ici au Miocène moyen) et les premiers dépôts quaternaires une longue période d'érosion, dont il est impossible de noter les étapes sur le territoire de la feuille Pamiers.

Par contre, à partir de la fin du Quaternaire inférieur, les terrasses marquent les quatre glaciations, avec, à chaque fois, construction d'un édifice polygénique de dépôts que la glaciation suivante a largement déblayés.

Il reste donc essentiellement les traces de la construction du dernier périglaciaire : le cône wurmien s'est établi dans des chenaux creusés dans la construction rissienne et la molasse sous-jacente ; la colline de Montaut est une butte-témoin.

La vallée de l'Ariège s'est donc élargie des deux côtés lors de la mise en place de l'appareil alluvial wurmien ; depuis, ce dépôt a été remanié, s'est approfondi et s'est élargi par glissement des deux côtés des rivières qui convergent vers un confluent : l'Ariège vers la droite, l'Hers vers la gauche. Ce phénomène est encore actif et les coteaux s'éboulent encore, selon les déplacements des méandres, sur la rive gauche de l'Ariège. Ces déplacements ont provoqué des détournements de petits affluents comme à l'Ouest de Crampagna et les curieux reliefs de la ville de Pamiers.

Les affluents de l'Ariège ont suivi cet enfoncement, ainsi que les sous-affluents ; dans le pays molassique, le creusement post-wurmien est assez net au-dessus de la basse terrasse qui s'est mise en place lors du dernier Interglaciaire, par étalement des coulées de solifluxion dans les marécages du fond de la vallée.

L'épisode éolien ne semble pas avoir marqué très fortement les paysages : quelques accumulations sous les vents d'Ouest participent à la construction de la basse terrasse des rivières, mais on ne voit pas d'indices nets d'usure éolienne dans la morphologie des coteaux.

L'active érosion quaternaire s'est adaptée à la structure sur le bord relevé des affleurements de poudingues de Palassou, ainsi que sur la région monoclinale plus interne ; on peut noter des captures successives entre rivières obséquantes et subséquantes. Les hautes vallées de la Lèze (y compris dans la vallée sèche à l'amont de sa source), du Roziès, de l'Argentat, établies dans les couches tendres, ont une histoire morphologique assez simple, après avoir entamé la surface ancienne, encore marquée par l'ancien poljé de la Plagne à Lasfites (plaine d'Unjat).

Ainsi se sont dégagés des reliefs monoclinaux dont les sommets sont en relation avec des aplanissements post-lutétiens qui se développent sur le territoire des feuilles méridionales, en tranchant les plis des reliefs pré-pyrénéens. Les crêtes et dépressions sont bien dégagées dans les terrains pré-lutétiens ; par contre elles s'ordonnent mal, tout en se multipliant, dans la zone des poudingues.

Notons que dans l'évolution du relief de la zone anté-lutétienne du Sud-Ouest, les phénomènes karstiques ont joué un grand rôle et on retrouve sur ce petit territoire deux aspects de ce karst : le poljé ancien déjà signalé, sans doute du Pliocène final ou du Villafranchien, comme beaucoup d'autres formes semblables dans les Pyrénées, et

les captures et percées quaternaires et actuelles de la barre du Plantaurel par la grotte du Portel et celle de Labouiche (au Sud immédiat de la feuille). Les cluses de la Lèze et de ses affluents ont leur histoire modelée par ces phénomènes, comme l'a signalé Goron.

En avant des Pré-Pyrénées, les divers bancs durs, poudingues et calcaires, déterminent la formation de plates-formes structurales très locales et nombreuses qui rendent difficile le repérage de surfaces d'érosion générales, comme cela peut être le cas dans d'autres territoires aquitains plus régulièrement molassiques.

Cependant l'ensemble du relief des crêtes du pays molassique s'ordonne approximativement autour d'une surface inclinée vers le Nord-Est et qui se relie à des replats de part et d'autre de la cluse de Varilhes pour arriver à environ 380 m vers le Nord. Cette surface semble un peu plus haute que les plus hautes alluvions quaternaires, mais l'absence de dépôts mio-pliocènes, déjà notée, empêche de la dater avec précision. Notons cependant qu'elle est dominée, çà et là, de quelques dizaines de mètres par des buttes allongées, orientées SE-NW, et qui se rencontrent dans tous les autres paysages molassiques d'Aquitaine.

PÉDOLOGIE

Les sols sont très variés, comme dans tout le Bassin aquitain et ses bordures. Dans le cadre de la feuille Pamiers, à la relative diversité des roches du substratum s'ajoutent en effet les influences variables qui conditionnent la formation et l'évolution des sols ; nous pouvons noter :

Sols sur les alluvions. Les sols des plaines et terrasses, de texture limoneuse, sableuse ou caillouteuse, présentent des évolutions progressives des bas paliers vers les terrasses :

- *sols jeunes des lits majeurs*, remaniés à chaque crue,
- *sols bruns des bas paliers* des basses plaines, encore parfois un peu calcaires,
- *sols bruns lessivés des hauts paliers* de ces basses plaines (Villeneuve-de-Paréage), totalement décalcifiés, et assez nettement acides lorsque les cailloux n'ont pas leur habituelle couverture de limons,

- *sols lessivés de la terrasse wurmienne* (boulbènes). Ici encore le lessivage est fonction de la perméabilité et de l'épaisseur des limons. Cette évolution peut être perturbée par des phénomènes d'hydromorphie, par suite du mauvais drainage superficiel des plaines et des oscillations de la nappe phréatique établie, à 3 ou 4 m sous la surface, au-dessus de la molasse imperméable. Ce type de sol est nettement caractérisé par son horizon B d'accumulation (au moins 22 % d'argile). Souvent l'horizon B présente des dépôts ferrugineux et humiques qui cimentent les graviers en une couche dure (*grepp* ou *tram*), analogue à l'alias des Landes,

- *sols podzolisés*. Lorsque les cailloux sont abondants en surface (hautes terrasses, solifluxions caillouteuses issues des alluvions), l'évolution est plus poussée : le taux d'argile dans l'horizon A baisse considérablement (3 à 5 %), le *grepp* devient la règle et tout le sous-sol s'imprègne de composés ferrugineux oxydés, qui rubéfient l'ensemble des formations. Le taux d'humus croît rapidement sur le sol et l'ensemble devient acide (pH : 4,5).

Sols des coteaux molassiques. Ils varient avec le relief et la nature des formations superficielles :

- *sols érodés ou lithosols des versants abrupts* de la molasse, où les phénomènes d'érosion sont plus rapides que ceux de la pédogénèse,
- *sols bruns plus ou moins calcimorphes* sur la molasse en place, versants peu inclinés ou replats (argilo-calcaires ou terreforts),

— *sols bruns eutrophes ou lessivés des dessus des coteaux* sur les éluvions fines de la molasse ou grossières des formations de poudingues. Dans ce dernier cas, l'acidité peut être notable, surtout lorsque les conglomérats sont pauvres en galets calcaires,

— *sols lessivés sur les colluvions* des versants longs et des basses terrasses auxquelles ces versants aboutissent. La teneur en argile y est élevée dans la roche-mère et l'évolution en a été retardée. L'acidité n'est pas très élevée,

— *sols bruns calcaires des alluvions modernes* des rivières secondaires, où la décalcification et le lessivage oblique se compliquent de phénomènes d'hydromorphie. La variabilité de ces sols dépend évidemment de la nature du substratum du bassin du ruisseau.

Les types de sols des coteaux molassiques se disposent en « chaînes de sol » selon la topographie. Le cas le plus fréquent, de l'Ouest à l'Est ou du Sud au Nord, d'une crête à l'autre, est la chaîne suivante : sol brun acide, sur le dessus du plateau ; sol lessivé, sur le versant long ; sol brun eutrophe, sur les replats de ce versant ; sol lessivé (boulbènes froides) de la basse terrasse ; sol brun hydromorphe de la basse plaine ; sol brun calcaïque du versant court, avec sol érodé fréquent vers le haut ; à nouveau sol brun acide sur le dessus de la crête, etc.

Avec les sols de la zone du Plantaurel (affleurements des poudingues de Palassou, des marnes, calcaires et grès de la chaîne du Plantaurel), les influences de la lithologie deviennent plus déterminantes. On a ainsi, sur les pentes faibles, les sols bruns eutrophes, dont la texture est très variable : sols bruns caillouteux, et gangue argileuse compacte des versants des coteaux de poudingues ; sols bruns plus profonds sur les grès du Crétacé ; sols bruns argileux sur les marnes de l'Éocène.

Mais deux influences s'ajoutent pour déterminer l'évolution de ce type de sol :

a) les expositions nord, plus froides et plus humides provoquent la formation d'un humus acide important qui donne, en plaques, un sol alpin forestier ;

b) l'ancienneté des surfaces morphologiques qui ont provoqué une évolution parfois très poussée et une décalcification importante : par exemple, sol rouge du poljé d'Unjat ; sols acides des plateaux de Mane au bois du Comte ; sols de rendzines de divers types de la crête du Portel.

Beaucoup de ces sols sont peu épais et reposent sur un substratum perméable ; ils sont destinés à la forêt plus encore qu'aux pâturages.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROLOGIE

En dehors des réserves d'eau possibles des nappes captives du sous-sol molassique, il y a assez peu de réserves d'eau sur le territoire de la feuille.

Les nappes alluviales de l'Ariège présentent des nappes phréatiques. Les plus importantes sont situées sous la basse terrasse et sous le haut palier des basses plaines : la première se vide d'ailleurs dans la deuxième qui à son tour se vide dans des paliers plus bas pour aboutir finalement à l'Ariège.

Comme l'alimentation de la nappe n'est pas bien assurée, cette unité hydrologique est très irrégulière. Son niveau oscille, selon les saisons, de 3 à 7 m. En effet, l'Ariège et l'Hers coulent bien en-dessous de cette nappe ; seuls quelques ruisseaux venus des massifs de poudingues à l'Est de l'Ariège (Crieu, Dalou) et dont les bassins de réception sont de surface réduite peuvent collaborer à l'alimentation de la nappe qui, tout en progressant vers l'aval (où elle devient plus régulière sur le territoire de la feuille Saverdun) se vide littéralement vers l'Hers ou vers l'Ariège.

La région des coteaux a des sources très disséminées, de petit débit, quoique assez régulier. La situation la plus commune est la tête de vallon où se concentrent les eaux qui coulent sous les formations superficielles des cirques ; lorsque ces sources sont en

plus alimentées par des nappes venues des niveaux de poudingues peu cimentés ou des niveaux calcaires, elles peuvent avoir de bons débits que la fragmentation extrême des reliefs rend irréguliers, à cause de l'impossibilité de constitution de réserves importantes.

Enfin, nous avons déjà souligné la présence d'une hydrogéologie karstique. Quelques sources (Calzan, le Pech, Montégut) sont des résurgences de nappes en réseau constituées dans les poudingues. D'autres (Coufet pour le ruisseau de Carol ; Paubert pour le Roziès ; Peyfourcat pour l'Argentat ; Sud de Mane pour la Lèze) sont les exutoires de nappes en réseau développées dans les niveaux calcaires du Crétacé supérieur et de l'Éocène inférieur. Ces réseaux d'ailleurs sont souvent connus par la spéléologie et ils acquièrent des développements considérables malgré la relative minceur des niveaux karstifiés (percée du Portel). Cependant cette fragmentation des niveaux calcaires en bancs de quelques décimètres seulement de puissance et par surcroît redressés est un obstacle à la constitution de réserves hydriques importantes et, d'une manière générale, les réserves d'eau sont insuffisantes pour les besoins modernes. La constitution de réserves collinaires, que permet parfois la structure du sous-sol, est une des seules possibilités de les augmenter.

MATÉRIAUX DE CARRIÈRES ET GÎTES MINÉRAUX

Peu d'exploitations existent sur le territoire de la feuille, la plupart d'entre elles sont abandonnées.

Les sables et graviers de la basse plaine de l'Ariège sont exploités à Varilhes, à Pamiers et au Vernet.

Les calcaires de la molasse constituent un mauvais matériau de construction ou d'empierrement ; ils étaient parfois utilisés (Crampagna) pour la fabrication de la chaux.

Les carrières du Pas du Roc et du Pas du Portel ouvertes dans les calcaires lithographiques du Dano-Montien utilisés pour la construction ou l'empierrement sont actuellement abandonnées.

Il en est de même des carrières ouvertes dans les argiles et les marnes de l'Ilerdien (Arremijols, Sud de Crampagna) qui fournissaient de la terre à tuiles et briques.

Les gîtes de bauxites ont tous fait l'objet d'exploitations actives en carrières ou en galeries. Citons en particulier l'exploitation du Pouech d'Unjat où existe tout un réseau de galeries abandonnées. Actuellement la bauxite du Pouech d'Unjat, extraite en carrière à ciel ouvert, est utilisée en cimenterie.

La présence d'or alluvionnaire est connue dans la région de Crampagna et aux environs de Pamiers.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

BIBLIOGRAPHIE

Publications

ASTRE G. (1959) — Terrains stampiens du Lauragais et du Tolosan. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, t. 94, n° 1-2, 160 p., 41 fig.

BESSIERES G. (1973) — La zone cénomaniennne à l'Est de la vallée du Salat. Étude stratigraphique et structurale. Doc. 3^{ème} cycle, Toulouse, 167 p., 48 fig., 1 carte h.-t., à 1/50 000.

- BRUN L., PEYBERNES B., REY J. (1969) — Le Dogger des Pyrénées ariégeoises. *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, t. 105, n° 3-4, p. 374-387, 3 fig., 7 pl.
- CASTERAS M. (1933) — Recherches sur la structure du versant nord des Pyrénées centrales et orientales. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 38, n° 189, 525 p., 64 fig., 9 pl., 1 carte à 1/20 000.
- COMBES P.-J. (1969) — Recherches sur la génèse des bauxites dans le Nord de l'Espagne, le Languedoc et l'Ariège. *Mém. Centre Et. et Rech. géol. hydro. Montpellier*, t. 3-4, 342 p., 71 fig., 28 tabl., 1 carte h.-t., 16 pl. photo.
- CROUZEL F. (1958) — Le Miocène continental du Bassin d'Aquitaine. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 248, 264 p., 62 fig.
- GORON L. (1942) — Les Prépyrénées ariégeoises et garonnaises. Toulouse, Privat éd., 884 p., 88 fig., pl. h.-t.
- MAGET P. (1969) — La formation infra-molassique dans la région Midi-Pyrénées (partie Sud). Étude structurale et hydrogéologique. Doct. 3^{ème} cycle, Paris, 290 p., 22 fig., 38 pl. h.-t.
- PIERRES J.-P. (1969) — Étude géologique du chaînon du Pech de Foix aux abords de la vallée de l'Ariège. Doct. 3^{ème} cycle, Toulouse, 145 p., 24 pl., 1 carte à 1/25 000.
- REY J. (1964) — Observations sur le revêtement nord du Massif de l'Arize entre Rimont et Labastide-de-Sérou (Ariège). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, t. 99, n° 1-2, p. 205-228, 5 fig.
- RICHARD M. (1948) — Contribution à l'étude du Bassin d'Aquitaine. Les gisements de Mammifères tertiaires. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 380 p., 52 fig.
- TAILLEFER F. (1951) — Le Piémont des Pyrénées françaises. Toulouse, Privat éd., 383 p., 49 fig., pl. et dépliants.
- TAMBAREAU Y. (1972) — Thanétien supérieur et Ilerdien inférieur des Petites Pyrénées, du Plantaurel et des chaînons audois. Thèse Doct. État, Toulouse, 2 t., 377 p., 25 fig., 1 carte h.-t. à 1/50 000, 5 tabl., 20 pl. h.-t.
- VILLATTE J. (1962) — Étude stratigraphique et paléontologique du Montien des Petites Pyrénées et du Plantaurel. Thèse Doct. État, Toulouse, 331 p., 32 fig., 2 tabl., 1 carte à 1/80 000, Privat éd.

Rapports internes

- DASSIBAT C., TORRENT H. (1969) — Étude hydrogéologique de la basse vallée de l'Ariège (région de Pamiers-Saverdun). Rapport B.R.G.M., 69 SGL 094 MPY.
- ROCHE J., MAGET P. (1969) — La nappe inframolassique dans Midi-Pyrénées, feuille Pamiers. Rapport B.R.G.M., 69 SGL 50 MPY.

Travaux en préparation

- CROCHET B. — Le Poudingue de Palassou entre Sabarrat et Pailhès (Ariège). (en cours d'impression, *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*).

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille *Pamiers* :

- 1^{ère} édition (1907), par Carez, Savornin, Vasseur.
- 2^{ème} édition (1966), par M. Castéras, J. Rey, J.-Cl. Begon.

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/320 000

- Feuille *Toulouse* (1962), coordination par F. Permingeat.

DOCUMENTS CONSULTABLES

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

Les documents peuvent être consultés :

- pour le département de l'Ariège, au S.G.R. Midi-Pyrénées, avenue Pierre-Georges Latécoère, 31400 Toulouse,
- pour le département de l'Aude, au S.G.R. Languedoc-Roussillon, Mas Jausserand, rue de Jausserand, La Pompignane, 34000 Montpellier,
- ou encore au B.R.G.M., 17-19 rue de la Croix-Nivert, 75015 Paris.

AUTEURS

Cette notice a été rédigée par A. CAVAILLÉ et J.-P. PARIS avec la collaboration de Y. TAMBAREAU (Thanétien supérieur, Ilerdien inférieur et moyen) et de J. VILLATTE (Dano-Montien et Thanétien inférieur).