



## CHÂTEAURENARD

La carte géologique à 1/50 000  
CHÂTEAURENARD est recouverte par la coupure  
AVIGNON (N° 222)  
de la carte géologique de la France à 1/80 000

Uzès	Avignon	Carpentras
Nîmes	CHÂTEAURENARD	Cavaillon
Arles	Eyguières	Salon- -de-Provence

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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# CHÂTEAURENARD

XXX-42

*Les Alpilles*

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE ET DE L'ARTISANAT  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	2
HISTOIRE GÉOLOGIQUE .....	2
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	4
<i>NÉOCOMIEN</i> .....	4
<i>CRÉTACÉ INFÉRIEUR, FACIÈS URGONIEN</i> .....	6
<i>CRÉTACÉ SUPÉRIEUR</i> .....	9
<i>TERTIAIRE</i> .....	10
<i>TERRAINS QUATERNAIRES</i> .....	12
TECTONIQUE .....	16
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS .....	18
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> .....	18
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i> .....	18
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE .....	20
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i> .....	20
<i>SONDAGES</i> .....	20
<i>BIBLIOGRAPHIE</i> .....	23
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i> .....	24
AUTEURS DE LA NOTICE .....	25

## INTRODUCTION

La feuille Châteaurenard à 1/50 000 correspond à l'ennoyage des reliefs provençaux au sein des formations plio-quaternaires de la vallée du Rhône. Sa partie sud couvre la moitié nord du massif des Alpilles dont l'autre moitié figure sur la feuille Eyguières. Les Alpilles se raccordent, à l'E.NE, aux plaines d'Orgon. Celles-ci font face, par delà le pertuis de la Durance, au rocher de Cavaillon et aux derniers reliefs du Petit-Luberon (feuille Cavaillon). La vallée de la Durance s'élargit dans le bassin de Cabannes—Saint-Andiol, avant de se rétrécir entre les collines de Caumont et la Petite-Crau de Saint-Rémy, croupe aplanie, allongée du Nord au Sud jusqu'au contact du piedmont des Alpilles. En aval, seules la Montagnette et les collines des Angles émergent encore des plaines alluviales du Rhône et de la Durance. La dépression de Graveson—Maillane témoigne d'un passage récent du fleuve entre la Montagnette et la Petite-Crau et par conséquent d'un report vers l'aval du confluent de la Durance.

Les reliefs restent modestes : 150 m à la Montagnette, 200 m sur la Petite-Crau, 300 m aux plaines d'Orgon et moins de 400 m dans les Alpilles, massif culminant. L'impression d'ensemble est celle d'une région fortement remblayée, dont seules les arêtes rocheuses dominant leurs propres débris, étalés en cônes de grèzes, et les alluvions des grands fleuves alpins.

Du point de vue géologique, deux antiformes : celui des Alpilles et celui, tout proche à l'E.NE, du Luberon, auxquels il faut ajouter les petits horsts de Cavaillon, des Angles—la Montagnette et de Châteaurenard—Caumont, encadrent des dépressions synformes. Les Alpilles sont rompues longitudinalement par des failles de compression. Des accidents transverses à allure de décrochements recourent les plis : l'un d'entre eux sépare certainement Alpilles et Luberon, au niveau d'Orgon.

Les terrains les plus anciens sont d'âge valanginien ; cet étage n'est représenté que dans les Alpilles, alors que l'Hauterivien, qui en forme la plus grande partie, affleure aussi dans la Montagnette. L'Urgonien (Barrémien et Bédoulien inférieur) forme le reste des massifs. Cependant, des crêtes s'individualisent au Nord-Ouest des plaines et au Nord des Alpilles, avec le Bégudo-Rognacien et l'Éocène de la région de Plan-d'Orgon. L'Oligocène est probablement représenté par les conglomérats calcaires du ravin d'Auge, dans les Alpilles. Burdigalien et Vindobonien constituent des affleurements disséminés mais localement importants : synclinal des Baux et de Fontvieille, dans les Alpilles, versants de Caumont et de la Petite-Crau, Nord de la Montagnette... Enfin, un puissant Plio-Quaternaire fluvial et colluvial colmate, recouvre, uniformise piedmonts et vallées.

## HISTOIRE GÉOLOGIQUE

L'héritage hercynien se manifeste par des accidents cassants crustaux (*cf.* Tectonique). Leur fonctionnement épisodique et prolongé détermine, en grande partie, la sédimentation de la couverture et l'évolution structurale ultérieure.

Au Crétacé inférieur, la sédimentation marine de type « plate-forme subsidente » comporte des alternances de rythmes variés, d'apports détritiques fins et de dépôts chimiques et biochimiques, voire organogènes. A l'Hauterivien supérieur, un épisode de silicification peut correspondre à une biostasie fortement lessivante sur un socle relativement proche (Corso-Sarde ? Noyau arverne ?). Les faciès urgoniens du Barrémo-Bédoulien correspondent à la généralisation des conditions de plate-forme carbonatée. Ils comportent des biohermes et des débris récifaux indiquant une bathymétrie très faible.

L'Aptien moyen et supérieur et l'Albien sont absents à l'affleurement. Leur présence dans le synclinal d'Apt tout proche fait supposer qu'ils se sont déposés. Il est probable que, lors de la phase d'émergence du Crétacé supérieur, les calcaires furent lessivés et détruits et les faciès marneux altérés, au moins dans les Alpilles. Sous l'influence d'un climat latéritisant, les bauxites se développèrent aux dépens de ces roches-mères riches en argiles et en fer. Le remaniement des bauxites primaires par les cours d'eau, la reprise tardive de l'aluminium, recristallisant partiellement en gibbsite, la resilicification posthume de certaines boehmites en kaolinite, sont des faits de connaissance récente. Quant à l'âge de la bauxitisation, il est controversé. La genèse des bauxites primaires date probablement de l'Albien terminal—Cénomaniens inférieur. Cependant, rien ne s'oppose à une poursuite du processus pendant la kaolinisation des ocre d'Apt, au Cénomaniens moyen (J.-M. Triat). Le reste du Crétacé supérieur correspondrait plutôt à des remaniements mécaniques ou diagénétiques, avant le dépôt du toit valdonnien. Cependant, la présence de goëthite alumineuse dans la cuirasse ferrugineuse rognacienne de Pécoules permet de penser que les conditions climatiques de la bauxitisation ont pu se prolonger fort tard...

Les mouvements qui avaient conduit à l'émergence des aires bauxitifères et à leur karstification ne faisaient que préfigurer les phases provençales qui vont se succéder du Bégudien à la fin de l'Éocène.

Au Valdo-Fuvélien et au Bégudien, la région est le siège de dépôts carbonatés, au sein de vastes nappes d'eau douce. L'intervention de la flore est beaucoup plus discrète que dans le bassin de l'Arc et ne conduit pas à des accumulations de lignite. Au Rognacien, des décharges détritiques (sables, argiles) se manifestent, en provenance des massifs méridionaux. L'on ne connaît cependant pas de brèche d'origine tectonique : ni dans le Crétacé terminal, ni dans l'Éocène (à l'exception, peut-être, de la brèche de Viret). Simplement, les nappes d'eau subissent des fluctuations, le comblement se fait parfois rapidement et la mise hors d'eau aboutit périodiquement à l'évolution de sols plus ou moins bien lessivés, calcimorphes et fréquemment hydromorphes.

L'ébranlement des Alpilles au front des charriages de basse Provence (le *front nord-provençal* traverse le Nord du territoire de la feuille Eyguières, immédiatement au Sud des Alpilles) conduit à une première érection du massif à la fin de l'Éocène. Nous sommes mal renseignés sur l'histoire oligocène du secteur. Tout au plus peut-on soupçonner le jeu en extension des failles méridiennes et sub-méridiennes, le démantèlement de reliefs locaux, entraînant la formation de conglomérats monogéniques (ravin d'Auge), enfin, le jeu de la première faille des Baux pendant l'épisode compressif de l'Oligocène terminal.

La transgression miocène est consécutive à l'effondrement des massifs cristallins méridionaux ou à leur rupture par dérive du bloc corso-sarde. Débutant à l'Aquitaniens au Sud (feuille Martigues—Marseille), elle se généralise au Burdigalien. Cependant, la transgression se fait d'abord sur un relief encore inégal ; le Burdigalien présente ainsi des variations d'épaisseur originelles. Par ailleurs, C. Gouvernet a reconnu une phase de mouvements à la limite Burdigalien—Helvétien. La planation est achevée au Vindobonien et la mer s'étale très largement, sur de faibles profondeurs. La plateforme d'abrasion débarrassée de sa couverture est observable à la Caume (390 m, il reste des galets du conglomérat de base dissocié), aux Plaines d'Orgon également, bien qu'on note un léger basculement vers le Nord-Ouest, l'altitude s'abaissant, dans cette direction, de 310 à 240 mètres.

Aucun dépôt ne nous reste de la régression fini-Miocène. Par contre, la structuration définitive, le nouveau relèvement des Alpilles et des horsts dépendent de la phase de compression qui caractérise cette période. Dans les Alpilles, le déversement vers le S.SW lié à cette phase est très net : la deuxième faille des Baux recoupe franchement le Burdigalien et la première faille.

Le Pliocène marin n'affleure pas sur le territoire de la feuille Châteaurenard. Les dépôts caillouteux postérieurs sont uniquement d'origine rhodanienne, à la fin du Pliocène et au Pléistocène ancien.

La suite de l'histoire géologique est caractérisée par trois faits : l'alluvionnement par deux fleuves puissants d'origine alpine, l'accumulation de cailloutis cryoclastiques et les actions multiformes du froid, l'intervention de la néotectonique.

L'alluvionnement du Rhône débute dès le Pliocène terminal ; il se poursuit jusqu'à nos jours, avec des aléas liés aux périodes de régression et de transgression eustatiques. En principe, les terrasses correspondent ici à des interglaciaires, les dépôts de période glaciaire se faisant dans les sillons de surcreusement. Ceci est vrai aussi pour la Durance : les dépôts wurmiens en direction des Sorgues se rattachent à un niveau de base relativement éloigné au Nord-Ouest, et le reste des dépôts de cette période gît sous les alluvions récentes.

L'influence des climats froids est surtout forte au Pléistocène ancien, aux dépens de la terrasse villafranchienne, avec les fentes en coin. Plus modérée au Würm, elle détermine l'empâtement des reliefs par les éboulis cryoclastiques qui se prolongent sous les colmatages colluviaux et alluviaux plus récents. Il faut insister sur l'appartenance de cette partie de la Provence au couloir rhodanien et sur le refroidissement considérable lié au mistral.

Enfin, la néotectonique paraît intervenir spécialement au Nord-Ouest de la feuille. Il n'est pas nécessaire de l'évoquer pour expliquer les captures de la Durance aux seuils d'Orgon et de Noves : engorgement des passes des Alpilles par les alluvions, érosion régressive au profit du Rhône, karstification de l'Urgonien y suffisent. Par contre, le détournement du Rhône à l'Holocène à travers la Montagnette semble bien lié à un jeu de failles NE-SW (direction néotectonique retrouvée plus au Nord dans la vallée), accompagné du bombement du horst.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### NÉOCOMIEN

#### Les Alpilles

n2b, n2c. **Valanginien inférieur à moyen. Calcaire, calcaire argileux.** La base du Valanginien, représentée par des marnes alternant avec des bancs de calcaire à grain fin, n'apparaît pas sur le territoire de la feuille Châteaurenard : elle affleure sur celui de la feuille Eyguières, au cœur de l'anticlinal des Alpilles et elle est notée n2a.

Au-dessus vient une barre calcaire, puissante d'une trentaine de mètres (n2b), bien en relief entre la combe inférieure et la combe supérieure. Cette dernière est creusée dans une formation épaisse de 150 m environ (n2c) où alternent marnes grises et calcaires marneux beiges, très fissiles, disposés en petits bancs.

n2d-3a. **Valanginien supérieur—Hauterivien inférieur.** Il s'agit d'une formation de passage dans lequel on n'a pas pu distinguer les deux étages. Ce sont des calcaires argileux, gris, tendres et des calcaires gris-beige en alternance. L'ensemble est couronné par un niveau continu de calcaire compact, de teinte claire, et formant une barre. L'ensemble n'excède pas 200 m d'épaisseur.

n3b. **Hauterivien moyen. Alternances de calcaire et de calcaire argileux.** Au-dessus, gisent des calcaires marneux différenciés en niveaux tendres et en bancs plus résistants, de teinte gris jaunâtre. L'épaisseur de la série (près de 400 m) se prête au développement d'une large combe.

n3c. **Hauterivien supérieur.**

● n3c1. **Calcaire « bicolore ».** Une épaisse série de calcaires à interlits marneux et à joints ondulés constitue la base de l'Hauterivien supérieur (350 m). Elle forme des reliefs émoussés. La roche est localement teintée de rouge ; les « miches » sont souvent jaune-beige au niveau du cortex, grises à l'intérieur.

● ПЗс2. *Des calcaires compacts* en gros bancs constituent une barre importante (100 m). Celle-ci rompt la pente structurale du versant nord des Alpilles, à l'Ouest de la faille du vallon des Amants ; à l'Est de cet accident, elle ceinture, à sa partie médiane, la dépression anticlinale du versant sud.

● ПЗс3. *Calcaires à intercalations marneuses*. Dans ces calcaires beiges à roux, présentant des intercalations marneuses, on récolte *Exogyra couloni* et *Toxaster retusus*. L'altération en boules est caractéristique ; l'épaisseur est de 200 m environ et le niveau se termine par une barre peu importante, plus calcaire.

● ПЗс4. *Calcaires à silex, alternance de calcaire et de calcaire argileux*. La formation terminale de l'Hauterivien supérieur débute à la base par des marno-calcaires et des calcaires à très abondants *Toxaster amplus* et également à *Plesiosptidiscus ligatus*. Au-dessus vient une barre (10 à 15 m) de calcaires à silex cérébroïdes : cet horizon-repère est constant dans tout le chaînon des Alpilles, de même que dans le Luberon. Enfin, l'Hauterivien se termine par une vingtaine de mètres de calcaires noduleux argileux à *Pinna* cf. *robinaldina*, *Toxaster amplus*, *Exogyra couloni* ; ces calcaires comportent un niveau glauconieux à leur base. A la Pugère du Rocher, ces couches ont livré *Crioceras tites nolani* et *Pseudothurmannia angulicostata*.

*Remarque.* On a utilisé les attributions stratigraphiques adoptées pour les diverses formations du Crétacé inférieur par Denizot et Gouvernet, notamment sur la feuille Alpilles à 1/50 000. Des travaux en cours (J.P. Masse, J. Gervais) semblent remettre en question cette échelle : en particulier, la limite entre l'Hauterivien et le Valanginien paraît devoir être notablement relevée. Malgré cela, on a conservé dans les Alpilles, cette échelle « Denizot—Gouvernet » afin d'assurer une bonne coordination graphique avec la feuille Eyguières : mais il ne peut y avoir d'ambiguïté en ce qui concerne l'ordre de succession ou la nature des divers ensembles lithologiques décrits et représentés sur la carte.

#### La Montagnette

ПЗi. **Hauterivien inférieur. Alternance rythmique marno-calcaire.** Calcaires argileux en niches, quelquefois bicolores (gris et beige). La formation se termine par des niveaux de calcaires microcristallins, quelquefois *glauconieux*, en petits rythmes alternant avec des passées de marnes jaunâtres. On note la présence de *Toxaster retusus*, de quelques rostrés de Bélemnites et de rares empreintes d'Ammonites indéterminables. L'épaisseur visible est de 230 m environ<sup>(\*)</sup>.

ПЗs. **Hauterivien supérieur. Alternance de calcaires marneux noduleux et de marnes grises** en plaquettes avec intercalations de quelques bancs calcaires massifs et résistants. Abondance de *T. retusus*, présence d'*Exogyra couloni* et de Trigonies, ainsi que de quelques Ammonites donc *Crioceras duvali* ; spicules d'Éponges abondants. L'épaisseur est de 150 m environ.

ПЗr. **Hauterivien terminal. Calcaires.** C'est la zone de passage au Barrémien. Calcaire argileux à spicules de Spongiaires, devenant beaucoup plus calcaire vers le haut avec apparition de nodules siliceux. La formation se termine vers le haut par des calcaires en bancs massifs, à rognons de silex, d'aspect urgonoïde. On observe quelques rares *Toxaster amplus*. L'épaisseur est de 80 m environ.

(\*) L'adjectif « inférieur » appliqué aux couches les moins élevées de l'Hauterivien de la Montagnette n'a pas la même signification que dans les Alpilles. On ne dispose pas de corrélation précise, mais il semble que ces formations correspondent à des niveaux qui, dans les Alpilles, ont encore été attribués à l'Hauterivien supérieur.

CRÉTACÉ INFÉRIEUR, FACIÈS « URGONIEN »

Région de Cavaillon

La série urgonienne de la colline Saint-Jacques est constituée par :

a/ un niveau inférieur : calcaire à Rudistes (n4U<sub>2</sub>), avec *Agriopleura marticensis* et des *Requieniidae* (20 m, Barrémien).

b/ un niveau moyen : calcaire bioclastique et oolithique (n4U<sub>2</sub>B) à Foraminifères : *Dictyoconus reicheli*, *D. maynci*, *Paleodictyoconus actinostoma*, *Debarina hahounerensis* etc. et Dasycladacées (35 m, Barrémien). Cet épisode se termine par une couche construite à Madrépores (R).

c/ un niveau supérieur : calcaire à Rudistes qui peut être attribué à la zone de passage Barrémien—Bédoulien (n4-sU<sub>2</sub>) et qui comprend :

- à la base, des couches crayeuses à *Agriopleura gr. marticensis blumenbachi*, *Caprotinidae* et *Requieniidae* (25 à 30 m) ;

- au-dessus, des couches indurées à *Requieniidae* (70 m) dont le sommet, à tendance crayeuse, s'enrichit en Madrépores, Hydrozoaires et *Chaetetidae*.

La microfaune de ces couches est la suivante : *Orbitolinopsis cuvillieri*, *O. buccifer*, *O. subkilianii*, *Debarina hahounerensis*. Les Algues sont rares ; on note la présence de *Carpathoporella fontis*.

Région d'Orgon à Eygalières

La formation urgonienne, classiquement rapportée au Barrémien, est subdivisée en trois parties.

n4U<sub>1a</sub>. Calcaires fins à silex (200 m environ) montrant à leur base des faciès bioclastiques et oolithiques localement silicifiés et dolomités à Bryozoaires et Spongiaires. Les niveaux de base livrent les Foraminifères suivants : *Orbitolinopsis flandrini*, « *Paracoskinolina* » *pertenuis*, *Paleodictyoconus* sp., *Trocholina aptiensis*, *Charentia cuvillieri*, *Cuneolina* sp., associés à des Algues Dasycladacées : *Heteroporella paucicalcareae*, *Pseudoactinoporella fragilis*.

n4U<sub>1b</sub>. Calcaires bioclastiques et oolithiques présentant des structures sédimentaires variées : chenaux et talus (180 m). Ces calcarénites sont riches en Algues : *Salpingoporella muehlbergi*, *S. genevensis*, *S. melitae*, *Cylindroporella sudgeni*, *Pseudoclypeina* sp., *Likanella* (?) *danilovae*, *Actionoporella podolica* ; Foraminifères : *Paleodictyoconus cuvillieri*, « *Paracoskinolina* » *alpillensis*, *Urgonina protuberans* ainsi que les genres *Eygalerina* et *Alpillina*. Au sommet apparaissent *Dictyoconus reicheli* et *Paleodictyoconus actinostoma*. Dans les couches tendres, subcrayeuses, on recueille une faunule de Gastéropodes : *Phasianella*, *Discohelix*, *Pileolus*, *Collonia*, etc. ainsi que des Rhynchonelles et de petits Bivalves.

La formation se termine par des calcaires à silex et un biostrome à Madréporaires (R) : *Microsolenidae*, *Stylinidae*, *Calamophyllidae*, etc. bien visible à Notre-Dame-de-Beau-Regard. Localement se rencontre *Palorbitolina lenticularis*.

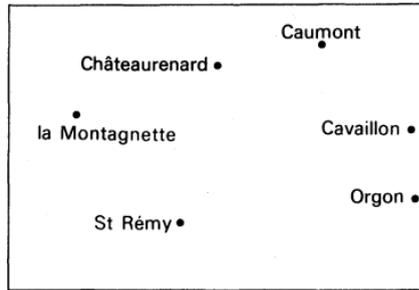
n4U<sub>2</sub>. Calcaires à Rudistes constituant l'Urgonien s.s. (120 m). Cette formation comprend :

- une couche crayeuse de base (5 m) à *Requieniidae*, *Agriopleura marticensis* et « *Nerinea* » *gigantea* ;

- des couches marines indurées (15 à 20 m) passant progressivement à la formation superposée ;

- des couches crayeuses (90 m environ) qui livrent une abondante faune de Rudistes faciles à dégager de leur gangue crayeuse : *Requienia ammonia*, *Toucasia transversa*, *T. carinata*, *Matheronia gryphoides*, *M. semirogata*, *Monopleura urgonensis*, *M. depressa*, *M. varians*, etc. associés à des Nérinées (*Phaneroptyxis arnaudi*, etc.), des Échinides (*Pygaulus desmoulinsii*), des Bivalves variés ainsi que quelques Madrépores et Hydrozoaires.

# SCHÉMA DES VARIATIONS STRATIGRAPHIQUES DES FACIÈS URGONIENS (J-P. MASSE, 1977)



n4-5U2 Barrémien-Bedoulien :  
calcaires à Rudistes



R Récifs



n4U2B Barrémien :  
calcaires bioclastiques



n4U2 Barrémien :  
calcaires à Rudistes



n4U1b Barrémien  
1 calcaires bioclastiques



n4U1a Barrémien : calcaires  
1 niveaux bioclastiques

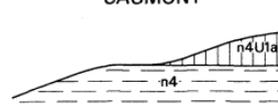


n4 Barrémien : calcaires argileux



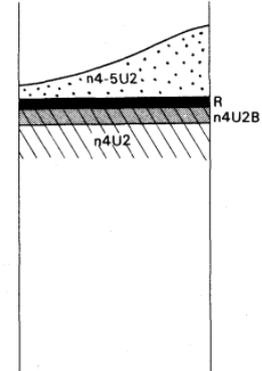
n3 Hauterivien : calcaires

CHÂTEAURENARD  
CAUMONT

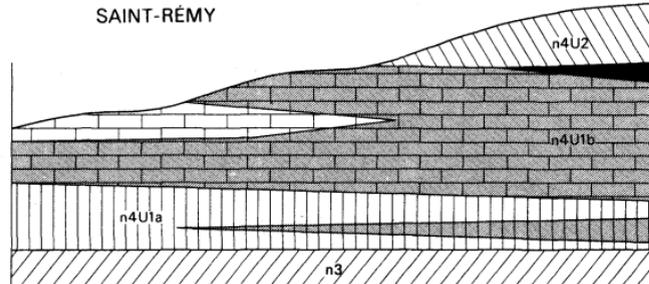


ORGON

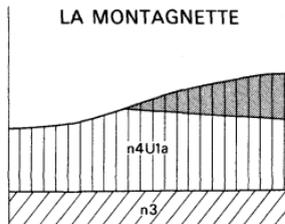
CAVAILION



SAINT-RÉMY



LA MONTAGNETTE



La microfaune est riche en *Miliolidae*. Les *Orbitolinidae* sont surtout représentés par *Dictyoconus sunnilandensis* et *Orbitolinopsis cuvillieri*. Au sommet apparaissent *Orbitolinopsis buccifer* et *O. subkiliani* qui indiquent le passage au Bédoulien. Les couches terminales, bédouliennes, n'ont pas été distinguées sur la carte car elles ne correspondent pas à une entité lithologique bien définie.

Vers l'Ouest, la série présente des variations. A partir d'Eygalières, il devient difficile de séparer les calcaires fins à silex et les calcaires bioclastiques superposés. On observe alors une alternance plus ou moins régulière des deux types de couches. Par ailleurs, les calcaires à Rudistes d'Orgon sont progressivement tronqués par la surface d'érosion anté-bauxitique. Ils disparaissent à l'Ouest du Défends. Une disposition analogue s'observe également pour les niveaux sous-jacents, et ce sont les calcaires urgoniens tout entiers, qui sont tronqués à partir de Bel-Air, amenant la bauxite à reposer directement sur l'Hauterivien.

#### Région de Saint-Rémy et de la Montagnette

n4U1a. **Barrémien. Calcaires.** Vers Saint-Rémy et dans la Montagnette, le Barrémien est surtout représenté par des calcaires fins à silex (n4U1a). Dans le secteur de la station de Graveson, cependant, des assises bioclastiques se superposent à ces niveaux : leur microfaune est identique à celle de la série inférieure d'Orgon : *Orbitolinopsis flandrini*, « *Paracoskinolina* » *pertenuis*, *Trocholina aptiensis*, *Pfenderina globosa*. Les Algues sont également bien représentées.

#### Région de Châteaurenard et de Caumont

n4, n4U1a. **Barrémien. Calcaires argileux, calcaires à silex.** Dans la région de Châteaurenard—Caumont le Barrémien inférieur daté par *Emericiceras* sp. et *Torcapella* sp. est représenté par des calcaires fins (n4U1a) ou des calcaires argileux à *hard-grounds* fréquents (n4). Les calcaires bioclastiques de Noves sont attribués aux mêmes niveaux stratigraphiques.

nA1. **Bauxite.** Cette roche, signalée près des Baux comme « alumine hydratée » par Berthier en 1821, fut ainsi nommée par Dufrénoy en 1837 et analysée plus précisément par Sainte-Claire-Deville en 1861, qui y découvrit, en particulier, du vanadium.

Sur le flanc septentrional des Alpilles, les affleurements sont très discontinus, sous forme de poches dans un mur urgonien karstifié ; encore s'agit-il surtout de « pseudo-bauxite » constituée de kaolinite et d'hématite.

Dans le synclinal des Baux le minerai, exploité aujourd'hui en souterrains, constitue des gisements dépassant parfois vingt mètres d'épaisseur, avec un mur de calcaire blanc urgonien au Sud-Est des Baux, de calcaire gris hauterivien ailleurs. Dans ces gîtes s'observent de très nombreuses variations verticales et latérales. Macroscopiquement, le matériau rouge, avec ou sans pisolithes d'hématite et goéthite, peut passer à des bauxites « flammées », « tigrées » ou « truitées », en partie décolorées, voire à des bauxites verdâtres ou blanches. La texture de la roche est souvent celle d'un poudingue ou d'une brèche, prouvant un transport par l'eau.

Minéralogiquement boémite et gibbsite sont associées en toutes proportions à de la kaolinite ; cette argile, importune pour l'extraction de l'alumine, existe parfois seule, associée à des oxydes de fer, à l'exclusion des hydrates d'alumine : c'est la « pseudo-bauxite », fréquente surtout près du mur des gîtes. La teneur en oxydes de fer, hématite plus ou moins altérée en goéthite, est très variable, jusqu'à 25 %. S'y ajoutent 2 à 3 % d'oxydes de titane, sous forme de rutile et surtout d'anatase, un peu de vanadium, de gallium, du chrome (300 ppm), etc. Vers le toit on constate souvent un remaniement dans les premiers sédiments valdonniens, qui sont calcaires à l'Ouest des Baux, marneux ailleurs.

L'origine de cette bauxite n'est pas définitivement établie : elle n'est d'ailleurs pas forcément unique. Souvent on peut la considérer comme sub-exotique et issue de l'altération des formations marneuses du Crétacé inférieur et moyen (C. Rousset, 1968). L'idée selon laquelle la bauxite serait complètement exotique et résulterait de la latéritisation de roches cristallines ou métamorphiques doit être abandonnée.

La période de mise en place de la bauxite des Alpilles, entre le mur barrémien et toit campanien, n'est pas connue avec précision. Cependant, si tous les gîtes provençaux avaient le même âge, ils dateraient de l'Albien supérieur ou du Cénomanién inférieur, comme ceux des environs de Toulon.

#### CRÉTACÉ SUPÉRIEUR

**C6. Valdo-Fuvélien. Calcaires.** Sur la bordure nord des Alpilles les affleurements valdo-fuvéliens (calcaires plus ou moins argileux et marnes à smectite, de couleur grise ou noire en général) apparaissent au val de Lavis, à 3 km, à l'Ouest des Antiques de Saint-Rémy et se poursuivent jusqu'au Sud d'Eygalières puis de manière discontinue jusqu'à Orgon (l'épaisseur pourrait passer de 100 m au maximum à moins de 50 m).

Dans le synclinal des Baux la puissance du Valdo-Fuvélien paraît augmenter, d'Ouest en Est, de moins de 100 m à plus de 150 m d'après les sondages de recherche de bauxite. A la base, sur 10 à 30 m, les faciès rappellent ceux du Valdonnien du synclinal de l'Arc (feuilles Aix-en-Provence et Martigues) avec des marnes et des calcaires plus ou moins argileux, gris ou roses, avec gravelles noires ou grosses pisolithes construites par des Algues Cyanophycées. Au-dessus, les calcaires fuvéliens, gris ou noirâtres, sont des micrites riches en débris d'Algues (*Chara* et *Munieria*). Des intercalations de marnes noires se développent surtout vers le haut de la série.

On ne trouve pas dans le Valdo-Fuvélien des Alpilles de lumachelles à Corbicules ou à Unios, si abondantes dans le synclinal de l'Arc, près de Valdonne et de Fuveau, non plus que de couches continues de lignite. En plus des Ostracodes, la faune est surtout représentée ici par des Gastéropodes : *Physa gallo-provincialis*, *Ph. michaudi*, *Cyclotus primaevus*, *Lychnus elongatus*, *Bulimus proboscidentis*, etc.

**C7a. Bégudien. Argilites, grès et calcaires.** Le Bégudien est représenté sur le flanc nord des Alpilles par deux ou trois niveaux de calcaires, noduleux ou argileux, souvent à patine blanchâtre, intercalés dans des marnes grises ou jaunâtres, à smectite dominante. Près des Antiques de Saint-Rémy, le Bégudien à pendage de 70° au Nord est recouvert par la molasse miocène à pendage de 28° au Nord. Vers Orgon le Bégudien n'a pas été distingué du Rognacien inférieur.

Dans le synclinal des Baux la puissance du Bégudien paraît varier entre 100 et 150 m avec des marnes, grises ou marmorisées, à smectite, et des calcaires argileux gris, puis avec des calcaires gris ou beiges.

Calcaires et marnes grises renferment des Algues, *Chara* et *Septorella*, des Ostracodes, des Gastéropodes : *Anostomopsis rotellaris*, *Anostoma elongata*, *Bauxia disjuncta*, *Viviparus beaumonti*, *Physa gallo-provincialis*, *Cyclophorus heberti*, *Lychnus ellipticus*, etc.

**C7b1. Rognacien inférieur. Marnes et grès inférieurs.** Le Rognacien inférieur est représenté par des marnes rouges ou marmorisées à smectite, avec lentilles gréseuses. Ces horizons fluviatiles sont visibles de façon discontinue, sous les formations du Quaternaire ou la molasse miocène, de Séraillet à Orgon. A l'Est d'Eygalières on y trouve des fragments d'œufs de Dinosauriens.

Dans le synclinal des Baux la puissance du Rognacien inférieur dépasse 250 m avec les mêmes faciès fluviatiles.

**C7b2, C7b3. Rognacien supérieur. Calcaire de Rognac, marnes supérieures.** Les calcaires rognaciens (C7b2) affleurent sur le flanc nord des Alpilles avec une épaisseur d'une vingtaine de mètres, depuis Séraillet, au Sud-Est de Saint-Rémy jusqu'à Eygalières, puis fournissent jusqu'à Orgon des reliefs discontinus. Dans le synclinal des Baux leur puissance s'élève à 40 mètres. Ces calcaires lacustres, gris ou blancs sont des micrites à Algues (*Chara*, *Septorella*, genre voisin de *Munieria*) et Ostracodes. Les Gastéropodes sont variés : *Bauxia disjuncta*, *B. bulimoides*, *Palaeostoa meridionalis*, *Cyclophorus heliciformis*, *Lychnus matheroni*, *L. giganteus*, etc.

Des marnes roses (C7b3) à smectite et attapulgite, épaisses de 20 m environ, ont été distinguées localement entre Saint-Rémy et Eygalières, au Sud de Viret, sur le calcaire rognacien et sous un niveau attribué au Vitrollien.

### TERTIAIRE

01-2. **Vitrollien. Argilites et grès, calcaires.** Calcaires à encroûtements, à *Microcodium*, surmontés à Viret de brèches à éléments anguleux urgoniens. Près des Baux, des argilites rouges continentales, reposant sur la barre du Calcaire de Rognac, sont également attribuées au Vitrollien. Dans les deux cas, les arguments paléontologiques manquent, aussi bien pour confirmer que pour infirmer cette attribution.

e. **Éocène indéterminé. Sables blancs à quartz roses et marnes marmorisées du moulin de Marc** (20 à 25 m). De même que les calcaires du Lutétien supérieur, cette formation, essentiellement détritique, réduite à une dizaine de mètres de cailloutis et de marnes rouges à l'Est de Saint-Rémy, s'épaissit vers l'Est en direction du mont Sauvy ; la meilleure coupe existant actuellement se trouve non loin du moulin de Marc, à l'aplomb de la ferme Saint-Claude sous la cuesta du Contrás (1,300 km E.NE d'Eygalières). A la base, des marnes rouges ou brunes marmorisées, à smectites et kaolinite, alternent avec des calcaires noduleux en bancs de 1 m à 1,50 m d'épaisseur souvent très riches en *Microcodium*. Puis, des sables blancs à quartz roses ainsi que des grès à ciment calcaire occupent progressivement le reste de la coupe. Les sables qui affleurent sous la barre calcaire supérieure deviennent de plus en plus argilo-carbonatés vers le haut et offrent un aspect marmorisé très caractéristique. Dans tout cet épisode, les smectites caractérisent à presque 100 % la fraction argileuse. La coupe du mont Sauvy décrite par C. Depéret (1894) ne présente plus aujourd'hui que des affleurements très sporadiques de cette formation.

L'absence de fossiles ne permet pas de déterminer l'âge exact de cet épisode détritique ni de savoir s'il représente tout l'Éocène inférieur ou seulement la partie inférieure du Lutétien comme le suggérait la feuille les Alpilles à 1/50 000.

05. **Lutétien. Calcaires blancs.** Les calcaires d'Eygalières dessinent une cuesta presque continue dans le paysage depuis Orgon (mont Sauvy) jusqu'au village d'Eygalières. Ils correspondent à une formation palustre et lacustre dont l'épaisseur, très faible à l'Est de Saint-Rémy, augmente régulièrement jusqu'à Orgon (30 m). Plusieurs faciès peuvent être distingués dans ces calcaires. Le plus constant est un calcaire à silex, surtout développé dans la partie supérieure de la formation (Eygalières), dont le microfaciès micritique évoque une genèse en milieu lacustre ; les silex correspondent à une substitution du matériel carbonaté originel. Les faciès palustres sont représentés par des calcaires noduleux riches en terriers et en traces de racines ; on observe fréquemment une alternance de ce faciès avec des calcaires crayeux, par exemple dans la coupe du moulin de Marc, à 1 km au Nord-Est d'Eygalières. Au niveau de ce village, la barre de calcaire à silex (15 m) surmonte un niveau de calcaires argileux très fortement nodulés (5 m). Au mont Sauvy (1,5 km au N.NW d'Orgon) apparaissent quelques niveaux qui renferment des débris de tests de Mollusques oncolitisés.

La masse des calcaires lutétiens de ce secteur présente également une microkarstification assez générale avec sédimentation postérieure « interne » de type *silt vadose*.

La faune de Mollusques terrestres du moulin de Marc renferme des espèces dont certaines sont typiquement lutétiennes : « *Helix* » *eygalierensis*, *Romanella hopei*, *Rillya matheroni*, *Filholia subcylindrica*. Celle du mont Sauvy, beaucoup plus pauvre, a livré *Rillya gibba* et *Galba michelini*.

86-7. **Bartonien. Marnes bariolées et calcaires.** On peut distinguer, de bas en haut, deux formations :

● **Marnes rougeâtres marmorisées à attapulгите et calcaires noduleux du canal des Alpilles** (50 m). A 1,5 km au Sud-Ouest de Plan-d'Orgon, au niveau où le canal des Alpilles recoupe l'ancienne route d'Orgon à Saint-Rémy-de-Provence, existe en affleurement (signalé en 1923 par P. de Brun et C. Châtelet) dont la malacofaune a été étudiée par F. Roman (1925) puis complétée récemment par J. Granier (1962).

Ces marnes rouges à nodules calcaires montrent un faciès marmorisé caractéristique, témoin des activités pédologiques qui se sont manifestées dans les plaines alluviales au cours du Crétacé terminal et du Paléogène dans le Sud-Est de la France. La sédimentation à smectites se poursuit, mais l'attapulгите, plus ou moins liée aux faciès calcaires, apparaît et augmente jusqu'à devenir quasi exclusive dans les barres calcaires supérieures. La faune comprend des Gastéropodes terrestres : *Ischurostoma minutum*, *Mastigophalus vialai*, « *Helix* » *alpillensis*, *Filholia gennevauxi*, *Strophostoma praeglobosum*, *Abida* sp. Les calcaires et certains niveaux de marnes blanches ont livré par contre des formes aquatiques telles que *Galba longiscata*.

Enfin, il faut signaler la présence de nombreux corps ellipsoïdaux, de 1 cm de longueur environ, assimilables à des oothèques ou plus vraisemblablement à des cocons d'Insectes.

● **Calcaires lacustres blancs à silex de Plan-d'Orgon** (50 à 60 m). Cette formation est représentée par deux affleurements signalés jadis par E. Pellat (1900) non loin de Plan-d'Orgon (tranchée de la gare, à 800 m au Nord-Ouest de la Pierre Plantade, et butte située à 500 m à l'W.SW de ce point). Elle renferme, selon cet auteur et selon F. Roman, *Galba longiscata*, *Australorbis mamertensis*, *Planorbis vasseuri* et *Sphaerium castrense*. Régionalement, cette malacofaune évoque celle des calcaires qui renferment la faune de Mammifères de Robiac, dans le bassin de Saint-Mamert-du-Gard.

Une corrélation pourrait être également établie entre la formation bartonienne de Plan-d'Orgon et l'extrême base de la série calcaire de Méthamis, dans le bassin de Mormoiron, Vaucluse (voir feuille Carpentras à 1/50 000).

g. **Oligocène indifférencié. Marnes, marno-calcaires, conglomérats.** Conglomérats monogéniques, hétérométriques, à éléments calcaires mal roulés d'origine proche. Le ciment, peu abondant, est crayeux. On y rencontre, rarement, des passées d'argilite rouge. Ces cailloutis peu évolués gisent, au ravin d'Auge, sous la molasse burdigalienne. Par leur faciès et leur position stratigraphique, ils doivent être rapprochés des conglomérats observés sur le territoire de la feuille Eyguières, au Mont-des-Cordes, à Ambroy, à l'Est de Fontvieille et à l'Ouest de Mouriès. L'attribution à l'Oligocène est basée également sur la discordance du conglomérat sur les structures provençales.

m<sub>1b</sub>S. **Burdigalien. Sables et conglomérats.** A la base des calcaires blancs à Lithothamniées, on observe, à Saint-Martin, à l'Ouest du rocher des Baux, des dépôts de pied de paléofalaise marine. L'abrupt, taillé dans les bancs calcaires du Rognacien, est encore visible. Des blocs écroulés, perforés par les Clones et les Lithodomes, sont mêlés dans un sable à *Chlamys davidi*.

m<sub>1b</sub>C. **Burdigalien. Calcaires marneux.** Latéralement, la formation à Lithothamniées passe, dans la Montagnette, à des calcaires plus friables, gris ou beiges, à ciment micritique dans lesquels sont intercalés de petits lits marneux. Ces derniers ont livré à G. Demarcq, près de Saint-Michel-de-Frigolet, *Chlamys praescabriuscula*, *Chl. tournali*.

m<sub>1b</sub>L. **Burdigalien. Calcaire à Lithothamniées.** Formation carbonatée, blanche, à stratification oblique peu visible, constituant l'enveloppe du pli des Alpilles occidentales et les falaises du rocher des Baux. C'est un calcaire presque pur (99 % de CO<sub>3</sub>Ca) formé exclusivement de débris organiques. L'épaisseur aux Baux est de 40 à 60 m, selon G. Demarcq. A la base, se rencontrent des intercalations lenticulaires de bancs de Lithothamniées en boules.

La macrofaune est représentée par *Chlamys praescabriuscula*, *Chl. davidi*, *Chl. restitutensis*, *Chl. multistriata*, *Pecten subbenedictus*, *P. ziziniæ*, *Echinolampas hemisphaericus*. Dans la Montagne, G. Demarcq signale *Scutella paulensis*.

**m1bM. Burdigalien. Marnes bleues de Caumont.** Argiles calcaires bleutées ou gris-bleu, localement sableuses. Elles ennoient le paléorelief crétacé de Caumont—Picabrier, ce qui explique les variations d'épaisseur de la formation (20 à 60 m, d'après G. Demarcq). A leur base et par places, elles renferment de gros blocs de calcaires et silex néocomiens à patine glauconieuse.

G. Demarcq cite : *Chlamys multistriata*, *Chl. cf. gentoni*, *Ostrea squarrosa*, *Teredo*, *Scalaria*, *Natica*, *Conus*, *Cyathoceras demarcqui*, *Corallium cf. pallidum*, radioles de *Cidaris*, rares plaques de Balanes, pinces de Crabes, *Terebratulina cf. calathiscus*, *Lacazella* sp., Bryozoaires, dents de Lamnidés et de *Carcharodon*.

La microfaune est littorale avec des formes épiphytes.

● **Calcirudite à Bryozoaires de Pomerat.** Corps sédimentaires en feuillets obliques principalement calcaires en remplissage de paléochenaux creusés dans l'Hauterivien du versant nord des Alpilles (chapelle de Notre-Dame-du-Château), ou bien ravinant les marnes bleues de Caumont.

La formation, dont l'épaisseur n'excède pas 10 m, est également caractérisée par une accumulation de Bryozoaires (*Celloporidae* principalement).

**m2M. Vindobonien. Marnes sableuses.** Argiles calcaires et marnes micacées bleues, le plus souvent altérées et de teinte grise. La macrofaune est absente, la microfaune est réduite à quelques espèces peu significatives (*Rotalia beccarii*, *Elphidium...*).

● **Calcirudite.** Les bancs calcaires se présentent en corps sédimentaires hectométriques lenticulaires, au sein des marnes précédentes. Les feuillets obliques de calcaire sableux alternent avec de fines passées marneuses ou sableuses à *ripple-marks* et rides de courant. Localement entre Saint-Rémy et Saint-Gabriel, des glissements sous-marins de faible étendue interrompent la série. La macrofaune est celle que l'on rencontre habituellement : Bryozoaires, *Chlamys*, Huîtres, Balanes, radioles de *Cidaris*.

**m2. Vindobonien indifférencié. Calcaires et marnes sableuses.** On a ainsi désigné, sous le Quaternaire de la Petite-Crau de Saint-Rémy, une formation présentant le faciès monotone caractéristique des assises vindoboniennes : marnes sableuses gris verdâtre, alternant avec des niveaux sableux, glauconieux plus ou moins consolidés.

**p. Sables d'âge incertain, rapporté au Pliocène.** Sur la bordure sud-est du massif des Alpilles (coin sud-est de la feuille), on rencontre des sables micacés, jaunâtres, contenant des bancs de grès calcaires finement lités. Observés au Nord-Ouest du château de Roquemartine (feuille Eyguières), ils renferment des Foraminifères littoraux : *Ammonia beccarii*, *Elphidium semistriatum*, *Floribus borreanus*.

#### TERRAINS QUATERNAIRES

**Br. Brèche cryoclastique : éboulis anciens consolidés.** A la terminaison occidentale des Alpilles, au pied sud des reliefs burdigaliens, un petit affleurement d'une brèche cryoclastique résultant de la consolidation d'éboulis anciens de gélifraction n'a pu être datée de façon plus précise.

**Fv. Alluvions fluviatiles villafranchiennes.** Les alluvions rhodaniennes de la Petite-Crau et de Caumont appartiennent aux épandages villafranchiens du bas Rhône, avec les Costières. Il s'agit ici de Villafranchien relativement récent (Pléistocène ancien). Le dépôt est composé de lits de galets pouvant atteindre 30 cm de grand axe, auxquels se mêlent des lits de limon et d'argiles rubéfiés. Le sol rouge superficiel est un sol fersiallitique polyphasé ; il comporte un *stone-line* et on retrouve en surface des galets à facettes très spectaculaires (quartzites patinés). Les fentes en coin qui affectent ces hautes surfaces atteignent 3 m de profondeur et 1,20 m de largeur maximum au sommet.

Retrouvées au Nord de la Crau villafranchienne de Durance (feuille Eyguières), elles prouvent l'intervention d'un climat extrêmement froid, de type nord-alaskien, et sec, pendant de longues périodes du Pléistocène ancien ou moyen. Elles sont remplies de loess et la croissance différentielle des végétaux permet d'avoir, en survol, une excellente image des *polygones de toundra* qu'elles dessinent. Ces formes extrêmes du périglaciaire (exigences : moins de 5°C de température moyenne annuelle ; — 30° à — 40°C en hiver) impliquent l'intervention d'un « paléomistral ».

**Pw. Glacis mindélien. Cailloutis.** Sur la Petite-Crau, des lambeaux de glacis d'accumulation de cailloutis, en position haute dans la topographie, paraissent pouvoir être attribués au Mindel.

**Jx. Cônes de déjection rissiens. Cailloutis.** Des cônes de déjection entamés par l'érosion pré-wurmienne sont attribués au Riss. Leur alimentation est autochtone et ils ont un caractère quasi monogénique.

**Px. Glacis rissien. Cailloutis.** Les glacis intermédiaires, fortement érodés, peuvent être attribués au Riss. Légèrement plus consolidés que les grèzes wurmiennes, ils sont presque uniquement calcaires, exception faite pour les apports de galets alpins.

**Fx. Alluvions fluviales rissiennes. Gravier plus ou moins consolidés.** En bordure ouest du massif de Caumont, des alluvions rhodaniennes graveleuses, légèrement cimentées, sont attribuées au Riss. A cette époque, la Durance était encore tributaire directe de la Méditerranée, par les passes orientales des Alpilles (feuilles Salon et Eyguières).

**E. Éboulis de gravité non différenciés. Cailloutis, blocs.** Des éboulis fixés d'âge indéterminé peuvent comporter d'énormes blocs, spécialement sur les versants dominés par les corniches du Burdigalien (région des Baux) ou du Néocomien—Urgonien.

**Jy. Cônes de déjection torrentiels wurmiens. Cailloutis anguleux.** La gélifraction sur les versants des vallons nourrissait, au Würm, par leurs émissaires, un abondant alluvionnement de piedmont. Les éléments caillouteux, anguleux, n'ont subi qu'une faible usure d'origine hydrodynamique et il faut plutôt chercher des critères sédimentologiques (grano-classement) pour différencier ces cônes des *fans* de simple éboulement.

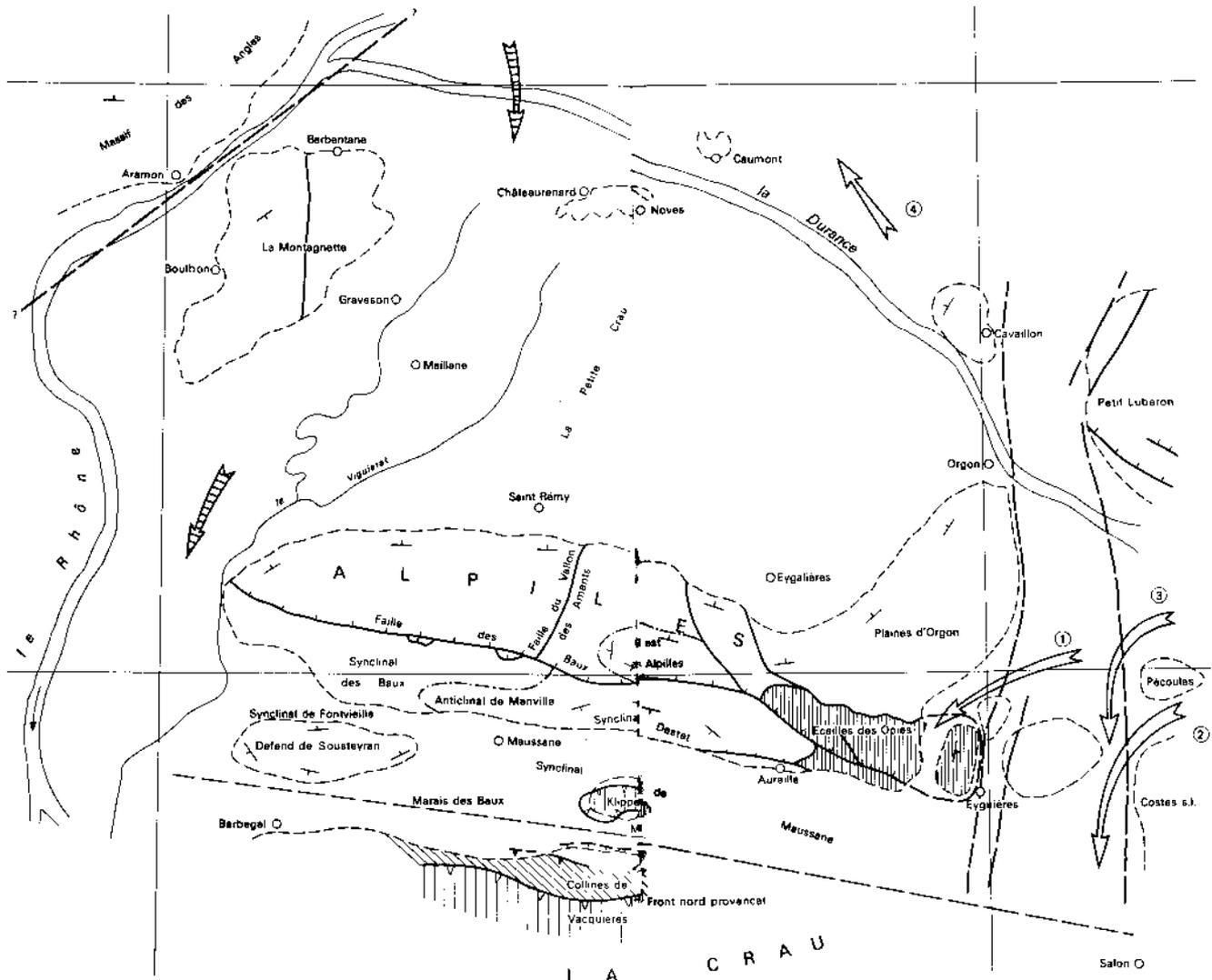
**Fy. Alluvions fluviales wurmiennes. Limons, sables, graviers, galets.** Avant le surcreusement de la vallée de la Durance, les alluvions de celle-ci se mêlaient à celles du Calavon dans la plaine des Sorgues. La granulométrie de ces dépôts est variable, comme celle des dépôts probablement synchrones de l'aérodrome de Caumont.

**PCy-z. Épandages de pentes et colluvions non différenciés, wurmiens et post-wurmiens.** Suivant la nature des roches environnantes, les épandages de pente peuvent être plus chargés en argiles et limons, favorables aux mouvements de reptation (*creeping*) par solifluxion et gélifluxion. En bordure de la Petite-Crau, on trouve ainsi mêlés au sein de cette formation les galets repris de la Petite-Crau et parfois gélifractés, des graviers, des sables, des limons et des argiles (Miocène).

Le développement des formations périglaciaires, fussent-elles liées à un froid nettement moins intense que les fentes en coin, caractérise le territoire des feuilles « rhodaniennes » de basse Provence, jusqu'à Salon et Martigues à l'Est.

● **Cailloutis cryoclastiques.** L'épandage cryoclastique de piedmont, essentiellement wurmien, est très caractéristique de cette région, riche en roches fissiles. Ces grèzes litées, exploitées pour graviers et ballast, empâtent les massifs rocheux. Elles admettent des intercalations de limons éoliens et de paléosols lessivés en  $\text{CO}_3\text{Ca}$  (d'où les écharpes blanches de réprécipitation) significatifs de périodes de repos de l'épandage. Les eaux de versant ont contribué à la disposition litée et l'on passe progressivement du glacis à l'éventail (*fan*) ébouleux et au cône de déjection. La formation est spécialement spectaculaire à l'Est des Plaines et au Nord des Alpilles.

**SCHÉMA STRUCTURAL DE JILLE CHATEAURENARD**  
 (débordant sur les feuilles Eyguières, et Cavailhon) (C. Rousset, 1977)



- |  |                                  |  |                                  |     |                            |
|--|----------------------------------|--|----------------------------------|-----|----------------------------|
|  | Pendage                          |  | Parallochtone                    |     | Ancien cours du Rhône      |
|  | Faille                           |  | Allochtone                       |     | Ancien cours de la Durance |
|  | Faille masquée                   |  | Ecailles des Ores                | ①   | Villafranchien             |
|  | Chevauchement                    |  | Limite sud de la zone "pontique" | ② ③ | Riss                       |
|  | Chevauchement masqué             |  | Limite de structure              | ④   | Würm                       |
|  | Front du parallochtone provençal |  | Limite de masographe             |     |                            |
|  | Front de l'allochtone provençal  |  |                                  |     |                            |

d'après C. Gouvenet modifié

**Jz. Cône torrentiel flandrien de Saint-Andiol. Sables, graviers, galets.** Le cône de déjection de Saint-Andiol, édifié par la Durance entre les étroits d'Orgon et de Caumont, a été décrit par C. Gouvernet qui l'attribuait au Flandrien. Ce corps sédimentaire fut mis en évidence de façon remarquable lors des essais de réalimentation de la nappe aquifère. En effet, l'injection d'eau en tête du cône aboutit, jour après jour, à un gonflement des isopièzes se propageant d'amont en aval et dessinant la courbure du cône.

**Lz. Formations palustres récentes. Limons.** En aval du cône de déjection de Saint-Andiol, dans la dépression des Paluds-de-Noves, la décantation simultanée des particules fines d'origine durancienne et d'origine locale a nourri des formations palustres. Le milieu est celui d'un marais, actuellement à peu près drainé, alimenté en eau par le fond par des *laurons* émergeant de la nappe durancienne.

**FzG. Alluvions fluviales flandriennes de Graveson et de Maillane. Sables, graviers, galets et tourbes.** Ces alluvions sont attribuées, comme celles du cône de Saint-Andiol, au Flandrien. L'optimum climatique aurait très naturellement correspondu à un remblaiement eustatique de la dépression séparant Alpilles et Montagnette par le Rhône et la Durance réunis. Le terme ultime du comblement est représenté par des tourbes ; ce fait est significatif de la transformation de l'aire alluviale en marécage lors de l'abandon de son lit par le fleuve.

**FzR. Alluvions fluviales modernes du Rhône et de la Durance. Limons, graviers, galets.** Les deux fleuves alpins déposaient, avant que les grands barrages ne modifient profondément leur régime, des alluvions de granulométrie variée : galets, graviers roulés, sables, limons de débordement. En amont du défilé de Caumont, ces alluvions recouvrent directement les dépôts wurmiens de la Durance.

**FzV. Alluvions fluviales modernes du Vertet et du Viguierat.** Les deux émissaires de la dépression de Graveson—Maillane comblent actuellement les rigoles recreusées dans les dépôts rhodaniens après l'abandon de ce lit par le fleuve. Ces dépôts sont limoneux, fort riches en matière organique.

## TECTONIQUE

### Les Alpilles

La feuille Châteaurenard couvre la partie nord des Alpilles, la partie sud de ce massif figurant sur la feuille Eyguières. Les plis ont un axe sensiblement W.NW—E.SE. Une faille directionnelle majeure, la faille des Baux, traverse la partie sud-ouest du massif ; elle se prolonge sur le territoire de la feuille Eyguières. Du plongement péri-anticlinal global du massif à l'Ouest, jusqu'à la faille transverse du vallon des Amants, elle limite au Sud un monoclinale qui constitue le corps des Alpilles. Ce monoclinale chevauche le synclinal des Baux (Valdonnien à Burdigalien) par l'intermédiaire de la faille des Baux. Celle-ci est, en fait, constituée par la superposition de deux accidents : le plus ancien, nettement tangentiel, superpose des klippes d'Hauterivien au synclinal (N.NE du mas d'Auge, N.NW du mas de la Dame) ; le plus récent, plus redressé, recoupe le premier. Il affecte le Burdigalien, non seulement aux Baux, mais aussi dans le massif des Grès du Comte. A l'Est de la faille du vallon des Amants, la faille des Baux se bifurque. Elle rompt la terminaison périclinale ouest d'un nouvel anticlinal (« des Alpilles-Est ») à coeur berriasien<sup>(\*)</sup>.

(\*) En examinant la feuille Eyguières, on constate que l'accident occupe l'axe de l'anticlinal est des Alpilles jusqu'au secteur complexe des Opies.

Le flanc nord du pli des Alpilles-Est prend rapidement une direction axiale W–E. Il est rompu par une série de failles transverses, à l'Est desquelles (Sud d'Eygalières) il se raccorde aux Plaines d'Orgon. Ce dernier massif présente une structure monoclinale à pendage nord-ouest. Très près de la bordure est de la feuille, une faille N–S forme la limite est des Plaines ; au Sud, elle recoupe les petits massifs qui prolongent les Alpilles vers les Costes (Lamanon, feuille Salon).

Le synclinal de Fontvieille affecte, au Sud-Ouest de la feuille, les terrains miocènes des Grès, du mont Valence et leur substrat. Son axe est plutôt parallèle à la faille des Baux qu'à l'axe du synclinal des Baux dont il recoupe, très obliquement, l'extrémité ouest.

### **La Montagnette et les collines des Angles**

Ces massifs de médiocre élévation correspondent globalement à un horst-anticlinal, dont la culmination est rompue par l'étroit d'Aramon, emprunté par le Rhône. Les terrains les plus anciens affleurent de part et d'autre du fleuve ; il s'agit d'Hauterivien<sup>(\*)</sup>, pendant doucement suivant des directions divergentes : Sud-Est côté Montagnette, Nord-Ouest côté Angles.

Des accidents méridiens recoupent nettement la Montagnette. La direction majeure de rupture semble cependant NE–SW, de N30° à N60° E (bordure est de la Montagnette, étroiture du Rhône).

### **Autres affleurements infra-crétacés**

De part et d'autre du seuil de Noves, emprunté par la Durance, se dressent les rochers de Châteaurenard et de Caumont. Les premiers correspondent à un monoclin d'Urgonien, pendant vers le Sud. Le rocher de Caumont est formé d'un dôme d'Urgonien, enveloppé au Sud et à l'Ouest par le Miocène.

Au Nord de Cantarel (centre-Nord de la feuille), l'Urgonien du mont de Vergues pend vers le S.SE, en direction de Noves.

Enfin, le rocher de Cavaillon forme pendant aux falaises nord des Plaines et, avec elles, rétrécit le seuil d'Orgon. Il est formé d'Urgonien, généralement affecté d'un très léger pendage W.NW ; seule la partie nord présente un pendage orthogonal, soit N.NE. Des failles NW–SE de faible rejet l'accidentent.

Il est bien délicat de rattacher ces affleurements au prolongement de telle ou telle unité anticlinale. Seule l'intervention de tectoniques superposées permet d'expliquer la genèse d'un tel dispositif, apparemment anarchique.

### **Structure d'ensemble**

Les plis W–E sont les plus anciennement ébauchés (voir : Histoire géologique). On reconnaît un antiforme des Alpilles, bordé au Nord par un vaste synclinal à coeur éocène. Des failles transverses N–S apparaissent à la faveur de la mise en place de ces plis.

Ensuite, des efforts en compression dirigés vers le Sud déterminent l'apparition d'autres failles, NW–SE et NE–SW, qui fonctionnent en décrochements. La direction NE–SW correspond aussi à des failles de socle héritées de l'Hercynien et qui seraient ici des *harmoniques* des failles de Nîmes, de Vauvert et d'Aix-en-Provence.

Du fonctionnement récent de ces derniers accidents résulte en grande partie le découpage des unités, avec apparition de horsts localisés, au sein du synclinal originel. Des failles de ce type ont certainement guidé le creusement de la vallée du Rhône dans l'étroit d'Aramon et l'abandon par le fleuve de la dépression de Graveson–Maillane.

(\*) Hauterivien inférieur au sens de J. Gervais, supérieur au sens de C. Gouvernet (voir plus haut).

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

Les calcaires hauteriviens de la Montagnette ne présentent pas d'exutoires ; ils sont drainés par les alluvions de bordure. Il en est de même de ceux des Alpilles drainés à l'Est par les alluvions de Durance et à l'Ouest par celles du Rhône. Il semble cependant qu'à l'Est des Baux la galerie de captage romaine mise à jour dans la propriété du mas de la Dame recueille des eaux issues des grès rognaciens mais suralimentées par les calcaires crétacés.

Les calcaires alternant avec des marnes du Valdo-Fuvélien et du Rognacien ne donnent pas lieu à des circulations aquifères importantes et les recherches d'eau par sondages se sont toujours révélées décevantes dans le secteur d'Eygalières.

Les calcaires lutétiens affleurent plus largement au Nord d'Eygalières mais, drainés au Nord par les alluvions de la plaine de Mollèges, ils n'alimentent pas de sources.

La molasse burdigalienne de Fontvieille est elle aussi drainée par des alluvions de la plaine ; cependant dans l'échancrure du ravin des Baux, entaillant profondément cette molasse, existent plusieurs puits de faible débit.

Les cailloutis villafranchiens de la Petite-Crau et du plateau de Caumont, reposant sur les marnes helvétiques, renferment une nappe atteinte par quelques puits.

Le rôle capital est joué par le remplissage alluvial des plaines. Le matériel détritique, issu des anciens cours du Rhône ou de la Durance, est suffisamment épais (jusqu'à 30 m dans certains sillons) et perméable pour permettre la circulation de nappes très importantes alimentées par les précipitations et les irrigations (canaux dérivés de la Durance). La mise en culture des plaines alluviales a corrélativement nécessité la réalisation d'un système complexe de canaux de drainage.

Dans les alluvions de la Durance circule une nappe continue alimentée par la rivière. En rive droite la nappe de la plaine des Sorgues s'écoule vers le Nord au-delà d'une ligne de partage des eaux suivant approximativement le tracé de la RN 110.

En rive gauche dans le bassin de Saint-Andiol la nappe s'écoule d'Est en Ouest avant de se mettre en charge sous les limons du secteur des Paluds-de-Noves où elle est proche de la surface et où existent de nombreuses sources. Dans ce secteur, le réseau de drainage de l'Anguillon évacue 2 à 4 m<sup>3</sup>/s.

Dans le bassin de Châteaurenard la nappe s'écoule d'une part au Nord de la Montagnette, d'autre part vers le Sud dans le couloir de Maillanne—Graveson. Ici aussi la nappe se met en charge sous les limons de surface à l'Ouest du tracé Eyragues—Maillanne—Graveson, et un réseau de drainage important (Viguiérat—Bagnolet) assainit cette zone où la surface piézométrique est très proche du sol.

### SUBSTANCES MINÉRALES

**sgf, sgrx. Sables et graviers.** Les matériaux alluvionnaires des lits vifs de la Durance sont activement exploités à l'amont du pont de Rognonas, à Noves, à Cabannes et vers Cavailon. Plusieurs petits secteurs ont fait l'objet de prélèvements en casiers plus ou moins importants pour la construction de l'autoroute A7.

En certains points, ces alluvions ont été reconnues jusqu'à 20 m de profondeur et peuvent ainsi offrir une réserve très importante de matériaux malgré des problèmes liés à la nappe d'eau et au régime de la rivière. La qualité des matériaux est très bonne et les fait rechercher pour de nombreux emplois, pour la construction, la viabilité et les couches de roulement des chaussées.

Les *éboulis* remplissent de nombreuses dépressions et vallons des massifs calcaires. Ces cailloutis sont constitués d'éléments calcaires bréchiques à angles vifs ou plus ou moins émoussés, de granulométrie dominante variant de 0,5 à 5 cm ; des éléments plus

grossiers de 15 à 20 cm sont dispersés dans la masse ; la matrice est constituée de sables jaunâtres à grains surtout moyens dont le pourcentage peut être important. De nombreuses carrières de petites ou moyennes importances ont exploité ou exploitent encore cette formation, au pied des collines (Montagnette, Défends d'Orgon) et sa puissance est importante (2 à 10 m). Ce matériau peut être utilisé comme tout-venant pour remblayage et réfection de voiries et le sable pour la construction et les fondations.

Il faut signaler également que les alluvions villafranchiennes constituant les terrasses de Barbantane, du Nord de Caumont et la Petite-Crau de Châteaurenard ont fourni quelques matériaux de remblai.

**cald. Calcaire dur.** Les *calcaires* appartenant surtout au Crétacé inférieur sont beige clair, durs et de grande puissance (200 mètres).

Ce matériau a été employé autrefois pour la pierre de taille et plus récemment pour l'enrochement et le granulats. Les exploitations sont situées dans le massif d'Orgon, la colline Saint-Jacques à Cavaillon (remblais E.D.F. et autoroute A7), la Montagnette (carrières de Boulbon) et les collines de Châteaurenard (construction du barrage de Vallabrègue, du canal de Beaucaire et de nombreuses habitations).

**cal. Calcaire tendre.** Les *calcaires tendres* sont constitués par les molasses de Barbantane, de Saint-Gabriel et des Baux-de-Provence.

L'exploitation de la « pierre des Baux » remonte à des temps lointains : elle s'effectuait principalement en « salles » ou en galeries. Les carrières les plus importantes, abandonnées ou en activité, sont situées au Nord des Baux. L'éperon qui supporte le village a été exploité souterrainement et le matériau a servi à l'édification des maisons.

La seule carrière actuellement en cours d'exploitation est celle de Sarragan, située dans le Val-d'Enfer ; son ouverture remonte à 1840. Les parties extraites formant des « salles ou des galeries » mesurent de 18 à 30 mètres de hauteur sur 10 mètres de large. Des sondages de reconnaissance ont révélé que la puissance exploitable est de 80 mètres environ. Le matériau est un calcaire à grain fin, assez tendre, massif dans l'ensemble et fossilifère, dont les caractéristiques sont les suivantes : résistance en  $\text{kg/cm}^2$  : 72 minimum, 128 maximum ; densité apparente en  $\text{kg/m}^3$  : 1662 minimum, 1826 maximum ; porosité moyenne : 35,7 %.

Cette molasse est essentiellement employée pour la construction et la décoration.

Il est à mentionner que la carrière désaffectée de Baumanière, au Nord immédiat du village, est utilisée à des fins de représentations artistiques, en raison de son aspect pittoresque, après avoir servi de décor pour des spectacles grandioses.

**Al, nAl. Bauxite.** Dans la partie sud du territoire de la feuille apparaissent les affleurements bauxitiques du revers nord des Alpilles ; le minerai, plutôt argileux, siliceux, est cependant loin d'y présenter les caractéristiques économiques qui ont permis, dans le périmètre de la feuille Eyguières, le développement des principales exploitations.

Au Sud-Est de Saint-Rémy-de-Provence, entre la Galline (mas de Gaffet) et Camini Luen (mas de Viret) une exploitation artisanale a été tentée (n° de classement BSS 966.7X.4001) ; l'extraction a d'abord porté sur les argiles bauxitiques blanches qui sont entre la bauxite et son toit valdo-fuvélien (pour la fabrication de ciment alumineux) ; la bauxite elle-même, exploitée en 1924, est très riche en alumine, mais malheureusement aussi très siliceuse. Deux analyses ont donné (J. de Lapparent, 1930) :

	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{SiO}_2$	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{TiO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$
1 =	63,60	9,80	2,05	4,95	19,40
2 =	57,85	17,70	1,20	4,75	18,30

Elle a pour mur le Barrémien ou l'Hauterivien.

A la limite méridionale de la feuille, au Sud de Saint-Rémy, l'aval-pendage des affleurements du mas de la Dame a été reconnu par sondages ; les ressources y sont évaluées à quelques millions de tonnes de minerai malheureusement pauvre en alumine et extrêmement siliceux, ce qui rend son exploitation très hypothétique (966.6X.4001).

**Aramonite.** La partie nord-ouest du territoire de la feuille recèle quelques petits gîtes d'*aramonite*, argile kaolinique ferrugineuse hyperalumineuse qui constitue des remplissages de fentes ou de karsts dans les calcaires hauteriviens : les toits font partout défaut. Les principales localités connues sont : Aramon (x : 788,9 y : 180,1), Gratte-Semelle—la—Jacine (x : 792,0 y : 173,7), Nord de la station Graveson—Maillane (x : 794,0 y : 174,9) et la Roque (x : 795,7 y : 178,0). Ces gîtes ne présentent aucun intérêt sur le plan économique, mais leur étude offre certains points de comparaison avec celle des bauxites.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques et des itinéraires intéressant la région dans les *Guides géologiques régionaux* :

- **Lyonnais, vallée du Rhône**, par G. Demarcq (1973), Masson et cie, éditeurs. Itinéraire 20 : Les paléoreliefs anté-miocènes autour d'Avignon.
- **Provence**, par C. Gouvernet, G. Guieu et C. Rousset (1971), Masson et cie, éditeurs. Itinéraire II : Les Alpilles.

### SONDAGES

De très nombreux forages ont été pratiqués sur la feuille Châteaurenard, notamment pour l'eau et pour les recherches de bauxite. Nous nous sommes bornés à mentionner ceux d'entre eux qui sont susceptibles d'apporter des renseignements géologiques.

N° d'archivage S.G.N. 966	Désignation	Coordonnées Lambert			Profondeur en m	Formations traversées	Profondeur en m du toit des formations
		x	y	z			
1- 1	La Montagnette 1	789,56	175,89	+ 11	1791	Quaternaire Pliocène Hauterivien Valanginien Berriasien Jurassique supérieur	22 180 357 1401 1523
2- 35	Fraincinet	802,49	177,00	+ 34	133	Quaternaire Vindobonien	4
3- 24	Bompas-S.31	805,63	179,50	+ 37	34	Quaternaire Vindobonien Barrémien	10 28
3-102	Tunnel de Bompas-S.4	806,22	179,40	+ 35	32	Quaternaire Vindobonien Barrémien	14 31
3-120	Caumont	808,78	180,92	+ 92	63	Burdigalien Barrémien	33
3-121	Quartier des Avaux	808,68	180,62	+ 100	85	Burdigalien : molasse Burdigalien : marnes	3
3-132	Caumont	809,04	180,46	+ 80	72	Burdigalien Barrémien	40
3-133	Caumont	803,85	177,24	+ 80	202	Quaternaire Vindobonien Barrémien	7 188
3-134	Caumont	808,94	180,73	+ 75	70	Burdigalien Barrémien	57
3-144	Chicard de Pouvarel	804,97	176,04	+ 70	254	Vindobonien	
3-184	Les Avaux	808,80	180,46	+ 69	115	Burdigalien Barrémien	97
4-140	Les Terres de Mague	809,70	182,59	+ 51	150	Quaternaire Burdigalien	5
5- 16	C.18	794,68	163,63	+ 84	401	Valdo-Fuvélien	
5- 18	C.20	794,30	164,06	+ 110	210	Valdo-Fuvélien	
5- 20	C. XV-28	795,67	163,74	+ 100	228	Bégudien Valdo-Fuvélien Hauterivien	125 221
5- 23	C.XV.31	793,78	163,97	+ 100	298	Rognacien inférieur Bégudien Valdo-Fuvélien Hauterivien	80 212 292
5- 24	C.XV.32	793,27	164,38	+ 110	377	Rognacien inférieur Bégudien Valdo-Fuvélien	185 210

N° d'archivage S.G.N. 966	Désignation	Coordonnées Lambert			Profondeur en m	Formations traversées	Profondeur en m du toit des formations
		x	y	z			
5- 25	CXV-33	792,82	164,21	+ 110	232	Burdigalien Béguvien Valdo-Fuvélien Hauterivien	20 152 228
5- 28	Estrublon S.2	794,35	162,92	+ 80	361	Burdigalien Rognacien Béguvien	169 300
5- 30	W.133	795,27	163,38	+ 92	74	Valdo-Fuvélien Hauterivien	67
6- 5	Les Lombards S.1	799,07	163,50	+ 129	415	Rognacien Béguvien Valdo-Fuvélien Barrémien	10 175 275 408
6- 47	Saint-Martin	797,54	163,08	+ 109	278	Béguvien Valdo-Fuvélien Barrémien	110 269
6- 58	Mas de la Dame	800,58	163,31	+ 137	395	Rognacien Béguvien Valdo-Fuvélien Barrémien	165 250 382
6- 61	Bière de Lasé	797,21	163,73	+ 151	429	Rognacien Béguvien Valdo-Fuvélien Hauterivien	135 260 420
6- 62	Mas du Vinaigre	796,27	163,60	+ 135	248	Béguvien Valdo-Fuvélien Hauterivien	135 235
6- 65	C.16	798,68	163,48	+ 130	443	Rognacien Béguvien Valdo-Fuvélien Barrémien	201 280 440
6- 72	Constançon	796,79	163,23	+ 196	265	Burdigalien Béguvien Valdo-Fuvélien Hauterivien	32 148 260
8- 15	Grands Jardins	816,76	172,23	+ 66	67	Quaternaire	

BIBLIOGRAPHIE

- BERTHIZE (1821) — Analyse de l'alumine hydratée des Baux, département des Bouches du Rhône. *Ann. Mines*, VI, p. 531—534.
- BILDGEN P. (1973) — Contribution à l'étude de la genèse et de l'évolution des bauxites karstiques de Provence. Thèse 3e cycle, univ. Paris VI.
- BRUN P. de et CHATELET C. (1923) — Sur la découverte du Bartonien sur le revers nord des Alpilles (B.d.R.). *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, sér. 4, t. 23, p. 109—112, 3 fig.
- CAILLÈRE S., POBEGUIN Th., PEYRONNET Ph. de (1973) — Géologie et minéralogie de l'aramonite. Actes 3<sup>o</sup> congrès I.C.S.O.B.A., p. 81—88, Nice.
- CAILLEUX A. et ROUSSET C. (1968) — Présence de réseaux polygonaux de fentes en coin en basse Provence occidentale et leur signification paléoclimatique. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, série D, t. 256, p. 669—771.
- COLLOT L. (1891) — Constitution de la série d'eau douce d'Orgon (Bouches-du-Rhône). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3) XIX, p. 756—761.
- DEPÉRET C. (1894) — Note sur les groupes éocènes inférieur et moyen de la vallée du Rhône. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, sér. 3, t. 22, p. 683—712, fig. 15—19.
- FABRE-TAXY S. (1952) — Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. II — Le Campanien fluvio-lacustre. *Ann. Paléontologie*, t. XXXVII, 41 p.
- FABRE-TAXY S. (1959) — Faunes lagunaires et continentales du Crétacé supérieur de Provence. III — Le Maestrichtien et le Danien. *Ann. Paléontologie*, t. XLV, 72 p.
- FOURY G. (1964) — Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des Alpilles. Thèse doct. spéc., univ. Paris VI (inédit).
- GIROD M. (1960) — Étude géologique détaillée de la région centrale des Alpilles entre Mourès et Saint-Rémy-de-Provence. D.E.S., fac. sc. Paris.
- GOGUEL J. (1944) — Description géologique des Alpilles. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 214, t. XLIV, 28 p.
- GRANIER J. (1962) — Note sur la faune du gisement bartonien de l'ancienne route de la « Pierre Plantée » Orgon—Le Plan-d'Orgon (B.d.R.). *Bull. Mus. Hist. nat. Marseille*, t. 22, p. 113—119, 2 fig., 1 pl.
- LAPPARENT J. de (1930) — Les bauxites de la France méridionale. *Mém. Carte géol. détaillée. Fr.*, Imprimerie nat., Paris.
- NICOLAS (1897) — Étude sur la faune malacologique du Danien ; fossiles des Baux. A.F.A.S., Saint-Étienne, p. 37.

- PELLAT E. (1900) – Sur la présence de l'Infra-Tongrien à Plan-d'Orgon, près Orgon (B.d.R.). *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, sér. 3, t. 28, p. 1000.
- PEYRONNET Ph. de, ROCH E. (1974) – Argilites et bauxites de Provence. *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, t. 16, n° 3, p. 313–326.
- REDONDO C. (1969) – Étude des phénomènes périglaciaires dans la Petite-Crau de St-Rémy (B.d.R.). DEA, Marseille.
- ROMAN F. (1923) – Révision de quelques espèces de Mollusques continentaux de l'Éocène du Midi de la France. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, sér. 4, t. 23, p. 113–122, 4 fig., pl. 7.
- ROULE L. (1886) – Recherches sur le terrain fluvio-lacustre inférieur de Provence. *Ann. Sc. nat., Géol. et Paléontologie*, t. XVIII.
- SAINTE-CLAIRE-DEVILLE (1861) – Sur la présence de vanadium dans un minéral alumineux du Midi de la France. *Ann. Phys. Chim.*, (3), p. 309.
- SAUREL P., ARLHAC P., GOUVERNET C., REDONDO C. et ROUSSET C. (1976) – Présence d'une cuirasse gravillonnaire ferrugineuse dans le Rognacien de Sénas (Bouches-du-Rhône, France). Paléogéographie. *Bull. Soc. géol. Fr.*, XVIII, p. 59–67.
- TRIAT J.M. et TRUC G. (1972) – L'Oligocène du bassin de Mormoiron (Vaucluse). Étude paléontologique et sédimentologique. *Doc. Lab. géol. Fac. Sci., Lyon*, n° 49, p. 27–52. 2 fig., 1 tabl., 1 pl.

#### **Cartes géologiques à 1/50 000**

Feuille *les Alpilles* (Eyguières nord–Châteaurenard sud), 1960, par G. Denizot, Cl. Gouvernet.

#### **Cartes géologiques à 1/80 000**

Feuille *Avignon* :

- 1ère édition (1888), par F. Fontannes, L. Carez ;
- 2ème édition (1928), par F. Roman, P. de Brun ;
- 3ème édition (1972), par P. Blanc, P. Dubois, D. Baudry, P. Lapeyre, J. Gabert, Cl. Gouvernet, coordination par A. Bonnet.

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

Feuille *Avignon* (1964), coordination par F. Permingeat.

#### **DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES**

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Provence–Corse, Domaine de Luminy, route Léon Lachamp, 13009 Marseille, soit au B.R.G.M., 6–8 rue Chasseloup–Laubat, 75015 Paris.

## AUTEURS DE LA NOTICE

Ont participé à la rédaction de la présente notice :

- F. CATZIGRAS (terrains néogènes)
- E. COLOMB (terrains néogènes)
- L. DAMIANI (substances minérales *p.p.*)
- J.P. DURAND (bauxite, terrains du Crétacé supérieur)
- G. DUROZOY (hydrogéologie)
- J. FÉRAUD (substances minérales *p.p.* : bauxite et aramonite)
- J. GERVAIS (terrains néocomiens de la Montagnette)
- J.P. MASSE (terrains barrémiens et bédouliens)
- J. ROUIRE (terrains néocomiens ; sondages ; rédaction générale)
- C. ROUSSET (introduction ; terrains néocomiens des Alpilles, vitrolliens, oligocènes, quaternaires ; tectonique et histoire géologique)
- J.M. TRIAT et G. TRUC (terrains éocènes)