



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

PÉZENAS

26-44

PÉZENAS

La carte géologique à 1/50 000
PÉZENAS est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
à l'ouest : BÉDARIEUX (N° 232)
à l'est : MONTPELLIER (N° 233)

*Moyenne
plaine de l'Herault*

Bédarieux	Lodève	Montpellier
St-Chinian	PÉZENAS	Sète
Béziers	Agde	



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

Sommaire

INTRODUCTION	2
<i>APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE ..</i>	2
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	2
DESCRIPTION DES TERRAINS.....	5
<i>PALÉOZOÏQUE</i>	5
<i>MÉSOZOÏQUE.....</i>	10
<i>CÉNOZOÏQUE.....</i>	14
<i>QUATERNAIRE.....</i>	18
REMARQUES TECTONIQUES	21
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	22
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	22
<i>RESSOURCES MINÉRALES, MINES ET CARRIÈRES</i>	24
VÉGÉTATION ET CULTURES.....	26
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE.....	27
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES.....</i>	27
<i>COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES</i>	27
<i>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</i>	34
<i>CARTES GÉOLOGIQUES ANTÉRIEURES ET CARTES THÉMA-</i> <i>TIQUES</i>	40
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES.....</i>	41
<i>PERSONNES, LABORATOIRES, ORGANISMES ET DOCUMENTS</i> <i>INÉDITS CONSULTÉS</i>	41
AUTEURS DE LA NOTICE.....	42

INTRODUCTION

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

Le territoire représenté sur la feuille Pézenas est situé dans la partie centrale du Languedoc méditerranéen; il est entièrement inclus dans le département de l'Hérault. Son relief est peu accentué et s'étale progressivement de 250 m jusqu'au niveau zéro de l'étang de Thau.

La région est drainée du Nord au Sud par la vallée de l'Hérault dont les principaux affluents, la Boyne, la Peyne et la Thongue se situent en rive droite.

Les principales unités urbaines situées dans le périmètre de la feuille sont par ordre d'importance : Pézenas, Florensac, Servian, Montagnac et Paulhan.

Les régions naturelles ou géographiques qui correspondent à diverses unités géologiques s'individualisent en trois grands ensembles :

- au Nord-Ouest l'extrémité orientale de la Montagne Noire représentée par les terrains paléozoïques des écaïlles de Cabrières, le bassin houiller et permien de Neffiès et sa couverture triasique;
- à l'Est, la terminaison occidentale du massif jurassique du *Pli de Montpellier* et les collines du bassin crétacé terminal de Villeveyrac—Castelnau-de-Guers bordé d'une série discordante du Tertiaire moyen ;
- au centre, les coteaux et la plaine du Bas-Languedoc formés de sables et de marnes déposés lors de la transgression marine miocène dans un profond golfe actuellement occupé par les vallées quaternaires de l'Hérault et de ses affluents; des coulées basaltiques plio-quaternaires émises par plusieurs appareils volcaniques recouvrent les terrasses alluviales les plus anciennes et forment un relief tabulaire.

Du point de vue stratigraphique, les terrains affleurants datent des périodes s'échelonnant de l'Ordovicien au Jurassique supérieur, puis du Crétacé terminal au Quaternaire avec une lacune généralisée de dépôts pendant la plus grande partie du Crétacé.

Les principales ressources minérales exploitées sont les bauxites du bassin de Villeveyrac, les sables et graviers des alluvions de l'Hérault et les produits basaltiques.

La viticulture presque partout présente et, dans une moindre mesure, le maraîchage, l'arboriculture et l'ostréiculture constituent l'essentiel de l'activité agricole de la région.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Le Paléozoïque prétéphanien affleurant à l'extrémité nord-ouest de la feuille appartient à l'unité dite *écaïlles de Cabrières* formant la terminaison sud-orientale du versant sud de la Montagne Noire. Il s'agit de blocs sédimentaires et volcaniques d'âges divers, de l'Ordovicien au Viséen, qui se trouvent emballés dans une épaisse série de flysch fini-dinantien.

Depuis peu, ces blocs ne sont plus interprétés comme étant de véritables écaïlles tectoniques appartenant à des nappes désintégréées. Comme le montrent les analyses sédimentologiques, il s'agit plutôt de masses venues par gravité sous forme d'olistostromes pendant l'orogénèse hercynienne comme phénomène final d'une escalade sédimentaire qui caractérise le flysch carbonifère du Languedoc. Aucun élément, ni le flysch, composé pour l'essentiel de turbidites et lui-même vraisemblablement nappé, ni les masses sédimentaires et volcaniques qu'il englobe n'étant autochtones, il est extrêmement difficile de procéder à une reconstitution des

paléogéographies successives du Paléozoïque considéré. Les descriptions des différents faciès rencontrés dans les *écaillés* ne peuvent donner que des indications ponctuelles sur l'histoire de leur lieu d'origine qui, lui, n'est plus conservé aujourd'hui (probablement des parties du flanc normal de la nappe du mont Peyroux, feuille Saint-Chinian).

Les terrains les plus anciens qui affleurent parmi les *écaillés* appartiennent à l'Ordovicien inférieur. Il s'agit d'une formation argilo-gréseuse d'aspect flyschoidé. L'important apport terrigène paraît correspondre à un comblement progressif du bassin subsident car cette période de sédimentation est suivie par une régression totale au cours de l'Arenigien supérieur. En effet, aucun témoin de l'Ordovicien moyen n'est connu. Cette longue période pourrait correspondre à l'épisode majeur de l'orogénèse calédonienne, des mouvements verticaux ayant provoqué l'émergence et l'érosion partielle des dépôts arenigiens. La fin de cette période est caractérisée par un volcanisme andésitique qui pourrait être considéré comme subaérien et par des dépôts volcano-détritiques.

La sédimentation marine reprend avec la transgression du Caradocien supérieur (quartzites et conglomérats). Elle est suivie, comme partout dans le domaine ouest-méditerranéen (Pyrénées orientales, Mouthoumet, Sardaigne, Alpes carniques), par des marno-calcaires à Cystoïdés de l'Ashgillien. L'ère glaciaire au passage Ordovicien—Silurien reconnue au Sahara correspond ici probablement à une lacune sédimentaire. Les calcaires organo-détritiques de faible profondeur sont en effet immédiatement surmontés par des argilites carburées pélagiques à Graptolites caractérisant le Llandoveryen.

Dans ce bassin *languedocien* de la mer silurienne on peut constater, à partir du Wenlockien, une sensible réduction de la profondeur indiquée par l'apparition de sédiments carbonatés et par la régression de la faune de Graptolites. Cette tendance persiste pendant tout le Silurien terminal. Au Pridolien, les complexes euxiniques sont définitivement remplacés par un faciès purement carbonaté avec prédominance d'organismes benthiques. L'influence d'apports détritiques témoignant de la proximité d'une côte, gagne de plus en plus, l'arrondi et la corrosion des particules de quartz et de mica vont en augmentant. Leur pourcentage dépassant celui des carbonates, il en résulte un dépôt de grès comme terme final d'une sédimentation séquentielle négative. Ce grès constituant la base du Gedinnien, il y a continuité de sédimentation au passage du Silurien au Dévonien. Cette continuité est démontrée lorsque Silurien et Dévonien se trouvent en contact stratigraphique. D'autre part, il existe des témoins isolés de contacts paraissant stratigraphiques de la base gréseuse du Dévonien sur l'Ordovicien inférieur (région de Cabanis notamment). La présence de ce hiatus correspond à ce que l'on observe au sein du *faux synclinal* de Roquebrun dans la nappe du mont Peyroux (feuille Saint-Chinian).

Au-dessus de la base détritique, le Dévonien est presque entièrement constitué de carbonates. Les dolomies, calcaires à silice, calcaires récifaux et organo-détritiques du Dévonien inférieur et moyen peuvent être considérés comme dépôts de plate-forme stable, peu profonde. Par contre, les marno-calcaires à récurrences de faciès du milieu réducteur et des lydienes ainsi que les calcaires noduleux à faunes pélagiques du Dévonien supérieur paraissent indiquer une époque d'instabilité du fond océanique. On constate de nombreux arrêts de sédimentation (*hard grounds*) et, dans plusieurs cycles sédimentaires consécutifs, la dissolution progressive du calcaire avec enrichissement du résidu en nodules de manganèse. Ceci indiquerait un approfondissement bathymétrique.

Au passage Dévonien—Carbonifère se manifestent des lacunes de sédimentation dont la durée est toutefois extrêmement variable : dans le cas le plus marqué, le Tournaisien terminal succède directement au Famennien basal (roc de Murviel). Dans d'autres cas, le Tournaisien est représenté par un faciès de calcaire oolithique

indiquant un milieu de très faible profondeur. Tout au plus, peut-on constater ici une petite lacune entre cette oolithe et les calcaires noduleux de Famennien terminal (la Serre).

Le Viséen est représenté, au-dessus des lydiennes, par des calcaires noduleux, par des brèches en relation avec des phénomènes de *slumping*, et par des turbidites calcaires. Ce type de sédimentation témoigne de la forte subsidence du bassin synorogénique du Dinantien. Les flyschs argilo-gréseux, qui forment la matrice des divers éléments allochtones plus anciens et qui débutent au Viséen terminal, n'ont pas été datés sur cette feuille, mais un âge namurien ne serait pas exclu.

Après les phases majeures du plissement hercynien, le Stéphanien, dont les dépôts continentaux témoignent de l'existence de bassins fluvio-lacustres discontinus correspondant aux dépressions tectoniques tardives de la chaîne hercynienne, est transgressif aussi bien sur diverses *écailles* que sur le substratum de ces *écailles*. Après une phase d'érosion qui pourrait correspondre au Stéphanien terminal, la sédimentation reprend au Permien. Ces dépôts continentaux débordant largement ceux du Stéphanien, le bassin permien paraît plus étendu et couvre, selon une bande continue de 12 km de direction NE—SW, le Primaire en le séparant de la couverture triasique.

La couverture secondaire repose en discordance sur la pénéplaine permienne. La transgression marine venue du Sud, d'abord timidement au Trias sous un climat particulièrement chaud, a permis le dépôt de puissantes séries d'évaporites dans les lagunes et de marnes bariolées dans les mers épicontinentales; ces niveaux plastiques ont facilité les décollements de la couverture mésozoïque lors de la tectonique pyrénéenne.

Au Lias, dès l'Hettangien, le régime franchement marin mais peu profond envahit la presque totalité de la région et s'installe pour plusieurs millions d'années, jusqu'à l'émersion généralisée qui aura lieu au Crétacé. Les sédiments du Jurassique sont constitués par une alternance de calcaires et de marnes : Lias calcaire, Lias mameux, Jurassique moyen calcaréo-gréseux, Jurassique supérieur calcaréo-dolomitique. Les dépôts du Crétacé inférieur, très puissants au Nord-Est de Montpellier, sont totalement inconnus sur le territoire de la feuille Pézenas, tant en affleurement que dans les sondages de reconnaissance. Cette période marque le début de l'émersion de l'isthme durancien dont le Bas-Languedoc constituait la terminaison occidentale. Il en résulte une longue période d'érosion et d'altération de tous les terrains sous un climat tropical humide. Dans la région de Villeveyrac, sur un mur de calcaire jurassique supérieur, érodé et karstifié, est venue se déposer et se rassembler la bauxite.

La sédimentation n'a repris dans le bassin de Villeveyrac qu'au Crétacé terminal avec des dépôts détritiques grossiers de type fluvialite et d'origine probablement nordique suivis de faciès lacustres.

L'Eocène inférieur est représenté par des dépôts continentaux rouges d'origine méridionale avec des intercalations de calcaires lacustres blancs ou rosés, faciès qui se généralise à l'Eocène moyen.

Après les importants mouvements tectoniques de compression de la phase pyrénéo-provençale qui ont entraîné en particulier la formation de l'anticlinal de Castelnaud-de-Guers et du synclinal de Villeveyrac, se sont déposés, en totale discordance sur les terrains antérieurs érodés, des dépôts continentaux détritiques ou lacustres de l'Oligocène à l'Aquitainien.

Au Miocène, l'axe pyrénéo-provençal s'effondre et la mer envahit la région, pénétrant très profondément à l'emplacement de la plaine de l'Hérault. La transgression marine n'a guère dépassé la limite des affleurements actuels qui se présentent sous des faciès de bordure : marnes à Huîtres, sables argileux, calcaires coquilliers.

Puis la mer se retire progressivement laissant derrière elle des étangs marqués par une sédimentation carbonatée.

Le Pliocène et le début du Quaternaire correspondent à une phase de nivellement et de comblement par des dépôts fluviaux divaguants.

Les coulées volcaniques du Quaternaire moyen situées en rive droite de l'Hérault correspondent à des fractures de distension de l'écorce terrestre qui ont provoqué les montées de magma basaltique.

DESCRIPTION DES TERRAINS

PALÉOZOÏQUE

Ordovicien

o 1-2. Ordovicien inférieur. Formation schisto-gréseuse indifférenciée, réduite par laminage, allant de quelques mètres d'épaisseur au Sud-Est à plus de 100 m au Nord-Ouest. Au Sud, entre le roc du Cayla et les Louvières-Hautes, il s'agit d'une succession essentiellement composée d'argilites schisteuses, satinées et lustrées, très clivables, se débitant en petites plaquettes fissurées, de couleur gris verdâtre à jaune-rouille, souvent avec éclat gris métallique. De petits bancs de grès quartzitiques finement stratifiés s'y trouvent intercalés ainsi que, plus rarement, des nodules à section elliptique, allant de 10 cm à 1 m de diamètre, caractérisés par leur structure *cone-in-cone*. Dans les affleurements larges et continus entre Cabanis et Vailhan, au Nord-Ouest de la feuille, les argilites se trouvent en alternance avec des grès, grès quartzitiques et quartzites en bancs atteignant 50 cm d'épaisseur, veinés de quartz, très micacés, avec surfaces lustrées, de couleur gris clair ou rouille, présentant un aspect craquelé, souvent parsemées de figures de sédimentation (pistes, chenaux,...). Les macrofaunes, rares, se rencontrent essentiellement dans les concrétions à structure *cone-in-cone* ou dans les nodules altérés, ocreux. Les gisements à l'Ouest du roc de Murviel, au Nord du Grand-Glauzy et à Mougou ont livré des Trilobites asaphidés du Trémadocien—Arenigien inférieur. Les schistes verts lustrés contiennent des assemblages d'Acritarches d'âge trémadocien.

Σ_0^α . **Porphyres andésitiques**. Laves andésitiques à structure fluidale microlitique et porphyrique avec plagioclases et silicates ferromagnésiens fortement chloritisés, de puissance variable, pouvant dépasser 100 m au Grand-Glauzy et près de Gabian notamment. Aucune structure de *pillow-lava* n'ayant été observée, il pourrait s'agir d'un volcanisme subaérien.

La base de la série qui est composée de brèches pyroclastiques et de tufs à dominante rhyolitique montrerait en quelques endroits le passage continu avec l'Ordovicien inférieur gréseux par l'intermédiaire de fines venues de laves rhyolitiques.

vs0. Formation volcano-détritique (50 à 100 m). Elle se compose d'une alternance de grauwackes à fines récurrences de laves rhyolitiques, de schistes psammitiques chargés en oxyde de fer et en nodules ferrugineux et des coulées interstratifiées d'andésites très chloritisées et calcifiées.

L'ensemble de la série à récurrence volcanique n'est pas daté et correspondrait, selon les auteurs, à l'Ordovicien moyen. Par analogie avec les porphyrites des Alpes carniques et de la Sardaigne, celles de la Montagne Noire pourraient avoir un âge caradocien inférieur.

o5b. Caradocien supérieur (25 m). **Grès et grès quartzitiques** souvent piquetés de limonite, en bancs compacts atteignant 50 cm d'épaisseur, de teinte jaune ou rouille. A la base se trouvent des poudingues souvent intra-formationnels composés essentiellement de galets de quartz laiteux bien arrondis.

Les grès ont livré une faune de Tentaculites, Cystoïdés, Bryozoaires, Brachiopodes et Trilobites (*Calymenella boisseli*, *Dreyfussina exophthalma*, *Cryptolithus grenieri*) d'âge caradocien supérieur. Au sommet de la série, la matrice des grès se charge progressivement de carbonates avant de passer à la série calcaro-marneuse de l'Ashgillien.

06. Ashgillien (25 m). Série calcaréo-marneuse. Marnes et calcaires organo-détritiques de teinte gris foncé à patine brun jaunâtre. Intercalations de marnes pouvant devenir feuilletées (Grand-Glauzy). Cette formation est très riche en Bryozoaires, Brachiopodes (*Nicollella actoniae*) et Cystoïdés (*Corylocrinus*, *Heliocrinus*, *Oocystis*,...). Les gisements fossilifères bien connus à l'Ouest de Gabian et au Sud-Est du Grand-Glauzy renferment des calices de Cystoïdés dégagés de la gangue marneuse par l'altération.

La transition des carbonates ordoviciens aux argilites carburées du Silurien basai est subite, ce qui pourrait indiquer la présence d'une lacune sédimentaire entre les deux systèmes.

Silurien

s. Llandoveryen — Wenlockien — Ludlowien — Pridolien. Argilites ampélitiques, marno-calcaires. Bien que toutes les zones de Graptolites soient représentées et que le Silurien de la feuille Pézenas paraisse complet, il n'a pas été possible de représenter sur la carte les subdivisions du système. En effet, les matériaux souples qui composent la série constituent des horizons de décollement à la base des déplacements des lambeaux allochtones de l'unité Laurens—Cabrières. Ainsi, les dépôts siluriens présentent des effets de laminage et des discontinuités internes qui ont conduit à des amincissements secondaires d'une série originellement plus épaisse et complète. L'ensemble du Llandoveryen, Wenlockien et Ludlowien inférieur qui atteint à Roquemalière une cinquantaine de mètres d'épaisseur, est réduit, à la Rouquette, à une dizaine de mètres.

La partie inférieure du Silurien est constituée d'argilites noires, ampéliteuses, riches en pyrite, très friables, se débitant en paillettes tendres, à surface souvent lustrée. Elles contiennent des Graptolites bisériés : *Climacograptus medius*, *Orthograptus vesiculosus*, fossiles-index du Llandoveryen. De gros nodules calcaires pyriteux et ferrugineux, atteignant 1 m de diamètre, veinés de calcite et prenant l'aspect de septaria, sont intercalés dans ces argilites. Ils ont livré des Conodontes : *Carniodus camus*, *Spathognathodus cf. celloni* (Llandoveryen). Les affleurements au Nord-Ouest et au Nord de Gabian, ainsi qu'autour du Grand-Glauzy paraissent exclusivement composés de dépôts du Llandoveryen.

Le passage au Wenlockien est bien visible au Sud de Roquemalière et au versant nord-est du causse du Falgairas. A la Roquemalière il est composé de schistes noirs gypsifères avec nodules de calcaires micritiques à Orthocères, Brachiopodes et *Monograptus priodon*. Ces schistes se trouvent en alternance avec des bancs de marnes et de calcaires biodétritiques, gris-beige ou noirs, à Ostracodes, Brachiopodes et Trilobites (*Aulacopleura konincki occitanica*).

Le Ludlowien est constitué d'une alternance d'argilites noires et beiges et de calcaires marneux en petits bancs. A la base sont intercalés de nombreux nodules calcaires à Orthocères, Cardioles et Graptolites (*Monograptus nilssoni*).

Le passage du Ludlowien au Pridolien, caractérisé par *Monograptus ultimus* s'observe sur la pente nord du Falgairas, près de la Rouquette. La série est ensuite composée d'argilites à nodules calcaires ferrugineux et de minces bancs de calcaires noirs se débitant en feuillets, à Orthocères et Cardioles. Ces calcaires contiennent les plus jeunes Graptolites du Languedoc, appartenant à la zone de *Monograptus perneri* (Pridolien moyen). Le Pridolien supérieur, daté par les Conodontes (*Spathognathodus eosteinhornensis*) atteint une trentaine de mètres. A sa base se trouve un banc d'une dolomie jaunâtre bréchiq ue caractéristique, surmonté de marnes schisteuses à entroques, puis d'une succession de calcaires gris clair, en plaquettes de 10 cm, devenant de plus en plus sableux et micacés vers le haut, pour passer progressivement au grès du Dévonien basal.

Dévonien

Le Dévonien à base détritique et transgressive est essentiellement composé de carbonates. Aucune lacune notable n'ayant été mise à jour jusqu'à présent, il est permis de considérer la série comme continue.

d1a. Gedinnien inférieur (50-100 m). Grès, calcaires gréseux. La base gréseuse à fantômes d'Encrines et Brachiopodes (*grès encrinitiques*), faisant suite aux couches terminales du Pridolien, n'est connue qu'en quelques lieux : le moulin Cabanis, mont Counil, les Murailles et le Falgairas. Les moules internes des Brachiopodes *Howellella infans* et *Douvillina triculta* provenant du mont Counil indiquent un âge gedinnien. Les grès encrinitiques sont vastement répandus sur le causse du Falgairas. Ils ont conservé, aux Louvières-Hautes, leur ciment originellement calcaire. Ces calcaires biosparitiques, gréseux et dolomités par endroits, contiennent une faune très riche en Bryozoaires et Brachiopodes du Gedinnien (*Glossinotoechia*, *Strophonella*, *Isorthis*,...). Vers le haut, ces calcaires passent progressivement à des grès limoniteux de plus en plus décalcifiés.

d1b-2c. Gedinnien — Siegenien. Dolomies gréseuses, dolomies. La base gréseuse est surmontée par des dolomies gréseuses puis des dolomies généralement bien litées, mais devenant parfois massives, gris jaunâtre à patine gris-brun. La puissance de cette série, extrêmement variable par son front supérieur de dolomitisation ascendant et non lié à la stratification, dépasse toutefois les 200 mètres. Près de la couverture triasique, au versant sud-est du Falgairas, des poches karstiques contiennent de nombreux indices de la présence de barytine, exploitée récemment près de la Rouquette.

Les dolomies, considérées comme « secondaires », représenteraient le Gedinnien supérieur et la totalité du Siegenien. Toutefois, cette attribution ne se base sur aucune datation, compte tenu de l'absence quasi totale de fossiles déterminables.

d2d-f. Emsien. Marno-calcaires, calcaires à silex. Lorsque le front de dolomitisation est le plus bas, le soubassement dolomitique est surmonté par des calcaires argileux gris sombre bien lités (au versant nord de la Serre). Il s'agit de biomicrites à bioturbations contenant des Ostracodes, Conodontes et Brachiopodes (*Sieberella sieberi*) de l'Emsien inférieur.

Vers le haut, la composante argileuse devient de plus en plus importante. On observe des alternances marno-calcaires à interlits marno-schisteux riches en Trilobites, Ostracodes, Tentaculites, Brachiopodes (*Euryspirifer cf. pellicoi*) et Ptérocoralliaires (*Calceola sandalina*) de l'Emsien inférieur (20 m).

Les alternances marno-calcaires sont surmontées par des calcaires à manifestations siliceuses sous forme de chailles ou silicifications grossières d'organismes constructeurs tels que Tabulés, Stromatoporiés et Bryozoaires (*Calcaire à Polypiers siliceux*). La série débute par un niveau repère à *Paralejurus* (Trilobite scutellidé). De nombreux niveaux marneux plus tendres s'intercalent dans la série. Les Trilobites tels que *Meridioscutellum meridionalis*, *Phacops occitanicus* et petits Proetidés qui se trouvent le plus souvent amassés immédiatement en dessous des édifices des constructeurs, indiquent un âge emsien supérieur (35 m). Au sommet de la série, apparaissent de grands exemplaires silicifiés de *Paraspirifer cf. cultrijugatus* connus au passage Dévonien inférieur—Dévonien moyen.

d 3-4. Dévonien moyen (Eifélien—Givétien). Calcaires à chailles, calcaires micritiques. Les Calcaires à Polypiers siliceux sont surtout surmontés par des calcaires gris clair, encrinitiques, à rares chailles et à Stromatopores, en gros bancs devenant massifs sans intercalations de niveaux marneux. Parmi les rares macrofossiles se trouvent des coraux rugueux Zaphrentidés, des Brachiopodes *Atrypa reticularis* et des Trilobites : *Izarnia cacozelus*, *Meridioscutellum rotundum* de l'Eifélien inférieur (70 m). Les encrinites sont surmontées au Nord de la Rouquette par de petits bancs de calcaire micritique sombre à Brachiopodes inarticulés (Lingules, Acrotretidés) et petits Trilobites. Les Conodontes indicateurs, *Polygnathus kockelianus*, indiquent l'Eifélien supérieur (20 m).

Le Givétien et ses limites sont encore mal connus dans la Montagne Noire. Alors qu'à la Serre, au Nord de la Rouquette et au roc de Murviel les calcaires eiféliens sont surmontés par une dizaine de mètres de calcaire blanc micritique à lumachelles de Rhynchonellidés (*Crurithyris inflata* et *Septalaria phillipsii*) et de Trilobites (*Longicoryphe* aff. *brilonensis*), typiques du Givétien, un faciès récifal à *Stringocephalus burtini* et à Amphipores se développe sur le causse à l'Ouest de Gabian, dont il constitue l'essentiel du Dévonien non dolomitique. Dans les autres affleurements, les fronts de dolomitisation paraissent envahir ces niveaux comme d'ailleurs tout le Dévonien moyen.

d5. Frasnien (30 m). Calcaires micritiques, calcargilites à lumachelles. Alternance de calcaire micritique gris clair et jaune en bancs de 10 cm d'épaisseur, rarement noduleux, avec des niveaux de milieu réducteur : calcargilites brun sombre, finement litées et à lumachelles, schistes feuilletés bitumineux riches en pyrite avec petits lits de jaspes noirs et minces plaquettes calcaréo-dolomitiques, avec grosses miches et nodules calcaires à lumachelles (*Calcaire à galettes*). La base est datée par Conodontes et Goniatites de la zone à *Pharciceras lunulicosta*. Plus haut, les niveaux argilo-calcaires contiennent des faunes pyritisées (*Manticoceras*, *Tomoceras*, *Cardiola*, *Buchiola*, *Nucleospira*); les lumachelles calcaires sont caractérisées par des Cardioles, *Manticoceras intumescens*, Bactrites, restes d'Arthodires; les plaquettes calcaréo-dolomitiques et les jaspes sont pétris de Tentaculidés. Les bancs de calcaires micritiques contiennent, à la partie inférieure de la série, des pièces détachées de Trilobites (*Phacops*, *Pterocoryphe*) et, dans la partie supérieure, de très grands Céphalopodes (*Beloceras*, Orthocères), accumulés sur les surfaces de bancs présentant des traces d'arrêts de sédimentation (*hard grounds*, dépôts résiduels argileux riches en oxydes de fer).

d6-h. Famennien — Tournaisien basal (50 m). Argilites à pyrite, calcaires noduleux, calcaires oolithiques. La série débute par un niveau de marnes et argiles «à Goniatites ferrugineuses» (*Cheiloceras*, *Tomoceras* et Bactrites pyritisés) surmonté par des calcaires marneux bien lités, parfois amygdaloïdes, de couleur rouge-rouille ou rouge-brique à *Cheiloceras*, *Sporadoceras*, *Cyrtosymbole escoti*, *Trimeroccephalus caecus*, caractérisant le Famennien inférieur. Le Famennien moyen et supérieur est représenté par des calcaires noduleux roses et rouges à Clyménies (*Calcaire griotte*) devenant gris-jaune puis gris vers le haut (*Platy Clymenia annulata*, *Oxyclymenia subundulata*, etc.).

A la Serre, les calcaires à Clyménies sont surmontés (après lacune sédimentaire?) par une assise de calcaire oolithique et organo-détritique à Brachiopodes et à *Cyrtosymbole* (*Waribole*) *abruptirachis*, indicateur du Tournaisien basal. Vers le haut, les oolithes sont remplacées par des marno-calcaires noduleux gris jaunâtre à Conodontes. Le Dinantien basal ne dépasse pas 2 m d'épaisseur.

Carbonifère

h1. Tournaisien. Lydiennes noires à nodules phosphatés ne dépassant pas 8 m d'épaisseur à la Serre et au Nord du roc de Murviel, mais atteignant une dizaine de mètres dans la terminaison orientale à la Bergue. Bien connues par leurs riches faunes et flores dans les affleurements du mont Peyroux (feuille Saint-Chinian) et du pic de Vissou (feuille Lodève), les lydiennes de la Serre n'ont livré qu'un seul exemplaire de *Pericyclus* prouvant toutefois leur contemporanéité avec celles des gisements classiques (Tournaisien moyen et supérieur).

h2a. Viséen inférieur et moyen. Calcaires noduleux, calcaires rubanés à jaspes. Les lydiennes sont surmontées, à la Serre, par des calcaires détritiques prenant un aspect noduleux et bréchiq; à la Bergue par des calcaires gris-rose ou jaunâtres, noduleux avec intercalations schisteuses, exploités jadis dans une petite carrière sur le versant nord de la colline (15 m). Les mêmes calcaires dénommés, au Sud-Est de la bande de Roquessels, *Calcaires de Faugères* (R.Böhm, 1935) ou *Calcaires à Prolecanites* (B.Géze, 1949) ont été datés par les Goniatites comme Viséen inférieur ou moyen. Ils renferment cependant, à leur partie inférieure, *Scaliognathus anchoralis*,

indicateur du Tournaisien terminal. Des marno-calcaires noduleux de teinte rougâtre, contenant des Conodontes de la zone à *Anchoralis* associés à des *Merocarinites* reposent, autour du roc de Murviel, directement sur le Famennien basal. Ils ont été signalés en outre, en position inversée, au sommet de la colline sud de Valuzières. Ces calcaires sans silice passent vers le haut à des brèches grossières à ciment siliceux puis à des calcaires turbiditiques à chailles à la Serre, à des calcaires à chailles au Sud de Valuzières (20 m). A cette formation correspond pour l'essentiel les lydiennes vertes à turbidites calcaires (*Calcaire à colonnes*) de la Bergue et du Nord du roc de Murviel. Les Calcaires à colonnes, typiquement développés au versant sud du pic de Vissou (feuille Lodève), paraissent débiter, selon les données des Foraminifères, au Viséen moyen.

h2b. Viséen supérieur. Flysch à olistostromes calcaires (plus de 1 000 m). Formation schisto-gréseuse de faciès culm essentiellement composée d'argilites silteuses, gris-vert foncé, à surfaces mates, micacées, se débitant en baguettes irrégulières (cassure *xyloïde*). Quelques niveaux ocreux contiennent de nombreuses concrétions ferrugineuses. Les argilites alternent avec des grès micacés à fins niveaux charbonneux, à débris de végétaux (*Lepidodendron*, *Asterocalamites*) et des grauwackes granoclassés (turbidites). A Cabanis, des grès grossiers et des conglomérats à quartz s'intercalent sous forme de remplissage de chenaux. Une lentille conglomératique à l'Est du roc de Murviel contient, à côté de quartz laiteux et des lydiennes, des galets de calcaire et de la porphyrite verte. Le flysch présente de multiples manifestations de *slumping* et contient d'importants olistostromes composés de brèches calcaires. Les olistostromes emballent le plus souvent de gros blocs massifs (inférieurs à 500 m³) de calcaire subréfical gris clair à Algues, Foraminifères, Polypiers et *Gigantoproductus* (roc de Murviel, Roquemalière, les Pascales, roc du Cayla, etc.). Ces calcaires à *Productus* sont accompagnés par des calcoolithes gris ou par des marno-calcaires sableux, gris-brun à patine beige, bien lités, extrêmement riches en débris de Crinoïdes et Brachiopodes. Le microfaciès de ces éléments calcaires (**h2b**), qui représentent les différents niveaux du Viséen supérieur, sont caractéristiques d'un dépôt de faible profondeur sur la plate-forme continentale.

h5. Stéphanien (0 à 120 m). Argilites gréseuses, grès, schistes, charbon. Dépôts continentaux et lacustres de bassins intramontains, discontinus entre Fouzilhon au Sud-Ouest et Fontès au Nord-Est. Il s'agit d'une alternance d'argilites ferrugineuses à galets détritiques, grès argileux et conglomérats avec quelques niveaux de houille (exploitations abandonnées au Nord de Fouzilhon, à Mougno et au Bousquet-Caylus). Les poudingues, souvent grossiers, sont essentiellement composés de quartz laiteux, mais contiennent, au Nord de Fouzilhon, des éléments de porphyrites du substratum. Vers le haut, quelques lentilles de calcaire lacustre s'intercalent dans la série (le Bousquet, Sabatier). La flore contenue dans les grès, correspondant à celle de Graissessac, indiquerait un âge stéphanien inférieur et moyen.

Permien

1r1a. Autunien inférieur (220 m). Argilites, psammites, grès, schistes ardoisiers, tufs.

Le Permien, transgressif sur les terrains antérieurs (lacune du Stéphanien supérieur?), débute avec un conglomérat grossier à matrice marneuse ou gréseuse, passant à des grès jaunes, micacés, à ciment dolomitique. Ces grès alternent vers le haut avec des niveaux de schistes gris-vert bleutés ou noirs bitumineux et avec des schistes ardoisiers à *Walchia*. La série se termine par des grès péliques bien lités présentant de multiples pistes, *ripple-marks*, impressions de gouttes de pluie, etc. Les schistes gréseux contiennent *Lebachia laxifolia* et *Walchia amhardtii*, flores caractéristiques de l'Autunien de Lodève.

1r1b. Autunien supérieur (0 à 50 m). Argilites gréseuses rouges. Pélites rouges ou lie-de-vin se débitant en plaquettes rugueuses, recouvertes progressivement vers le Nord-Est par la transgression triasique. Cette série, non datée dans le bassin Neffiès—Fouzilhon est comparable à l'*Autunien rouge* du Lodévois, faciès de passage de l'Autunien au Saxonien.

Roches filoniennes

v. **Lamprophyres.** Venues intrusives de lamprophyres à biotite recoupant les schistes du Viséen entre Cabanis et Valuzières et au Sud-Est du roc de Murviel.

Q. **Quartz.** Remplissage de quartz de fractures tardives sous forme de dyke, affectant la faille subverticale de Roquessels qui sépare le Viséen appartenant aux monts de Faugères de l'unité de Laurens—Cabrières.

MÉSOZOÏQUE

Trias

Le Trias étant d'une manière générale très pauvre en fossiles, les corrélations établies reposent essentiellement sur des critères lithologiques. Les dépôts triasiques de la bordure méridionale de la Montagne Noire affleurent sur le territoire de la feuille en une étroite bande NW—SE qui recouvre la région de Neffiès—Gabian. La série transgressive sur les dépôts paléozoïque est du type germanique.

t2. Grès inférieurs (20 à 30 m). Poudingues, grès. La formation détritique de base, d'âge incertain, repose en discordance stratigraphique sur les terrains sous-jacents (pendages de l'ordre de 20° vers le Sud-Ouest contre 40° dans la même direction pour la série permienne).

La série débute par un conglomérat rouge généralement épais de 10 à 15 m, à gros blocs de 15 à 30 cm et polygénique : galets de quartzites bruns ou jaunes, de lydiennes, de quartz blanc, de grès rouges et de schistes. Le ciment, peu abondant, est soit constitué de grains de quartz ou de quartzites parfois largement recristallisés, soit dolomitique. Quelques passées sont plus sableuses et argileuses rendant l'ensemble moins cohérent.

Progressivement, apparaissent des grès grossiers puis des grès dolomitiques, des schistes parfois argileux, mais généralement gréseux ou psammitiques; leur teinte est le plus souvent rouge, rarement verdâtre.

t3-6. Muschelkalk—Lettenkohle (6 à 10 m). Marnes noires, dolomies. Il est composé d'une alternance de marnes feuilletées grises ou noirâtres, quelquefois verdâtres et de minces bancs à patine jaunâtre de dolomie plus ou moins gréseuse; il a été observé à la base de ces niveaux des restes d'*Equisetites* ou de *Myophoria gr. vulgaris*. Dans la partie supérieure, les bancs de dolomie sont généralement plus massifs (1 à 2 m) et créent des lignes de relief; ils se débitent en plaquettes sur la surface desquelles il a été trouvé, par D. Schneegans dans la vallée de la Thongue, près du village de Gabian, des empreintes incontestables et caractéristiques de *Myophoria goldfussi*.

t7-9. Keuper (100 à 150 m). Marnes bariolées, gypse, grès, dolomie. Il est constitué par une épaisse série de marnes gréseuses bariolées, le plus souvent de teinte lie-de-vin et jaunâtre à la base, verdâtre et noirâtre au sommet; fortement plissotées, elles présentent fréquemment des intercalations de bancs peu épais de calcaire dolomitique, de dolomie ou de grès. Il existe à différents niveaux de puissante lentilles d'anhydrite ou de gypse, blanc ou diversement coloré.

t10. Rhétien (5 à 8 m) Grès, calcaires dolomitiques. Il lui est rapporté la dernière séquence du Trias, composée de grès à grains fins blancs, jaunâtres ou ocre, parfois dolomitiques plus ou moins consolidés et se débitant en plaquettes, et de calcaire dolomitique avec présence de minces intercalations de bancs gréseux bréchoïdes ou de marnes vertes ou noires. Aucun fossile caractéristique n'a été signalé dans ce secteur.

Jurassique

Le Lias et le Jurassique moyen sont présents sur la bordure méridionale de la Montagne Noire, entre Fouzilhon et Neffiès. Leurs affleurements sont discontinus et représentent généralement des écaillés charriées sur le Trias, témoins de la tecto-

nique tangentielle régionale; ils sont recouverts au Sud-Est par les dépôts du Néogène transgressif. Le Jurassique supérieur apparaît dans l'angle nord-est de la feuille où il constitue la terminaison occidentale du Pli de Montpellier.

I1-5. Lias calcaire (Hettangien, Sinémurien, Carixien) (10 à 50 m). Dolomies, calcaires en gros bancs, calcaires argileux. Le Lias calcaire affleure seulement entre Neffîès et Fouzilhon sous forme de lambeaux discontinus ayant le plus souvent une origine tectonique. Avec des lacunes probables, des puissances souvent réduites et des limites d'étage difficiles à observer, il n'a pu être subdivisé sur la carte. Il comporte à sa base des calcaires dolomitiques parfois à cassure spathique et des dolomies beiges, jaunâtres ou grises qui constituent l'Hettangien. Viennent ensuite des calcaires gris bleuâtre en gros bancs, attribués au Sinémurien et qui affleurent en particulier entre le château de Cassan et Roujan où ils furent exploités en carrière. Dans les écaillés de Fouzilhon, la série étudiée par C. Roquefort se poursuit par des calcaires argileux à interlits marneux du Carixien où il a été reconnu à la base *Gryphaea cymbium* et dans les bancs supérieurs *Aegoceras* sp. et *Lytoceras fimbriatum*.

I6-8. Lias marneux (Domérien, Toarcien, Aalénien inférieur) (50 à 70 m). Marnes, schistes cartons. Les marnes du Lias supérieur affleurent sur le pourtour du plateau situé au Sud de Fouzilhon. Il a été difficile de limiter sur la carte les différents termes de la série jamais complète, présentant souvent des lacunes d'origine tectonique et de grande variation de puissance. Cependant, C. Roquefort (1924) a étudié cette série en détail et il a pu identifier :

- le Domérien, constitué de marnes grises avec rares *Amaltheus margaritatus* à la base et *Paltoleuroceras spinatum* au sommet;
- le Toarcien inférieur bien développé représenté par des marnes jaunâtres à *Dactyloceras* sp. surmontées de schistes cartons à Ammonites écrasées et des petits bancs calcaires à débris de Poissons;
- le Toarcien moyen, marnes noirâtres à *Hildoceras bifrons* et *Harporoceras bicarinatum* parfois terminées par un banc gréseux brunâtre;
- le Toarcien supérieur où il a été distingué la zone à *Grammoceras striatum* et *Pseudogrammoceras fallaciosum*, la zone à *Polyplectus discoides* et la zone à *Pseudogrammoceras reynesi*. Dans ces marnes se trouve du gypse en veinules fibreuses ou en cristaux isolés et bien développés ;
- l'Aalénien inférieur, marnes peu fossilifères, surmontées de marnes à nodules calcaires avec fragments d'Ammonites de la zone à *Pleydellia aalensis*.

I9-j1. Aalénien supérieur—Bajocien. Calcaires argileux, marnes gréseuses, calcaires à silex, dolomies. L'Aalénien supérieur est constitué de calcaires d'abord argileux, puis de plus en plus compacts, renfermant des Ammonites mal conservées et attribuées à *Lioceras linon* et *Ludwigia scripta*. La série se poursuit par des calcaires noduleux gris-noir à interlits de marnes très gréseuses avec nombreuses empreintes de *Cancellophycus*. Viennent ensuite des calcaires gris jaunâtre à rognons de silex du Bajocien où C. Roquefort a trouvé *Sonninia* sp. et qui deviennent vers le haut de plus en plus siliceux avec présence de *Pecten* sp.

Sur le plateau de Fouzilhon, la série se termine par des calcaires dolomitiques et des dolomies grises tantôt compactes avec radioles d'Echinides, tantôt pulvérolentes et d'aspect ruiniforme. L'âge de ces dolomies est incertain, elles pourraient représenter le Bathonien.

j2. Bathonien. Calcaires lités. Au Nord de Cabrials (angle nord-est de la feuille), à la terminaison occidentale du causse d'Aumelas (feuille Montpellier), le Bathonien est représenté par des calcaires en petits bancs à minces intercalations marneuses; ils présentent une patine claire avec une cassure finement grenue et contiennent localement des inclusions siliceuses ou chailles de petite taille.

Sur le territoire de la feuille Montpellier, il a été signalé dans cet horizon ; *Lytoceras tripartitum*, *Oppelia fusca*, *Morphoceras polymorphum*, *Parkinsonia neufensis*.

j3a Callovien inférieur (150 m). Dolomie grise. Au-dessus de la formation précédente se développe une puissante série de dolomie grise à grains fins en gros bancs compacts présentant accessoirement quelques intercalations de petits bancs calcaires. Dans le cadre de la feuille Montpellier, dans des niveaux marneux intercalés, il aurait été trouvé *Macrocephalites macrocephalus*, *M. canizzaroi* et *Hecticoceras lunula*.

j5. Oxfordien moyen (70 m). Marno-calcaires. Petits affleurements de calcaires noduleux et de marno-calcaires qui se développent à l'Est dans le périmètre de la feuille Sète.

j6. Oxfordien supérieur (100 m). Calcaires gris, dolomies. Ce sous-étage correspond à des calcaires à patine claire, gris à la cassure et à pâte très fine, disposés en gros bancs durs de 0,20 à 0,80 m; ces calcaires souvent lapiazés sont envahis à plusieurs niveaux, mais surtout vers le sommet par de la dolomie secondaire, parfois très sableuse.

j7. Kimméridgien inférieur (100 m). Calcaires argileux. Cette formation constitue la zone dénudée ou à très faible végétation de Garrigue Plaine. Il s'agit d'un calcaire argileux qui se présente en petits bancs bien réglés de 0,50 à 0,20 m d'épaisseur séparés par de minces feuilletés de marnes grises; la patine est gris clair, la pâte sublithographique de teinte grise ou beige. Il a été signalé hors des limites de la feuille *Perisphinctes polyplocus*.

j8. Kimméridgien supérieur. Calcaires beiges, dolomies. Calcaires lithographiques à grain très fin de teinte beige clair ou blanc-crème, à cassure esquilleuse disposés en gros bancs bien lités de 0,20 m à 0,50 m d'épaisseur; leur surface est assez lapiazée. Présence de dolomie en masses de puissance variable, localisées au milieu et au sommet de l'étage. Le calcaire ou la dolomie du Kimméridgien supérieur affleure sur toute la bordure du synclinal de Villeveyrac et constitue le mur karstifié des dépôts bauxitiques.

Crétacé

Cette période qui correspond à l'émersion de l'Isthme durancien est caractérisée par une absence de sédimentation en dehors des lentilles karstifiées de bauxite et des dépôts fluviatiles du Crétacé terminal du bassin de Villeveyrac.

A1. Bauxite. La bauxite et les formations associées se sont déposées durant la période d'émersion allant du Crétacé inférieur au Crétacé terminal. Il est difficile de préciser sa mise en place, mais on peut penser par analogie avec les bauxites de Provence qu'elle s'est produite essentiellement au Cénomaniens ou à l'Albien.

Elle affleure en bordure du bassin de Villeveyrac au-dessus du Jurassique supérieur karstifié, en bande presque continue du Mas de Siau au tunnel ferroviaire de Cantagals. La bauxite est généralement pisolithique ou parfois stratifiée; elle est le plus souvent rouge et ferrugineuse à la base, grise ou blanche, déferriée avec des faciès flammés, dans la partie supérieure des dépôts. Elle est fine et minéralogiquement composée de boehmite avec des proportions variables de kaolinite et hématite; des niveaux plus ferrugineux ou d'argiles rouges bauxitiques lui sont associés.

D'après P.-J. Combes, il s'agit de bauxite en grande partie allochtone provenant de la destruction de gisements primitifs situés dans le voisinage et dont les produits remaniés se sont déposés dans un karst déjà existant.

Puissance moyenne : 4 m, mais pouvant atteindre 12 m dans certaines poches.

c6b1. Fuvélien inférieur (Campanien supérieur). Grès, argiles, calcaires. Au-dessus de la bauxite, il vient une dizaine de mètres de dépôts fluviatiles :

- des grès fins à oncolites et coquilles encroûtées (stromatolites d'eau douce dus à des Algues Cyanophycées) ; ces grès ont livré près du passage à niveau sur la route de Plaissan à Villeveyrac des coquilles caractéristiques du Fuvélien de Provence (*Unio galloprovincialis* et *U. biveri*) ainsi que des os de Tortues ;
- des argiles et marnes marmorisées, violacées et rougeâtres ;

- des *calcaires noduleux* à nodules sphériques à disposition quelconque ou nodules subcylindriques rangés verticalement (concrétions pédologiques isodiamétriques ou développées autour de racines).

Les minéraux argileux sont réduits à la kaolinite. Les grès sont des dépôts de chenaux fluviaux, les marnes marmorisées des sédiments fins de plaines d'inondation fluviales, affectées par une pédogénèse en milieu hydromorphe (redistribution des produits ferrugineux = taches de marmorisation ; redistribution des carbonates = nodules); les calcaires noduleux sont d'anciens sols de marécages calciques.

c6b2. Fuvélien supérieur (Campanien supérieur). Marnes violettes. C'est une série de marnes violettes à lie-de-vin, plus ou moins nettement marmorisées après rafraîchissement des affleurements, et renfermant de très rares niveaux de grès souvent riches en terriers. Les marnes contiennent aussi de temps en temps des niveaux métriques riches en nodules calcaires d'origine pédologique.

Les minéraux argileux sont l'association smectite (prédominante) — kaolinite. L'interprétation de cette formation est un dépôt fluvial à termes grossiers réduits et prédominance des termes fins (plaine d'inondation fluviale). Épaisseur : 200 m environ. Faune nulle.

c7. Bégudo-Rognacien (Maestrichtien). On peut diviser les couches de cet étage en deux ensembles : un Bégudo-Rognacien inférieur (c7 a), grés-marneux, à matériel originaire du Massif Central, et un Bégudo-Rognacien supérieur (c7 b) conglomératique, gréseux, marneux et calcaire, à matériel méridional. L'analyse de ce matériel donne une idée de la composition de la chaîne pyrénéo-provençale actuellement effondrée sous le golfe du Lion. Il est à noter qu'au Maestrichtien, les minéraux argileux (smectite prédominante, kaolinite réduite) sont identiques à ceux du Campanien, mais différent très sensiblement de ceux de l'Eocène.

c7a. Bégudo-Rognacien inférieur. Marnes, grès, calcaires. Le Bégudo-Rognacien inférieur se compose de :

- *calcaires, marnes et grès* inférieurs, riches en nodules calcaires pédologiques, avec petites passées gréseuses à stratifications obliques (chenaux). Un niveau décimétrique a donné une faunule caractéristique du Bégudo-Rognacien de Provence (*Unio* sp. aff. *cuvieri*, *Bauxia bulimoides*, *Viviparus dieulaufaiti*, *Cyclophorus heliciformis*, *Physa gallo-provincialis*) ainsi que des oncolites. Épaisseur de cette série inférieure : 50 mètres ;
- *marnes à gypse* : marnes violettes et marmorisées associées à de très rares niveaux gréseux. Au Nord-Est de Fondouce, elles renferment des efflorescences de gypse. Épaisseur : 115 mètres ;
- calcaire-repère. Entre Fondouce et la Palus, un niveau dur est bien apparent dans la topographie. Il se compose de deux barres de calcaire lacustre séparées par une marne grise. Épaisseur : 5 mètres. Sur la route de Plaissan à Villeveyrac, juste au-dessus de ce calcaire-repère, une flore de Charophytes (*Amblyochara begudiana*, *Peckichara pectinata*) reconnue par M. Feist-Castel indique un âge bégudien ;
- *marnes, grès et calcaires* en petits bancs. Les grès sont d'épaisseur métrique, à stratifications obliques et contiennent souvent des oncolites, parfois des Unios encroûtés (*U. cuvieri* et *U. cazalisi*). Les bancs calcaires ont une épaisseur moyenne de 50 cm; ce sont des dépôts de marécage carbonatés (calcaires palustres) plutôt que de lac véritable (calcaires lacustres). Les marnes sont violettes et marmorisées (paléosols de plaine d'inondation fluviale). Cette unité est épaisse d'environ 200 m ; les bancs durs sont en relief, couverts de bois, alors que les marnes, déprimées, sont cultivées en vignes. Cette disposition s'observe particulièrement entre le domaine de Jolimont et le château de Font-Mars ;
- *marnes et grès* supérieurs. Les marnes marmorisées à nodules calcaires d'origine pédologique prédominent largement sur les grès, ce qui détermine une zone

déprimée entre la série précédente et les couches dures du Maestrichtien supérieur. Les rares niveaux gréseux renferment çà et là des oncolites et des Unios encroûtés. Épaisseur : 400 m environ. En bordure de la route de Villeveyrac à l'abbaye de Valmagne, près du ruisseau de Pallas, l'association de Charophytes (*Septorella brachycera* et *Peckichara sertulata*) est caractéristique du Rognacien inférieur. Cette dernière assise est la seule qui affleure dans le cœur de l'anticlinal de Castelnaud-de-Guers.

c7b. Bégudo-Rognacien supérieur. Calcaires, marnes, grès conglomérats. Son épaisseur varie d'une manière importante : 30 m à Castelnaud-de-Guers, 60 m à Saint-Martin, 75 m à Valmagne. Il se compose de :

- *grès et conglomérats* à galets de roches mésozoïques, d'origine méridionale. On peut y récolter un échantillonnage complet des roches dures allant du Trias au Sénonien à Rudistes, en particulier les calcaires gréseux-glaucosieux roses à Orbitolines de l'Albien. Ce niveau occupe le tiers de la série à Castelnaud-de-Guers et à Valmagne, plus de la moitié à Saint-Martin-du-Pin ;
- *marnes et grès* à oncolites ;
- *calcaires* noduleux marmorisés (palustres = déposés dans des marécages calcaïques) et calcaires blancs lacustres, parfois à Algues Cyanophycées (Castelnaud). Les calcaires palustres présentent localement des amas de *Microcodium* (Valmagne). On a récolté au siècle dernier *Bauxia* sp. et *Cyclophorus heliciformis* près de Castelnaud, *Vivipara dieulafaiti*, *V. bosquiana*, *Bauxia disjuncta*, *Cyclophorus heliciformis* à Valmagne. Au plateau des Parédous, les calcaires palustres admettent une intercalation marneuse rose, à nodules calcaires, peu épaisse.

CÉNOZOÏQUE

e1. Vitrollien. Conglomérats, grès, marno-calcaires à *Microcodium*. C'est une formation fluviatile, d'épaisseur constante de Castelnaud-de-Guers à Valmagne (65 m). On y trouve des conglomérats de forme lenticulaire, d'épaisseur métrique et larges de 10 à 20 m, à galets de roches mésozoïques pyrénéennes. Ils sont surmontés par des grès fins, roses ou brun-rouge, souvent riches en terriers. Ce sont des dépôts de chenaux fluviatiles; intercalés dans des calcaires argileux ou marno-calcaires à *Microcodium*, souvent un peu sableux, avec taches de marmorisation, nodules calcaires pédologiques et terriers souvent structurés (striotubules). Ce sont des dépôts de matériaux fins de plaine d'inondation fluviatile avec pédogenèse associée. Les minéraux argileux sont : smectite prédominante, kaolinite et illite réduites, mais toujours présentes, chlorite sporadique.

e2. Thanétien. Calcaire blanc rosé. Par comparaison avec la série du Chaînon de Saint-Chinian (feuilles Béziers et Saint-Chinian), on rapporte au Thanétien un niveau-repère de calcaire blanc rosé azoïque, variant de 1 m (Castelnaud-de-Guers) à 15 m (Valmagne) et présentant des faciès caractéristiques de calcaire palustre (paléosol de marécage carbonaté). Près du mas du Novi, au niveau du pont de la route de l'abbaye de Valmagne à Montagnac, dans la partie supérieure de ce niveau calcaire, M. Feist-Castel a déterminé une flore de Charophytes (*Dughiella bacillaris*, *Maedleriella cristellata* et *Microchara pachythelys*) qui caractérisent bien le Thanétien.

e3. Sparnacien. Conglomérat à Algues, grès, marno-calcaires rouges. Toujours par comparaison avec Saint-Chinian, le Sparnacien est représenté par une décharge détritique très différente du Vitrollien, bien qu'également rouge et marmorisée. Les dépôts de chenaux sont des conglomérats à galets de roches mésozoïques d'origine pyrénéenne, avec, très souvent, de beaux stromatolites d'eau douce (galets encroûtés, branches et brindilles encroûtées, grosses colonies massives, oncolites). Ces conglomérats sont surmontés par des grès roses et blancs, parfois bruns. L'ensemble forme des corps lenticulaires épais de 1 à 2 m et larges de 100 à 200 mètres. La granulométrie des galets, exprimée par le centile, montre, à Castelnaud-de-Guers, des

valeurs plus fortes que pour le Vitrollien. Les formations grossières sont intercalées dans des marnes et calcaires marneux, plus ou moins sableux, rougeâtres et marmorisés, pauvres en *Microcodium*, mais riches en figures pédologiques (marmorisations, nodules). Les minéraux argileux sont les mêmes qu'au Vitrollien (smectite prédominante, illite et kaolinite toujours présentes mais peu abondantes, chlorite sporadique). La fraction sableuse des grès montre, comme dans le Vitrollien, de nombreux grains d'origine méridionale : quartz bipyramidés remaniés du Keuper, glauconie, débris d'accidents siliceux, débris de fossiles silicifiés, spicules d'Éponges siliceuses.

Épaisseurs : 100 m à Valmagne, 350 m à Castelnau-de-Guers.

e4-5. Eocène moyen. Calcaire lacustre blanc et massif. A Valmagne, un calcaire lacustre blanc en gros bancs massifs a fourni *Planorbis pseudo-ammonius* considéré comme caractéristique du Lutétien. Ce faciès en gros bancs est identique à celui que l'on trouve sur le front nord du Pli de Montpellier (feuille Montpellier).

A Castelnau-de-Guers, la série rapportée à l'Eocène moyen, concordante sur le Sparnacien, est très différente :

- conglomérat à très gros galets de roches mésozoïques (bien visible sur la D 32 au S.SW de Castelnau-de-Guers);
- alternance de bancs métriques de calcaires palustres, calcaires lacustres et marnes jaunes. Un niveau plus gréseux a fourni *Physa columnaris*, *Planorbis* sp., *Bithynia* cf. *douvillei*, *Vivipara* cf. *novigentiensis*. La Physé est classiquement considérée comme sparnacienne et la Paludine lutétienne. Leur coexistence dans la même couche pourrait indiquer un âge ildrien (Yprésien inférieur). Vers le sommet de la formation, il s'intercale un niveau marneux épais et continu.

e6-g. Eocène supérieur—Oligocène. Conglomérat à matrice argilo-sableuse. Les formations post-lutésiennes généralement détritiques et azoïques sont transgressives et en complète discordance sur tous les dépôts antérieurs.

Au Nord-Est de la feuille, le contact de la base de ces formations s'étend de la bergerie de l'Arbous jusqu'au mas Sainte-Marie, recouvrant successivement les formations du Jurassique, du Crétacé terminal et de l'Eocène inférieur et moyen.

Au contact avec le Jurassique, la série formée de brèches à gros éléments anguleux de calcaires jurassiques, de poudingues grossiers et de gros galets emballés dans une matrice argilo-gréseuse rougeâtre ou saumonée, constitue le remplissage d'un fossé. Ces brèches qui procèdent de dislocations importantes peuvent être considérées comme syntectoniques, témoins de la phase active pyrénéo-provençale.

A l'Ouest de la feuille, vers Pouzolles, des épandages torrentiels de cailloutis essentiellement siliceux, en provenance de la Montagne Noire et emballés dans un ciment argilo-gréseux rouge, sont également considérés sans preuve paléontologique comme Eocène supérieur ou Oligocène. Cette formation conglomératique rouge apparaît au contact du Trias, du Lias ou du Jurassique moyen et en boutonnière sous le Miocène transgressif.

Elle a été recoupée en rive droite de l'Hérault par de nombreux sondages pétroliers implantés dans la région de Coulobres—Servian.

Sur la bordure ouest du synclinal de Villeveyrac-Valmagne certains étages ont pu être distingués.

e6. Bartonien. Conglomérat argileux, marnes jaunes. Le Bartonien est représenté par un conglomérat à éléments calcaires hétérométriques emballés dans une matrice argileuse rougeâtre (50 m), visible en particulier dans un virage en bordure de la route qui mène de l'abbaye de Valmagne à Saint-Pons-de-Mauchiens; il lui succède des marnes jaunâtres et des grès argileux tendres (10 m) qui forment une dépression longitudinale dans la topographie.

g1. Oligocène inférieur. Calcaire lacustre blanc. Il s'agit d'un calcaire blanc en gros bancs et à petits interlits marneux qui forment relief, au-dessus du mas de Nègre et au mas de Carbou et dont l'épaisseur (maximum 15 m) décroît progressivement vers

le Sud-Ouest. Il affleure très nettement dans une tranchée au bord de la route Valmagne—Saint-Pons-de-Mauchiens où un prélèvement effectué par M. Feist-Castel a révélé la présence de *Harrisichara tuberculata* caractéristique de la zone de Charophytes de Bembridge.

g2-3. Oligocène moyen et supérieur (100 à 150 m). Brèches, conglomérats, grès et marnes saumonées. Il lui est attribué une puissante formation conglomératique comparable à celle de la série Eocène—Oligocène indifférenciés et qui est constituée par des blocs parfois énormes de calcaires jurassiques, des galets de grès ou calcaires crétacés et quelques rognons de silex emballés dans un ciment marno-gréseux rosé ou jaunâtre.

g3-m1a. Oligocène supérieur — Aquitaniens basal (10-20 m). Calcaires lacustres, marnes ligniteuses. Il s'agit d'un calcaire lacustre argileux blanchâtre et noduleux alternant avec des bancs de calcaires en plaquettes et des marnes grises papyracées qui comportent de fréquentes intercalations de marnes noires ligniteuses.

A Plaissan, un niveau calcaire situé vers le sommet de la série a fourni des faunes de Vertébrés et des flores de Charophytes. Les dents de Rongeurs étudiés par J.-P. Aguilar appartiennent aux espèces *Peridyromys murinus*, *Bransatoglis fugax*, *Eucricetodon collatus*, *Pseudocricetodon thaleri*, *Rhodanomyia schlosseri*. D'après ces éléments, il apparaît que le gisement de Plaissan est sensiblement de même âge que le niveau de Paulhiac attribué à l'Aquitaniens anté-stratotypique. L'association des Charophytes observés (*Rhabdochara langeri*, *Rantzieniella nitida*) appartient également à la zone de Paulhiac.

A l'Ouest du mont Redon, au Sud de Cabrials, un niveau très ligniteux a fourni une flore de Charophytes déterminés par M. Feist-Castel : *Rhabdochara langeri*, *Chara notata*, *Sphaerochara davidi* qui confirment l'âge aquitaniens basal de cette série marno-calcaire.

m1. Aquitaniens (150 à 250 m). Marnes jaunes, grès, poudingues. Dépôts détritiques continentaux : grès fins argileux gris verdâtre et marnes sableuses jaunes, poudingues plus ou moins grossiers à galets siliceux ou à éléments plus volumineux de calcaire jurassique ou éocène et disposés en lentilles ou en chenaux; présence de quelques intercalations de calcaire noduleux blanchâtre ou rosé. Cette série détritique qui affleure en rive gauche de la vallée de l'Hérault, bien que de faciès analogue aux dépôts de divers bassins oligocènes du Bas-Languedoc, repose en légère discordance sur les marno-calcaires à lignite, à faune et flore de la zone de Paulhiac rangée à la base de l'Aquitaniens.

m2. Miocène moyen (Langhien-Serravalien) — « Helvétien » (120 à 180 m). Le Miocène marin est largement transgressif sur les différentes formations antérieures; il s'enfonce profondément dans un golfe correspondant à la vallée de l'Hérault. Les dépôts du Burdigalien semblent absents à l'affleurement; ils sont recouverts par ceux de la transgression helvétique, composés essentiellement de puissantes couches argilo-sableuses, bleues ou jaunes par altération, entrecoupées dans la partie supérieure de bancs de calcaires molassiques parfois gréseux. La régression de la mer probablement avant le Tortonien est caractérisée par les dépôts laguno-lacustres situés à l'Ouest de l'Hérault. Les différentes formations miocènes du bassin de l'Hérault étudiées par E. Jaquemet peuvent se regrouper en deux ensembles.

m2a. Marnes bleues et molasse marno-sableuse. A la base se trouvent des marnes bleues d'une grande homogénéité et développées d'une façon générale dans toute la région occupant le fond des grandes dépressions où elles jaunissent en surface. Peu fossilifères à la partie inférieure, elles le sont davantage au sommet où elles contiennent en particulier des dents de Poissons : *Odontopsis*, *Hemipristis*, *Galeocerdo*, *Myliobatis*, *Aetobatis*, etc. et des Bivalves : *Cypricordia*, *Tellina*, *Cardium*, etc. Au sommet des marnes bleues se trouvent un niveau à Scutelles (*Scutella* sp., *Amphiope bioculata*, *A. elliptica*) très riche à Nézignan-l'Évêque et à Roujan.

Au dessus apparaît la molasse calcaire marno-sableuse ; les marnes deviennent plus sableuses, de teinte gris bleuté; elles sont entrecoupées de plusieurs bancs épais, de calcaires coquilliers parfois gréseux ou calcaires-lumachelles anciennement

exploités comme calcaire-moellon et qui constituent des reliefs tabulaires en rive gauche de l'Hérault.

Les fossiles sont en général nombreux : *Ostrea crassissima* abondantes et de très grande taille, *O. digitalina*, *Pecten fuchsi*, *P. supleuronectes*, *P. substriatus*, *P. gentoni*, *Nerita martiniana*, *Turritella* sp., *Balanus stelliformis*, *Carcharodon megalodon*, etc.

En dehors des calcaires-lumachelles, il existe quelques faciès particuliers. Au Nord de Paulhan apparaît un conglomérat à gros éléments hétérogènes et à stratifications entrecroisées qui correspond à une accumulation d'estuaire. A l'Est de cette même ville affleure un banc peu épais de calcaire lacustre blanc et compact. Au Sud de Neffiès, il existe un petit récif frangeant à Polypiers, étudié par J.-P. Chevallier; visible sur 1 km de longueur, épais de 3 à 4 m, il affleure sous forme d'un banc calcaire dur, blanchâtre, pétri de nombreuses colonies d'*Heliastrea*, *Tarbellastraea*, de lithophages et d'Huitres.

m2b. Molasse à dragées, calcaires laguno-lacustres. Les derniers bancs de calcaire coquillier de la molasse marno-sableuse présentent un faciès plus saumâtre avec apparition de *Potamides papaveraceus*, *P. lignitarum*, *Turritella turnis*, etc. La molasse se charge progressivement de petits galets de quartz apportés de la Montagne Noire et façonnés par le flux et le reflux de la mer miocène, d'où le nom de *Molasse à dragées* donné par M. de Rouville à ce faciès, qui dans la région du mas de Boudet constitue un véritable conglomérat empâtant des blocs roulés de roches plus anciennes et des fragments d'*Ostrea crassissima*.

A l'Ouest de l'Hérault et en bordure de la Montagne Noire s'établirent sur la zone littorale des étangs saumâtres qui, recevant les apports de divers cours d'eau, se transformèrent progressivement en véritable lacs d'eau douce. Les dépôts correspondants sont des calcaires laguno-lacustres blanchâtres soit argileux soit compacts. Ces calcaires sont plus ou moins constellés d'amandes de quartz et passent progressivement et latéralement à la formation équivalente de la Molasse à dragées. Ils contiennent *Potamides* sp., *Helix rebouli*, *Planorbis mantelli*, *Limnaea* cf. *larteti*.

pM. Pliocène marin. Sables jaunâtres à *Gryphaea virleti*. Au-dessus d'une épaisse série (100 à 150 m) d'argile gris-bleu, reconnues seulement par sondages, affleurent en bordure de l'étang de Thau, des sables jaunes, fins et micacés, à stratifications entrecroisées, dans lesquels se différencient localement des bancs gréseux plus ou moins indurés; ils sont l'équivalent des Sables de Montpellier et furent exploités au Nord de Florensac. Le fossile caractéristique commun est *Gryphaea virleti* associé à *Ostrea serresi*, *O. perpiniana*, *Pecten benedictus*.

pC. Pliocène continental. Au-dessus des calcaires laguno-lacustres-miocènes, une formation continentale détritique qui remblaie les anciennes vallées sur des épaisseurs variables, s'étale entre la Peyne et le Libron; elles est composée de limons rougeâtres plus ou moins caillouteux et gréseux, associés à des poudingues de galets calcaires ou siliceux, en provenance de la Montagne Noire, et correspond à des dépôts d'épandages fluviaux.

En bordure de l'étang de Thau, la partie supérieure de cette formation continentale repose sur les sables à *Gryphaea virleti*; elle est composée d'argiles rouges, sableuses ou graveleuses dans lesquelles s'intercalent de très fréquentes brèches et poudingues grossiers de roches d'origine plus locale : calcaires et grès secondaires ou tertiaires; vers Florensac, les poudingues se chargent de petits graviers de quartz blancs, ses dépôts grossiers présentent une stratification d'épandages torrentiels. L'importance relative de la fraction argileuse et de la fraction conglomératique varie d'un point à un autre. Il a été recueilli près de Montblanc un fragment de mâchoire de *Capreolus australis*, ce qui correspond à l'horizon de Montpellier.

Des faciès particuliers interstratifiés dans la formation détritique apparaissent localement.

pC. Marnes à *Potamides basteroti*. Sur la rive gauche du Libron, entre Bassan et Servian, la formation détritique est remplacée par des marnes jaunes ou grises, se chargeant par place de concrétions calcaires blanchâtres; il a été signalé près de la halte de Bassan par Ch. Depéret de nombreux *Potamides basteroti* associés à *Hydrobia escoffierae*, cortège habituel et caractéristique d'un milieu lagunaire.

pCF. Sables et graviers fluviaux. Sur la rive droite de la Peyne à Saint-Palais, des sables et graviers ferrugineux ou des grès et conglomérats grossiers à galets de quartz bien roulés, ravinent le substratum miocène; ils furent signalés en particulier par Ch. Depéret qui y a reconnu une faune de Mammifères du Pliocène moyen : *Rhinoceros leptorhinus*, *Palaeoryx cordieri* et *Antilope cordieri*.

pCL. Calcaire lacustre. A Pinet, dans la partie supérieure de l'argile rouge et se fondant avec elle, ou reposant sur les sables à *Gyphaea virleti*, apparaît un calcaire lacustre granuleux, de teinte grise et à patine blanchâtre, renfermant des moules de Gastéropodes continentaux; subtabulaire et épais d'une dizaine de mètres, il correspond à une extension du calcaire lacustre de Frontignan (feuille Sète).

QUATERNAIRE

Formations fluviales

Fv. Pléistocène inférieur. Cailloutis « villafranchiens ». Cette formation correspond en rive droite de l'Hérault aux alluvions fluviales les plus anciennes dont il ne subsiste que des lambeaux de terrasses disséquées par l'érosion et étagés entre 90 et 60 m au-dessus du cours actuel. Au Sud de la Thongue, située au-dessus des marnes à *Potamides basteroti*, elle forme un immense glacis qui correspond à la fin du remblaiement commencé au Pliocène. Ces alluvions sont constituées principalement de galets siliceux, très arrondis : quartz blancs abondants, quartzites, schistes quartzeux et rares lydiennes; elles sont dépourvues de cailloux basaltiques. Ces galets sont associés à des graviers et limons argilo-sableux, rougeâtres et témoignent d'une origine essentiellement cévenole.

Cette formation fluviale qui recouvre la surface ravinée des plateaux miocènes et fait suite au comblement pliocène est antérieure aux coulées basaltiques; elle est très nettement séparée des autres alluvions et se situe très à l'Ouest du cours actuel de l'Hérault. Son épaisseur est importante : environ 8 à 12 mètres. Il a été trouvé au Sud de Montblanc, au château de Coussergues (feuille Agde), dans le cailloutis consolidé, une mâchoire avec molaires, attribuée par Ch. Depéret, à *Mastodon arvernensis* ce qui permet par extension de fixer l'âge de l'ensemble du cailloutis des plateaux,

Fx. Pléistocène moyen. Alluvions anciennes. Lambeaux d'alluvions étalés en petites terrasses discontinues, situées à une altitude relative de 20 à 30 m au-dessus du cours actuel et de part et d'autre de la vallée de l'Hérault. La composition pétrographique des galets est analogue à celle des alluvions « villafranchiennes » ; la matrice argilo-sableuse est jaunâtre, parfois rubéfiée en surface. La puissance des dépôts est de 3 à 4 m environ.

Fy. Pléistocène supérieur. Alluvions anciennes. Le creusement des vallées s'est effectué par étape successives; les temps d'arrêt sont marqués par plusieurs terrasses d'alluvions bien développées surtout en rive droite de l'Hérault et dans les vallées de ses principaux affluents : la Boyne, la Peyne et la Thongue. Dans les vallées de ces derniers, les terrasses intermédiaires situées à des altitudes relatives, comprises entre 5 et 20 m, n'ont pas été différenciées. Les alluvions sont grossières : blocs, galets et graviers de calcaires siliceux, de grès, de quartz, de lydiennes, de porphyrites et de débris basaltiques, en provenance de la Montagne Noire; elles sont plus ou moins limoneuses et rubéfiées; leur épaisseur varie de 4 à 6 mètres. Dans la vallée de l'Hérault deux terrasses ont été distinguées :

Fya. Moyenne terrasse : altitude relative 10 à 20 mètres. Bien développée seulement en rive droite entre Paulhan et Pézenas, elle se distingue de la basse terrasse ou des

alluvions actuelles par un important ressaut morphologique où apparaît le substratum miocène. La composition des sables et graviers situés en profondeur est la même que celle des alluvions actuelles.

En surface le sol épais est composé de limons graveleux, bruns, rougeâtres procédant de l'altération pédologique plus ou moins avancée des alluvions sous-jacentes.

Fy. Basses terrasses : altitude relative 8 à 10 mètres. De composition pétrographique identique à la moyenne terrasse, elle est séparée des alluvions actuelles par un simple ressaut morphologique.

Fz. Alluvions récentes. Elles occupent le fond des larges vallées de l'Hérault et de ses principaux affluents de la rive droite, la Boyne, la Peyne et la Thongue qui drainent l'ensemble du territoire de la feuille vers le Sud. La composition de ces alluvions est variable et diffère selon leur origine. L'Hérault en provenance des Cévennes a déposé une puissante couche (10 à 15 m) de sables (30—50 %), graviers et galets (50—70 %) surmontés dans le lit majeur d'une couverture limoneuse dont l'épaisseur augmente progressivement vers l'aval (2 à 8 m). Ces galets et graviers sont constitués de calcaires, de quartz blancs, de quartzites, de schistes et de rares basaltes; ils entrent dans la catégorie des graves propres et sont activement exploités.

Les alluvions des affluents de la rive droite de l'Hérault sont caillouteuses en amont, composées de quartz, grès et basaltes provenant de la Montagne Noire; elles sont très limoneuses en aval sur le substratum miocène.

Dépôts fluvio-lacustres et lagunaires

Lx-y. Calcaire lacustre pléistocène. Calcaire lacustre en plaquettes de la cuvette de l'Étang, encore récemment marécageuse et due à un lac de barrage volcanique; vers le Sud de la cuvette, les calcaires se chargent de fragments argileux, de produits basaltiques et passent rapidement à une formation de graviers fluvio-volcaniques à ciment calcaire.

Fly-z. Limons palustres. Limons palustres et marnes plastiques de teinte gris verdâtre, accumulés dans le fond des étangs, anciennement inondés par le débordement des rivières et actuellement asséchés. Ils sont peu épais (0,5 à 2 m).

LMz. Vases et limons des étangs salés. Sédiments très fins non consolidés, reposant généralement sur les dépôts pliocènes en bordure du Bassin de Thau et à l'embouchure des ruisseaux qui l'alimentent.

Formations de versants

E. Eboulis de gravité. Amas de cailloux anguleux et de blocs monogéniques parfois fortement cimentés, accumulés au pied des escarpements de calcaire ou de dolomie paléozoïque de la Montagne Noire.

P. Cailloutis de piedmont, argile de solifluxion. Formation complexe plus ou moins consolidée, constituée de cailloux calcaires anguleux de cryoclastie, le plus souvent enrobés dans une argile limoneuse de solifluxion et située au pied des reliefs de calcaire jurassique ou lutétien.

Il existe des phénomènes secondaires de rubéfaction ou de remobilisation de calcaire en concrétions diverses : poupées, calcification de débris végétaux, nodules farineux.

C. Colluvions limoneuses. Formations récentes, généralement peu épaisses (0,5 à 1,5 m) constituées par des dépôts limoneux plus ou moins graveleux provenant de l'altération et du remaniement par ruissellement des affleurements mammo-graveleux voisins.

Dépôts de sources

U. Travertins. Ces dépôts calcaires ou tufs se sont formés à l'émergence des sources situées en particulier à la base des masses calcaréo-dolomitiques du Dévonien. La

roche est vacuolaire, celluleuse, de couleur gris jaunâtre et peut encore croître à l'heure actuelle.

Dépôts anthropiques

Seul a été représenté en bordure de feuille (X), l'extrémité du très important terril consécutif à l'exploitation en carrière de la bauxite du mas de Siau.

Formations volcaniques et volcanoclastiques

Les volcans représentés sur la feuille Pézenas font partie de l'ensemble des appareils éruptifs, alignés nord-sud sur une centaine de kilomètres entre le causse de l'Aubrac et la Méditerranée. Les datations absolues ont montré un rajeunissement progressif du volcanisme entre celui du causse mio-pliocène, de l'Escandorgue plio-villafranchien et celui de la vallée de l'Hérault pléistocène. Les principaux centres émissifs se situent dans les régions de Neffiès, Gabian, Valros et Saint-Thibéry.

tfβ. Tufs basaltiques. Il existe presque toujours près des centres émissifs entre le substratum sédimentaire et la coulée de basalte, un dépôt de tufs basaltiques gris-noir ou rouges, primaires ou remaniés, à stratification nette ou désordonnée, composée essentiellement de produits fins : cendres et lapilli cimentés. Ces tufs sont parfois associés à des enclaves de substratum ou à des produits fluviaux remaniés : galets de quartz et débris calcaires. La puissance de ces dépôts probablement sédimentés en milieu aquatique est très variable (0,20 à 4 m).

scβ. Basaltes scoriacés des cônes volcaniques. Les cônes volcaniques sont de type mixte strombolien, constitués par un empilement de produits scoriacés, paquets de laves huileuses, noires ou rougeâtres solidifiées en l'air, bombes en fuseau et lapilli alternant avec les micro-coulées peu épaisses (0,1 à 0,5 m) de laves fluidales huileuses.

Les cônes sont généralement aplatis, parfois bien conservés et égueulés d'un côté; le mont Ramus nord situé près de Saint-Thibéry a un diamètre de base de 540 m pour une hauteur de 48 mètres.

β. Basaltes des coulées. Issue des cratères égueulés ou de fissures à la base des cônes, la lave très fluide s'est épanchée en nappes ou en coulées parfois importantes comme celle provenant du volcan des Baumes qui atteint 10 km de longueur. Leur épaisseur est variable de 2 à 10 m maximum, mais plus généralement de l'ordre de 4 à 5 mètres.

La roche est généralement compacte, noire ou gris verdâtre, prismée dans la partie supérieure des coulées et litée à la base avec débits *en lauzes*. L'étude au microscope de ces basaltes révèle la présence de microlites d'augite verte ou brune, de feldspaths, de titano-magnétite, d'analcime et de leucite au sein d'un verre brunâtre, avec de nombreux phénocristaux d'olivine, d'amphibole et de pyroxène. La coulée des Baumes est caractérisée par la présence de très gros nodules d'olivine.

La situation élevée des coulées résulte d'une inversion de relief par surcreusement depuis le Pléistocène moyen des surfaces pénéplanées qui dominaient faiblement les dépressions dans lesquelles s'étaient engagées les coulées de laves.

vs. Sédiments volcano-détritiques. Des petits bassins ou cuvettes creusées dans la molasse miocène ou dans les cailloutis « villafranchiens » sont remplis de dépôts fluvio-volcaniques, composés d'une association en proportion variable de calcaires lacustres en plaquettes, de produits de projection basaltiques (cendre, lapilli) et d'alluvions (petits galets de quartz, grès fins ou grossiers), le tout consolidé dans un ciment calcaire.

Près de Fontès, dans la cuvette de l'Étang, cette formation se relie aux tufs et à la cheminée volcanique située sur la rive gauche du ruisseau de Merdols, tandis qu'au Nord seuls apparaissent les calcaires lacustres en plaquettes situés sous les couches de poudingues à éléments de roches basaltiques et graviers de quartz.

Les couches fluvio-volcaniques de Saint-Martial ont livré des restes de nombreuses espèces de Mammifères, reconnues par Ch. Depéret : *Elephas meridionalis*,

Hippopotamus major, *Cervus martialis*, et quelques Mollusques : *Rumina* aff. *decollata*, *Cyclostoma* gr. *elegans*, *Limnaea* gr. *auricularia*. Il s'agit d'une faune récente du type de Saint-Prest.

Sur la rive droite de la Thongue entre Servian et Montblanc, cette formation est largement développée et fut autrefois exploitée pour la fabrication de moellons aux carrières de Saint-Adrien.

Age du volcanisme. Dans tous les cas, le volcanisme a débuté par le dépôt des tufs, puis se sont édifiés les cônes de scories et lapilli suivis plus tardivement de coulées de laves basaltiques et enfin après le creusement des vallées se sont accumulés les produits volcano-détritiques.

Dans la plaine de l'Hérault toutes les émissions volcaniques sont postérieures au dépôts des cailloutis « villafranchiens » à *Mastodon arvernensis* ; le volcan de Saint-Thibéry est postérieur à l'apparition d'*Equus caballus* et de *Rhinoceros mercki* trouvés sous la coulée orientale, tandis que les dernières manifestations volcaniques sont marquées par la présence d'*Elephas meridionalis* dans les sédiments volcano-détritiques de Saint-Martial.

L'étude du paléomagnétisme des basaltes et des sédiments sous-jacents a montré que les laves des volcans de Valros et d'Agde se sont mises en place lorsque la polarité du champ magnétique terrestre était inverse tandis qu'elle était directe pour Saint-Thibéry. Les mesures d'âge absolu par la méthode à l'argon, basée sur le calcul du rapport A^{40}/K^{40} , ont fourni les résultats suivants en millions d'années :

Valros : $1,6 \pm ?$

Agde : $1,0 \pm 0,2$; $0,85 \pm 0,1$; $0,73 \pm 0,07$.

Saint-Thibéry : $0,68 \pm 0,06$.

Eβ. Éboulis de produits basaltiques. Accumulation de fragments anguleux de basalte sur les pentes bordant les coulées. Ces éboulis masquent le plus souvent les tufs volcaniques situés sous les laves et débordent faiblement sur le substratum.

REMARQUES TECTONIQUES

Les terrains antéstéphanien correspondent au remplissage d'un bassin hercynien sous forme de *wildflysch*, dont les éléments viséens et antéviséens d'âges divers se sont superficiellement mis en place par gravité pendant l'orogénèse hercynienne à laquelle ils sont étroitement liés. Ces éléments allochtones (*écailles ou nappes de Cabrières*) constituent probablement des témoins des dépôts du flanc normal de la nappe du mont Peyroux (feuille Saint-Chinian). Ils constituent les matériaux d'olistostromes ou se présentent isolément sous forme d'énormes olistholites pouvant atteindre $0,4 \text{ km}^3$ (Falgairas). Dans ce cas, ils forment le plus souvent des panneaux de faible épaisseur (inférieure à 100 m) à rabotage basai subhorizontal, les éléments rigides étant accompagnés par une *semelle* de schistes de l'Ordovicien ou du Silurien ayant servi de lubrifiant lors du déplacement. Aucun contact stratigraphique entre la *semelle* et le panneau déplacé n'a été observé. La structure interne de ces masses allochtones, généralement caractérisée par l'absence d'une tectonique souple, ne correspond pas à celle du flysch carbonifère dans lequel elles se trouvent emballées. Celui-ci présente des directions anarchiques de pendage et aucune structure ou direction générale n'a pu être décelée. Ceci est dû aux phénomènes sédimentaires de *slumping* lors de la mise en place des masses allochtones. Des plis en accordéon affectant, entre Cabanis et Vailhan, l'Ordovicien et le Viséen démontrent toutefois l'existence de phases tardives postérieures aux déplacements par gravité. D'autre part, la présence d'une schistosité interne qui s'observe dans quelques éléments allochtones comme dans les écailles du Glauzy et qui ne se manifeste pas dans le substratum de flysch environnant, pourrait témoigner des phases tectoniques subies antérieurement aux déplacements par gravité.

Le flysch à olistholites bute au Nord contre le flysch gréseux des nappes des monts de Fauçères, les deux ensembles étant séparés par un faisceau de failles subverticales, injectées de quartz. Ce faisceau, dénommé *faille de Roquessels*, aurait un âge tardi-hercynien, des éléments de ces injections de quartz laiteux cuprifères se trouvant remaniés à la base du Trias transgressif.

De petits décrochements tardi-hercyniens moins importants affectent les différentes *écailles* dans le flysch et découpent en outre les bassins fluvio-lacustres du Stéphanien et du Permien. Ces derniers sont généralement inclinés de 30° vers le S.SE; les grès et schistes de l'Autunien peuvent toutefois être redressés à la verticale comme cela s'observe le long de la route au Nord de Neffiès.

C'est à la fin du Lutétien que se situe la phase majeure de la tectonique pyrénéo-provençale qui a entraîné, dans le Bas-Languedoc, d'importants chevauchements. Au Nord-Ouest, les écailles jurassiques de Fouzilhon—Gabian, qui chevauchent le Trias, seraient le prolongement oriental du système tangentiel de l'arc de Saint-Chinian. Au Nord-Est apparaît l'extrémité occidentale du Pli de Montpellier charrié du Sud vers le Nord comme en témoignent les sondages de la région de Pézenas. Les unités structurales des affleurements du Crétacé supérieur et de l'Eocène soumis à la tectonique pyrénéenne sont représentées par le synclinal de Villeveyrac—Valmagne, d'axe NE—SW, qui s'enfonce à l'Ouest sous les formations oligocènes transgressives et par l'anticlinal de Castelnaud-de-Guers de même orientation mais dissymétrique et déversé vers le Nord.

Des failles d'effondrement ou de décrochement sénestre, plus récentes, appartenant à la phase alpine, bordent la Montagne Noire, suivant une direction N.NE—S.SW ; elles se relient vers le Nord au faisceau des *failles des Cévennes*. A l'Est de l'Hérault les grandes failles de Saint-Pargoire et de Valmagne sont à rattacher à cette même orogénèse.

Enfin, le Miocène n'est pas horizontal, mais affecté de faibles pendages le plus souvent vers le N.NW dans la plaine de l'Hérault et de petites failles d'effondrement, ce qui implique des mouvements tectoniques récents.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Climatologie

Le climat du bassin de l'Hérault est typiquement méditerranéen, c'est-à-dire caractérisé par une sécheresse d'été et une prépondérance des pluies d'automne (50 %) et de printemps (20 %); une grosse partie de ces pluies tombe sous forme d'averses violentes sur un petit nombre de jours. La lame d'eau moyenne s'abatant annuellement sur l'ensemble du bassin de l'Hérault est de 1 060 mm ; à Pézenas, elle est de l'ordre de 651 mm.

La moyenne annuelle de température est à Pézenas de 15° C, ce qui entraîne une évaporation intense (3,52 mm/jour) surtout d'avril à octobre.

Les vents du Nord sont dominants tant en fréquence qu'en intensité.

Eaux de surface

Le réseau hydrographique du territoire de la feuille est composé par l'Hérault, grossi de ses affluents de rive droite, la Boyne, la Payne, la Thongue et par de nombreux ruisseaux qui se jettent dans le bassin de Thau ou en rive gauche de l'Hérault.

L'Hérault naît à 1 400 m d'altitude sur le flanc méridional de l'Aigoual et draine un bassin versant de 2500 km². Son régime se caractérise par de gros débits en saison froide (débit mensuel moyen à Montagnac : 104 m³/s en décembre), un étiage très marqué en été (8,7 m³/s en août) et des crues débordantes fréquentes. La station limnigraphique de Montagnac a relevé des étiages et des crues exceptionnelles : 2,88 m³/s le 28 août 1962 et 2500 m³/s de débit instantané le 31 octobre 1963. Le débit annuel moyen calculé sur la période 1931-1973 s'établit à 54 m³/s.

Le bassin de Thau, long de 19 km, large de 4 à 5 km, couvre une petite partie du périmètre de la carte. L'épaisseur de la lame d'eau, mis à part des fonds de 10 à 11 m, est en moyenne de 4 à 5 mètres. Il reçoit de l'eau douce de petits ruisseaux pérennes et de sources vauclusiennes sous-marines qui s'y déversent hors des limites de cette feuille; le débit réduit de ces affluents entraîne un apport alluvionnaire restreint.

Eaux souterraines

Dans les terrains du Paléozoïque les points d'eau sont rares; dans les séries du Mésozoïque des nappes ont été mises en évidence dans le Trias et dans le Jurassique supérieur; celles du Cénozoïque sont lenticulaires et seules les formations quaternaires ont fait l'objet d'études hydrogéologiques détaillées.

- **Paléozoïque.** Les schistes compacts et argileux sont imperméables dans leur masse; seules les parties altérées près de la surface peuvent éventuellement permettre l'existence de petites nappes sans grand intérêt.

Les quartzites, les grès et les conglomérats formant une discontinuité dans la sédimentation permettent occasionnellement une convergence des infiltrations et peuvent fournir des petits débits.

Les calcaires dolomitiques du Dévonien, perméables en grand, constituent la principale réserve d'eau du domaine paléozoïque, mais ils ne sont développés qu'au plateau Falgairas où ils donnent naissance à de nombreuses sources au contact des schistes carbonifères sous-jacents ; le débit total de ces sources est d'environ 90 m³/h ; les plus importantes alimentent Neffiès et Fontès d'une eau d'une excellente qualité chimique.

- **Mésozoïque.** En rive droite de l'Hérault, le Trias contient quelque quantité d'eau très minéralisée surtout en sulfate de calcium, à la limite de la potabilité chimique. Les dolomies du Trias moyen et les calcaires dolomitiques du Lias peuvent représenter localement des petits aquifères.

Le Jurassique moyen et supérieur calcaire occupe une grande superficie; les débits peuvent être considérables mais parfois aléatoires.

La nappe mise en évidence par les sondages de Pézenas est importante et fortement artésienne. Le sondage de Pézenas 2 (6-8) qui a rencontré le Jurassique supérieur vers 700 m produit une eau à 37,5 °C, avec un artésianisme de 40 m et un débit de 90 m³/h ; elle alimente en particulier la piscine municipale de Pézenas.

Dans le bassin de Villeveyrac la bauxite et les argiles bauxitiques imperméables colmatent les fissures du calcaire sous-jacent et lorsque les travaux miniers atteignent ce mur, l'eau sous pression peut jaillir et envahir les galeries.

La série continentale du Crétacé supérieur est extrêmement pauvre en eau ; les faciès marneux qui prédominent sont généralement stériles. Les niveaux perméables gréseux et calcaires interstratifiés sont quelquefois aquifères avec des débits réduits. Les calcaires fissurés du Rognacien supérieur sont susceptibles de contenir des réserves exploitables. A Valmagne, la source de la Diane, de type vauclusien, fournit en saison humide jusqu'à 20 m³/h, mais débite très peu l'été.

- **Cénozoïque.** L'Eocène inférieur offre peu de possibilités en dehors du calcaire lutétien ; dans le synclinal du mas du Novi un forage de 43 m ayant recoupé ces calcaires lapiazés débite 8 à 10 m³/h.

Les formations marno-détritiques ou argilo-calcaires situées au-dessus du Lutétien ne présentent que peu d'intérêt en dehors de rares puits situés dans des niveaux gréseux ou conglomératiques et qui fournissent quelques m³/h.

La molasse miocène sableuse ou calcaire présente un ou deux niveaux aquifères. Dans les régions de Paulhan, Roujan, Espondeilhan, les débits restent faibles, de l'ordre d'une dizaine de m³/h ; l'eau est chargée en carbonates, sulfates et chlorures. Dans la zone située au Nord-Est de l'étang de Thau, une première nappe profonde est artésienne avec des débits de 30 à 40 m³/h (plaine du Sesquier) ; un deuxième niveau aquifère moins profond, capté par de nombreux puits, fournit des débits de l'ordre de 5 à 10 m³/h d'une eau de dureté de 18 à 22 milliéquivalents par litre.

Les sables jaunes du Pliocène marin très perméables sont abondamment aquifères et exploités par de très nombreux puits, dont le débit peut atteindre 50 m³/h ; la dureté de l'eau de cette nappe varie de 3,5 à 13 meq/l.

Les argiles rouges à graviers siliceux du Pliocène continental, situées à l'Ouest de Pinet, renferment une nappe dont le débit par puits est de l'ordre de 10 à 20 m³/h. Plusieurs émergences de faible débit (0,5 à 1 m³/h) alimentent les ruisseaux des environs de Pinet.

• *Quaternaire.* Les alluvions « villafranchiennes » à matrice argileuse rouge fournissent des eaux de qualité médiocre et de débit très irrégulier.

Le basalte fissuré en surface est le siège d'une nappe peu profonde et peu abondante incapable d'alimenter une exploitation importante.

Les alluvions anciennes de l'Hérault, développées en rive droite entre Paulhan et Pézenas, sont essentiellement alimentées par l'eau de pluie, l'apport des formations miocènes des versants étant assez restreint. La nappe de la terrasse de Paulhan subit des variations en relation avec la pluviosité, le maximum ayant lieu au mois de mars, le minimum en août. Les écarts extrêmes sont 0,9 m et 2,3 mètres. La nappe de la terrasse de Lézignan-la-Cèbe montre les mêmes variations que les précédentes avec un écart basses eaux—hautes eaux toujours supérieur à 2 mètres. Ces eaux sont en général assez riches en sels minéraux (résistivité : 1 000 ohms•cm environ), bicarbonatées calcaïques en amont, plus sulfatées en aval de la Boyne ; elles sont cependant propres à la consommation et à l'irrigation.

Dans les alluvions récentes il existe, à une profondeur inférieure à 8 m, une nappe phréatique dans les niveaux sableux ou finement graveleux. Au Nord de Nézignan-l'Évêque la nappe est en relation étroite avec l'Hérault, soit drainée, soit alimentée, suivant le niveau du fleuve. Dans la partie en aval, l'écoulement de la nappe se fait dans la direction de la vallée ; la couche épaisse de limons argileux superficiels maintient la nappe captive et gêne les échanges ; la nappe n'est plus en relation directe avec l'Hérault. La valeur de la transmissivité varie de 1,5 à 0,1•10⁻² m²/s, celle de la perméabilité de 2 à 8•10⁻³ m/s et le coefficient d'emmagasinement est d'environ 4 % ; le débit spécifique est de l'ordre de 100 m³/h par mètre. Les analyses chimiques de l'eau montrent une augmentation de la minéralisation de l'amont vers l'aval.

RESSOURCES MINÉRALES, MINES ET CARRIÈRES

Les ressources minières de la région de Pézenas sont limitées et dans le périmètre de la feuille, seules les bauxites sont exploitées au puits de la Rouquette.

Les carrières de matériaux utilisés en voirie et en construction concernent principalement le basalte et les sables et graviers de la vallée de l'Hérault.

Gîtes métalliques et substance connexes

Cu. Cuivre. Le petit gîte de cuivre de Neffiès (*764* ; 1-4002) (*) a fait l'objet de quelques travaux ; il s'agit d'une minéralisation stratiforme en chalcopryrite dans les grès et pélites de l'Autunien.

U. Uranium. Des indices de minéralisation uranifère stratiforme dans les silts noirs de l'Autunien ont été étudiés au Gué Est (*764 bis* ; 1-4001), et au mas de la Rogne (*768 bis* ; 2-4007).

Al. Aluminium. La bauxite du bassin de Villeveyrac, disposée en couche discontinue sur les calcaires karstifiés du Jurassique supérieur, a été exploitée en découverte aux affleurements situés entre le tunnel ferroviaire de Cantagals et le mas de Siau (Villeveyrac 1 à 4) ; ces poches karstiques ont fourni entre 10 000 et 100 000 t chacune,

d'un minerai constitué de boehmite associée à la kaolinite et l'hématite. La carrière de l'Olivet (*770*) en limite de feuille a fourni 300 000 t d'un minerai de qualité moyenne dont les teneurs étaient de l'ordre de 53 % Al_2O_3 et 8 % SiO_2 .

La principale activité minière est actuellement située au puits de la Rouquette (*779* ; 5-4004) où un gîte de 2 Mt à 55 % Al_2O_3 est en cours d'exploitation par la Compagnie Péchiney.

bar. Barytine. Des amas de barytine dans la dolomie karstifiée du Dévonien ont été reconnus et partiellement exploités ; les réserves sont de l'ordre de 100 000 t à la Rouquette (*766* ; 2-4004) et 50000 t à la Combe (*765* ; 2-4003) ; des gîtes analogues et plus petits ont également fait l'objet de travaux aux Nortous (*767*) et au mas de Clapiers (*768* ; 2-4005).

Charbons et hydrocarbures

cha. Houille. Le bassin houiller de Neffiès situé au Sud-Est de celui de Graissessac (feuille Bédarioux) et qui appartient au Stéphanien moyen a été l'objet autrefois de travaux miniers et donné lieu à trois concessions (Caylus, le Bousquet et Mougno) dont on a tiré 130 000 t de houille avant 1890.

Le système du Caylus était constitué d'une couche unique de 2 à 2,5 m d'un charbon sale dans les schistes ; celui du Bousquet, qui fut le plus important, comportait 4 couches de 0,4 à 1 m dans des grès verdâtres et des schistes gris ; le lambeau de Mougno était très tourmenté et constitué d'une seule couche de 0,6 à 1,5 m très sale.

Hydrocarbures. De nombreux sondages pétroliers ont été effectués aux environs de Gabian, Coulobre, Lieuran-lès-Béziers, Servian, Montblanc, Pézenas et Castelnaud-de-Guers. Seuls ceux effectués dans la zone de Gabian par l'Office national des combustibles liquides mirent en évidence une imprégnation d'huile dans les brèches quartzieuses et dolomitiques du Trias situées sous les marnes du Keuper. Le pétrole de Gabian est caractérisé par une coloration brun foncé, une forte proportion de paraffine, l'absence presque totale de produits légers et une très faible teneur en asphalte.

Ce petit gisement fut lentement exploité entre 1924 et 1934 et ne produisit en tout qu'environ 20 000 t de pétrole. Les gaz du gisement, peu abondants, étaient composés d'oxyde carbonique (CO_2) à peu près pur.

Matériaux des carrières

Les substances utiles aux travaux publics et à la construction qui sont régulièrement exploitées dans le périmètre de la feuille comprennent essentiellement des basaltes et des sables et graviers alluvionnaires.

cal. Calcaires. Le calcaire du Dinantien donne lieu à de petites exploitations épisodiques en vue de satisfaire les besoins locaux en matériaux de viabilité (gravillons).

(*) Les nombres écrits en italique (ici *764*) sont les numéros de gîtes portés sur la carte à 1/200000 des gîtes minéraux de la terminaison méridionale du Massif Central et de sa bordure languedocienne. Les nombres écrits en romain (ici 1-4002) sont les numéros d'archivage au Service géologique national.

Le calcaire molassique du Miocène n'est plus actuellement exploité; il était utilisé autrefois pour la taille de moellons de construction.

bas. Basaltes. A la carrière du plateau de l'Arnet près de Lézignan-la-Cèbe on exploite régulièrement à une cadence supérieure à 1 000 t/jour une coulée de basalte à olivine, matériau homogène et de bonne qualité dont les réserves sont estimées à 300 millions de tonnes. Les principales données géotechniques sont : Deval sec : 22 à 27, Deval humide : 16,5 ; Los Angelès : 11 %, coefficient de polissage accéléré : 0,48.

Anciennement utilisé comme pavés, dalles et pierres de construction, le basalte est actuellement employé comme blocs d'enrochement ou, après concassage et criblage, comme ballast par la SNCF et dans les travaux publics pour la construction et l'entretien des routes (pierre à macadam, gravillons pour enrobés des couches de base et de roulement). Les fines servent à la fabrication du ciment à effet pouzzolanique.

Au Sud de Saint-Thibéry en limite de la feuille Agde, il existe des carrières fournissant un matériau analogue.

Les dépôts volcano-détritiques à ciment calcaire furent autrefois exploités aux carrières Saint-Adrien pour la fabrication de moellons.

sab, sgr. Sables et graviers. Les sables marins du Pliocène étaient encore récemment exploités aux Arénasses au Nord de Florensac ; actuellement seules quelques petites exploitations sporadiques existent dans cette formation.

Les alluvions actuelles ou anciennes de l'Hérault sont par contre très recherchées. L'exploitation se fait par dragage mobile ou par scraper dans le lit vif et par pelle mécanique dans les terrasses. Plusieurs stations de lavage et criblage classent ce matériau en diverses catégories de sables ou graviers utilisés en construction comme agrégat pour béton et en viabilité comme couche de forme ou enrobés.

Gypse et anhydrite. Le gypse ou sulfate de chaux hydraté, qui sert à la fabrication du plâtre est souvent présent dans les horizons du Keuper fréquemment associé à l'anhydrite; ils furent anciennement exploités au Nord de Roujan en rive gauche de la Peyne. De nombreux sondages pétroliers ayant traversé le Trias ont recoupé des lentilles importantes d'évaporites.

arg. Argile. Les marnes peu calcaires du Toarcien ont été récemment exploitées près de Fouzilhon pour alimenter une briqueterie; cette exploitation est actuellement abandonnée.

VÉGÉTATION ET CULTURES

Au climat méditerranéen régnant sur la région correspond une végétation naturelle de la série du chêne vert, représentée par des taillis peu étendus et très dégradés et par des garrigues ou maquis essentiellement développés sur des terrains calcaires et composés d'une flore très variée : kermès, romarin, buis, oxycèdre, genêt, bruyère, laurier-tin, ciste, euphorbe, lavande, thym.

Les surfaces à sols suffisamment évolués sont partout propices à la culture de la vigne et de l'olivier. Les sols rocheux des garrigues fournissent aux chèvres et aux moutons de très maigres pâturages. Le reboisement introduit est essentiellement composé de pins d'Alep et de pins pignon.

L'implantation de la vigne dans la région est très développée, en particulier sur la molasse et les terrasses alluviales; elle représente un exemple classique de monoculture régionale. Il existe cependant à côté de la viticulture quelques exploitations fruitières : oliviers, amandiers, pêchers, pruniers et des jardins maraîchers sur sols alluviaux (Lézignan-la-Cèbe).

Dans le bassin de Thau sont installés de nombreux parcs à huîtres et bouchots à moules activement exploités.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires ainsi que des itinéraires géologiques dans le Guide géologique régional : **Languedoc méditerranéen, Montagne Noire**, par B. Gèze, 1979, Masson, Paris :

- *Itinéraire 6* : monts de Faugères et de Cabrières ;
- *itinéraire 7* : Lodévois et basse vallée de l'Hérault;
- *Itinéraire 9* : Ouest de la région montpelliéraine.

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES

Lors de la parution de cette édition, plus de 500 sondages étaient répertoriés par le Service géologique national au titre de l'article 131 du Code minier. La localisation de l'implantation d'environ 200 seulement de ces sondages est indiquée sur la carte et seuls figurent dans la liste suivante ceux jugés dignes d'intérêt et dont les résultats n'étaient pas confidentiels. Pour leur présentation, ils sont classés par ordre de numéro d'archivage au SGN.

Cet indice de classement comporte, outre le numéro 1 015, indicatif de la feuille Pézenas, un premier chiffre de 1 à & qui correspond au huitième de feuille de l'IGN à 1/50000 dans lequel est localisé le sondage, suivi d'un nombre qui est le numéro d'ordre du pointage exact effectué sur le huitième.

L'exemplaire original des feuilles IGN où sont portés ces sondages ainsi que la documentation correspondante sont consultables au siège du Service géologique régional Languedoc-Roussillon à Montpellier.

Les principaux maîtres d'œuvre des forages sont : la Société Péchiney, le Ministère de l'Équipement, le Centre d'études et de recherches hydrogéologiques et, en ce qui concerne la recherche pétrolière, l'Office national des combustibles liquides, la Société nationale des pétroles du Languedoc méditerranéen (Pouzolles, Gabian, Coulobres, Lieuran, Servian, Montblanc 1, Pézenas, Castelnaud 2 et 3) et la Compagnie d'exploitation pétrolière (Montblanc 101, Castelnaud 4).

Les valeurs indiquées dans les colonnes correspondent aux profondeurs, exprimées en mètres, du mur de la formation traversée par le sondage. L'absence d'une formation par érosion ou lacune stratigraphique est indiquée par un tiret (-), si cette lacune est d'origine tectonique par le signe // ; la dernière valeur donne la profondeur finale du sondage et non celle du mur de la dernière formation traversée.

N° Archivage SGN	Désignation d'origine	Quaternaire	Pliocène	Miocène moyen	Aquitanien	Oligocène	Eocène	Crétacé sup.	Jurassique sup.	Dogger	Lias marneux	Lias calcaire	Trias	Permien	Carbonifère	Dévonien Silurien
1-1	Pouzolles 1	5,4	—	108	291	—	—	—	—	310	//	387				
1-2	Gabian 1		25	83	—	—	—	—	—	—	—	—	105			
1-3	Gabian 2				18	—	—	—	—	—	—	23	172	208		
1-4	Gabian 5												20	146	—	187
1-5	Gabian 6												126	134		
1-6	Gabian 7												71	162		
1-7	ONCL 1										31	//	106			
1-23	ONCL 24															
1-49	ONCL 3										77	//	300	350		746
1-50	ONCL 2										10	//	217	334		
1-51	ONCL 32			135	153	—	—	—	—	—	233	304	393	410		
1-52	ONCL 34				40	—	—	—	—	—	125	//	285	299		
1-54	ONCL 40				7	—	—	—	—	—	95	//	210	231		
1-56	ONCL 44									24	70	155	310			
1-60	ONCL 16												207			
1-63	ONCL 54										65	101	243	244		
1-64	Gabian 3	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29	138			
1-66												33	150			
2-1																
2-3		25	—	30												
2-4		2	—	42												
2-5		15	—													
3-1		4	—	149	253	272	376									
3-2		12	—	21												
3-3				52												
3-4		11	—													
3-5		17	—	30												
3-9		4	—	86	98											
3-10		10,6	—	11,6												
3-11		6,6	—	7,6												
3-12		12	—	13												
3-15		10	—	11												
3-20		7,1	—	8,3												
3-23		14	—	66												
3-25				69												
3-31		2	—	31												
3-33				115												
3-34				54												
3-35					45											
3-37				50												
3-38		6,5	—	33												
3-40					80											
3-41				40												
3-42				43												
3-43				34												
4-1	bgh 287							64	65							
4-2	bi 147							26	27							
4-3	cac 195							116	117							
4-4	caf 35							188	189							
4-5	cc 21							159	160							
4-6	cc 317							151	155							
4-7	cf 302							374	379							
4-9	ci 12							318	346							
4-10	ci 275							457	458							
4-11	ci 37							451	453							
4-14	dcc 292							586	593							
4-15	ddh 37							497	498							
4-17	dfh 282							663	669							
4-19	djf 365							624	634							
4-20	ebc 34							703	706							
4-22	eff 332							664	668							
4-23	egh 37							527	530							
4-25	lbc 36							426	428							
4-26	ldh 38							373	389							
4-27	lih 352							326	324							
4-28	gch 31							417	421							
4-29	gef 267							488	490							

N° Archivage SGN	Désignation d'origine	Quater naire	Plio cène	Miocène moyen	Aquitanien	Oligo- cène	Eocène	Crétacé sup.	Jurassique sup.	Dogger	Lias marneux	Lias calcaire	Trias	Per- mien	Carbo- nifère	Dévonien Silurien
4-30	gfh 197							650	656							
4-31	gjc 305							361	363							
4-33	gi 17							711	714							
4-34	hbf 165							580	585							
4-36	gc 29							430	432							
4-38	ggf 305							358	373							
4-39	ghf 255							515	516							
4-40	gi 325							329	336							
4-41	gif 205							544	545							
4-43	hc 26							380	391							
4-59							79									
4-67						45	100									
5-1		7	—	15												
5-2		7	—	24												
5-3		4	—	20												
5-4	Coulobres 1		17	46	91	—	—	—	—	209	800	1039	1410	1681	1702	
5-5	Coulobres 2		17	60	264	—	—	—	—	—	402	943	1298	1738	1790	
5-6	Coulobres 3			120	464	—	—	—	—	—	826	856	1162	1822		
5-7	Coulobres 4			77	96	—	—	—	—	211	465	1030	1470	1739	1773	
5-8	Lieuran 1		20	255	551	—	—	—	—	—	—	763	1438	1525	1599	
5-9	Servian 1			122	356	—	—	—	—	—	593	1074	1701	—	1711	
5-10			41	42												
5-11			32	65	92											
5-12			14	140												
5-13			29	48												
5-14			13	178	201											
5-15			51	150												
5-16			72	92												
5-17			25	69												
5-18			30	43												
6-1			24	90												
6-2				42												
6-4				117												
6-5			68	91												
6-6				97	100											
6-7	Montblanc101		85	188	—	—	—	213	750	912	1807	2800				
6-8	Pézenas 2	15	—	173	310	—	—	697	738							
6-9	Montblanc 1	16	177	261	—	—	—	—	—	380	511					
6-11		28														
6-12					101											
6-13			34	75												
6-19				49												
6-20			97													
6-21				90												
6-23				96												
6-24				93												
6-25		18	—	19												
6-27		7	—	14												
7-1		20	—	23												
7-2		26	—	32												
7-4		20	—	21												
7-6		16	—	18												
7-7		25														
7-8		14	—	18												
7-10	Castelnau 2							902	1283	1615	2212	2905	3806			
7-11	Pézenas 3	11	—	110	135	—	—	424	659	684						
7-12	Castelnau 3	13	—	58	93	—	—	513	664	1142	1588	2340	2450//			
												//2605				
7-13	Castelnau 4							740	762							
7-17		14	19													
7-21	Castelnau 1							761	1154	1156						
7-22	Pézenas 1	11	—	155	—	—	—	633	688							
7-23		15	37													
7-26		5	—	100	124											
7-27								60								
7-31			14													
7-36			11													

N° Archivage SGN	Désignation d'origine	Quater- naire	Plio- cène	Miocène moyen	Aqui- tanien	Oligo- cène	Eocène	Crétacé sup.	Juras- sique sup.	Dogger	Lias marneux	Lias calcaire	Trias	Per- mien	Carbo- nière	Dévonien Silurien
7-37			11													
7-39			9													
7-40			9													
7-64		25	48	51												
7-68		18	35	37												
7-72	S 551		9													
7-77	S 592		10													
7-78	S 637	14	15													
7-79	S 641	15	16													
7-83		7	—	12												
7-84								154								
7-85			46	106												
7-86		3	21	28												
7-87		12														
8-1	hd 325							261	264							
8-2	hec 257							352	390							
8-3	hfh 172							533	541							
8-4	hgf 212							483	485							
8-5	hhc 25							387	391							
8-6	hj 29							272	280							
8-7	hj 377							116	120							
8-8	hjf 33							190	195							
8-12	ib 27							347	350							
8-15	ic 322							208	219							
8-16	ic 37							122	126							
8-20	id 38							114	117							
8-31	if 275							317	324							
8-32	if 337							204	222							
8-38	ig 35							181	184							
8-40	ig 392							112	116							
8-44	ihc 282							331	335							
8-49	iif 31			6	—	—	—	266	276							
8-51	ij 35			12	—	—	—	186	199							
8-53	ibc 392							92	129							
8-54				37												
8-55		4	25	27												
8-57				32	—	—	—	110								
8-58								102								
8-59		9	—	—	—	—	—	31								
8-60								57								
8-61			33													
8-84								98								
8-110				20				141								
8-113								73								
8-114	c 356			9												
8-115				10												
8-116		2	—	—	—	—	—	280								
8-117	c 389			9	—	—	—	10								
8-119	c 406			11												
8-120	c 423			8												
8-122	c 440		9													
8-123	S 451	11	—	—	—	—	—	12								
8-124	c 469		8													
8-125	c 504		8													
8-126	S 525		14													
8-128		1	—	—	—	—	—	150								
8-129								55								
8-130								65								
8-131								70								

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGUILAR J.-P. (1977) — Les gisements continentaux de Plaisan et de la nouvelle faculté de médecine (Hérault); leur position stratigraphique. *Geobios*, n° 10, fasc. 1, p. 81-101, 6 fig., 2 pl.
- ALBAILLE S.-J. (1967) — Le Miocène du biterrois. Univ. Montpellier, fac. sci, C.E.R.G.A., p. 1-101.
- ARTHAUD F., MATTAUER M. et PROUST F. (1966) — La structure et la microtectonique des nappes hercyniennes de la Montagne Noire. Colloque étages tectoniques, Neuchâtel p. 231-243.
- BALAISIO R. (1972) — Étude stratigraphique du Pliocène rhodanien. *Doc. Lab. Géol. Fac. de Sci., Lyon*, n° 53, 333 p., 4 pl., 73 fig., 43 tabl.
- BARRABÉ L. (1934) — Essai d'interprétation de la structure du Trias de la région de Gabian (Hérault). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 16, p. 240-242.
- BARRABÉ L. et SCHNEEGANS D. (1935) — Rapport d'ensemble sur le gisement pétrolifère de Gabian. *Annales O.N.C.L.*, n° 4 et 5, p. 595-662 et p. 819-887.
- BARRIÈRE J. (1971) — Interprétation paléogéographique de la stratigraphie des dépôts du Plio-Pléistocène inférieur languedocien. *Bull. de l'A.F.E.Q.*, 3, p. 142-144.
- BARRIÈRE J. et MAZIER J. (1971) — Les formations quaternaires de la basse vallée de l'Hérault. *Bull. A.F.E.Q.*, 8^e année, n° 28, 3, p. 125-140.
- BARRIÈRE J. et MICHAUX J. (1971) — Données nouvelles sur les formations d'âge plio-pléistocène inférieur du Languedoc et du Roussillon (France). V^e congrès du Néogène méditerranéen, *Mém. B.R.G.M.*, 78, 1, p. 69-80.
- BAZILE F. (1976) — Le volcanisme quaternaire dans la basse vallée de l'Hérault et ses relations avec les alluvions fluviales. *La préhistoire française*, I-1, p. 293-294.
- BLAYAC J. (1929) — Le Trias des environs de la Thongue aux environs de Gabian. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 499.
- BÖHM R. (1935) — Étude sur les faunes du Dévonien supérieur et du Carbonifère de la Montagne Noire. Thèse doc. ès sc, Imp. de Charité, 203 p., 21 fig., 10 pl., Montpellier.
- CAPDEVILLA R. (1961) — Les volcans de Saint-Thibéry (Hérault). D.E.S., fac. sc. Montpellier; 113 p.
- CAPDEVILLA R. (1962) — Étude pétrographique et structurale du complexe volcanique de Saint-Thibéry (Hérault). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. 4, p. 13-17.

- CAPPETTA H., RINGEADE M. et THALER L. (1966) — Sur la signification stratigraphique des rongeurs nouvellement récoltés dans l'« Aquitanien » lacustre et laguno-marin du Bas-Languedoc. *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 5, p. 187-188.
- CAPPETTA H. (1970) — Les Sélaciens du Miocène de la région de Montpellier, *Palaeovertebrata*, mém. ext : 1-139, 27 pl.
- CARQUET A. (1977) — La bauxite de Villeveyrac. Thèse 3^e cycle, Paris VI, 198 p.
- CATZIGRAS F. et COLOMB E. (1965) — Précision sur l'emploi du terme de « molasse »
et quelques autres dénominations courantes dans le Miocène du SE de la France. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 9, p. 312-313.
- CAVELIER C. (1971) — Note sur le classement stratigraphique des dépôts paléogènes des bassins du Gard et du Nord de l'Hérault. Rapport B.R.G.M., 71 SGN 315 GEO, 55 p.
- CENTÈNE A. et SENTOU G. (1975) — Graptolites et Conodontes du Silurien des massifs du midi méditerranéen. Essai de corrélation entre les deux échelles. Thèse doct. spéc, inédit., 176 p., 17 fig., 2 tab., 6 pl., Montpellier.
- CHALINE J., MICHAUX J. (1971) — Les rongeurs du Pléistocène inférieur de France. V^e congrès de Néogène méditerranéen, *Mém. B.R.G.M.*, 78, 1, p. 89-97.
- CHAUBET M.-Ch. (1937) — Contribution à l'étude du Gothlandien du versant méridional de la Montagne Noire. Thèse doc. ès sc, Imp. de la Charité, 223 p., 7 pl., 1 carte géol., Montpellier.
- CHEVALIER J.-P. (1955) — Le récif miocène du Languedoc. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), VI, p. 127-134.
- CHEVALIER J.-P. (1958) — Aperçu sur les formations coralliennes du Miocène français. C.R. 83^e congrès Soc. sav. Aix-Marseille, Colloque sur le Miocène, Paris, Gauthier-Villars, p. 111-121.
- COMBES P.-J. (1969) — Recherches sur la genèse des bauxites dans le NE de l'Espagne, le Languedoc et l'Ariège. *Mém. C.E.R.G.H.*, Montpellier, t. III-IV, 342 p.
- COUBÈS L. (1971) — Substances utiles disponibles dans la basse vallée de l'Hérault. B.R.G.M., rapport 71 SGN 001 LRO.
- COUMOUL A. (1975) — Étude des minéralisations barytiques de la région de Cabrières (Hérault). Thèse doct. spéc, inédit, 84 p., 31 fig., 20 tab., 1 carte géol. à 1/25 000, Toulouse.
- DELMAS J.-P. (1961) — Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin de Villeveyrac et de la rive ouest de l'étang de Thau. Thèse 3^e cycle, Montpellier, 121 p.

- DEMANGEON P. (1958) — Contribution à l'étude de la sédimentation détritique dans le Bas-Languedoc pendant l'ère tertiaire. Thèse, Montpellier, 394 p., 97 fig., 45 pl.
- DEMARCO G. (1970) — Étude stratigraphique du Miocène rhodanien. Thèse sc. Paris, *Mém. B.R.G.M.*, n° 61, 257 p.
- DEPÉRET Ch. (1897) — Note sur le Pliocène et les éruptions basaltiques des vallées de l'Orb et de l'Hérault. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e sér., t. 25, p. 641-663.
- DEROUSSEAU J. (1937) — Bassins houillers et lignitifères de la France, statistique de l'Industrie Minérale. 1^{er} fasc. Bassin de Neffiès, p. 233-234.
- DJELLOULI A. (1961) — Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin de l'Hérault. Thèse 3^e cycle, Montpellier, 110 p.
- DREYFUSS M. et GOTTIS M. (1946) — Découverte de Maestrichtien marin dans le bassin de Villeveyrac (Hérault). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 7, p. 117-118.
- DREYFUSS M. et GOTTIS M. (1947) — A propos des couches marines du bassin de Villeveyrac (Hérault). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 7, p. 143-145.
- DREYFUSS M. (1948) — Contribution à l'étude géologique et paléontologique de l'Ordovicien supérieur de la Montagne Noire. *Mém. Soc. géol. Fr.*, N.S. 27,2/3, *Mém.* n° 58, 63 p., 8 pl., Paris.
- ENGEL W., FEIST R. et FRANKE W. (1978) — Synorogenic gravitational transport in the Carboniferous of the Montagne Noire (S-France). *Ztsch. deutsch. geol. Ges.*, 129, p. 461-472, 3 fig., Hannover.
- FEIST R. et SCHÖNLAUB H.-P. (1973) — Le passage siluro-dévonien dans la Montagne Noire orientale. *C.R. Acad. Sc.*, 276, p. 1 267-1 270, Paris.
- FEIST R. (1977) — Le Siluro-Dévonien du Sud-Est de la Montagne Noire et ses faunes de Trilobites. Thèse doct. d'État, inédit., 251 p., 21 fig., 9 tab., 31 pl., Montpellier.
- FEIST-CASTEL M. (1976) — Les Charophytes dans le Paléogène du Sud de la France (Provence, Languedoc, Aquitaine). Thèse U.S.T.L., Montpellier, 82 p.
- FEUGUEUR L. (1955) — Géologie profonde et hydrogéologie du Bas-Languedoc, *Publication B.R.G.M.*, n° 16, 61 p.
- FRECH F. (1887) — Die paläozoischen Bildungen von Cabrières. *Ztsch. deutsch. geol. Ges.*, 39, 360, 489, Berlin.
- FREYTET P. (1968) — Observations sur la feuille de Pézenas au 1/50000 (région de Castelnaud-de-Guers). *Bull. B.R.G.M.*, (2) 1,3, p. 31-37.
- FREYTET P. (1970) — Les dépôts continentaux et marins du Crétacé supérieur et des couches de passage de l'Eocène en Languedoc. Thèse, Trav. lab. géol. Struct. et appl. d'Orsay, 420 p.

- FREYTET P. et PLAZIAT J.-C. (1965) — Importance des constructions algaires dues à des Cyanophycées dans les formations continentales du Crétacé supérieur et de l'Eocène du Languedoc. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7, n° 5, p. 679-694, 3 fig., 6 pl.
- GAERTNER H.-R. von (1937) — Montagne Noire und Massif von Mouthoumet als Teile des südwesteuropäischen Variszikums. Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterrangebiete n° 18. Abh. Ges. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Weidmann édit., 3, n° 17, 260 p., 45 fig., 5 pl., 1 carte géol.
- GÈZE B. (1937) — Observations sur le volcanisme dans la région de Montpellier. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 261-262.
- GÈZE B. (1942) — Sur les fractures hercyniennes et tertiaires de la Montagne Noire. *C.R. hebdo. Acad. Sc, Paris*, t. 215, p. 115.
- GÈZE B. (1944) — La région des Monts de Faugères, les écaillles de Cabrières (Montagne Noire). *C.R. hebdo. Acad. Sc, Paris*, t. 218, p. 324-326.
- GÈZE B. (1949) — La dolomitisation des calcaires de la Montagne Noire et des Causses. *Bull. Soc. hist. nat. Toulouse*, t. 84, p. 113-128.
- GÈZE B. (1949) — Études géologiques de la Montagne Noire et des Cévennes méridionales. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 62, N.S., 29, 215 p., 110 fig. dont 5 cartes géol., 7 pl., Paris.
- GÈZE B. (1955) — Le volcanisme des Causses et du Bas-Languedoc. *Bull. volc*, t. 17, p. 73-89.
- GÈZE B. (1960) — Sur l'importance du volcanisme calédonien dans le versant méridional de la Montagne Noire. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 116-117.
- GÈZE B., de SITTER L.-U. et TRÜMPY R. (1952) — Sur le sens du déversement des nappes de la Montagne Noire. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), 2, p. 491-534, 8 fig.
- GONORD H., RAGOT J.-P. et SOUGY L. (1964) — Observations lithostratigraphiques nouvelles sur la série de base (Ordovicien inférieur) des nappes de Cabrières, région de Gabian-Glauzy (Montagne Noire, Hérault). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 6, p. 419-427, 5 fig., 1 tab., Paris.
- GOTTIS M. (1957) — Contribution à la connaissance géologique du Bas-Languedoc. Thèse Montpellier, Ed. Tex, Bordeaux, 344 p.
- HOFFMANN Th. (1969) — Contribution à l'étude géologique et métallogénique des monts de Cabrières, Montagne Noire. Thèse doct. spéc, inédit., 91 p., 34 pl., 1 carte géol., Montpellier.
- JACQUEMET E. (1899) — Note sur les formations miocènes des bassins de l'étang de Thau, de l'Hérault, de l'Orb et de l'Aude. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), XXVII, p. 750-758.

- JAHANBAKHCH F. (1969) — Atlas hydrogéologique au 1/50000 du Languedoc-Roussillon. Feuille de Pézenas. Mém. H.S. C.E.R.H., fac. sc. Montpellier, 19 p., 1 carte hydrogéol.
- JÉRÉMINE E. et GÈZE B. (1961) — Nature pétrographique des laves des Causses et du Bas-Languedoc. *C.R. Acad. Sc.*, t. 253, p. 692-694.
- KLOOSTERMAN J.-B. (1959) — Le volcanisme de la région d'Agde. *Geologica Ultraiectina*, Utrecht n° 6, 79 p.
- LAPPARENT J. de (1930) — Les bauxites de la France méridionale. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, Paris, Imp. nat., 136 p.
- MARTIN C. (1963) — Contribution à l'étude stratigraphique et sédimentologique du Trias dans la région des Causses et des bordures cévenoles. D.E.S., Montpellier, 166 p., 37 pl., 4 cartes, 2 tabl.
- MARTIN F. (1972) — Les Acritarches de l'Ordovicien inférieur de la Montagne Noire. *Bull. Inst. R. Sci. nat. Belg.*, 48, 10, 1-61, 17 fig., 11 pl., Bruxelles.
- MAUREL M. (1964) — Présence du paléorelief ordovicien dans le synclinal viséen de Faugères (Hérault). *C.R. hebdom. Acad. Sc.*, t. 258, n° 22, p. 6486-6487.
- MAUREL M. (1966) — Études géologiques sur le Dévonien et le Carbonifère inférieur du versant méridional de la Montagne Noire. Thèse doct. Univ., imp. Reschly, Montpellier, 194 p., 25 fig., 9 pl., 1 carte géol. 1/50000.
- MATTAUER M. et PROUST F. (1962) — Sur la tectonique de la fin du Crétacé et du début du Tertiaire en Languedoc. *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, V, 1, p. 521.
- MATTAUER M. et PROUST F. (1963) — Sur le déversement vers le Sud et le style tectonique en têtes plongeantes des structures hercyniennes du versant sud de la Montagne Noire. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 257, p. 39-67.
- MICHAUX J., SIGE B., SUDRE J. (1976) — Présence de *Tapirus arvernensis* (*Mammalia*, *Perissodactyla*) dans le Pliocène supérieur de Bassan (Hérault). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc. 1, p. 9-11.
- MOURARD C. (1966) — Contribution à l'étude stratigraphique et sédimentologique du Rhétien dans la région des Causses et des bordures cévenoles. DES, fac. sc. Montpellier.
- NICKLÈS R. (1901) — Sur le lambeau secondaire de Fouzilhon — Gabian. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3^e série, t. XXVII, p. 743-746.
- ORSZAG-SPERBER F. (1965) — Contribution à l'étude stratigraphique, paléontologique et sédimentologique du Trias de la région de Lodève (Hérault). Thèse 3^e cycle Orsay.
- POUL X. (1972) — Étude des matériaux alluvionnaires de la vallée de l'Hérault du Pont du Diable à Lézignan-la-Cèbe (Hérault). Rapport BRGM, 72 SGN 100 LRO, 31 p., 9 annexes.

- RAUSCHER R. (1973) — Recherches micropaléontologiques et stratigraphiques dans l'Ordovicien et le Silurien en France. Étude des Acritarches, des Chitinozoaires et des Spores. Thèse doct. ès Sc. nat., inédit., 373 p., 46 fig., 31 tab., 12 pl., Strasbourg.
- RENARD H. (1968) — Contribution à la révision des Cystoïdés de l'Ashgill de la Montagne Noire. Thèse doct. spéc, inédit., 108 p., 25 pl., Montpellier.
- RINGEADE M. (1966) — Étude sur les sites classiques de passage oligo-miocène en Aquitaine et en Languedoc. Thèse 3^e cycle Bordeaux, 234 p.
- ROMAN F. (1897) — Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc. Thèse, *Ann. univ. Lyon*, 366 p., 9 pl.
- ROMAN F. (1922) — Aperçu sur l'histoire géologique et la tectonique du Bas-Languedoc.
- ROQUEFORT C. (1924) — Note préliminaire sur la stratigraphie du lambeau jurassique de Fouzilhon (Hérault). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 7, p. 66-67.
- ROUGE J. (1959) — Hydrologie de l'Hérault, fleuve côtier méditerranéen. *Bull. Soc. languedoc. Géogr.*, t. XXX, fasc. 1, p. 3-193.
- ROUQUETTE D. (1967) — Les terrasses de la Thongue. D.E.S. géogr. Montpellier.
- ROUVILLE P.-G. de (1886) — Monographie géologique de la commune de Cabrières (Hérault). *Mém. Ac. Sc Lett. Montpellier*, sect. Sc, II, p. 75-132, pl. 11-47.
- ROUVILLE P.-G. de (1894) — L'Hérault géologique. Montpellier, L. Combes, 148 p.
- ROUVILLE P.-G. de et DELAGE A. (1892) — Géologie de la région de Cabrières. Firmin et Montane édit., 82 p., 1 carte géol., Montpellier.
- SALLÈLES A. (1962) — L'âge des volcans d'Agde de Saint-Thibéry et de Roque-Haute d'après la paléontologie et la stratigraphie magnétique. *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, t. 22, p. 105-112.
- SALLÈLES A. (1967) — L'âge des volcans de la basse vallée de l'Hérault d'après la stratigraphie magnétique et la datation absolue par la méthode à l'argon. *Ann. Soc. Hort. et Hist. nat. Hérault*, vol. 107, fasc. 1, p. 48-51.
- SAUGY L. (1962) — Étude géologique de la région située entre Roquebrun et Vailhan. Rapport inédit, S.A.F.R.E.P. France, secteur Béziers, périmètre de Roujan, Rg 62, 07, 202 p.
- SCHNEEGANS D. (1935) — Note sur la géologie du gisement pétrolifère de Gabian. Compte rendu des séances gr. géologues pétroliers, Strasbourg, p. 8-13.
- SÉMAH F. (1977) — Chronologie des dépôts du Pléistocène inférieur et moyen ancien de la vallée de l'Hérault. Apport du paléomagnétisme. D.E.A. université de Provence, 114 p., 33 fig.

- SERRES M. de et CAZALIS de FONDOUCE P. (1861) — Des formations volcaniques du département de l'Hérault dans les environs d'Agde et de Montpellier. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), t. 19, p. 186-202.
- SERVAT F. (1951) — Trias du Lodévois et de la bordure méridionale des Cévennes. D.E.S., Montpellier, 91 p.
- SUCHON Cl. (1973) — Hydrogéologie du Jurassique supérieur du bassin de Villeveyrac (Hérault). Thèse doct. spéc. Montpellier, un. sc. tech. Languedoc, 147 p.
- THALER L. (1966) — Les rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et la stratigraphie du Tertiaire d'Europe. *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, série C, Sc. de la Terre, t. XVII, 295 p.
- THORAL H. (1935) — Contribution à l'étude géologique des Monts de Lacaune et des terrains cambriens et ordoviciens de la Montagne Noire. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, (192), t. 38, p. 319-637, Paris.
- TUCKER M. (1973) — Ferromanganese nodules from the Devonian of the Montagne Noire (S-France) and West Germany. *Geol. Rundsch.*, 62, 1, p. 137-153, Stuttgart.
- VACHARD D. (1974) — Contribution à l'étude stratigraphique et micro-paléontologique (Algues et Foraminifères) du Dévonien-Carbonifère inférieur de la partie orientale du versant méridional de la Montagne Noire. Thèse doct. spéc., 408 p., 22 fig., 28 pl., Paris. (Inédit).
- VACHARD D. (1977) — Étude stratigraphique et micropaléontologique (Algues et Foraminifères) du Viséen de la Montagne Noire (Hérault, France). *Mém. Inst. géol. univ. Louvain*, t. 29, p. 111-195, 12 fig. 8 pl.
- VIENNOT P. (1929) — Compte rendu de la journée du 29 septembre : visite du gisement pétrolifère de Gabian. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 4^e série, t. XXLX, p. 433-497.

CARTES GEOLOGIQUES ANTERIEURES ET CARTES THEMATIQUES

Cartes géologiques à 1/80000

Feuille *Bédarieux* :

1^{ère} édition (1900), par J. Bergeron, R. Nicklès, Ch. Depéret,

2^e édition (1936) par A. Michel-Lévy, M. Thoral, J. Blayac, F. Daguin, H. Termier, R. Böhm, C. Roquefort et D. Schneegans.

3^e édition (1971), par B. Gèze, F. Ellenberger, M. Mattauer, F. Proust, L. Saugy, M. Servat et al.

Feuille *Montpellier* :

1^{re} édition (1898), par F. Roman

2^e édition (1941) par G. Denizot, M. Dreyfus, B. Gèze, H. Thoral et al.

Cartes géologiques voisines à 1/50 000

990 - Montpellier
1016 - Sète
1040 - Agde

Cartes des gîtes minéraux

Feuille *Toulouse* à 1/320000 (1962), coordination assurée par F. Permingeat
Carte des gîtes minéraux de la terminaison méridionale du Massif Central et de sa bordure languedocienne à 1/200000 (1978), par M. Aubague, J.-J. Orgeval et M. Soulié.

Carte hydrogéologique

Atlas hydrogéologique à 1/50000 du Languedoc-Roussillon, feuille Pézenas (99), par F. Jahanbakhch.

Cartes de la végétation à 1/250000

72 — Carcassonne (1964), par H. Gaussen et *al.*
73 — Montpellier (1968), par G. Dupias, R. Molinier et *al.*

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. Ces documents ainsi que les rapports inédits cités en bibliographie peuvent être consultés au Service géologique régional Languedoc-Roussillon, 1039, rue de Pinville, la Pompi gnane, 34000 Montpellier.

Les résultats de l'inventaire des sondages sont également consultables au BRGM, 6-8, rue Chasseloup Laubat, 75015 PARIS.

PERSONNES, LABORATOIRES, ORGANISMES ET DOCUMENTS INÉDITS CONSULTÉS

Terrains sédimentaires et volcaniques

Indications orales de B. Gèze, M. Mattauer, M. Michaud, M. Feist-Castel.

Documents et renseignements inédits des organismes suivants : Compagnie d'exploitation pétrolière, Office national des combustibles liquides, Société nationale des pétroles du Languedoc méditerranéen, Société Péchiney.

Levers inédits consultés de : R. Capdevilla, G. Desvergez, B. Gèze, L. Saugy, D. Schneegans.

Paléontologie — Paléobotanique

Rongeurs : J.-P. Aguilar

Sélaciens : H. Cappetta

Charophytes : M. Feist-Castel

Palynologie : J.-J. Châteauneuf, D. Fauconnier

Ressources minérales, mines, carrières et sondages

Documents et renseignements inédits du Service des mines, arrondissement minéralogique d'Alès.

Documentation de la Banque des données du sous-sol (B.R.G.M., Service géologique régional Languedoc-Roussillon, Montpellier).

AUTEURS DE LA NOTICE

Guy BERGER (ingénieur géologue au B.R.G.M.) : aperçu géographique et géologique d'ensemble, histoire géologique *p.p.*, Trias, Jurassique, bauxite, Oligocène, Miocène, Pliocène, Quaternaire, remarques tectoniques *p.p.*, hydrogéologie (résumé d'après F. Jahanbakhch), ressources minérales, mines et carrières, végétations et cultures, documentation complémentaire.

Raimund FEIST (attaché de recherche au CNRS) : histoire géologique *p.p.*, Paléozoïque, roches filoniennes, remarques tectoniques *p.p.*

Pierre FREYTET (maître assistant à l'université Paris VII) : Crétacé supérieur, Paléocène, Eocène.