



ANDUZE

CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

ANDUZE

XXVIII – 41

La carte géologique à 1/50 000
ANDUZE est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :

- au nord : ALÈS (N° 209)
- au sud : LE VIGAN (N° 221)

ST-ANDRÉ- DE-VALBORNE	ALÈS	PONT-ST-ESPRIT
LE VIGAN	ANDUZE	UZÈS
ST-MARTIN- DE-LONDRES	SOMMIÈRES	NÎMES

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 – 45 Orléans (02) – France



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

Le territoire couvert par la feuille Anduze est situé dans la partie nord-est du Languedoc méditerranéen ; il est entièrement inclus dans le département du Gard. Deux ensembles géographiques, séparés par une limite tectonique orientée NE-SW se distinguent : la bordure sous-cévenole, contrefort du Massif Central, et les plateaux des garrigues nîmoise et uzétienne.

La région est drainée du NW au SE par les Gardons d'Alès et d'Anduze qui confluent, en aval des Tavernes, pour former le Gard ou Gardon, affluent du Rhône. Vers le Sud, le Vidourle, fleuve méditerranéen, constitue un bassin hydrographique distinct.

Aux unités géographiques précédentes correspondent plusieurs ensembles géologiques et structuraux :

- *la bordure sous-cévenole* composée de terrains triasiques et jurassiques se présente comme une zone extrêmement faillée d'orientation NE-SW et à structure particulièrement complexe ;
- *le dôme de Lédignan et la zone plissée et faillée de Saint-Just-de-Vacquières*, large zone d'affleurement de Crétacé inférieur à l'Est de la faille des Cévennes. Le dôme de Lédignan est un large anticlinal érodé qui se traduit dans la morphologie par des collines ceinturant régulièrement une vaste plaine marneuse d'où émerge le Jurassique très faillé du Puechredon ;
- *la terminaison occidentale du synclinal d'Uzès* où apparaît le Crétacé supérieur à Baron et à Foissac ;
- *les bassins oligocènes d'Alès et de Saint-Chaptes*, formés par des terrains entièrement lacustres entourant le dôme de Lédignan et reliés entre eux par un synclinal éocène.

ROCHES ÉRUPTIVES

773. **Granite porphyroïde.** Le granite du horst de Pallières, de couleur gris-bleu

lorsqu'il est frais, est caractérisé par l'abondance de cristaux rectangulaires blancs de feldspath dont la taille peut atteindre 5 à 6 centimètres. La biotite y est abondante mais inégalement répartie.

L'observation en lame mince révèle une structure grenue à porphyroblastes de microcline souvent maclé et interstices de quartz xénomorphe. Les cristaux hypidiomorphes sont constitués par des plagioclases abondants : albite, oligoclase (10 à 15 % an) souvent séricitisé, du microcline perthitique, de nombreuses lamelles de biotite en partie chloritisée et quelques grains d'amphibole. Parmi les minéraux accessoires, l'apatite est abondante, le zircon, le sphène et le rutile sont présents en inclusions dans la biotite.

Dans ce granite calco-alkalin, homogène dans son ensemble, se différencie cependant de petites enclaves plus sombres, soit de roches métamorphiques résiduelles très altérées et chargées en biotite, soit de roches microgrenues enrichies en minéraux ferromagnésiens. Il est parfois divisé en blocs parallélépipédiques par de nombreuses fissures sans directions privilégiées notables. Au contact de la faille à remplissage quartzo-barytique limitant le massif au NW, le granite est mylonitisé. L'altération est inégale ; elle conduit à la formation de granite fortement arénisé en particulier à proximité des filons spilitiques qui traversent le massif. Il y a identité tant au point de vue pétrographique que structural entre le granite du horst de Pallières et ceux du Liron et du Mont Lozère, dont l'âge anté-stéphanien a été établi par P. Lapadu-Hargues.

μθ. **Filons spilitiques.** Le granite est traversé par plusieurs filons parallèles d'une roche hypovolcanique à texture microgrenue porphyrique, de teinte brun verdâtre lorsqu'elle est fraîche, d'aspect jaunâtre ou violacé lorsqu'elle est altérée. Le principal filon, orienté NE-SW, plonge vers l'Ouest sous un angle de 65° ; sa puissance varie de 2 à 8 m. Cette roche, dénommée « fraidonite » par E. Dumas en 1876, a, d'après A. Autran, une composition et une structure de spilite : lattes et phénocristaux d'albite ; les ferromagnésiens sont totalement épigénisés en chlorite ou en carbonates, talc, chlorite et séricite. Il y a en outre très peu de quartz qui peut ne pas être primaire et quelques longs prismes aciculaires d'apatite.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

t2. **Trias inférieur. « Grès inférieurs ».** Reposant sur le granite, la série comprend :

- un conglomérat de base, parfois à stratifications entrecroisées, dont les éléments roulés pouvant atteindre 15 cm de diamètre, sont constitués essentiellement par des galets de quartz blanc, le reste étant en quartzite noir. Le ciment peu cohérent est un grès grossier plus ou moins argileux, souvent de teinte lie-de-vin (10 m) ;
- des grès grossiers arkosiques et micacés à ciment quartziteux. Niveaux minéralisés en blende, galène et pyrite ayant fait l'objet de recherches en particulier au Mas Icard (10-15 m) ;
- des grès psammitiques très fins, blanchâtres et peu consolidés (10 m).

Tous ces niveaux sont azoïques et peuvent correspondre soit au sommet des Grès bigarrés, soit au Muschelkalk inférieur.

t3-6. **Trias moyen. Muschelkalk, « Calcaires magnésiens ».** Argilites et marnes dolomitiques noirâtres entrecoupées de bancs gréseux très fins (10 m). Calcaire dolomitique en bancs épais à patine jaunâtre mais noirâtre à la cassure, formant souvent corniche au-dessus des marnes précédentes (10-15 m).

Ce faciès dolomitique est caractéristique du Muschelkalk supérieur cévenol, daté par *Myophoria goldfussi* au Sud de Saint-Ambroix (feuille Alès), *Avicula bronni*, *Gervillia*

costata, *Hoernesia socialis*, à Vabres (feuille Le Vigan).

7. **Trias supérieur. Keuper.** Formation très plissée d'argilites et de marnes noires sableuses avec de minces lits de grès ferrugineux intercalés (10-15 m). Le faciès salin est représenté, au pied de la falaise de Peyremale, par des marnes grises et des argiles rouge pâle à niveaux gréseux ou dolomitiques et lentilles de gypse et d'anhydrite (40-60 m).

7a-9. **Keuper supérieur.** Alternance de calcaires dolomitiques souvent gréseux, de marnes versicolores vertes conchoïdales ou rouge violacé et bancs de grès quartziteux parfois arkosiques, sans niveaux salifères. Microflore mal conservée comprenant : *Aratrisporites* sp., *Cuneatisporites* sp., *Pityosporites* sp., *Disaccitriletes* sp., *Parcisporites* sp., *Platysaccus* sp. Il faut signaler en outre des Estheries en parfait état de conservation : *Euestheria minuta*, *Eu. destombesi*.

11. **Rhétien.** Cet étage succède insensiblement au Keuper ; persistance des marnes vertes et abondance des bancs de grès ; les bancs de dolomie présentent souvent de grosses dragées de quartz en inclusion ; disparition des argiles rouges et apparition d'argiles noires écailleuses (20-25 m).

12. **Hettangien.**

12a. **Calcaires noduleux.** Alternance de marnes et calcaires argileux gris mat cendré en petits bancs noduleux, comportant à la base un niveau lumachellique à *Mytilus stopanii*, *Ostrea sublamellosa*, *Cardinia* sp., *Pleuromya* sp., *Lima (Plagiostoma) valoniensis*, et rares *Psiloceras planorbis* (12 m).

12b. **Dolomie.** Dolomie compacte gris foncé finement cristalline en bancs épais bien stratifiés (0,5 à 2 m), souvent diaclasée et sans fossiles. Cette formation, bien développée dans la bordure du bassin du Mialet (100-150 m), est ailleurs plus réduite (10-50 m), pouvant localement dans la vallée de l'Amous disparaître par lacune stratigraphique.

13. **Sinémurien.** Le Sinémurien inférieur, qui n'a pu être cartographié séparément, est représenté, notamment au bois de Valz, par des calcaires argileux à pâte fine gris-bleu, en bancs réguliers avec de petits interlits marneux qui renferment plus particulièrement à la base *Mactromya liasina* et des débris de Lamellibranches, Gastéropodes et Polypiers. Ce calcaire devient de moins en moins argileux, se charge progressivement en silice et la pâte devient grise et cristalline. Cette formation peut être localement plus ou moins envahie par la dolomie.

Le Sinémurien supérieur ou Lotharingien correspond à des calcaires assez bioclastiques où apparaissent des chailles brunâtres à surface irrégulière et rugueuse et des lits siliceux en saillies sur la tranche des bancs. La faune est constituée par de nombreuses Gryphées épigénisées en silice calcédonieuse (*Gryphaea rhodanensis*, *G. arcuata* var. *obliquata*) et par *Pinna hartmanni*, *Pentacrinus tuberculatus* et de rares débris d'Ammonites (60-80 m).

14a. **Pliensbachien inférieur : Carixien.** Alternance régulière de bancs de 10 à 60 cm de calcaire argileux dur, gris-bleu, et de lits marneux peu argileux, se terminant par une surface de calcaire corrodée présentant de nombreuses incrustations de nodules ferrugineux : « hard-ground » caractéristique d'un arrêt de sédimentation. La faune est abondante et variée : *Lytoceras fimbriatum*, *Tropidoceras futtereri*, *T. masseanum*, *Acanthopleuroceras maugenesti*, *A. valdani*, *Uptonia jamesoni*, et nombreuses Bélemnites (10-20 m).

14b. **Pliensbachien supérieur : Domérien.** Il n'a été distingué cartographiquement qu'au bois de Valz, tandis qu'ailleurs, il est groupé avec le Toarcien. Marnes grises, friables en menus fragments, enrobant de nombreux rognons ferrugineux à structure concentrique, et présentant quelques minces bancs de calcaire argileux vers le sommet

de la série. Le fossile caractéristique est *Tisoo siphonalis*, partout abondant (20-30 m).

15. **Toarcien.** Le Toarcien inférieur est formé de marnes noires bitumineuses, feuilletées et indurées (faciès « schistes cartons ») à inclusions pyriteuses et débris de lignite. La faune est abondante et bien conservée : *Harporceras falciferum*, *Dactylioceras annulatum*, *D. commune*, *Posidonomya bronni*, et empreintes de Poissons et Crustacés (10 m).

Le reste de l'étage est constitué par des marnes grises friables à *Hildoceras bifrons* et nombreuses petites Ammonites pyriteuses difficilement déterminables (20 m).

16-j1. **Aalénien-Bajocien.** Bancs calcaires gris noirâtre séparés par de petits interlits de marnes grises schistoïdes. A la base de l'étage, les calcaires se présentent en miches emballées dans des marnes à paillettes de mica blanc. A partir du milieu de la série apparaissent, sur la surface des bancs calcaires ou dans les interlits marno-gréseux, de nombreuses empreintes de *Cancellophycus*. Vers le sommet, les calcaires disparaissent et la série se termine par des marnes grises micacées.

Les accidents siliceux sont fréquents dans les bancs calcaires, soit sous forme de chailles grisâtres ou rougeâtres allongées parallèlement à la stratification, soit en bandes siliceuses donnant à la roche un aspect rubané caractéristique. Les débris organiques, en dehors des *Cancellophycus*, sont rares : *Belemnites unicanaliculatus*, *B. sulcatus* (80 à 100 m).

12. **Bathonien.** Au Nord du Gardon, entre Bateiras et Monteilargues, il est représenté par un calcaire à entroques et Bryozoaires, gris foncé ou jaunâtre, à cassure spathique miroitante, en bancs épais peu distincts. Les fossiles déterminables sont rares : *Terebratula tetraedra*. Vers le Sud, à partir de l'Arbousset, cette formation se développe considérablement et passe progressivement à une dolomie gris jaunâtre, sans stratification apparente, grossièrement grenue, vacuolaire et friable donnant par décomposition des sables dolomitiques roux. Elle renferme occasionnellement, en particulier vers Blaties, des petits lits de quartz laiteux ou bleuâtre qui se brise facilement en menus fragments. Sa puissance croît du Nord au Sud (10 à 100 m).

13. **Callovien.** Le Callovien inférieur est représenté par des marnes esquilleuses grises ou noires renfermant de nombreux fossiles pyriteux, Bivalves (*Posidonomya alpina*) et Ammonites (*Macrocephalites macrocephalus*, *Sphaeroceras microstoma*, *Phylloceras*, *Proplanulites*). Progressivement s'intercalent, dans les marnes, des petits bancs de calcaire argileux grisâtre, de plus en plus abondants vers le sommet. La faune correspond à celle du Callovien moyen : *Reineckeia anceps*, *R. (Reineckeites) douvillei*; *Hecticoceras*, *Flabellisphinctes* (80 à 130 m).

La limite supérieure de la zone est souvent marquée par un banc de calcaire dur, très riche en glauconie, dont la surface est profondément corrodée. Le Callovien est incomplet dans sa partie supérieure (lacune des zones à *Peltoceras athleta* et *Quenstedtoceras lamberti*). L'Oxfordien inférieur est également absent.

15. **Oxfordien moyen.** Alternance de calcaires argileux gris et de marnes grumeleuses gris bleuté. Les fossiles sont abondants et à l'état calcaire : *Cardioceras (Vertebriceras) vertebrale*, *Peltoceras (Gregoryceras) transversarium*, *Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis*, *Euaspidoceras*, *Dichotomosphinctes*, *Ochetoceras canaliculatum*, *Divisosphinctes bifurcatus* (20 à 35 m).

16. **Oxfordien supérieur.** Il est représenté par des calcaires en bancs bien lités (0,20 à 0,80 m) à patine brun roux, avec localement à la base de la série quelques intercalations de marnes beiges, compactes. La pâte est brune ou marron foncé, fine à passées grumeleuses. A la partie supérieure, les bancs sont souvent épais, la patine beige clair ou blanchâtre, la pâte brune ou gris-noir. Ces calcaires renferment : *Peltoceras (Epipeltoceras) bimammatum*, *Ochetoceras marantianum*, *Perisphinctes (Biplices) sp.*, *Orthosphinctes*, *Taramelliceras callicerum* (70 à 100 m).

j7. **Kimméridgien inférieur.** Il n'a été distingué que dans les massifs du Coutach et de Puechredon. Il est constitué par des petits bancs (0,10 à 0,30 m) de calcaires argileux et noduleux gris foncé, avec intercalations de marno-calcaires feuilletés. Il est très peu fossilifère (40 à 60 m).

j8. **Kimméridgien supérieur.** Calcaires compacts en gros bancs métriques ou massifs à joints stylolitiques. La patine est blanchâtre, la cassure conchoïdale, la pâte fine grise ou beige. Ils forment souvent des falaises escarpées, et leurs surfaces constituent des plateaux karstiques à nombreux lapiaz. Les fossiles sont rares et difficiles à dégager. Il a cependant été trouvé dans le massif du Coutach : *Katroliceras garnieri*, *Lithacoceras unicamptum*, *Planites* sp., *Nebrodités maletianum*, *Streblites tenuilobatus*, *Taramelliaceras compsum*, *T. trachynotum*, *T. francisanum* (90 à 120 m).

j9. **Portlandien (Tithonique).** Calcaires blanchâtres difficiles à distinguer de ceux de l'étage précédent. La pâte est de teinte plus claire et la structure parfois pseudo-bréchiq. Ce niveau a livré au Coutach et au Puechredon : *Haploceras* sp., *Aulacosphinctes contiguus*, *Virgatosphinctes* sp., et de nombreuses Calpionelles y ont été identifiées : *C. alpina*, *C. elliptica* (50 à 80 m).

n1. **Berriasien.** Calcaires argileux gris cendré en gros bancs à débits noduleux avec dans la partie supérieure quelques interlits de marnes grises feuilletées. La macrofaune est relativement abondante : *Ptychophylloceras semisulcatum*, *Neocomites occitanicus*, *Berriassella picteti*, *B. boissieri*, *Pygope diphyoides*. La microfaune est caractérisée par la fréquence de *Tintinnopsella carpathica* (20 à 40 m).

n2. **Valanginien.** Ensemble généralement très marneux, comportant à la base une séquence de marnes grises ou ocre par altération, dans laquelle s'intercalent progressivement des bancs peu épais de calcaire gris foncé argileux et peu résistant. Les Ammonites sont souvent pyriteuses et fragiles : *Kilianella*, *Neolissoceras grasi*, *Phylloceras semisulcatum*, *Neocomites neocomiensis*, *Belemnites bicanaliculatus*, *B. (Divalia) latus*.

n2C. Dans la région de Logrian, des calcaires roux bioclastiques et graveleux, massifs ou en gros bancs jointifs s'intercalent dans cette série à différents niveaux et annoncent les « Calcaires miroitants » qui se développent plus au Sud.

Le Valanginien supérieur est constitué par des marnes gris cendré ou bleutées vers le sommet, régulièrement stratifiées, et présentant des intercalations de calcaires argileux fossilifères : *Neocomites neocomiensis*, *Lytoceras subfimbriatum*, *Lyticoceras* sp., *Olcostephanus* sp., *Leopoldia* sp., *L. biasselensis*, *Nautilus neocomiensis*, *Belemnites (Divalia) latus*.

Le lavage des marnes prélevées dans ces différents niveaux a montré la présence d'une riche microfaune d'Ostracodes : *Schuleridea* gr. *praethoerenensis*, *Cytherella* sp., *Paracypris* sp., *Protocythere* sp. gr. I, et de Foraminifères : *Lenticulina crassa*, *L. nodosa*, *L. subangulata*, *L. eichenbergi*, *Verneuilinoides neocomiensis*, *Ammodiscus* sp., *Spirillina minima*, *Patellina subcretacea*.

La fraction argileuse est constituée de kaolinite, illite et montmorillonite dans une égale proportion (80 à 250 m).

n3a. **Hauterivien inférieur.** Bien que d'extension générale, ces deux assises n'ont été distinguées cartographiquement que sur le flanc est du dôme de Lédignan.

n3a1. Alternance de marnes feuilletées grises et de calcaires argileux bicolores (gris jaunâtre extérieurement et à centre bleu) en bancs de 0,30 à 0,40 m. Progressivement, les bancs calcaires prédominent, deviennent moins argileux et uniformément grisâtres. Les Ammonites recueillies dans cet horizon sont : *Leopoldia leopoldi*, *Saynella clypeiformis* (150 à 180 m).

n3a2. « Calcaires en miches ». Calcaires gris argilo-gréseux et résistants se présentant le plus souvent en boules ou fuseaux contournés par de minces lits de marnes

feuilletées grises. Ils renferment : *Neocomites* gr. *nodosoplicatus*, *Crioceratites* sp. (80 à 100 m).

Les niveaux marneux de cette formation ont fourni une association microfaunique composée par : *Protocythere* cf. *hechti*, *Schuleridea* sp., *Protocythere* sp. gr. 3, *Cytherella* sp., *Lenticulina crassa*, *L. nodosa*, *L. guttata*, *L. schreiteri*, *L. ouachensis*, *Dorothia kummi*, *D. hauteriviana*, *Ammodiscus cretaceus*, *Ammobaculites* sp., *Astacolus crepidularis*, *Tritaxia pyramidata*, *Pseudoglandulina humilis*.

La fraction argileuse est caractérisée par une diminution, par rapport au Valanginien, de la proportion de kaolinite au profit de la montmorillonite.

Au Nord de Cassagnoles, en bordure du Gardon, et au Sud de Domessargues, le sommet des « calcaires en miches » est marqué par une surface d'émersion caractérisée par un niveau glauconieux et détritique. Deux échantillons de glauconie de ce niveau ont fait l'objet d'une datation absolue par la méthode Potassium-Argon. L'âge obtenu est de 124 ± 4 millions d'années et correspond à l'Hauterivien inférieur selon la Phanerozoic Time Scale.

n3b. Hauterivien supérieur. Sur le flanc est du dôme de Lédignan, deux termes ont été distingués :

n3b1. Au-dessus du niveau glauconieux, l'Hauterivien se poursuit par une alternance de gros bancs de calcaires argilo-gréseux gris foncé et de petits lits de marnes grises feuilletées. Cette séquence est caractérisée par de rares *Crioceratites duvali* et *C. nolani* associés à *Toxaster complanatus*. La microfaune recueillie est identique à celle du niveau précédent (200 à 250 m).

n3b2. Le sommet de l'Hauterivien est constitué par un ensemble de marnes gris clair et de calcaires très argileux à patine blanchâtre, beige clair à la cassure. Cette formation est très fossilifère : *Pseudothurmannia angulicostata*, *P. picteti*, *Crioceras* gr. *emerici*, *Plesiospidiscus*, *Toxaster*. La microfaune est représentée par l'association suivante : *Lenticulina ouachensis*, *Ammodiscus cretaceus*, *Astacolus crepidularis*, *Tritaxia pyramidata*, *Gavellinella sigmaicosta*, *Globorotalites bartensteini* (20 à 50 m).

Au NE de la feuille, sur les flancs de l'anticlinal de Vacquières, l'Hauterivien supérieur est représenté par des calcaires peu argileux, durs et cristallins, beiges ou gris clair, en bancs de 0,40 à 1 m séparés par de minces lits de marnes plus ou moins indurées (*Pseudothurmannia*), (150 à 200 m).

n3bC. Sur le flanc SW du dôme de Lédignan, entre Villeseque et Sabatier, l'Hauterivien supérieur se présente sous un faciès de calcaire bioclastique. C'est un calcaire à entroques et débris de Lamellibranches, ocre ou roux, à cassure miroitante, et contenant de nombreux silex mamelonnés. Il se présente en bancs épais et réguliers et correspond à des dépôts néritiques. Il renferme des *Exogyra couloni* de grande taille et une microfaune composée de *Lenticulina nodosa*, *Dorothia kumi*, *D. zedlerae*, *Patellina subcretacea*, *Spirillina minima*, *Arenobulimina* sp.

Au sommet de cette formation s'observe une surface perforée de trous de Pholades remplis de glauconie et consécutive à une émersion (40 à 50 m).

La fraction argileuse des dépôts de l'Hauterivien supérieur est caractérisée par une forte proportion de montmorillonite par rapport à l'illite ainsi que par l'absence de kaolinite.

n4a. Barrémien inférieur. Au SW, dans la région du Mas Neuf, vient, au-dessus du calcaire à entroques, une brève alternance de marnes gris-bleu et de gros bancs de calcaire gréseux, suivie d'une épaisse série de marnes jaunes et de calcaires très argileux à patine blanchâtre, jaune à la cassure, extrêmement riches en *Toxaster amplus* et *Exogyra couloni*.

Au NW, entre le Mas Champion et Bourdiguat, cette formation comprend des marnes noires et grises renfermant de nombreux fossiles (*Toxaster seynensis*, *Exogyra couloni*) et quelques nodules de célestine (90 à 110 m), puis des calcaires argileux de

teinte claire en bancs de 0,50 m, formant la base de la corniche urgonienne (10 à 20 m). En bordure de la feuille Alès, sur le versant nord de l'anticlinal de Bourdiguët, ce sont, reposant sur un hard-ground, des marnes grises à *Toxaster seynensis* et grosses Ammonites (*Emericiceras* sp.).

n4aU. **Barrémien inférieur à faciès urgonien.** Localisés sur le flanc est du dôme de Lédignan, ce sont des calcaires graveleux faiblement argileux, devenant progressivement cristallins, de couleur crème, d'allure déchiquetée, à stratification peu nette, et contenant de nombreux silex de teinte claire. Ils renferment : *Hamulina* sp., *Nemausina neocomiensis* (30 à 40 m).

n4bU. **Barrémien supérieur à faciès urgonien.** Il s'agit d'un calcaire récifal à Rudistes, de patine grisâtre, compact, généralement massif ou en bancs très épais, blanc ou beige-orangé à la cassure, cryptocristallin, parfois crayeux ou oolithique (carrière des Bois de Lens au Sud de Montagnac), caractérisé par la présence de *Requienia ammonia*, *Toucasia carinata*, *Monopleura* et de Foraminifères (Milioles, Orbitolines). Sa puissance croît d'Ouest en Est (30 à 120 m).

n5. **Aptien inférieur.** A l'Est de la feuille, dans la région de Foissac, se situe un petit bassin d'Aptien et de Crétacé supérieur qui constitue la terminaison occidentale de ces dépôts dans la zone littorale nord de l'isthme durancien.

L'Aptien, souvent en stratification discordante sur l'Urgonien, est constitué par des marnes gréseuses gris verdâtre ou jaunâtres très fossilifères : *Exogyra aquila* abondantes, *Toxaster collegnoi*, *Nautilus*, gros Gastéropodes, Plicatules et nombreux Foraminifères (40 à 50 m).

L'Albien n'est pas représenté sur l'ensemble de la feuille par suite d'une émergence qui débute à l'Aptien et se poursuit jusqu'au Cénomaniens inférieur.

c2. **Cénomaniens.** Le Cénomaniens moyen, très réduit, affleure entre Marignac et Bézut ; il est formé de bancs grésocalcaires grisâtres (7 à 8 m) surmontés d'un gros banc très dur de grès-quartzite ferrugineux (2 m). Cette formation a été datée par une riche faune silicifiée où dominent les Gastéropodes : *Trochactaeon joleaudi*, *Itruvia mazerani*, *Voluta gasparini*, *Turritella* aff. *cenomanensis*, *T. granulata*, *T. verneuillana*, *Nerinea* sp.

Le Cénomaniens supérieur, constitué de grès jaunes ou rougeâtres ferrugineux (grès rouges lustrés), affleure au SE de Foissac où il est très peu fossilifère. Sa puissance (40 m max.) décroît d'Est en Ouest pour s'annuler au Sud de Foissac et Baron. Cette lacune marque ainsi la limite de la transgression cénomaniens.

c3. **Turonien.** Il comprend des sables siliceux blancs, verdâtres, jaunâtres ou roux, souvent glauconieux et contenant des petits galets siliceux noirs. Ces sables, localement plus ou moins consolidés en grès, alternent avec des petits niveaux ou des lentilles importantes d'argile grise ou noire essentiellement formée de kaolinite. A l'Est de Foissac, se trouvent, associés aux argiles, des dépôts de lignite anciennement exploités (60 à 80 m).

c4. **Coniacien.** Calcaire gréseux subrécifal, blanc jaunâtre, très dur, formant au Sud de Marignac et à Bézut une première crête longue et étroite appelée Serre. Au SE de Marignac où cette formation est la plus développée, on distingue de la base au sommet :

- des grès calcaires jaunâtres sans fossiles (35 m) ;
- des calcaires argilo-gréseux grisâtres riches en Rudistes et Polypiers : *Orbignya socialis*, *Vaccinites praegiganteus*, *V. giganteus*, *Radiolites sauvagesi*, *Biradiolites angulosus*, *Nerinea trochiformis*, etc.) ;
- des calcaires gréseux jaunâtres sans fossiles (40 m).

A l'Est de Foissac, l'étude de la microfaune de ces niveaux, effectuée par P. Marie, a révélé la présence de nombreux Foraminifères (*Sornayina*, *Cuneolina*, *Dicyclina*,

Martiguesia, *Pseudocyclammina*, etc.).

Vers l'Ouest, à Bézut, il y a une nette diminution d'épaisseur de l'ensemble de ces niveaux (20 m).

c5. **Santonien ?** Complexe sans fossiles, de marnes jaunes et rouges, de sables jaunes et blancs, d'argiles grises, blanches ou saumonées à éléments de calcaires pisolithiques. Cet ensemble forme une dépression au Sud de la crête précédente (50 à 60 m).

c6. **Valdo-Fuvélien = Campanien.** Cette formation comprend des calcaires lacustres, compacts, rosés et gris de fumée, des calcaires graveleux blancs et des marnes jaunes ou grises formant une nouvelle crête parallèle à celle des calcaires à Rudistes.

A Bézut en particulier, le calcaire « gris de fumée » a livré la faune suivante : *Pupa* sp., *Auricula requieni*, *Paludina novemcostata*, *Bulimus tenuicostatus*, *Melania lyrata*, *Melanopsis galloprovincialis*, *Anadromus proboscideus*, *Cyrena globosa*, etc. (20 à 35 m).

A l'Ouest de Saint-Bauzély, se trouve, reposant sur l'Urgonien, un affleurement très réduit de Crétacé supérieur à ossements de Dinosaures et Gastéropodes continentaux. Ce gisement connu sous le nom de Champ-Garimond a livré pour la première fois dans le Crétacé supérieur d'Europe une molaire de Mammifère de la sous-classe des *Theria*. Il a fourni également de nombreux Gastéropodes : *Cyclophorus heberti*, *Lychnus marioni*, *Physa galloprovincialis*, *Anastomopsis elongatus* et *Cyclotus solarium* dont l'association est en faveur d'un âge bégudo-rognacien. Les Charophytes recueillies appartiennent au genre *Amblyochara* Grambast qui aurait des affinités plus nettes avec le Valdo-Fuvélien.

e1-4. **Paléocène-Éocène inférieur.** Série détritique continentale pratiquement sans fossiles, constituée par des poudingues, marnes roses, calcaires gréseux et marnes sableuses rougeâtres. La partie inférieure de cet ensemble est peut-être à rattacher au Crétacé terminal (60 m).

e5. **Éocène moyen. Lutétien.** Entre Euzet et le Mas Cornet, il se présente généralement au pied de l'Urgonien sous un faciès de marnes jaunes avec intercalations de lentilles de calcaire lacustre de construction algaire, grisâtre, argileux et vacuolaire. Il a été trouvé dans ce calcaire, en particulier à l'Est du Mas de Clary, l'association très caractéristique des Gastéropodes suivants : *Planorbis pseudoammonius*, *Strophostoma lapicida* et *Limnaea michelini* (20 à 30 m).

e6. **Bartonien inférieur (Auversien) et moyen (Marinésien).** Dans la région d'Euzet, complexe détritique sans fossiles formé de sables et marnes rouges, de calcaires gréseux en plaquettes, de grès saumonés et de poudingues totalement discordants sur l'ensemble des terrains sous-jacents. Vers Vézenobres, ensemble de marnes jaunes ou rougeâtres et de conglomérats à éléments jurassiques et crétacés très volumineux (130 à 150 m).

La fraction argileuse est constituée de kaolinite, illite et montmorillonite en proportions sensiblement égales. La granulométrie des éléments détritiques décroît d'Ouest en Est.

A Robiac, dans le bassin de Saint-Mamert (feuille Sommières), cette série est couronnée par quelques bancs calcaréo-argileux très fossilifères : Mammifères, Mollusques et Charophytes, qui permettent une corrélation précise avec le sommet du Marinésien du Bassin de Paris.

e7a1. **Ludien inférieur. Calcaire à *Potamides aporoschema*.** A l'Ouest d'Euzet où cette série est très développée, on distingue de la base au sommet :

— des marnes gris-bleu à illite largement prédominante, avec quelques bancs de grès et lentilles de calcaires gréseux lacustres intercalés. C'est dans une de ces lentilles calcaires, tout à fait à la base de cette formation, que se situe le célèbre gisement de Mammifères d'Euzet-les-Bains : *Palaeotherium crassum*, *Plagiolophus annectens*,

Anchilophus dumasi, *Lophiotherium cervulum*, *Cheropotamus depereti*, *Cebocbaeres minor*, *Dachrytherium ovinum*, *Dichodon cervinum*, *Quercytherium tenebrosum*, *Hyaenodon requieni*, *H. minor*, *Adapis magnus*, *Trechomys euzetensis*, *Adelomis depereti*, *A. crusafonti*, *Glivarus priscus* (25 m) ;

— des calcaires lacustres argileux blancs, bien lités, avec localement au sommet, des dépôts de débris ligniteux. La faune terrestre ou lacustre est abondante : *Ferrusina globosa*, *Glandina costellata* var. *mamertensis*, *Planorbis castrensis*, *Limnaea longiscata* (35 m) ;

— des marnes sableuses grisâtres avec bancs de grès et conglomérats (25 m) ;

— des calcaires durs en bancs épais à *Potamides aporoschema* associés à des *Limnaea* gr. *longiscata* (50 m).

A Vézenobres, on observe seulement des calcaires en gros bancs à *Potamides aporoschema* et *Limnaea longiscata*, surmontés par un petit niveau marno-sableux.

A Saint-Bauzély, le Ludien débute par les Calcaires de Fons, durs et à grain fin, transgressifs sur l'Urgonien. Au-dessus d'un niveau à *Ferrusina globosa*, *Filholia robiacensis*, *Planorbis mamertensis*, *Glandina costellata* et Limnées, apparaissent des bancs à *Potamides aporoschema* à la base desquels se situent les gîtes de Mammifères de Fons : *Plagiolophus annectens*, *Palaeotherium duvali*, *Anchilophus dumasi*, *A. gandini*, *Lophiotherium cervulum*, *Pachinolophus garimondi*, *Dacrytherium ovinum*, *Xiphodon* sp., *Pseudamphimeryx* sp., etc. Des marnes, superposées au calcaire à *Potamides aporoschema* et couronnées par quelques bancs de calcaires à Limnées et Planorbis, contiennent une association de Charophytes typiques du niveau de Verzenay ou de Hordle (*Harrisichara vasiformis*, *Gyrogonia wrighi*, *G. tuberosa*).

è7a2. Ludien inférieur : Calcaire de Monteils. Succession irrégulière, débutant par un niveau à silex bruns, de calcaires en plaquettes et de marnes feuilletées à *Cyrena dumasi*, *C. alesensis*, *Sphaerium bertereaueae* et *Hydrobia pyramidalis* ; on observe en outre, dans la partie supérieure, des empreintes d'Insectes et de Poissons (*Atherina vardonis*), ainsi que des débris carbonneux de Conifères : *Cypris*, *Sequoia (Doliosstobus) sternbergii* (100 à 120 m).

g1a. Oligocène inférieur. Formation de Célas ou Grès de Sauzet. L'accord sur la limite Éocène-Oligocène n'étant pas réalisé, cette formation en continuité avec la précédente est actuellement considérée dans le Languedoc comme marquant le début de l'Oligocène bien que la présence de Mammifères appartenant à la zone de Montmartre conduise à la synchroniser avec la Haute-Masse du Gypse qui, dans le Bassin de Paris, est rangée dans le Ludien moyen.

Cette assise détritique, qui couvre une large surface entre Monteils et Saint-Bauzély, est formée de grès grossiers siliceux et de marnes sableuses verdâtres ou jaunâtres avec des couches de poudingues intercalées à divers niveaux ; localement se situe vers sa base un banc de calcaire à Cyrènes. Elle renferme de nombreuses empreintes de végétaux (*Cystopteris fumariacea*, *Chamaerops celasensis*, *Ficus*, etc.) et une flore de Charophytes (*Harrisichara tuberculata*, *Techtochara meriani*). Quelques pièces isolées de Mammifères attribuées à la zone de Montmartre ont été découvertes à Brignon (*Plagiolophus minor*), au château de Castelnau-Valence (*Palaeotherium magnum*, *P. curtum*), à Montignargues (*Pseudamphimeryx renevieri*) et à Sauzet (*Anoplotherium* sp.).

La fraction argileuse est caractérisée par l'abondance de l'illite, une forte proportion de chlorite et une quantité variable de montmorillonite ; la kaolinite n'est présente qu'occasionnellement (80 à 100 m).

g1b. Oligocène inférieur. Calcaire de Martignargues. Calcaires argileux lacustres et marnes grisâtres en affleurements restreints entre Martignargues et Moussac, plus développés de Saint-Drézery à Garrigues. Cette formation présente des niveaux ligniteux à Montèze—Vermeil et se révèle particulièrement fossilifère à Saint-Cézaire-de-Gauzignan : *Melanoides acutus* (= *Striatella barjacensis*), *Brotia albigensis* var.

dumasi, *Melanopsis acrolepta*, *Nystia plicata*, etc. (50 m).

g2-3. Stampien et Oligocène supérieur. Épaisse série détritique composée de limons argileux jaunes, de grès calcareux jaunâtres et de marnes rougeâtres ou blanchâtres, où s'intercalent à différents niveaux de nombreux poudingues à gros éléments calcaires jurassiques ou crétacés. Localement, affleurent des bancs de calcaire gréseux ou grumeleux et des microconglomérats de graviers calcaires. Contre la « faille des Cévennes » limitant à l'Ouest le bassin d'Alès, on note la présence de brèches et de conglomérats à éléments très volumineux appelés localement « Amela ». L'ensemble de ces dépôts, dont les matériaux sont toujours originaires de la bordure du bassin, correspond aux cônes de déjections ou deltas de rivières souvent torrentielles alimentant un lac peu profond soumis à une lente subsidence. On connaît dans cette formation quelques filets de lignite près de Boujac.

La fraction argileuse est marquée par la prédominance de la montmorillonite sur l'illite et la présence constante d'une faible quantité de kaolinite.

Cette série généralement peu fossilifère renferme quelques *Helix* et Planorbes ; en particulier près de la Rouvière, il a été signalé *Helix ramondi* et *Cyclostoma divionense*. A proximité de Boujac, se situe un gisement de Mammifères ayant livré : *Rhinoceros* sp., *Anthracotherium magnum*, *Aceratherium minutum*, *Dremotherium* sp., *Blainvillimus geminatus*, *Issidoromys quercyi*, etc. (300 à 400 m dans le bassin d'Alès, 100 à 200 m dans le bassin de Saint-Chaptes).

Fv. « Villafranchien ». Alluvions fluviales les plus anciennes dont il ne subsiste en bordure du Gardon que des lambeaux de dépôts étagés entre 100 et 60 m au-dessus du niveau du cours actuel. Elles sont constituées d'abondants galets siliceux blancs très arrondis (quartz 80 %, quartzite 15 %, schistes quartzeux 5 %), parfois associés à des limons argilo-sableux rougeâtres ou jaunâtres. Ces dépôts à matériel d'origine cévenole, toujours isolés des alluvions récentes, recouvrent indifféremment les formations du Lias à l'Oligocène traversées par le Gardon (3 à 10 m).

Dans la plaine de Saint-Martin-de-Sossenac, se situe, reposant sur les marnes valanginiennes, un dépôt de cailloutis rubéfiés à éléments grésocalcaires du Bajocien, emballés dans un important limon argileux jaunâtre dans lequel s'est enlisée jadis la faune à *Elephas meridionalis* du célèbre gisement de Durfort.

Fy. Alluvions anciennes. *Altitude relative : 10-25 m.* Ces alluvions constituées de galets de sables argileux rougeâtres en proportion variable ont une composition analogue à celles du Villafranchien, mais forment en bordure du Gardon des placages discontinus à un niveau bien distinct.

Fy-z. Alluvions anciennes. *Altitude relative : 5-10 m.* Particulièrement développée entre Tornac et Massanes, cette terrasse constitue la bordure du lit majeur du Gardon. Ce sont des alluvions grossières constituées de galets enrobés dans une matrice sablo-argileuse rubéfiée (8 à 10 m) recouvertes de colluvions et de limons fluviaux plus récents (2 à 4 m).

Fz. Alluvions récentes. Elles occupent le fond des vallées des Gardons, du Vidourle et de leurs affluents. Leur composition est variable et diffère selon le territoire drainé. Celles du Gardon qui sont les plus importantes, sont constituées de sables, graviers et galets surmontés dans le lit majeur d'une couverture limoneuse. Les galets se composent de calcaire (environ 10 %) et surtout de quartz, de schistes et de grès d'origine cévenole. Leur épaisseur est variable : 8 à 12 m vers Attuech, 4 à 6 m vers Saint-Chaptes. Dans le cours actuel, des surcreusements souvent dus aux dragages laissent apparaître sporadiquement le substratum. Les alluvions du Vidourle sont également caillouteuses, celles de la Droude et du Bourdic sablo-limoneuses, enfin celles du Crieulon et de ses affluents essentiellement limoneuses.

U. Tufs. Ces dépôts calcaires formés à l'émergence des sources occupent de faibles surfaces près d'Anduze, au jardin public, à la Figuière et à Veyrac, ainsi qu'au bois de Valz au pied du Roc Troué. La roche est vacuolaire, celluleuse, de couleur gris jaunâtre

et renferme quelques débris de végétaux actuels.

E. Éboulis. Brèches d'éboulis. Importants amas de cailloux anguleux et de blocs monogéniques parfois fortement cimentés, accumulés au pied des escarpements de calcaire jurassique de la falaise de Peyremale.

C. Colluvions. Formations récentes, généralement peu épaisses (0,50 à 1,50 m) constituées par des dépôts limoneux plus ou moins graveleux provenant de l'altération et du remaniement par ruissellement des affleurements marno-calcaires voisins.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Le Paléozoïque, bien qu'absent à l'affleurement dans la région considérée, a été rencontré par plusieurs sondages (2-4 ; 6-1).

Les dépôts salifères et marins du Trias moyen et supérieur qui reposent directement sur le granite porphyroïde du horst de Pallières, d'âge vraisemblablement anté-stéphanien, correspondent à une transgression modérée qui s'observe sur tout le pourtour des Cévennes.

Au Jurassique, dès l'Hettangien, une importante transgression dépose des calcaires ultérieurement dolomités par diagenèse. La sédimentation calcaire se poursuit du Sinémurien au Carixien sous un faciès subpélagique à Céphalopodes. La limite Carixien-Domérien est souvent marquée par un hard-ground, indice d'un arrêt de sédimentation. Viennent ensuite d'importants dépôts néritiques de vases argilo-siliceuses très fines du Lias supérieur, puis des marnes et calcaires gréseux à empreintes de Fucoïdes de l'Aalénien-Bajocien. Une variation du milieu de sédimentation se traduit au Bathonien par une édification de calcaires organogénétiques à entroques, débris de radioles ou spicules, ultérieurement dolomités. La transgression callovienne se traduit par des dépôts marneux légèrement discordants sur le calcaire à entroques et se termine par un dépôt glauconieux, indice d'un arrêt de sédimentation à la fin du Dogger et qui va se poursuivre pendant l'Oxfordien inférieur. L'Oxfordien moyen marque le début d'un nouveau cycle sédimentaire caractérisé d'abord par des dépôts calcaréo-marneux puis par la sédimentation des calcaires peu argileux et à pâte fine du Kimméridgien et du Portlandien.

Au Crétacé inférieur, la sédimentation débute sous un faciès subpélagique à Céphalopodes représenté par les marnes valanginiennes, suivies des marno-calcaires de l'Hauterivien. Cependant, des intercalations à plusieurs niveaux, de calcaires bioclastiques et de dépôts glauconieux traduisent l'apparition sporadique de faciès néritiques ou d'arrêts de sédimentation passagers. Au Barrémien supérieur, dans une mer peu profonde s'édifient les calcaires à Rudistes, compacts et cristallins de l'Urgonien. Dès la fin du Barrémien, la mer se retire progressivement vers le NE ; la région de Lédignan reste dès lors émergée et constitue la zone littorale nord de l'isthme durancien, qui relie le Massif Central aux massifs provençaux des Maures-Esterel. Par suite du soulèvement des reliefs émergés, s'individualise dans la région de Foissac une dépression synclinale où la mer transgressive, puis les lacs du Crétacé supérieur et de l'Éocène déposent leurs sédiments. L'Aptien est caractérisé par des dépôts marno-gréseux discordants sur l'Urgonien ; il est suivi d'une importante régression marquée par une lacune de l'Albien et du Cénomaniens inférieur.

Au Crétacé supérieur, la transgression cénomaniens est représentée par des dépôts détritiques et littoraux peu épais. Le Turonien sableux présente des alternances plus continentales de dépôts d'argile et de lignite. Le Coniacien, à l'état de calcaire gréseux subbréchal à Rudistes et Polypiers, est suivi d'un complexe marno-sableux azoïque attribué au Santonien. La série crétacée devient ensuite continentale et se poursuit par un calcaire lacustre valdo-fuvélien bien identifié à Bézut.

A défaut d'arguments paléontologiques, un âge Paléocène-Éocène inférieur a été attribué à une série détritique continentale marno-sableuse. Le Lutétien apparaît en lambeaux discordants sur la formation précédente ou sur l'Urgonien ; il est formé de marnes jaunes et de calcaire lacustre bien daté par ses Gastéropodes. Le Bartonien inférieur et moyen, totalement discordant sur les formations antérieures, constitue une nouvelle série détritique dont la grosseur des éléments décroît du NW au SE. Au Bartonien supérieur ou Ludien, s'est déposée une importante série de marno-calcaires lacustres ou lagunaires. Le degré d'évolution des Mammifères des gîtes de Robiac (feuille Sommières, Marinésien sup.), Fons I et Uzet (Ludien inférieur), tous situés à la base de la série calcaire, suggère que cette sédimentation s'est instaurée progressivement du Sud vers le Nord.

L'Oligocène inférieur apparaît essentiellement constitué de dépôts à dominante détritique, correspondant aux formations des Grès de Célas (feuille Alès) ou des Grès de Sauzet. Quelques lambeaux de calcaires à niveaux ligniteux surmontent cette formation. L'Oligocène moyen et supérieur est représenté par une puissante série de dépôts marneux ou conglomératiques qui comblent le fossé d'effondrement d'Alès et le bassin de Saint-Chaptes. On notera l'absence de toute preuve paléontologique permettant d'affirmer l'existence du Stampien inférieur.

La transgression miocène, dont les limites se situent sur les feuilles voisines, Uzès et Sommières, ne semble pas avoir atteint le bassin de Saint-Chaptes.

REMARQUES TECTONIQUES

La bordure sous-cévenole constitue un domaine où les structures sont particulièrement complexes. On y distingue, outre un important réseau de failles normales NE-SW, une zone de failles inverses souvent jalonnées de Trias, des coins effondrés de Jurassique supérieur pincés entre Trias et Bathonien, des coins extrusifs, des plis dont les plus visibles s'observent dans le Jurassique supérieur bien lité des falaises qui bordent le Gardon dans la cluse d'Anduze, enfin une schistosité particulièrement marquée dans les séries marneuses. L'histoire tectonique de cette région se décompose en plusieurs phases. Certaines failles directes morcelant le socle en compartiments existaient déjà au début du Lias, en particulier celle qui borde le horst granitique de Pallières limitant à l'Ouest le bassin de Mialet à sédimentation calme et complète et à l'Est, une zone à sédimentation irrégulière marquée par des lacunes et des discordances.

A l'Éocène, la phase de compression pyrénéenne de direction S-N affecte cette région déjà faillée et produit les structures complexes précédemment décrites : failles inverses, pincées, extrusions et plis.

A partir de l'Éocène, des phases de distension tardives conduisent à des effondrements ou des rejeux en failles normales, déterminant en particulier la « faille des Cévennes », bordière du fossé oligocène d'Alès.

Au SE de ce bassin tertiaire, se situe le vaste dôme anticlinal de Lédignan formé de terrains néocomiens. Son flanc est s'étend régulièrement sur une longueur d'environ 20 km et, avec des pendages de 15 à 20°, plonge sous le Tertiaire du bassin de Saint-Chaptes. Le flanc ouest s'ennoie dans le synclinal bordant la faille de Corconne. Ce synclinal est compliqué de failles N-S qui donnent lieu dans la région de Sebens à une zone d'effondrement oùaffleure le Barrémien inférieur recouvert d'un lambeau de Tertiaire. Le cœur de l'anticlinal de Lédignan présente entre Saint-Jean-de-Serre et Canaules un noyau de calcaire marneux du Berriasien, affecté de failles NW-SE et qui constitue un promontoire au-dessus de la plaine marneuse. Plus au Sud, à Puechredon, surgit au milieu des marnes valanginiennes une importante extrusion de calcaires du Jurassique supérieur grâce à un système de failles généralement N-S qui l'encadrent et

le compartiment.

Dans la région située au NE de la feuille, on distingue une structure en plis d'orientation NW-SE affectant le Crétacé inférieur et déterminant une série d'anticlinaux et de synclinaux à relief inversé ou à remplissage soit de Crétacé supérieur soit de Paléogène. Ces plis sont recoupés par une série de failles perpendiculaires NE-SW. La phase de plissement la plus intense semble post-éocène inférieur et anté-lutétienne. Les cassures ont été actives de l'Aptien à l'Oligocène, jouant un rôle déterminant pendant la période de plissement.

RESSOURCES EN EAU

Eaux de surface. A l'exception de son quart sud-ouest, tributaire du Vidourle, la plus grande partie du territoire concerné par la feuille est incluse dans le bassin du Gard. Ce cours d'eau, formé par la confluence du Gardon d'Alès et du Gardon d'Anduze, est l'exutoire d'un haut bassin développé sur les formations cristallines et métamorphiques de la chaîne des Cévennes hors des limites de la feuille. C'est presque au débouché de ces zones montagneuses que les Gardons pénètrent sur la feuille Anduze où ils circuleront désormais dans une région de plaines ne comportant que quelques faibles reliefs ; à leur confluence, un peu en amont de Ners, la surface totale du bassin versant naturel du Gard est voisine de 1 100 km².

Cette disposition du réseau hydrographique et le caractère typiquement méditerranéen du climat auquel il est soumis vont conditionner le régime des eaux de surface et par contrecoup celui des eaux souterraines selon la nature et la situation des divers réservoirs aquifères.

Du point de vue du régime, le fait majeur est l'irrégularité tant saisonnière qu'annuelle et interannuelle des écoulements. Ainsi le débit du Gard peut varier dans des proportions considérables : on a relevé par exemple au Pont de Ners 1,5 m³/s en étiage ordinaire et plusieurs milliers de m³/s en crue : 5 000 m³/s le 30 septembre 1958 (contre 0,25 m³/s lors de l'étiage exceptionnel de 1839). Les pluies qui provoquent de telles crues catastrophiques — auxquelles on s'efforce de remédier par l'édification, dans le haut bassin du Gard, de grands barrages d'écêtement — peuvent atteindre des intensités très élevées, jusqu'à plusieurs centaines de millimètres en 24 heures. Elles se produisent en général de septembre à mars, les plus fortes en octobre ; elles sont le plus souvent séparées par une longue période sèche qui peut s'étendre d'avril à septembre.

Eaux souterraines. Le régime des principaux réservoirs aquifères que comporte la feuille sera caractérisé par une semblable irrégularité, particulièrement sensible dans les calcaires et dans les alluvions. Ce sont en fait ces deux types d'aquifères qui recèlent l'essentiel des ressources en eau souterraine de la feuille Anduze ; toutefois, la majeure partie de la consommation actuelle est assurée par captages dans les alluvions.

Aquifères calcaires. Ils sont représentés dans plusieurs étages de la série géologique :
— dans le Jurassique, les calcaires et dolomies que l'on retrouve régionalement séparés par des marnes, dans le Jurassique inférieur moyen et supérieur, assurent ici l'alimentation de quelques sources pérennes, utilisées pour la plupart, notamment dans le quart nord-ouest de la feuille. Mais ces formations sont très compartimentées sous l'effet de la tectonique et les impluviums qu'elles constituent ne sont jamais assez étendus pour pouvoir entretenir des débits élevés hors des périodes de crue. Par contre, en raison de leurs dispositions structurales, elles peuvent constituer des pièges à eau en dessous des niveaux d'émergence dont l'intérêt, du point de vue de l'exploitation, sera fonction de la rencontre, toujours incertaine, de zones de bonne perméabilité : ainsi, les quelques forages effectués à ce jour dans le Jurassique (reconnaissance des

fondations du barrage de la Rouvière dans le massif de Logrian, recherche d'eau à l'Arbousset) ont effectivement reconnu la présence d'eau en profondeur dans les calcaires mais n'ont fourni là que des débits médiocres, aucun vide important n'ayant été rencontré dans la zone noyée.

— *dans le Crétacé*, outre le Berriasien calcaire qui doit être rattaché au Portlandien avec lequel il se trouve en continuité hydraulique, les niveaux calcaires du Valanginien et de l'Hauterivien, ainsi que ceux du Crétacé supérieur, offrent peu d'intérêt ; ceux de l'Hauterivien paraissent les plus favorables : ils alimentent quelques sources de faible débit (Font de Naval, captée par Saint-Geniès).

Le meilleur réservoir est constitué par le Barrémien à faciès urgonien : bien qu'il n'affleure qu'en quelques secteurs, il constitue dans la moitié orientale de la feuille, un niveau aquifère très étendu sous les formations plus récentes. Ses fortes capacités hydrauliques sont attestées par le développement de la karstification, par les captures souterraines du Gard, totales à l'étiage, qu'il provoque à Dions et à Boucoiran, par l'apparition, à la suite de crues, d'importantes sources de trop-plein (Fontaines de Saint-Geniès). Une expérience de coloration réalisée en 1971 à partir des pertes de Boucoiran a établi que la résurgence se produisait très en aval dans les gorges du Gard, sur la feuille Uzès, faisant ainsi la preuve d'une continuité hydraulique dans les calcaires urgoniens sous le Tertiaire du bassin de Saint-Chaptes. Il apparaît donc que la recherche par forage de nouveaux points de captage pourrait être envisagée dans ce vaste réservoir jusqu'ici négligé.

— *dans le Tertiaire*, les quelques niveaux calcaires présents dans l'Éocène et l'Oligocène sont d'extension trop réduite et de perméabilité trop faible pour offrir un grand intérêt. Ils alimentent quelques petites sources (Font de Goujat à Saint-Dézery), parfois hyperminéralisées (ancien établissement thermal d'Euzet, Font Bouillant à Valence).

Aquifères alluviaux. Les alluvions de vallées offrent en général de bonnes caractéristiques de porosité et de perméabilité ($K = 10^{-2}$ à 10^{-3} m/s) mais elles ne présentent d'intérêt que dans les seules zones à écoulement de surface permanent (Vidourle, Gard, Gardons). Les meilleurs débits sont obtenus au voisinage de ces écoulements par dérivation partielle de l'eau de surface ; c'est dans cette situation que se trouvent la plupart des captages, les débits prélevés variant de quelques dizaines à plusieurs centaines de m^3/h ($700 m^3/h$ au captage du syndicat de l'Avène entre la Madeleine et Attuech). Par contre, les débits diminuent considérablement dès que l'on s'éloigne des cours d'eau, les puits les plus éloignés pouvant même tarir à la saison sèche : c'est notamment le cas dans le bassin de Saint-Chaptes où le faible écoulement relatif restitué au Gard en aval des pertes de Boucoiran par le canal du Pont de Ners ne suffit pas à compenser les pertes d'eau de réservoir alluvial, ici de grande extension et de faible épaisseur ; outre les prélèvements pour l'alimentation, la situation s'y trouve aggravée par les soutirages de la nappe par les calcaires urgoniens dans la partie aval. La recharge n'est assurée qu'à la suite des fortes crues sous l'effet notamment des inondations qu'elles provoquent.

Autres aquifères. Quelques horizons gréseux ou argilo-sableux du Crétacé supérieur et du Tertiaire se sont localement révélés aquifères en profondeur mais avec des perméabilités insignifiantes ($K = 10^{-5}$ m/s) : leur intérêt est donc médiocre pour la recherche de points de captage par puits ou forages. Par contre, les diverses petites sources au régime régulier qu'ils alimentent constituent des appoints intéressants et sont systématiquement utilisés.

Qualité des eaux. Protection. Les eaux souterraines de la feuille Anduze présentent un faciès chimique variable selon la lithologie mais la plupart ont, normalement, une minéralisation acceptable pour la consommation.

Si le faciès bicarbonaté-calcique est la règle dans les aquifères calcaires, par contre dans les alluvions la composition de l'eau est en partie influencée par celle des

écoulements de surface : ainsi, dans les prélèvements effectués au voisinage de ces derniers, la qualité de l'eau pourra se trouver affectée soit chimiquement, soit biologiquement, et l'on doit être attentif aux risques de propagation de pollutions éventuelles, notamment à partir du Gardon d'Alès issu d'une région très industrialisée (Alès, Salindres). La généralisation des exploitations de graviers dans les vallées alluviales contribue en outre à accroître les risques de pollution tout en accélérant le processus de vidange de l'eau souterraine.

VÉGÉTATION ET CULTURES

Au climat méridional de la région, correspond une végétation de type méditerranéen.

Les plaines alluviales sont très cultivées grâce en particulier aux possibilités d'irrigation offertes par les nappes alluviales. Elles sont essentiellement le domaine de cultures maraîchères (primeurs, asperges) et d'importants vergers (pêchers, pommiers) et pépinières.

Sur les terrasses caillouteuses, les coteaux et les plaines marneuses, se développe la monoculture de la vigne parfaitement adaptée aux conditions naturelles de la région. Seuls quelques champs sont encore consacrés à la culture de céréales (froment, seigle, maïs).

Sur les plateaux calcaires de la garrigue, domaine de pâturages des ovins, poussent quelques plantes herbacées (lavande, thym) et une végétation basse où dominent le chêne-kermès et quelques forêts claires de chênes-verts.

La bordure sous-cévenole est couverte par une végétation arbustive et épineuse ou par quelques forêts où sont associés chênes-verts, pins, hêtres et châtaigniers. Les exploitations en terrasses sont abandonnées ; il ne subsiste essentiellement que la culture de la lavande et de l'olivier.

RESSOURCES DU SOUS-SOL

GÎTES MINÉRAUX

La région couverte par la feuille Anduze possède quelques indices ou gîtes minéraux de valeur économique généralement faible et il n'existe plus actuellement de mine en exploitation.

Plomb, Zinc, Pyrite. De nombreuses recherches ont été effectuées sur les indices de minéralisations sulfurées (galène, blende, pyrite) situés sur le versant occidental du horst de Pallières. Ces indices métallifères se répartissent à des niveaux stratigraphiques différents du Trias : imprégnation ou cémentation dans les arkoses de base (Mas lcard, carrière la Coste), et substitution dans les shales grésodolomitiques noirs sus-jacents (La Parade, Pradinas). Ils se rencontrent également dans des fissurations du granite parallèles à la faille « Granite-Trias » (Corbès).

D'anciens travaux ont également été réalisés sur le flanc anticlinal de Valensoles où la minéralisation en galène, blende et calamine, se présente en substitution au sommet de la dolomie hettangienne et dans le Sinémurien.

Or. Les alluvions du Gardon d'Alès sont aurifères (teneurs de l'ordre de 0,2 g d'or au m³ de sable). Les paillettes proviennent surtout des conglomérats houillers. Des essais infructueux d'exploitation de l'or alluvionnaire du Gardon ont été tentés en aval de Dions dans la commune de Sainte-Anastasia.

Strontium. Échantillons minéralogiques de célestine se présentant en petites plaquettes fibreuses bleuâtres, provenant de filonnets qui recoupent les marnes du Valanginien supérieur, et en nodules sphéroïdaux à structure fibreuse rayonnée dans les marnes du Barrémien inférieur.

Barytine. Minéral de gangue filonienne associé aux dykes quartzeux remplissant les failles de la Parade et de Saint-Félix qui limitent à l'Ouest le horst de Pallières.

Lignite. Les calcaires marneux de l'Oligocène inférieur ainsi que ceux du Ludien inférieur, contiennent des couches de lignite qui ont fait l'objet de recherches (Montèze) ou d'exploitation de caractère limité (Monteils). Des lignites du Turonien ont également été extraits par puits près de Serviers (feuille Uzès).

Gaz. La présence de gaz sec sans CO_2 a été révélée par le sondage de Lédignan 1 (938-6-1) dans le Callovien et le Bajocien, mais sans réserves appréciables.

MATÉRIAUX EXPLOITÉS

Les matériaux utiles exploités sur le territoire de la feuille comprennent essentiellement des sables et graviers, des marnes et argiles ainsi que des calcaires. L'exploitation des sables et graviers alluvionnaires est très active, peu développée pour les marnes et argiles, en régression en ce qui concerne les calcaires.

Sables et graviers. De nombreuses gravières établies entre Anduze et Dions exploitent activement les alluvions récentes du Gardon, généralement par dragage du lit mineur. Ces alluvions constituées de sables, graviers et galets siliceux, plus ou moins limoneux sont utilisées après lavage, criblage et concassage éventuel, en construction comme agrégat pour béton et en viabilité comme couche de forme et enrobés.

Les alluvions du lit majeur, plus limoneuses, sont utilisées à l'état brut pour la constitution de remblais.

Des sables du Bartonien et du Turonien sont utilisés localement et artisanalement comme sables à mortier. Des lentilles de sable siliceux blanc et pur du Turonien peuvent trouver des usages divers dans l'industrie.

Argiles et marnes. Des limons argilo-sableux rougeâtres appartenant aux alluvions anciennes du Gardon sont employés pour la confection des poteries d'Anduze.

Les marnes rouges ou jaunes de l'Oligocène servent à la fabrication de tuiles et de briques et en poterie.

Les argiles kaoliniques du Turonien exploitées entre Foissac et Serviers (feuille Uzès) alimentent des fabriques de céramique, faïence et réfractaires.

Calcaire. Le calcaire urgonien oolithique très pur extrait de la carrière de Lens (Sud de Montagnac) est utilisé comme pierre de construction et d'ornementation.

Les calcaires argileux de l'Hauterivien ont été exploités pour la fabrication de la chaux et utilisés dans la construction comme moellons.

Le calcaire gris-bleu du Kimméridgien, anciennement exploité à la Madeleine, a fourni des pierres de taille de grand appareil et alimentait également des fours à chaux.

Le calcaire gris-noir finement gréseux du Bajocien est activement exploité à la carrière de la Fauvette près d'Anduze et sert, après concassage, à la fabrication d'enrobés.

Gypse. Présent en quantité variable dans les formations bariolées du Trias, il a été l'objet d'anciennes exploitations, en particulier aux Gypières près d'Anduze.

ÉTUDES SPÉCIALISÉES

Paléontologie :

- Ammonites : R. Busnardo et R. Enay (Lab. géol. Fac. Sciences, Lyon) ; Mme A. Lefavrais-Raymond (B.R.G.M. Paris).
- Lamellibranches : Mme E. Fatton (C.E.R.P.A.B., Orsay).
- Échinides : Mlle S. Humbert (Lab. géol. Fac. Sciences, Marseille).
- Rudistes : J. Philip (Lab. géol. Fac. Sciences, Marseille).

Micropaléontologie :

- Ostracodes : Mme R. Damotte.
- Foraminifères : M. Moullade (Lab. Fac. Sciences, Nice).

Palynologie : J.-J. Châteauneuf (B.R.G.M., Orléans).

Sédimentologie :

- Minéralogie des argiles : C. Jacob (B.R.G.M. Orléans).
- Études de microfaciès : D. Giot et C. Monciardini (B.R.G.M. Orléans).

Pétrographie éruptive : A. Autran et A. Tegzey (B.R.G.M. Orléans).

Géochronologie : C. Marcé (B.R.G.M. Orléans).

Ressources en eau : ce chapitre a été rédigé par H. Paloc (B.R.G.M. Montpellier).

Renseignements inédits communiqués par Mme A. Lefavrais-Raymond, MM. M. Aubague, M. Bernatzky, R. Leenhardt, J.-P. Puech, M. Séguret.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- AGALÈDE H. (1945) - Mouvements d'âge crétacé supérieur sur les bordures SE et NE du bassin d'Alès (Gard). *C.R. Acad. Sc.*, t. 220, p. 501 à 504.
- ARAMBOURG C. (1935) - Un gisement de poissons toarciens aux environs d'Alès (Valz). *C.R. Soc. géol. Fr.*, p. 17-18.
- BEL F. (1964) - Sur la stratigraphie et la tectonique de l'Oligocène du bassin de Sommières (Gard). *C.R. Soc. géol. Fr.*, p. 332-333.
- BERNARD A. (1960) - Contribution à l'étude de la province métallifère sous-cévenole. *Sciences de la Terre*, t. VII, n° 3-4, p. 123 à 403.
- BONNET A. (1967) - Sur l'âge et la disposition tectonique des formations du synclinal du Fougéras (commune de Dions, Gard). *C.R. Soc. géol. Fr.*, n° 2, p. 41-42.
- BROUSSE M. (1947) - Le Lias inférieur des Cévennes aux environs d'Alès (Gard). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), t. XXVII, p. 279-291.
- BRUN P. de (1910) - Présence de cristaux de célestine dans les marnes du Barrémien de Bourdiguët. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Nîmes*, p. XXXII.
- BRUN P. de et BROUSSE M. (1936) - Le Lias de Valz près d'Alès (Gard). *Trav. Lab. géol. Fac. Sc. Lyon*, Fasc. XXXII, mém. 27, 68 p.

- CAVELIER C. (1971) - Note sur le classement stratigraphique des dépôts paléogènes des bassins du Gard et du Nord de l'Hérault. Rapport BRGM inédit. 71 SGN 315 GEO, 55 p.
- CHARVET A. (1883) - Les sources minérales d'Euzet. *Bull. Soc. Sc. Litt. Alès*, t. XV, p. 97-131.
- DEMANGEON P. (1959) - Contribution à l'étude de la sédimentation détritique dans le Bas-Languedoc pendant l'ère tertiaire. *Naturalia Montpeliensia*, série géologie, mém. n° 5, 398 p.
- DEMANGEON P., GLAÇON G. et MATTAUER M. (1962) - Nouvelles données sur la paléogéographie de l'Oligocène dans le Languedoc. *C.R. Soc. géol. Fr.*, Fasc. 7, p. 209-210.
- DEPÉRET Ch. (1902) - Sur un nouveau gisement de Mammifères de l'Éocène moyen à Robiac, près Saint-Mamert-du-Gard. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), t. II, p. 343.
- DEPÉRET Ch. (1917) - Monographie de la faune de Mammifères fossiles du Ludien inférieur d'Euzet-les-Bains (Gard). *Ann. Univ. Lyon*, 4^{ème} série, fasc. 40, 226 p.
- DESTOMBES J.P. (1951) - Le Trias du Nord d'Alès : le sondage de Lacoste. *C.R. Ac. Sc.*, t. 232, pp. 2336-2338.
- DREYFUSS M., MAINGUY M. et MAUGUY V. (1947) - Présence de Muschelkalk fossilifère en bordure des Cévennes près de Lassalle (Gard). *C.R. Ac. Sc.*, t. 224, pp. 1292-1293.
- DUMAS E. (1876) - Statistique géologique, minéralogique, métallurgique et paléontologique du département du Gard. Paris et Nîmes, 735 p., 48 fig., 9 pl.
- DURANDAU A. (1956) - Le Massif du Liron et sa couverture septentrionale. Dipl. Univ. de Clermont-Ferrand, inédit.
- ELLENBERGER P. (1965) - Découverte de pistes de Vertébrés dans le Permien, le Trias et le Lias inférieur aux abords de Toulon (Var) et d'Anduze (Gard). *C.R. Acad. Sc.*, t. 260, n° 22, p. 5856-5859.
- FONTANNES F. (1884) - Note sur la faune et la classification du « Groupe d'Aix » dans le Gard. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. XXII, p. 330-336.
- FONTANNES F. (1884) - Description sommaire de la faune malacologique des formations saumâtres et d'eau douce du Groupe d'Aix dans le Bas-Languedoc, la Provence, le Dauphiné, Paris, 60 p., 7 pl.
- GAGNIÈRE S. et GERMAND L. (1935) - Quelques grottes quaternaires de la vallée inférieure du Gardon. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Nîmes*.
- GARIMOND S. et RÉMY J.A. (1963) - Note préliminaire à l'étude d'un important gisement de Mammifères de la zone d'Euzet (Éocène supérieur) à la base des calcaires de Fons (Gard). *C.R. Soc. géol. Fr.*, fasc. 2, p. 64-65.
- GARIMOND S. et THALER L. (1963) - Sur deux nouveaux gisements à Pala-

rotherium magnum Cuvier et l'attribution de la faune de Célas (Gard) à la zone des Mammifères de Montmartre (Oligocène inférieur). *C.R. Soc. géol. Fr.*, fasc. 2, p. 62.

- GAUDRY A. (1894) - L'éléphant de Durfort. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Nîmes*, pp. 52-79.
- GERVAIS P. (1873) - Note sur un éléphant découvert à Durfort (Gard) par MM. Cazalis de Fondouce et Ollier de Marichard. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. II, p. 13-14.
- GOGUEL J. (1938) - Quelques observations sur la faille des Cévennes. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. XXXIX, n° 197, pp. 164-170.
- GOTTIS M. (1957) - Contribution à la connaissance géologique du Bas-Languedoc. Thèse Montpellier, Ed. Tex. Bordeaux, 344 p.
- GOTTIS M. (1962) - Architecture tertiaire en Bas-Languedoc. Livre mém. Paul Fallot. *Mém. h. s. Soc. géol. Fr.*, t. I, p. 383-395.
- GRAMBAST L. (1962) - Aperçu sur les Charophytes tertiaires du Languedoc et leur signification stratigraphique. *C.R. Soc. géol. Fr.*, fasc. 10, p. 313-314.
- GUERRE Ch. (1971) - Contribution à l'étude hydrogéologique du bassin d'alimentation du Gard (cours supérieur de Ners à Dions). Thèse de spécialité, C.E.R.G.H., Univ. Montpellier, inédit.
- HARTENBERGER J.L., SIGE B., SUDRE J., et VIANEY-LIAUD M. (1970) - Nouveaux gisements de vertébrés dans le bassin tertiaire d'Alès (Gard). A paraître. *Bull. Soc. géol. Fr.*
- HÉBERT Ed. (1859) - Note sur la limite inférieure du Lias et sur la composition du Trias dans les départements du Gard et de l'Hérault. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), t. XVI, p. 905-918.
- JEANJEAN A. (1882) - Études sur les terrains jurassiques des basses Cévennes. *Mém. Ac. Nîmes*, 7^{ème} série, t. V, p. 287.
- JEANJEAN A. (1894) - Excursions géologiques aux environs d'Anduze. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Nîmes*, p. 99-113.
- LAURENT L. (1899) - Flore des calcaires de Célas. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), t. X, p. 910.
- LAURENT L. (1910) - Étude phytologique sur le terrain de Célas. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. X, pp. 910-913.
- LEDOUX J.-C., HARTENBERGER J.-L., MICHAUX J., SUDRE J. et THALER L. (1970) - Découverte d'un Mammifère dans le Crétacé supérieur à Dinosaurès de Champ Garimond près de Fons (Gard). *C.R. Acad. Sc.*, t. 262, p. 1925-1928.
- MARIE P. (1960) - Sur les faciès à Foraminifères du Cognacien subrécifal de la région de Foissac (Gard) et sur le nouveau genre *Sornayina*. *Bull. Soc. géol. Fr.*

t. I, (7), p. 320-326.

- 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, inédit.
- MAUGUY V. (1946) - Rapport géologique sur le dôme de Lédignan. S.N.P.L.M. inédit.
- PARADIS G. (1961) - Contribution à l'étude géologique de la région à l'Ouest d'Uzès (Gard). D.E.S. Montpellier, inédit.
- PAULHAC J.-P. (1945) - Contribution à l'étude du Trias des environs d'Alès. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), t. XV, p. 411-417.
- PUECH J.-P. (1963) - Contribution à l'étude géologique et à l'étude des roches magasins de la région de Vacquières et du Bois de Paris. Thèse 3^{ème} cycle Montpellier, inédit.
- RÉMY J.-A. (1967) - Les *Palaeotheridae* (*Perissodactyla*) de la faune de mammifères de Fons 1 (Éocène supérieur). *Palaeovertebrata*, Montpellier, vol. 1, fasc. 1, p. 1-48.
- RICATEAU R. (1959) - Contribution à l'étude géologique du massif du Coutach et de la région de Pompignan. D.E.S. Fac. Sciences Montpellier, inédit.
- RICOUR J. (1962) - Contribution à une révision du Trias français. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*
- ROMAN F. (1897) - Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc. *Ann. Univ. Lyon*, 366 p., 9 pl.
- ROMAN F. (1910) - Faune saumâtre du Sannoisien du Gard. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), t. X, p. 927-955.
- ROMAN F. (1910) - Sur la découverte d'un nouveau gisement de Mammifères de l'étage sannoisien près du Château de Castelnaud-Valence (Gard). *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Nîmes*, t. 38, p. 73-75.
- SARRAN D'ALLARD L. de (1884) - Recherches sur les dépôts fluvio-lacustres antérieurs et postérieurs aux assises marines de la craie supérieure du département du Gard. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. XII, p. 553-629.
- SAUVAGE H.-E. (1882) - Sur une Athérine (*A. Vardonis*) des terrains tertiaires du Gard. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. XI, p. 491-492.
- SAUVEL C. (1971) - Étude préliminaire des liaisons hydrauliques entre le Gardon, son substratum et sa nappe alluviale. Rapport BRGM inédit, 71 SGN 36 LRO.
- SÉGURET M. et PROUST F. (1965) - L'évolution tectonique post-hercynienne de la bordure mésozoïque des Cévennes méridionales entre Alès et Gange. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. VII, p. 85-92.
- SORNAY J. (1950) - Étude stratigraphique sur le Crétacé supérieur de la vallée du

Rhône entre Valence et Avignon et des régions voisines. *Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble*, p. 35-278.

- SORNAY J. (1952) - Remarques sur le Crétacé supérieur (Cénomanién-Sénonien) à l'Ouest d'Uzès (Gard). *C.R. Ac. Sc.*, t. 234, n° 5, p. 545-546.
- 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.*, sér. C, Sc. de la Terre, t. XVII, 295 p.
- THÉOBALD N. (1964) - Les insectes fossiles de Célas (Gard). *C.R. Acad. Sc.*, p. 280-282.
- THÉOBALD N. (1937) - Les insectes fossiles des terrains oligocènes de France. *Mém. Soc. Sc. Nancy*, 474-473 p.
- TORCAPEL A. (1897) - Feuille du Vigan. Comptes rendus des Collaborateurs. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. IX, p. 97-100.
- VALETTE J.-N. (1968) - Données sur la géologie du bassin tertiaire d'Alès (Gard). *Bull. B.R.G.M.* (2^{ème} sér.), section I, n° 3, p. 17-30.
- VALETTE J.-N. (1969) - Étude sédimentologique du bassin tertiaire d'Alès (Gard). *Bull. B.R.G.M.* (2^{ème} sér.), section IV, n° 1, p. 9-25.

G.M. BERGER

SONDAGES

Extrait de la documentation du Code minier (B.R.G.M.—S.G.R. Languedoc-Roussillon, Montpellier).

Les nombres indiquent les profondeurs en mètres du toit et du mur des formations traversées.

938-1-57

Le Pradinas

0	-	33,5	Hettangien
33,5	-	50,4	Rhétien
50,4	-	101,8	Keuper
101,8	-	105,5	Muschelkalk
105,5	-	106,7	Faille
106,7	-	118,6	Granite

938-1-58

L'Arbouset

0	-	109,3	Bathonien
109,3	-	150	Bajocien

938-1-59

Tornac

0	-	15	Alluvions
---	---	----	-----------

938-2-1

Bagard

0	-	122	Stampien
---	---	-----	----------

938-2-4

Valz

0	-	60,8	Carixien et Sinémurien
60,8	-	197	Hettangien et Rhétien
197	-	350	Trias
350	-	786	Stéphanien
786	-	799	Micaschistes

938-2-34

Lézan

0	-	9	Alluvions
---	---	---	-----------

938-3-1

Saint-Cézaire-de-Gauzigan

0	-	34	Oligocène inférieur (formation de Célas)
---	---	----	---

938-5-3

Barrage de la Rouvière

0	-	32,50	Séquanien
---	---	-------	-----------

938-6-1

Lédignan 1

Voir coupe en marge de la feuille.

938-6-2

Lédignan 101

0	-	9,5	Valanginien
9,5	-	182	Berriasien
182	-	431	Portlandien- Kimméridgien
431	-	619	Séquanien-Rauracien
619	-	720	Argovien-Oxfordien
720	-	1010	Callovien
1010	-	1042	Bathonien
1042	-	1064	Bajocien
1064	-	1080	Aalénien

938-7-2

Saint-Bauzély

0	-	50	Oligocène inférieur (formation de Célas)
---	---	----	---

938-7-12

La Réglisserie

0	-	19,5	Alluvions
19,5	-	48	Oligocène inférieur (formation de Célas)
48	-	197	Ludien inférieur

938-8-48

Saint-Geniès-de-Malgoires

0	-	3,8	Alluvions
3,8	-	26	Stampien

Ouvrage concernant la région :

H. GRAS – Contribution à l'étude géologique du bassin houiller des Cévennes.

*Article de 25 pages paru dans le Bulletin du B.R.G.M., section I,
n° 4, 1970*

Prix de vente : 20,00 F