



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

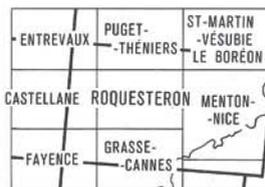
ROQUESTERON

XXXVI-42

ROQUESTERON

La carte géologique à 1/50 000
ROQUESTERON est recouverte par la coupure
NICE-PONT-ST-LOUIS (N° 225)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

*Montagne
du Cheiron*



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
APERÇU GÉOGRAPHIQUE.....	2
DESCRIPTION DES TERRAINS	3
<i>TRIAS</i>	3
<i>JURASSIQUE</i>	3
<i>CRÉTACÉ</i>	6
<i>PALÉOGÈNE</i>	11
<i>NÉOGÈNE</i>	14
<i>QUATERNAIRE</i>	16
PALÉOGÉOGRAPHIE ET TECTONIQUE	17
<i>CADRE RÉGIONAL</i>	17
<i>ÉVOLUTION PALÉOGÉOGRAPHIQUE</i>	17
<i>PRINCIPALES ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION STRUCTURALE</i>	21
<i>DESCRIPTION SOMMAIRE DES PRINCIPAUX</i> <i>ENSEMBLES STRUCTURAUX</i>	23
GÉOMORPHOLOGIE	28
RESSOURCES ÉCONOMIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES .	29
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	30
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	30
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	30
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	33
<i>DÉTERMINATIONS</i>	33
<i>DATATIONS</i>	33
<i>RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES</i>	33
AUTEURS	33
ANNEXE : <i>Datations K/Ar des andésites du synclinal</i> <i>de Saint-Antonin</i>	34

INTRODUCTION

La feuille Roquesteron(*) est occupée principalement par la terminaison orientale de l'Arc de Castellane, formée de plis et d'accidents cassants d'orientation générale est—ouest. Vers le Sud, ces plis reposent par un chevauchement majeur sur une série d'âge tertiaire dite «Tertiaire de Vence», qui forme une région à caractère bas-provençal. Au coin nord-est de la feuille, les structures de l'Arc de Castellane sont chevauchées par les séries du mont Vial qui appartiennent à l'Arc de Nice.

Du point de vue lithostratigraphique, le Jurassique et le Crétacé, qui représentent la majorité des terrains rencontrés sur l'étendue de la feuille, montrent des variations importantes du Sud au Nord. Au Sud, ces terrains sont de type provençal : peu épais, souvent dolomitiques, et présentant de nombreuses lacunes. Ils s'épaississent rapidement à partir de l'Esteron pour acquérir progressivement les caractères du faciès dauphinois. Le Nummulitique, correspondant à une transgression venue de l'Est, est bien développé, surtout dans la moitié nord de la feuille, les massifs d'âge mésozoïque formant à l'époque de cette transgression et dans la partie sud de la feuille un relief resté émergé ou faiblement recouvert. Le Nummulitique repose sur un substratum antérieurement plissé. Il est lui-même affecté de nombreuses déformations. Le Néogène, bien représenté dans la partie sud-est de la feuille, est affecté par les phases tectoniques les plus récentes qu'il permet de dater.

APERÇU GÉOGRAPHIQUE

Au Nord du Cheiron, la région est formée de longues crêtes parallèles allongées d'Est en Ouest, de calcaire jurassique, séparées de profondes dépressions creusées dans des marnes crétacées et nummulitiques. La hêtraie prédomine largement sur les versants nord des massifs (ubacs ou *hulbacs*). Les cours d'eau (l'Esteron et ses affluents) suivent le sens des dépressions mais passent parfois d'un synclinal à l'autre par des gorges spectaculaires et très étroites entaillées dans les calcaires jurassiques. Ce sont les clues des Mujouls, d'Aiglun, du Pali et du Rioulan près de Sigale, du pont de la Cerise près de Gilette. Les gorges du Loup et la due de la Bouisse, à l'Ouest de Gréolières, sont aussi creusées dans ces masses calcaires.

Le massif du Cheiron, qui culmine à 1 778 m, et les plateaux qui sont plus au Sud (plaine de Calern et plateau de Saint-Barnabé) forment des étendues plus ou moins dénudées, de nature carbonatée, modelées par l'érosion karstique, avec dolines, lapiaz, gouffres (embut de Caussols, Internet, les Ferres) et résurgences (la Clave, au Sud du pont de la Cerise). Les fonds de dolines, occupés par la terra rossa, représentent les seuls points qui aient été cultivés jadis.

Ces plateaux se terminent au Sud par une falaise ou ligne des Baous(**) (Baou de la Gaude, Baou de Saint-Jean net, Baou des Noirs sur la feuille Roquesteron, que suit le Baou des Blancs sur la feuille voisine Grasse-Cannes). Ces Baous correspondent à un chevauchement majeur de l'Arc de Castellane sur le pays provençal. Ils sont jalonnés d'une suite de sources. A leur pied s'étend une région plus mameuse et plus sableuse, de plus basse altitude et mieux ensoleillée, qui jouit d'un climat particulièrement doux et est très cultivée.

(*) L'orthographe des noms de lieu cités est celle du fond topographique de l'I.G.N. Elle peut, dans certains cas, être différente de l'orthographe vernaculaire

(**) Baou est orthographié *bau* sur la carte.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TRIAS

t 3-6. Muschelkalk — Lettenkhole. Calcaires et dolomies. Le Muschelkalk n'affleure que dans la basse vallée de l'Esteron au confluent du Bouyon. C'est un calcaire gris foncé, disposé en bancs bien stratifiés et contenant des silex noirs. Dans la partie supérieure de ces calcaires, des bancs plus marneux ont livré *Coenothyris vulgaris*, *Lima* sp. et des restes d'Encrines. Puis viennent des dolomies massives blanchâtres attribuables à la Lettenkhole.

t 7-9. Keuper. Marnes, dolomies, cargneules. Ensemble de gypses rougeâtres, de marnes et de cargneules, avec des lits discontinus de dolomies et d'argiles bariolées. Le tout est extrêmement disloqué par la tectonique, et généralement laminé sous les grands chevauchements. Dans le secteur de Gilette, le Keuper présente des accumulations de gypse allant de 10 à 100 m d'épaisseur. A Vescagne, au Sud de Bézaudun, il comporte des schistes et des grès, puis une couche de houille de 2,50 m autrefois exploitée, que recouvrent des schistes à *Equisetum* puis une série de marnes vertes et pélites, un banc dolomitique et enfin des marnes versicolores.

t 10. Rhétien. Calcaires, dolomies. Alternances de calcaires gris à patine jaune et lumachelle à *Avicula contorta*, dolomies grises à grain fin et cargneules litées avec intercalations d'argile verte et lits d'argiles charbonneuses. En de nombreux endroits, le Rhétien est si peu épais qu'il a été bloqué sur la carte avec le Keuper.

JURASSIQUE

Le Jurassique est représenté par une série calcaire dessinant des crêtes qui forment l'ossature même de toute la région.

Dans la partie méridionale du territoire de la feuille, le Jurassique est relativement peu épais et très calcaire, appartenant au domaine des faciès provençaux. Dans la partie septentrionale, il s'épaissit rapidement et passe aux faciès subalpins. La distinction entre les étages y devient difficile. La limite entre ces deux types de faciès se déplace du Sud au Nord au cours du Jurassique.

I. Lias. Calcaires, dolomies. Le Lias, essentiellement carbonaté, est très incomplet dans toute l'étendue de la feuille correspondant à l'Arc de Castellane. Il s'apparente donc au type provençal. Des dolomies grises azoïques, en bancs épais séparés par des lits argileux verdâtres (environ 20 m), sont rapportées à l'Hettangien. A Gilette, des calcaires à *Gryphea arcuata* permettent de repérer le Sinémurien. Le Lias supérieur n'a pas été caractérisé paléontologiquement. Dans toute la partie sud-est de la feuille, le Lias est totalement absent.

Dans le chaînon du Vial, l'Hettangien est réduit à une dizaine de mètres d'un calcaire dolomitique gréseux et de dolomies à débit parallélépipédique. Des calcaires et des dolomies représentent le Lias moyen. La présence de *Gryphea arcuata* permet de dater le Sinémurien. Le Lias supérieur prend le faciès profond à marnes noires et calcaires sombres à silex de type dauphinois. L'ensemble du Lias n'atteint pas ici 40 mètres.

j 1-2. Bajocien — Bathonien. Calcaires et dolomies. Le Bajocien et le Bathonien n'ont pu être séparés qu'au *Sud du Cheiron*, sur toute la longueur de la feuille, de Caussols au Broc. Le Bajocien (j1) y est représenté par 50 m de dolomies et de calcaires roux à gros silex, comprenant des horizons plus marneux à la base et des niveaux oolithiques et pisolithiques dans sa partie supérieure. Le Bathonien (j2) est presque toujours représenté par 50 m de dolomies grises bien repérables dans le

paysage. A sa base, un calcaire oolithique et dolomitique à *Rhynchonella decorata* est visible dans la vallée du Loup. Une faunule à petites Nérinées du Bathonien supérieur donne un bon repère entre Courmes et Bramafan.

Dans la basse vallée de l'Estéron, le Bajocien est réduit à 5 m de calcaires graveleux, bruns et oolithiques et le Bathonien à 25 m de calcaires grumeleux en gros bancs.

Au Nord du Cheiron, le Dogger n'a pu être subdivisé sur la carte. Il constitue une puissante assise carbonatée qui se présente comme un faciès intermédiaire entre les dépôts provençaux et dauphinois. Dans le secteur d'Aiglun on peut distinguer de bas en haut :

- des calcaires dolomitiques à chailles (15 m) terminés par un lit argileux violacé riches en Brachiopodes dont *Acanthothyris spinosa* qui implique un âge post-aalénien. L'Aalénien subordonné à ces niveaux à chailles a pu être caractérisé un peu plus à l'Ouest (environs de Briançonnet);
- calcaires fins à entroques et Foraminifères avec chailles de plus en plus importantes vers le haut (15 m). Ils ont livré dans leur partie inférieure *Stephanoceras* cf. *humphriesianum*, indiquant le Bajocien moyen ;
- dolomies grises (10 m);
- calcaires massifs (environ 40 m), fins, à spicules de Spongiaires, puis bioclastiques, à oolithes, gravelles, Polypiers, tests de Lamellibranches, etc. A leur sommet, ces calcaires cèdent la place à des dépôts plus marneux, dont le faciès annonce le Callovien, et ayant livré *Homoeoplanulites* gr. *homoeomorphus* du Bathonien supérieur.

Dans le coin nord-est de la feuille, le Dogger est épais d'une centaine de mètres et est représenté par des calcaires sombres à silex que suivent des marnes et schistes calcaires, puis des marnes schisteuses de plus en plus argileuses vers le haut et qui passent en continuité avec le Callovien et le Jurassique supérieur de même faciès. A Bonson, on rapporte au Bajocien des calcaires gris à silex et des calcaires gris lités en petits bancs qui les suivent, tandis que le Bathonien est constitué de dolomies grossièrement stratifiées.

j 3-5. Callovien — Oxfordien inférieur et moyen. Calcaires, marno-calcaires, marnes.

Dans la partie sud de la feuille, cet ensemble débute par 20 à 40 m de calcaires en plaquettes, sonores, de teinte café-au-lait clair, disposés en petits bancs réguliers, à cassure légèrement grumeleuse dans la partie supérieure. Au-dessus viennent 10 m de calcaires verdâtres en petits bancs, coupés de délits marneux et de marno-calcaires, plus ou moins grumeleux et souvent glauconieux qui donnent un bon repère cartographique. Quelques-uns de ces lits, d'aspect plus conglomératiques, ont livré des Ammonites d'âge oxfordien. A l'Ouest de Vescagne, dans un même lit argileux, ont été récoltées :

- des formes sans signification stratigraphique précise, tels *Sowerbyceras tortisulcatum* ou *Phylloceras* (*Holophylloceras*) gr. *mediterraneum* ;
- des formes caractéristiques ou ayant leur acmé dans l'Oxfordien moyen (zone à Plicatilis; sous-zone à Antecedens) : *Cardioceras* (*Cawtoniceras*) *tenuisserratum*, *C. (Plasmatoceras)* sp., *C. (Subvertebriceras)* sp., *Campylites* (*Neoprioceras*) *henrici*, *Taramelliceras pseudotrachinotum*, *T. argoviense*, *Gregoryceras* cf. *romani*, *Euaspidoceras* gr. *catena*, *E. gr. paucituberculatum*, *Persiphinctes* (*Dichotomosphinctes*) gr. *antecedens*;
- des formes de la zone à Transversarium, sous-zone à Parandieri (Oxfordien moyen) : *Trimarginites stenorhynchus*, *T. cf. arolicus*, *Glochiceras* (*Glochiceras*) *subclassum*, *G. (Coryoceras) crenatum*, *Taramelliceras* cf. *callicarum* et *T. (Proscaphites)* cf. *anar*.

Ce mélange de faunes correspond très probablement à un arrêt de sédimentation suivi de remaniement. La minceur de la série s'accorde bien à une telle condensation de niveaux.

Le Callovien supérieur a pu être caractérisé grâce à *Peltoceras* cf. *athleta* trouvé à Carros, dans un lambeau de flanc inverse laminé et dolomitisé pris sous le chevauchement des Baous.

Dans la moitié nord de la feuille, le Callovien et l'Oxfordien inférieur et moyen sont représentés par un ensemble de calcaires, calcaires marneux et marnes (80 à 100 m) qui s'apparentent aux faciès dauphinois. Ces terrains déterminent un replat au-dessus des calcaires massifs du Dogger. Il est à noter que ce changement de lithologie, utilisé comme limite cartographique entre le Dogger et le Callovien, se manifeste en fait dès le sommet du Bathonien (zone à *Retrocostatum*).

La meilleure coupe de ces niveaux est visible dans la clue d'Aiglun, où l'on observe de bas en haut :

— calcaires marneux en gros bancs, à patine beige, arrondis par l'érosion, interlits plus argileux et niveaux de calcaires à chailles (60 à 80 m). Cet ensemble à livré plusieurs faunes d'Ammonites :

Callovien inférieur : *Macrocephalites macrocephalus*, *Choffatia* cf. *subtilis*, *Indosphinctes* sp., etc. (zone à *Macrocephalus*); *Indosphinctes* gr. *funatus*, *Macrocephalites gracilis*, *M. compressus*, *Reineckeia* gr. *substeinmanni*, *Hecticoceras* gr. *suevum*, *Choffatia porsocostata*, etc. (zone à *Gracilis*, sous-zones à *Michalskii* et *Patina*) ;

Callovien moyen : *Choffatia* gr. *rusticus*, *Reineckeia* cf. *multicostata*, *Hecticoceras metomphalum* (zone à *Coronatum*) ;

— calcaires fins et calcaires argileux à délit en plaquettes, avec pistes de *Vers* et *Cancellophycus*, glauconieux vers le sommet (environ 10 m). La faune d'Ammonites indique le Callovien supérieur, avec *Peltoceras* cf. *hirsutum*, *Quenstedtoceras lamberti*, *Sowerbyceras* sp. (zone à *Lamberti*) et *Quenstedtoceras paucicostatum* à la partie supérieure (passage à l'Oxfordien) ;

— Marnes gris-noir à délit schisteux (environ 5 m) renfermant *Quenstedtoceras* gr. *paucicostatum*, *Peltoceratoides* sp., *Hecticoceras* sp., indiquant l'Oxfordien inférieur (zone à *Mariae*) ;

— alternance de marnes blanchâtres et de calcaires glauconieux grumeleux ou noduleux (environ 10 m) appartenant à l'Oxfordien moyen (ex-Argovien des auteurs) : *Peltoceratoides* sp., *Christolia nux*, *Taramelliceras callicerum* (zone à *Plicatilis*) et *Cardioceras tenuiserratum*, *Ochetoceras canaliculatum* (zone à *Transversarium*).

Ces dépôts sont surmontés par les calcaires en bancs réguliers du Séquanien.

Dans la basse vallée de l'Esteron, la série présente les mêmes caractères avec des calcaires marneux calloviens, un Oxfordien inférieur (= Oxfordien s. str. des anciens auteurs) non caractérisé et un Oxfordien moyen (Argovien) bien développé : calcaires schisteux, calcaires marneux rognonneux et marnes à belle faune de la zone à *Peltoceras transversarium* (partie supérieure de l'Oxfordien moyen = Argovien supérieur).

Dans le chaînon du Vial, le Callovien est représenté par des schistes calcaires de teinte claire à *Cancellophycus* et passées plus calcareuses qui prolongent sans discontinuité les faciès du Bathonien. L'Oxfordien inférieur présente un faciès de calcaires sombres que suivent 40 m de calcaires rognonneux gris sombre appartenant à l'Oxfordien moyen (= Argovien).

j6. Oxfordien supérieur (= Séquanien). Calcaires et marnes. *Au Sud de l'Esteron*, le Rauracien et le Séquanien ont été réunis et constituent environ 100 m de calcaires café-au-lait clair, durs, à cassure coupante, disposés en bancs réguliers d'une

quarantaine de centimètres chacun. Une faunule de la zone à *Bimammatum* a été récoltée à la base (à l'extrémité sud du plateau de Cavillone, sur la feuille voisine Grasse-Cannes) : *Perisphinctes fontanni*, *P. (Divisosphinctes) cf. bifurcatum*, *P. (Discosphinctes) castroi*, *Taramelliceras pseudoflexuosum*, *T. oculatum*, *Aspidoceras (Euaspidoceras) gr. oegir*, *Sowerbyceras tortisulcatum*.

Au Nord de l'Esteron, ce sont des calcaires sublithographiques beiges, disposés en bancs bien réglés, d'une épaisseur de 20 à 50 m, montrant fréquemment des déformations synsédimentaires associées à des niveaux de brèches informationnelles (dites « fausses brèches »). La faune y est rare. *Taramelliceras* sp. et *Terebratula* cf. *insignis* ont été trouvés au mont Long; *Perisphinctes polyplocus* y a été naguère signalé. Ces calcaires séquanien sont séparés du Tithonique par une vire marno-schisteuse très constante, qui constitue un repère cartographique commode.

Dans le chaînon du Vial, le Séquanien est représenté par des calcaires sombres, sensiblement plus épais, qu'il est difficile de séparer du Kimméridgien.

j7-n1. Kimméridgien — Portlandien et Berriasien inférieur. Calcaires. Une limite est-ouest, correspondant sensiblement au cours de l'Esteron, sépare les faciès provençaux au Sud (calcaires blancs) des faciès sub-alpins au Nord (Tithonique).

Au Sud de l'Esteron et dans la région de Gilette, ce sont des calcaires massifs en gros bancs. La partie inférieure, attribuée au Kimméridgien (j7-8), comprend 50 m de calcaires café-au-lait clair qui s'éclaircissent vers le haut. L'ensemble est parfois entièrement dolomitique. Au-dessus se développent de beaux calcaires blancs à cassure porcelanée, dont les bancs dépassent chacun le mètre d'épaisseur, et des dolomies grises et blanches parfois pulvérulentes, d'une épaisseur totale de 150 m (j9). Vers la base des calcaires blancs on observe fréquemment des lits de silex attribués au Portlandien inférieur. Au Sud-Ouest, le Portlandien est entièrement calcaire.

Au Nord de l'Esteron, le Tithonique (**j7-n1**) regroupe le Kimméridgien, le Portlandien et la base du Berriasien sous le faciès subalpin. Il constitue une puissante assise de 200 à 250 m de calcaire sublithographique clair, de teinte beige ou grise au sein de laquelle on peut distinguer : à la base, 50 à 70 m de calcaires stratifiés en bancs d'épaisseur métrique, rapportés au Kimméridgien. Au-dessus, des calcaires très massifs peu stratifiés ou divisés en masses de plusieurs mètres d'épaisseur, appartenant au Portlandien. De grandes chailles stratoïdes sont fréquentes dans les niveaux supérieurs. Ces calcaires renferment des Calpionelles mais n'ont pas livré de macrofaune identifiable. Au sommet, l'apparition de niveaux plus marneux constitue le repère stratigraphique de la base du Berriasien.

CRÉTACÉ

Le Crétacé, essentiellement marno-calcaire, subit de profondes modifications d'épaisseur d'une extrémité à l'autre du territoire de la feuille. Très épais et complet au Nord, où il atteint plusieurs centaines de mètres de puissance, il s'amincit vers le Sud. Ses termes supérieurs et inférieurs disparaissent totalement à l'angle sud-est de la feuille, où seul le Cénomaniens est représenté. Ces variations d'épaisseur traduisent des conditions bathymétriques de plus en plus profondes vers le Nord, l'isthme durancien et le massif Maures—Tanneron étant émergés au Sud-Ouest. La mer alpine, transgressive du Nord à partir du Valanginien, a peu à peu gagné vers le Sud jusqu'au Cénomaniens puis a amorcé un lent mouvement de régression.

n1. Berriasien. Calcaires, marno-calcaires. Le Berriasien, suivant les faciès qu'il présente (calcaire sublithographique ou marno-calcaires) a été bloqué sur la carte, pour partie avec le Portlandien (**j9-n1** : partie sud ; **j7-n1** : partie nord), pour partie avec le Valanginien (**n1-2** : partie nord).

• *Berriasien inférieur à faciès provençal (au Sud de l'Esteron)*. La partie inférieure du Berriasien appartient lithologiquement à l'ensemble des *Calcaires blancs de Provence*, si caractéristiques du Jurassique. Les calcaires massifs du Portlandien sont surmontés, dans toute la partie sud du territoire de la feuille, des Ferres à Gourdon, par 40 à 70 m de calcaires massifs en bancs moins épais, de teinte beige clair, parfois grumeleux, entre lesquels s'intercalent des lits minces et irréguliers d'argile verte. Certains bancs prennent un aspect scoriacé et sont en tous sens criblés de tubulures. D'autres niveaux sont constitués de *brèches à cailloux noirs* dont les éléments, insérés dans le calcaire fin, de couleur crème, sont anguleux et de teinte beige foncé, grise ou noire. Ces calcaires contiennent des Miliolidés, des Textulariidés, des sections de tiges de Characées et de nombreuses Algues Dasycladacées : *Munieria* sp., *Cayeuxia kurdistanensis*, *Clypeina jurassica*, *C. inopinata*. Certains bancs sont riches en petites Nérinées. Les derniers mètres ont livré *Ampullina leviathan* à Courségoules et dans la vallée de l'Esteron, ainsi qu'une petite faune de Rudistes (*Matheronia rougonensis*) près des Ferres et au pont de la Cerise près de Gilette.

Sur l'ensemble de la feuille, mis à part le secteur du Vial, ces calcaires se terminent par une surface ferrugineuse, rubéfiée, corrodée et perforée par des lithophages, indiquant un net arrêt de sédimentation.

• *Berriasien à faciès subalpin (au Nord de la feuille)*. Dans la région d'Aiglun, le Berriasien à faciès marno-calcaire de type néocomien a pu être mis en évidence au-dessus du *hard ground* qui termine la sédimentation calcaire du Tithonique et du Berriasien inférieur (**j7-n1**). Il s'agit d'environ 7 m de calcaires gris grumeleux devenant de plus en plus marneux vers le sommet. A 1,50 m de la base, ils ont livré une faune de caractère subalpin : *Berriasella* cf. *carpathica*, *B. paquieri*, *Subthurmannia* sp., ainsi que *Calpionella alpina*, *C. oblonga*, etc. Sur la carte, ce Berriasien supérieur a été adjoint au Valanginien (**n 1-2**).

n2-3. Valanginien et Hauterivien. Marnes et marno-calcaires. En l'absence de Berriasien de type marno-calcaire, le Valanginien repose sur le Jurassique et le Berriasien calcaire par l'intermédiaire d'une surface rubéfiée. Les faciès sont très différents au Nord et au Sud, toujours plus minces et néritiques au Sud.

Généralement, le Valanginien est représenté par un calcaire tendre, gris, que surmontent les marnes bleues de l'Hauterivien, à belle faune pélagique. Mais les variations de faciès sont importantes. On distinguera :

• *Au Nord de l'Esteron, le faciès subalpin*, a) Le Valanginien (n2) est constitué par une alternance régulière de calcaires marneux gris et de marnes compactes gris-brun. L'épaisseur de ces niveaux est assez variable, de 30 à 80 m environ. D'une manière générale, les calcaires sont plus développés à l'Ouest qu'à l'Est. La faune est peu abondante : *Thurmanniceras* cf. *thurmanni* et *Neocomites trezanensis*. Cet ensemble marno-calcaire s'achève par un niveau de marnes indurées glauconieuses assez constamment représentées. Il supporte des marnes fissiles bleuâtres, d'une épaisseur de 10 à 20 m, qui constituent un repère commode dans la topographie. Ces marnes ont livré dans leur partie inférieure une microfaune du Valanginien supérieur, avec *Lenticulina* gr. *gibbosa*, *Dorothia kummi*, *Bairdia* sp., *Protocythere bedoulensis*. Dans leur partie supérieure, elles renferment une microfaune de l'Hauterivien inférieur avec *Lenticulina* gr. *crassa*, *L. gr. guttata-eichenbergi* et *Dorothia kummi*. Ces marnes sont aussi riches en Bélemnites (*Duvalia dilatata*, *Hibolites pistilliformis*, *H. subfusiformis*).

A Cuébris, des niveaux marneux situés près de la limite Berriasien—Valanginien ont livré des restes épars de Crocodilien marin.

b) Au-dessus des niveaux précédents se développe une épaisse série hauterivienne (40 à 100 m) de calcaires marneux alternant avec des marnes bleu-gris (n3). Les fossiles (*Neocomites*, *Leopoldia*, *Holcostephanus*) y sont généralement rares. Cet

ensemble est entrecoupé de *hard grounds*, de niveaux rubéfiés et passées glauconieuses ou à oolithes ferrugineuses, généralement plus fossilifères.

Au pont de la Gravière (entre Sigale et Aiglun), l'un de ces épisodes glauconieux, à oolithes ferrugineuses et débris phosphatés, dont l'épaisseur n'excède pas un mètre, a livré une faune de l'Hauterivien supérieur : *Crioceras duvali*, *Leopoldia* cf. *cryptoceras*, *L.* cf. *bargemensis*, *L. castellanensis*, *Holcostephanus perinflatus*, *H.* cf. *atherstoni*, *Holcodiscus* (*Spitidiscus*) *escragnollensis*, *Neolissoceras grasi*, *Nautilus pseudoelegans*, *N. neocomiensis*, *Dysaster subelongatus*, *Terebratula* cf. *lacrymosa*, *T.* cf. *semistriata*, *T.* cf. *moutonia*, *Panopea* cf. *carteroni*, *Pecten* cf. *coquandianus*, *Pleurotomaria* cf. *provincialis*, *Turbo* cf. *marollinus*.

En général, l'Hauterivien se termine par une couche de marne bleu sombre à Bélemnites (15 m).

• **Au Sud de l'Esteron, le faciès néritique.** Dans le Sud-Ouest du territoire de la feuille (synclinaux de Thorenc, Gréolières et Caussols), le Néocomien est moins épais.

a) Le Valanginien est un calcaire marneux de teinte claire, pouvant renfermer au sommet des petits bancs d'oolithes ferrugineuses (région de Gréolières). A l'Ouest, dans la haute vallée du Loup, la vallée de la Lane et la région de Caussols, il débute par des marnes grumeleuses à *Trigonia caudata*, que surmontent des calcaires marneux jaunâtres à *Pinna robinaldia*, *Holcostephanus astieri*, de nombreux Oursins (*Toxaster granosus*, *T. gibbus*, *T.* cf. *africanus*), des Brachiopodes (*Terebratula salevenensis*, *T. proelonga*, *T. germani*, *T. moutonia*, *Zeilleria pseudojurensis*) et des Bélemnites (*Duvalia dilatata*, *Hibolites pistilliformis*).

b) Ces calcaires du Valanginien sont recouverts par 5 à 20 m de marnes et marnes calcaires gris-bleu hauteriviennes, déterminant une combe, et assez riche-ment fossilifères : *Neocomites neocomiensis*, *Acanthodiscus radiatus*, *A. pseudoradiatus*, *A. frantzi*, *A.* cf. *vaceki*, *Pseudothurmannia angulicostata*, *Crioceratites duvali*, *C. nolani*, *Desmoceras* sp., *Holcostephanus astieri*, *H. jeanneti*, *Holcodiscus* (*Spitidiscus*) *incertus*, *H.* (S.) *lorioli*, *Duvalia dilatata*, *D. binervia* *Toxaster retusus*, *Pinna* sp.

Plus au Sud, dans le synclinal de Caussols, le Valanginien est réduit à quelques bancs de calcaires marneux et grumeleux à Céphalopodes que surmontent quelques mètres de marnes bleues hauteriviennes localement riches en Oursins (*Toxaster amplus*, *T. gibbus*, *T.* cf. *africanus*, *Aphelaster integer*). Les deux étages ont été bloqués sur la carte (n 2-3).

• **Dans le Sud-Est de la feuille**, à partir de Bouyon, le Néocomien est totalement absent.

• **Au Nord-Est de la feuille**, le Néocomien du mont Vial est représenté par des faciès plus profonds, calcaires et marno-calcaires sans fossiles, dépassant 200 m d'épaisseur.

n4. Barrémien (et Bédoulien localement). Calcaires blanc-gris, à patine jaune, à débit parallélépipédique, chargés de grains de glauconie, formant une petite barre très nette dans la topographie. Ces terrains sont très souvent fossilifères, en particulier dans la moitié sud de la feuille (Gilette, les Ferres, Bouyon, la Gaude, haute vallée du Loup) : *Barremites charrierianum*, *Holcodiscus fallax*, *H. caillaudi*, *Pulchellia puchella* *P. didayi*, *Hemihoplites heberti*, *Pseudothurmannia angulicostata*, *Crioceratites thiolleri*, *C.* cf. *nolani*, *C.* aff. *emeric*, *Barremites* sp. gr. *cassida*, *Hinnites occitans*, *Nautilus neocomiensis*, *Mesohibolites platyurus*, *M. minaret*, *Toxaster sublinoricus*. Dans le Nord de la feuille, la faune est moins abondante et différente : *Desmoceras* sp., *Crioceras* cf. *alpinus*, *Hamulina* sp., *Terebratula* aff. *chlorys*, *T.* cf. *hippopus*, *T.* cf. *moutoniana*.

A la limite occidentale de la feuille, sur l'écaille de la Haute-Valette dans la vallée du Loup, la partie supérieure de la barre calcaire a livré *Costidiscus rectidiscus* et *Deshayesites deshayesi* du Bédoulien, tandis qu'aux Ferres le même niveau a livré

Ancyloceras matheroni associé à de gros *Douvilleiceras* qui indiquent également l'Aptien inférieur. Ce calcaire se termine uniformément (sauf à l'angle nord-est de la feuille) par une surface de *hard ground*, rubéfiée et corrodée.

Dans le Nord de la feuille, le Barrémien atteint 40 m d'épaisseur. Il s'amincit graduellement vers le Sud et le Sud-Est, pour n'avoir plus que quelques mètres d'épaisseur à partir de Gillette et Bouyon où il est représenté par un calcaire jaune, piqueté de grains de glauconie et ayant livré : *Holcodiscus fallax*, *Barremites* cf. *charrierianum*, *Pulchellia* cf. *pulchella*, *Nautilus* sp. et *Hibolites* sp.

A l'angle nord-est de la feuille, au contraire, dans la série du mont Vial, le Barrémien prend l'allure d'un calcaire gris très dur et s'épaissit brusquement, atteignant de 50 à 150 m d'épaisseur.

n7. Aptien-Albien. Marnes noires. Au Nord de l'Esteron, l'Aptien supérieur (Gargasien) et l'Albien inférieur et moyen n'ont pu être caractérisés et semblent bien faire défaut, les marnes du Cénomaniens inférieur ayant été partout observées en contact avec le calcaire barrémien. Notons cependant que le Vraconien, représenté par des alternances de grès calcaires et de marnes sableuses, a pu être caractérisé localement (le Pali, au Nord-Ouest de Sigale) à la base de la série cénomaniens. Il n'a pu en être distingué sur la carte.

Au Sud de l'Esteron (versant nord du Cheiron et dans la haute vallée du Loup), la barre barrémienne—bédouliens est surmontée par quelques mètres de marnes noires ou grises et de sables glauconieux appartenant à l'Aptien supérieur et à l'Albien (n7).

Aux Ferres, la série débute par 2 à 3 m de glauconite dont la base, au contact de la surface rubéfiée des calcaires barrémiens, est riche en graviers, nodules phosphatés, débris de Bélemnites, dents de Poissons, gros *Douvilleiceras* mal conservés; la microfaune (*Gavellina barremiana*, *Dorothia praeoxycona*, *Globigerinelloides* sp.) indique le Bédoulien supérieur. Au-dessus, 5 m de marnes gris-bleu, fissiles, contiennent une faune pyriteuse de Polypiers simples, *Macroscoaphites* cf. *striatissulcatus* et *Duvalia grasiana*, caractéristique de l'Aptien. La microfaune (*Shackonia cabri*, *Hedbergella infracretacea*, *Globigerinelloides aptiensis*, *Gavellina barremiana*, *G. flandrini*, *Astaculus crepidularis*, *Tritaxia pyramidata*, *Dorothia* sp., *Lenticulina* sp., Ostracodes dont *Protocythere bedouliensis* et *Cyterella* cf. *ovata*) indique le Gargasien inférieur (biozone à *S. cabri*). Viennent ensuite 10 m de marnes glauconieuses (passant progressivement à une nouvelle couche de glauconite), 6 m de grès calcaire à patine rousse, alternant avec des marnes gréseuses, de l'Albien inférieur, puis 10 m de marnes et glauconie dont le sommet a livré des Ammonites (*Mortoniceras perinflatum*, *Stoliczkaia* sp.) qui permettent de dater le Vraconien.

Plus au Sud, à Caussols et à Bouyon, l'Albien, très aminci, repose directement sur les calcaires barrémiens.

Au coin nord-est de la feuille, l'Aptien—Albien de la série du mont Vial est plus épais : quelques dizaines de mètres de marnes noires et niveaux calcaires dans l'Albien.

n7d-c2, c1-2. Cénomaniens. Marnes noires et marno-calcaires. Le Cénomaniens est le seul étage du Crétacé représenté sur toute l'étendue de la feuille. Ce sont des marno-calcaires jaunes ou bleutés, alternant ou non avec des lits de miches gréseuses de couleur rouille.

• Au Nord du Cheiron, le Cénomaniens (n7d-c2) comporte deux ensembles lithologiques généralement bien individualisés :

a) A la base, des marnes sombres, presque noires, comportent des intercalations de calcaire gréseux à débit michoïde : son épaisseur est de 100 à 300 mètres. La base est bien datée du Cénomaniens inférieur par une microfaune abondante à *Rotalipora apenninica* et *R. greenhornensis*.

Les bancs calcaires sont les plus fossilifères. Ils ont livré *Acanthoceras rotomagense*, *Mantelliceras mantelli*, *M. picteti*, *Schloenbachia varians*, *S. subtuberculata*, *Turritites* cf. *costatus*, *Inoceramus crippsi*, *I. cf. atlanticus*, *I. virgatus*, *Pecten asper*, *Nucula* cf. *impressa*, *Rhynchonella* cf. *grasiana* et *R. cf. lamarciana*.

Ce premier terme repose soit directement sur les calcaires barrémiens (le Pali, au Nord de la clue des Miolans) soit sur des niveaux calcaréo-gréseux attribués au Vraconien (les Mujouls).

b) Le deuxième terme est représenté par 150 m de marno-calcaires gréseux alternant avec des marnes sableuses. Les fossiles y sont plus rares : *Inoceramus crippsi*, *I. cf. virgatus*, *I. cf. labiatus*, *Holaster subglobbosus*, *Acanthoceras rotomagense*, *Euomphaloceras cunningtoni* et *Calycoceras boulei*. Cette faune appartient au Cénomaniens moyen et supérieur. On remarquera l'absence totale des Orbitolines.

• **Au Sud du Cheiron**, le Cénomaniens (c1-2) est de moins en moins épais et de plus en plus calcaire. Il est représenté par des marnes grises et bleutées à *Acanthoceras rotomagense*, riches en *Orbitolina concava*. A Caussols, les marnes ont livré une faune de gros Lamellibranches (*Lima clypeiformis*, *Cardium productum*, *Panopea mandibula*, *P. cf. eliator*, *Pholadomya striata*, *Cyprina cordiformis*, *C. oblonga*, *Corbis rotundata*, *C. cordiformis*, *Arca somalica*, en association avec *Strombus incertus*, *Acanthoceras rotomagense* et *Orbitolina concava*.

Dans la partie sud-est du territoire de la feuille, le Cénomaniens est réduit à un véritable falun, souvent glauconieux, à *Orbitolina concava*.

c3. Turonien. Calcaires. Puissante assise de calcaires et de calcaires gréseux, en gros bancs (1 à 2 m d'épaisseur) de teinte roussâtre, déterminant une falaise souvent bien marquée dans la topographie (épaisseur totale : 100 m environ). De petites intercalations de marnes gréseuses à glauconie peuvent être rencontrées à tous les niveaux. Ces marnes contiennent de petits Oursins (*Micraster* cf. *laxoporus*, *Hemias-ter* sp.) et des Lamellibranches (*Inoceramus* cf. *hercynicus*, *Ostrea* cf. *conica*). On trouve aussi, généralement à la base, des intercalations marneuses, des lits de lumachelles à fossiles souvent silicifiés (Turritelles, *Exogyra columba minor*, *Natica*, etc.) intercalés dans des calcaires à spicules de Spongiaires et grandes chailles.

La limite lithologique entre le Turonien et le Cénomaniens est en général bien soulignée par l'apparition des gros bancs calcaires massifs. Toutefois, dans la partie nord-ouest de la feuille (Sallagriffon), la falaise turonienne n'est plus guère individualisée. Elle cède la place à des alternances marno-calcaires plus tendres, qui englobent tout le Turonien et se prolongent dans le Sénonien (c 3-7).

Au Sud du Cheiron, le Turonien est représenté par des calcaires gréseux et des marnes bleu-gris à *Mammites* cf. *nodosoides* et *Exogyra columba minor*.

Le Turonien, qui atteint la centaine de mètres d'épaisseur dans la moitié nord de la feuille, disparaît au Sud de Courségoules et du confluent Var—Esteron.

c4-7. Sénonien. Marnes et marno-calcaires. Alternances de marno-calcaires de teinte gris clair, bien développés dans le Nord de la feuille. Le manque de fossiles rend incertaine la démarcation avec le Turonien. Une limite purement lithologique a été ici choisie, avec l'apparition des faciès plus marneux au-dessus des couches calcaréo-gréseuses du Turonien. Au Pali, dans la clue des Miolans, une faune à Inocérames, Echinides (*Micraster decipiens*, *M. coranguinum*, *Echinochorys gibbus*) et Spongiaires (*Calymmatina*, *Cratella*, *Eustrotilus callosus*, *Verruculina astrea*) permet de caractériser le Coniacien. Il est probable que la sédimentation marine se prolonge dans ce secteur jusqu'au Santonien, voire au Campanien [*Inoceramus (Sphenoceramus)* sp., *Inoceramus* gr. *pila*].

Plus au Sud, entre Conségudes et Roquesteron, la partie inférieure du Sénonien est du type précédent, marno-calcaires et lits à Echinides et *Spondylus spinosus*, tandis que la partie supérieure devient plus gréseuse, avec des grès versicolores à

Ostrea plicifera, *Trigonia limbata* et *Janira quadricostata*. La régression est ici probablement plus précoce qu'au Nord.

Le Sénonien, qui dépasse encore 200 m d'épaisseur dans la région de Gilette et à Gréolières, disparaît brusquement plus au Sud.

Deux échantillons, prélevés en rive droite du ruisseau de Fontane dans des couches de calcaire glauconieux du Crétacé supérieur, ont donné des âges radiogéniques (K-Ar) de 76,6 et 79,9 M. A., ce qui correspond au Santonien (J. Bodelle et *al.* 1969). Deux autres échantillons provenant de la région de Pierrefeu ont donné un âge qui pourrait correspondre au Campanien : 69,4 à 70,8 M.A. (J. Bodelle et *al.*, 1969).

PALÉOGÈNE

Au-dessus des dépôts marins largement développés et épais du Mésozoïque, le Paléogène se présente de manière très discontinue sur l'ensemble de la feuille. On peut le diviser en trois ensembles : des dépôts continentaux antérieurs à la transgression nummulitique, les dépôts marins de la mer à Nummulites, enfin une série détritique volcano-sédimentaire d'âge éocène terminal à oligocène.

Tertiaire antérieur à la transgression nummulitique (Eocène inférieur à Lutétien ?)

Les dépôts paléogènes antérieurs à la transgression nummulitique se répartissent en deux groupes : à la base, les formations à *Microcodium* et au sommet les couches à *Cerithium diabolii*. Les formations à *Microcodium* présentent des faciès variés parmi lesquels on peut distinguer des sables bariolés pouvant comporter des intercalations de calcaires lacustres, et des conglomérats à *Microcodium*.

e1-5S. Sables bariolés. — e1-4. Sables bigarrés. Ces sables sont représentés uniquement au Nord de Pierrefeu, à l'extrémité orientale du synclinal de Roquesteron (**e1-5S**) et au Sud de Saint-Jeannet à l'extrémité sud-orientale de la feuille (e1-4). Il s'agit de sables grésifiés de teinte blanche à verdâtre et patine jaune, incluant des lentilles conglomératiques et de rares intercalations calcaires. Leur épaisseur peut atteindre 45 mètres. Il s'agit d'accumulations locales colmatant les irrégularités du substratum. Ils sont attribués à l'Eocène inférieur à moyen, sans cependant qu'aucune preuve paléontologique ne permette d'étayer cette attribution.

e1-5 CS. Calcaire lacustre à silex (Lutétien probable). Calcaire lacustre blanc, crayeux, à lits de silex, calcaires gréseux, calcaires à Charophytes et calcaires varvés plus ou moins siliceux sont bien développés dans la partie orientale du synclinal de Pierrefeu. Des faciès analogues, beaucoup plus minces, sont associés aux conglomérats à *Microcodium* dans la région des Mujouls et d'Amirat.

e5. Calcaires lacustres et marnes vertes. Au Broc, des calcaires lacustres blancs localement meulièrement, atteignant 30 m d'épaisseur et rapportés au Lutétien, sont surmontés d'une alternance de 20 m d'épaisseur d'argile verte et de calcaire lacustre. Au Sud de Saint-Jeannet des traces de joncs sont visibles dans le calcaire crayeux à silex. La présence de *Limnaea alpina* entre Vence et Saint-Jeannet a permis jadis de rapporter ces couches au Lutétien.

e1-5 C. Conglomérat à *Microcodium* et couches à *Cerithium diabolii*. Conglomérats à galets de calcaire crétacé comportant des intercalations de calcaire gréseux et de marnes versicolores. Les *Microcodium* y abondent, cimentant les éléments détritiques, encroûtant et variant les galets. Un niveau à faune laguno-lacustre est intercalé dans cette formation à la Rochette, dans le synclinal de Roquesteron. Les conglomérats à *Microcodium* ont une vaste extension dans la moitié nord de la feuille (la Penne, les Mujouls, Amirat, etc.), alors qu'ils sont inconnus dans la moitié sud. Les variations d'épaisseur extrêmement rapides de ces dépôts révèlent l'existence d'une morphologie à fort relief, antérieure à leur dépôt. Leur âge est assez mal

circonscrit : ils reposent en discordance sur différents termes atteignant le Sénomien et ils passent en continuité vers le haut aux couches à *Cerithium diaboli*.

Les couches à *Cerithium diaboli*, généralement peu épaisses, représentent un faciès laguno-marin marquant l'arrivée de la mer nummulitique. Elles ont été rencontrées dans la région de Cuébris et des Mujouls. Elles contiennent une riche faune où coexistent des formes laguno-marines ou saumâtres et des formes lacustres ou terrestres : *Limnea longiscata*, *L. caudata*, *L. accuminata*, *L. ovum*, *L. oreolongo*, *Dissostoma mumia*, *Battilaria bicarinata*, *Cerithium valdense*, *Tympanotomus diaboli*, *T. vivarii*, *T. cf. lignatum*, *Pirenella plicata alpina*, *Melanopsis carinata*, *Hippentis inflatus*, *Bayania stygis*, *Gilbertiella (Nystia) microstoma*, *Clithon concavus*, *C. planulatus*, *Palaeoglandina naudoli*, *Palaeocyclotus obtusicosta*, *P. exaratus*, *Dentellocaracolus amblytropis*, *D. hyperbolicus*, ainsi que des Ostracodes (*Neocyprideis*) et des oogones de Charophytes.

Ces couches sont synchrones de la transgression nummulitique et peuvent être rapportées au Lutétien terminal sur l'étendue de la feuille.

Formations carbonatées (Lutétien terminal à Priabonien)

e5c. Calcaire à Nummulites. Calcaire gréseux, épais de 10 à 60 m, formant souvent une barre dans la topographie, comportant parfois des niveaux conglomératiques à la base et montrant localement des faciès à Mélobésiées (Roquesteron). Les grands Foraminifères (*Nummulites striatus* et *N. striatus* var. *irregularis*, *N. perforatus*, *N. aff. fabianii* et *N. chavannesi*), très abondants dans ce calcaire, caractérisent la «zone B» des auteurs (Blondeau et al., 1968). Cette zone se situe entre le Lutétien franc et l'Éocène supérieur.

Au niveau de précision atteint par la zonation utilisant les grands Foraminifères, la transgression nummulitique semble s'être effectuée partout sensiblement à la même époque sur l'ensemble de la feuille. Les calcaires à Nummulites se sont déposés sur un substratum inégal, déjà érodé jusqu'au Valanginien (à Sigale), et des galets du Jurassique existent dans le conglomérat de base. Ces paléostructures déterminaient des hauts-fonds et se répercutaient dans la sédimentation par le développement de calcaires biodétritiques massifs (à passées marneuses), riches en Algues (*Lithophyllum quadrangulum*, *L. mengaudi*, *L. simplex*, *L. cf. traceyi*, *L. cf. kladosum*, *Lithoporella minus*, *L. melobesoides*, *Jania* sp., *Corrallina matansa*) dans la région de Sigale—Roquesteron.

A la partie supérieure du calcaire à Nummulites se trouve un niveau à Echinides (*Leiopedina samusi*, *Echinanthus scutella*, *Schizaster* cf. *studer*, *Euspatangus elongatus*).

Un faciès de calcaire blanc organogène mimant le Jurassique apparaît aussi localement, dans la région de Sigale.

Le conglomérat de base, quoique irrégulier, est visible sur l'ensemble de la feuille.

e5c-7C. Calcaires argilo-sableux [Priabonien (« zone C »)]. Ces niveaux effectuent la transition entre les Calcaires à Nummulites et les Marnes priaboniennes. Ils sont irrégulièrement représentés, d'épaisseur très variable et peuvent dépasser 200 m de puissance. Ils contiennent des faunes abondantes parmi lesquelles des Mollusques (*Pycnodonte gigantea*, *Ostrea* cf. *bouillei*, *Anomia*, *Spondylus podopsidens*, *S. cf. cisalpinus*, *S. radula*, *Chlamys subtripartita*, *Chama* cf. *calcarata*, *C. cf. latecostata*, *Glycymeris jacquoti*, *Garum fischeri*, *Cardita*, *Solen*, *Panopea*, *Meretrix*, *Amaurop-sella*, *Ampullina* cf. *garnieri*, *Terebellum convolutum*, *Cassidea* cf. *archiaci*, *Conus latissimus*, *Tritorium solanderi*, *Turritella imbricata*), des Echinodermes (*Echinanthus*, *Ditremastrex nux*, *Echinolampas beaumonti*, *Pericosmus* cf. *spatangoides*, *Brissopsis* aff. *menippes*, *Schizaster studeri*, *S. aff. thieryi*, *Conocrinus thorenti*, *Leiopedina samusi*, *L. tallavignesi*), des Polypiers (*Pattaphyllia bilobata*, *P. cf. cyclolitoides*,

Flabellum appendiculatum, *Trochomillia brevis*) et des grands Foraminifères (*Discocyclina sella*, *D. augustae*, *D. pratti*, *Asterodiscus cuvillieri*, *A. stellatus*, *Actinocyclina radians*, *Asterigerina rotula*). Les Nummulites permettent de dater ces couches : à l'extrême base se trouvent *Nummulites striatus*, *N. chavannesi* et *N. perforatus*. Ces deux dernières disparaissent plus haut et sont remplacées par *Nummulites incrassatus*, *N. bouillei* et *N. fabianii*. Ces deux associations caractérisent respectivement la zone B et la zone C des auteurs. La limite entre les deux zones correspond donc approximativement à la limite lithologique entre le Calcaire à Nummulites et le Calcaire argilo-sableux.

e5c-7M, e6-7. Marnes nummulitiques [Eocène supérieur (Priabonien)]. Marnes sableuses claires et bleutées, d'une épaisseur de l'ordre de 300 m, comprenant dans leur partie moyenne des intercalations de grès calcaires et de niveaux sableux. Les niveaux calcaires sont les plus fossilifères et contiennent : *Nummulites incrassatus*, *N. fabianii*, *N. striatus*, plus une faune à Foraminifères appartenant à la zone à *Globigerapsis semi-involuta* et celle à *Globorotalia cerro-azulensis* et un nannoplanc-ton assez riche de la zone à *Isthmolithus recurvus*.

Formation volcano-détritique du synclinal de Saint-Antonin (Eocène supérieur et Oligocène)

Une puissante série détritique de sables grossiers blancs à bleutés et de conglomérats, renfermant des galets et des brèches volcaniques à ciment tuffacé dans sa partie moyenne, occupe le synclinal de Saint-Antonin. Aucun centre d'émission n'a été observé et on ne connaît qu'un seul filon dans la partie occidentale du bassin, à Baylon. Les lits de cinérites sont rares.

Le matériel éruptif paraît s'être mis en place à la faveur d'éruptions volcaniques en bordure du bassin, les matériaux ayant ensuite glissé vers l'intérieur du bassin (lahar) où ils se sont mélangés à des sédiments marins. Il s'agit de laves porphyriques, à phénocristaux de plagioclases (An 50 à 75), hornblende verte ou brune et augite. La mésostase est composée d'un agrégat très fin de feldspaths. Les analyses chimiques montrent des variations de faible amplitude autour d'une composition moyenne correspondant à des andésites quartzifiées et à des dacitoïdes.

Des datations sur des échantillons prélevés dans les formations volcaniques de Saint-Antonin, à caractère calco-alcalin ont donné des âges de $32,4 \pm 1,6$ M.A. et $30,5 \pm 3$ M.A.

A ces produits volcaniques d'origine locale s'ajoutent des galets de roches cristallines et cristallophylliennes d'origine lointaine, souvent abondants : rhyolites de l'Esterel, granitoïdes et gneiss de l'Argentera—Mercantour, gabbros à diallages provenant peut-être de Corse, etc.

Cette formation volcano-sédimentaire peut être divisée en trois ensembles.

e7. Formation détritique inférieure. Conglomérats, marnes et sables. Série puissante, atteignant 400 m d'épaisseur, et constituée de sables et de grès marins entrecoupés de lentilles conglomératiques contenant des matériaux métamorphiques et éruptifs, mais sans andésite ni niveau tuffacé. Cette formation repose en continuité sur les marnes priaboniennes sous-jacentes par l'intermédiaire de niveaux marno-sableux. Elle a livré *N. incrassatus*, *N. striatus*, *N. fabianii* et appartient donc aussi au Priabonien (= Eocène supérieur).

e7-g. Formation volcano-détritique moyenne. Conglomérats, marnes et sables. Série de marnes, sables micacés et conglomérats atteignant 350 m d'épaisseur, riche en galets d'andésite à plagioclases zonés et en intercalations de brèches et tufs andésitiques (α). On note, en outre, la présence de galets de marnes nummulitiques remaniées.

Des datations par la méthode K/Ar (J.-C. Baubron) attribuent un âge compris entre 35 et 30 M.A. aux andésites provenant de blocs inclus dans ces conglomérats.

Cet âge correspond à l'âge du volcanisme et il est vraisemblable que les coulées boueuses aient été contemporaines ou légèrement postérieures.

Un âge plus jeune (20 M.A.) a été obtenu sur un galet de cinérite. Cet âge ne correspond pas à une éruption volcanique, mais plutôt à un *âge de rajeunissement*, conséquence de la structure poreuse de la roche.

g. Formation volcano-détritique supérieure. Conglomérats, marnes et sables. 300 m environ de sables et de marnes au centre et dans l'Ouest du bassin, et de conglomérats dans la partie orientale. Les galets sont principalement des granites de l'Argentera, des rhyolites de l'Esterel et des granites et microgranodiorites d'origine inconnue. Les galets d'andésite d'origine locale sont moins nombreux que dans la formation précédente. Ils sont généralement altérés. La partie inférieure de la formation, formée de marnes feuilletées vert-jaune, a livré des Foraminifères planctoniques pélagiques d'âge oligocène inférieur : *Globigerina brevispira*, *G. eocena*, *G. angiporoïdes*, *G. linaperta*, *G. officinalis*, *G. ciperoensis angustiumbilicata*, *G. ciperoensis ciperoensis*, *G. galaoisi*. Localement, cette formation est discordante sur l'Éocène supérieur marin qu'elle remanie (partie orientale du bassin, au Nord de Saint-Antonin).

NÉOGÈNE

Le Néogène n'affecte que le secteur oriental et sud-oriental de la feuille. Ce sont essentiellement des dépôts marins correspondant à deux transgressions de faible importance, dont l'extension n'a guère dû dépasser la limite actuelle des affleurements.

m1a. Aquitanién inférieur. Molasse de Vence. Grès calcaire tendre à éléments assez grossiers, de teinte grise à l'affleurement frais mais blondi par altération à l'air, riche en Pectinidés (*Chlamys rotundata*) et en Echinodermes (*Clypeaster latirostris*, *Scutella subrotundaeformis*) atteignant 150 m de puissance entre Saint-Jeannet et Gattières.

Au Broc, elle débute par une dizaine de mètres d'un grès très grossier que surmontent 2,50 m d'un conglomérat comprenant des blocs de Jurassique et de calcaire lacustre lutétien non roulés et perforés par les Pholades, des blocs de marnes de l'Éocène moyen et des galets bien roulés de Jurassique et de roches volcaniques provenant du Paléozoïque. Ce conglomérat est très riche en Lamelli-branches (*Chlamys subholgeri*, *Ch. multistriata*) et en Echinodermes (*Clypeaster cf. intermedius*, *Echinolampas guebhardi*). Il est surmonté d'un grès à Lithothamniées (3 m) que dominent 15 m de calcaire à Algues de type subrécifal à *Lithothamnium* et *Mesophyllum*, Myogypsines (*Myogypsina irregularis*) et Lépidocyclines (*Nephrolepidina marginata* et *N. tournoueri*). Viennent enfin une quinzaine de mètres de grès très grossier à *Chlamys rotundata*.

m1b. Aquitanién moyen à Burdigalien. Marnes bleues de Vence. De Saint-Jeannet au Broc, 200 m de marnes sableuses et micacées, gris clair par altération à l'affleurement et bleues en profondeur, prolongent les marnes qui, sur le territoire de la feuille voisine Grasse-Cannes, dominent la localité de Vence dont elles portent le nom. Une microfaune, essentiellement benthique, révèle un milieu de dépôt très peu profond. Quelques formes planctoniques, *Globigerinoides primordius* de l'Aquitanién et *Globigerinoides trilobus* du Burdigalien, permettent de situer cette série à cheval sur les deux étages.

m2? Miocène moyen continental. Marnes jaunes. A Bramafan dans les gorges du Loup, un unique affleurement de marnes jaunes à concrétions correspond vraisemblablement à du Miocène continental.

pBr. Pliocène. Brèche de Carros. Formation de pente fortement consolidée, à éléments calcaires et dolomitiques pouvant atteindre le mètre cube, arrachés au Jurassique, et placée au pied des escarpements des Baous de Saint-Jannet au Broc. En contrebas des falaises, au niveau du Var, elle peut atteindre 60 m d'épaisseur; elle est plus mince vers le haut des pentes. Sa partie stratigraphiquement supérieure contient des intercalations de microbrèches et de marnes plus ou moins chargées de galets. Ces marnes, ainsi que les lits de brèches qui les accompagnent, ont livré une macrofaune d'âge pliocène, avec *Pecten benedictus*, *Chlamys scabrella*, *Pycnodonta vesicularis*, *Ostrea cochlear*, *O. perpiniana*, *O. lamellosa*, *Amussium comitatum* et *Strombus coronatus*. Une microfaune, avec *Bolivina leonardii*, *B. apenninica* et *Anomalinoidea helicina* indiquerait également le Pliocène.

Cette formation repose en discordance sur la série jurassique chevauchante des Baous et sur le Miocène chevauché. Elle correspond à un ancien éboulis, provenant du démantèlement de la série chevauchante juste après sa mise en place et dont le rebord oriental surplombait la dépression aujourd'hui occupée par le Var inférieur, durant la période d'érosion active consécutive à la grande régression fini-miocène. Les intercalations marines des niveaux supérieurs de la brèche attestent que ces éboulis ont continué à être actifs sur le littoral de la mer pliocène.

p. Marnes bleues pliocènes (Tabianien). Marnes bleues à gris-bleu, interrompues par des passées de sables fins. Le sommet est jauni par altération et comporte des intercalations de poudingues. Une riche faune de Mollusques a été récoltée à Saint-Martin-du-Var avec, parmi les plus abondants : *Nassa limata*, *N. serrata*, *Clavus allionii*, *Pleurostoma rotata*, *Mitrella tiara*, *Turritella subangulata*, *T. aspera*, *Strombus coronatus*, *Mitra ebenus*, *Aporrhais uttingeriana*, *Cerithium vulgatum*, *Conus striatulus*, *Lunatia helicina*, *Natica millepunctata*, *Cancellaria lyrata*, *Dentalium delphinense*.

Les Foraminifères ont livré une faune à dominance d'espèces planctoniques (avec principalement *Globigerina quinqueloba*, *Globigerinoides bulloides*, *Globigerinita glutinata* et quelques, *Globorotalia scitula*).

Les formes benthiques *Bolivina placentina*, *B. apenninica* et *Uvigerina rutila* permettent de rapporter ces marnes au Pliocène inférieur (= Tabianien).

pV. Poudingues pliocènes du delta du Var (Plaisancien). Formation de plus de 200 m d'épaisseur de poudingues à galets allongés (de quelques centimètres à 20 cm de longueur en moyenne, avec quelques éléments de plus grandes dimensions) composés de roches cristallophylliennes, permienes (pélites rouges) et surtout calcaires provenant principalement du Jurassique. Les bancs de poudingues alternent avec des lits irréguliers et discontinus de marnes et de sables, surtout vers la base. A Saint-Martin-du-Var, on voit la base de ces poudingues reposer sur les marnes bleues (p) sous-jacentes par une surface de discontinuité, voire une légère discordance. En certains points cependant s'observent des passages latéraux entre les deux formations et, sur le territoire de la feuille voisine Grasse-Cannes, à Vence, on voit un passage progressif des marnes bleues aux poudingues, par l'apparition progressive, dans les marnes, de grosses lentilles plus ou moins irrégulières de poudingues qui finissent par envahir toute la formation. L'analyse morphoscopique des galets indique une formation marine. Ces poudingues correspondent au delta sous-marin du paléo-Var.

Après les dépôts calmes et réguliers du Tabianien (marnes bleues), l'importance des apports détritiques au Plaisancien trahit une reprise d'érosion que le seul recul de la mer ne suffit pas à justifier. La régression doit être corrélative d'une forte surélévation des reliefs alpins, notamment dans le secteur Argentera—Mercantour.

QUATERNAIRE

D'épaisseurs et d'extensions réduites, les dépôts quaternaires reposent en contrebas ou sont plaqués au flanc des formations précédentes qu'ils envahissent assez peu. Dans la basse vallée du Var, des terrasses bien datées, étagées et creusées dans les *Poudingues du Var*, soulignent l'appartenance de ces derniers au cycle néogène.

Fx. Alluvions très anciennes (Mindel). A la Pardigonière, au pied de Carros, une terrasse très ancienne, située à 75 m au-dessus du fleuve, correspond à un lambeau de la terrasse mindélienne du Var.

Fy. Alluvions anciennes (Riss). A l'angle sud-est de la feuille, près de Carros, une large terrasse s'étend de 10 à 30 m au-dessus du Var. Elle se raccorde à des terrasses du Var situées plus au Sud et considérées comme rissiennes, la terrasse wurmienne étant ici localement absente. La découverte, dans la terrasse de Carros, d'une industrie lithique de type micoquien (Acheuléen supérieur) confirme l'âge rissien de ces niveaux.

Dans le Nord de la feuille, on a noté en **Fy** des étagements alluviaux de l'Esteron qui n'ont pu être exactement datés mais qui occupent une position élevée au-dessus du fleuve.

Jy. Cônes torrentiels anciens (Riss). Au-dessus de la terrasse du Riss, des dépôts de pentes s'y raccordant ont été interprétés comme des cônes torrentiels datant du même âge.

Fz. Alluvions récentes des fonds de vallées et colluvions récentes. Les alluvions des fonds de vallées sont assez peu développées sur l'étendue de la feuille en raison du caractère torrentiel des cours d'eau et s'étalent principalement dans certaines portions des vallées principales, notamment les vallées du Var et de l'Esteron, où elles constituent le lit majeur des fleuves. On s'accorde à dater ces remblaiements du Würm récent et de l'Holocène. Ils sont formés d'alluvions grossières (accumulations de galets) surmontées par des niveaux plus fins et plus ou moins importants de limons.

Les colluvions rouges ou *terra rossa* des fonds karstiques (dolines) des plateaux calcaires ont la même notation.

F. Alluvions atypiques, d'âge indéterminé.

U. Tufs et travertins calcaires. Les sources calcaires peuvent donner comme à Végay des dépôts locaux de calcaires et de tufs travertins.

L. Formation de Cuébris. Au Nord de Cuébris, un barrage naturel formé par des calcaires mésozoïques a permis l'installation d'un lac temporaire et le dépôt d'un sédiment fluvio-lacustre finement lité, fortement disséqué par l'érosion récente, ce qui tend à lui attribuer un âge assez ancien.

Eb. Brèches consolidées. Des dépôts de brèches consolidées se trouvent principalement à des hauts niveaux des vallées et témoignent de stades d'équilibre anciens. Ces brèches peuvent tapisser d'anciennes morphologies, comme dans la région d'Aiglun où, quoique profondément disséquées par l'érosion, elles forment encore des falaises d'une vingtaine de mètres de hauteur, suspendues de 100 à 400 m au-dessus du cours de l'Esteron. Ces brèches ne sont pas toutes contemporaines. Il s'agit de produits cryoclastiques, élaborés au cours des phases glaciaires pléistocènes. Les brèches les plus anciennes sont souvent rougeâtres et fortement consolidées par de la calcite stalagmitique.

E, Es, Ev. Éboulis. Les éboulis sont développés presque exclusivement au pied et sur les pentes les plus abruptes. Les éboulis vivants ou vifs (**Ev**) sont relativement peu nombreux par rapport aux éboulis consolidés (**Es**) et plus ou moins recouverts par la végétation.

PALÉOGÉOGRAPHIE ET TECTONIQUE

CADRE RÉGIONAL

La feuille Roquesteron recouvre trois domaines ayant eu des histoires paléogéographiques et structurales différentes.

— Les plis de l'aile orientale de l'Arc de Castellane occupent la plus grande partie du territoire de la feuille. Ils affectent une couverture sédimentaire d'âge principalement mésozoïque, décollée au niveau des gypses du Trias supérieur et disposée en synclinaux et anticlinaux plus ou moins accidentés et d'axe est—ouest. Le socle paléozoïque n'est pas connu à l'affleurement.

Du point de vue de son évolution paléogéographique, la moitié nord de cet ensemble (Nord du Cheiron) appartient au domaine dauphinois tandis que la partie sud est de type provençal.

— A l'angle nord-est de la feuille, des plis d'axe NW—SE appartiennent à l'Arc de Nice. Ils sont aussi décollés au niveau du Trias. Ce domaine est de type dauphinois.

— Au Sud-Est du domaine de la feuille, le long de la basse vallée du Var, un avant-pays de type provençal, tectoniquement en place, est surtout constitué par des terrains tertiaires.

ÉVOLUTION PALÉOGÉOGRAPHIQUE

Au Muschelkalk la région est occupée par une mer peu profonde, riche en Crinoïdes et en Brachiopodes. Cette mer fait place, au Trias supérieur, à des lagunes sursalées dans lesquelles se déposent principalement des gypses.

A partir du Lias et jusqu'à la fin du Crétacé, le territoire de l'Arc de Castellane et de l'avant-pays se trouve partagé entre une région de plate-forme au Sud, où une mer peu profonde dépose des sédiments essentiellement carbonatés et une région de bassin sédimentaire plus profond au Nord où prédominent les sédiments pélagiques vaseux. La flexure qui marque la limite entre ces deux domaines correspond approximativement à la moyenne vallée de l'Esteron au Nord du Cheiron. Les mouvements épirogéniques d'âge jurassique et crétacé sont nettement inscrits dans les sédiments de ces deux domaines dont l'épaisseur et les caractères changent constamment. Par contre, dans l'angle nord-est (région du Vial) de la feuille, durant toute cette période, se mettent en place des dépôts plus profonds, plus épais et plus monotones.

Après une brève incursion marine au Rhétien et à l'Hettangien, le domaine de l'Arc de Castellane constitue une zone haute à sédimentation réduite, voire nulle, pendant la plus grande partie du Lias. En revanche, la région du Vial, où se déposent des calcaires dolomitiques puis des marnes noires, témoigne déjà de son appartenance à un domaine plus subsident.

Le Dogger est marqué, dès le Bajocien, par une extension notable du domaine marin. Le secteur sud appartient à la plate-forme provençale aux séries calcaires et dolomitiques incomplètes, tandis que les dépôts plus pélagiques du mont Vial se placent dans le bassin dauphinois. La série d'Aiglun comporte des faciès rapportés aux deux domaines entre lesquels elle effectue la transition : dépôts carbonatés peu profonds de type provençal durant la plus grande partie du Dogger, apparition de faciès plus profonds au Bathonien supérieur, traduisant une extension vers le Sud du domaine dauphinois.

La même disposition paléogéographique persiste au Callovo-Oxfordien :

— dans la moitié sud de la feuille, des niveaux de condensation de faunes, des épaisseurs généralement réduites et des lacunes témoignent d'un milieu instable peu

profond, avec arrêts de sédimentation et démantèlement, par les courants, de sédiments fraîchement déposés ;

— au Nord, les calcaires marneux à *Cancellophycus* du Callovien, suivis de marnes noires oxfordiennes peu épaisses, indiquent la marge du bassin dauphinois;

— au Nord-Est, les schisto-calcaires et les calcaires sombres plus épais du Vial correspondent à un faciès encore plus profond.

Au Kimméridgien et au Portlandien, le faciès tithonique à Calpionelles caractérise la région nord et celle du Vial où cependant les calcaires sont toujours plus sombres. Au Sud de la vallée de l'Esteron, qui correspond alors exactement à la zone de flexure, s'étend le domaine des *Calcaires blancs de Provence*, subréficiaux.

Au début du Berriasien, dans le domaine méridional, des calcaires blancs néritiques continuent à se déposer mais sont entrecoupés de niveaux de brèches à cailloux noirs et d'argiles vertes d'origine continentale. Ces calcaires sont couronnés par une surface rubéfiée avec perforation de lithophages. Des surfaces à craquelures de dessiccation, à l'Ouest-Sud-Ouest de la feuille, soulignent une émergence totale. L'absence de dépôts néocomiens au-dessus de la surface rubéfiée dans tout le Sud-Est de la feuille indique que l'émergence y a été générale et prolongée. En revanche, au Nord de la vallée de l'Esteron, la sédimentation pélagique se poursuit durant tout le Berriasien.

Au Néocomien, une sédimentation continue de vases mamo-calcaires épaisses à Céphalopodes caractérise la région nord. Au niveau de la vallée de l'Esteron, qui correspond toujours à une zone de flexure, apparaissent des niveaux lenticulaires d'oolithes ferrugineuses et des lits à Ammonites brisées sur place, correspondant à des phénomènes de remaniements par des courants sous-marins. Au Sud de la vallée de l'Esteron, le Néocomien est plus réduit et à caractère plus néritique, avec développement des faciès à Gastéropodes et Bivalves; au Sud-Est, le Néocomien est même totalement absent. La région du Vial, pourtant très proche, reste dans le domaine vocontien, avec dépôts de marnes et de calcaires jaunes pyriteux.

Le Barrémien et le Bédoulien sont calcaires sur l'ensemble du territoire de la feuille. Épais dans la région du Vial, où il atteignent 150 m d'épaisseur, ils ne dépassent pas 40 m d'épaisseur dans la région nord et s'amenuisent progressivement vers le Sud et le Sud-Est, pour n'être plus représentés à la Gaude que par des placages de quelques décimètres d'épaisseur et disparaître totalement à Gourdon. Dans toute la région située au Sud de l'Esteron, le Barrémien se termine par une surface ferrugineuse qui marque un arrêt de sédimentation.

Les dépôts albo-aptiens apparaissent très discontinus. Absents au Sud, très minces à l'Est et au Nord jusqu'à Aiglun, ils sont mieux représentés sur la bordure nord du Cheiron, par plusieurs dizaines de mètres de marnes et mamo-calcaires riches en Foraminifères. Mais ils sont absents, ou non caractérisés dans les synclinaux situés plus au Nord. On est amené à reconstituer une topographie sous-marine irrégulière avec des hauts-fonds balayés par les courants et des zones plus profondes où des sédiments ont pu être déposés et conservés. Au Nord-Est, la région du Vial reste toujours dans le domaine vocontien.

La transgression cénomaniennne est générale. Dans le Sud du domaine de la feuille, où le Crétacé inférieur peut faire totalement défaut, le Cénomanienn repose directement soit sur le Barrémien, soit sur le Jurassique supérieur. Les dépôts du Crétacé supérieur sont de plus en plus épais vers le Nord. Le Turonien n'apparaît pas dans le Sud de la feuille, où il ne s'est peut-être jamais déposé. L'affleurement le plus méridional, épais de 5 à 20 m, se trouve juste au Sud du confluent du Var et de l'Esteron. A deux kilomètres plus au Nord, il a plus de 150 m d'épaisseur. De même il est totalement absent à Caussols et atteint 100 m à Gréolières, sur la face sud du Cheiron. La ligne de flexure semble s'être donc déplacée depuis le Crétacé inférieur et se trouve plus au Sud, selon un axe correspondant sensiblement à la haute vallée

du Loup en amont de Gréolières à l'Ouest et se prolongeant vers l'Est jusqu'au confluent du Var et de l'Esteron. Mais il n'est pas exclu que l'absence de dépôts turo-sénonien au Sud de cette ligne soit due à l'érosion fini-crétacée.

Le Sénonien débute par une phase d'extension due à une accélération de la subsidence. Dans la vallée de l'Esteron, les mammo-calcaires du Sénonien témoignent d'un léger approfondissement du fond marin par rapport au Turonien sous-jacent qui est beaucoup plus détritique et glauconieux. La régression fini-crétacée s'amorce au cours du Sénonien et se manifeste plus tôt au Sud qu'au Nord. Coniacien et Santonien sont encore caractérisés dans le synclinal de l'Olive près de Roquesteron, mais par des faciès de plus en plus détritiques et régressifs (grès versicolores). Plus au Nord (synclinal de Saint-Antonin), la sédimentation marine pélagique se poursuit jusqu'au Santonien et peut-être jusqu'au début du Campanien.

Du Campano-Maestrichtien au Lutétien, la région est émergée. Au cours de cette longue période, elle a subi plusieurs phases de déformation tectonique suivies de périodes d'érosion, que révèlent la nature et la disposition des sédiments continentaux qui s'y sont alors déposés.

Les sables et grès bariolés attribués à l'Éocène inférieur ou moyen proviennent du démantèlement de massifs cristallins, vraisemblablement situés au Sud-Est. Dans le cadre de la feuille voisine Grasse-Cannes, ils reposent sur des terrains d'âges différents et plus anciens en allant vers le Sud-Ouest : le Cénomaniens près de Vence et, sur notre feuille, à Saint-Jeannet, le Portlandien à la Colle-sur-Loup, le Kimméridgien à Roquefort-les-Pins, le Bathonien à Valbonne. Au Nord de Pierrefeu, ils reposent sur le Sénonien. Sans pouvoir préciser si l'absence du Turonien-Sénonien dans le Sud de la feuille correspond à une lacune stratigraphique ou à une érosion postérieure, on peut dire que, dans leur ensemble, les mouvements épirogéniques positifs qui ont entraîné la régression marine se sont prolongés après les derniers dépôts du Crétacé marin, que des déformations à grand rayon de courbure ont eu lieu et qu'une érosion a arasé une tranche importante du substratum.

A la phase de rhéxistase correspondant au dépôt des sables bariolés succède une période plus calme, avec installation de lacs et d'étendues d'eau temporaires où se déposent des argiles et des calcaires qui subiront une pédogenèse complexe (croûtes calcaires, calcaires meulièrement). Au-dessus de ces dépôts, les conglomérats à *Microcodium* correspondent à une reprise d'érosion consécutive à de nouveaux mouvements tectoniques. Ces conglomérats discontinus mais épais colmatent des dépressions subsidentes. De plus, ils ravinent assez le substratum pour démanteler les calcaires lacustres.

Ces deux phases tectoniques ont concouru à créer des structures d'orientation est-ouest. On peut reconstituer actuellement un axe anticlinal (dit axe de Roquesteron) que l'érosion a découvert jusqu'au Néocomien (les Mujouls). Cette structure est scellée par le Nummulitique marin. Au Nord et au Sud de cet anticlinal, les dépôts se sont conservés jusqu'au Crétacé supérieur.

Dès la fin du Lutétien supérieur, la mer nummulitique, venant de l'Est, recouvre toute la région. Cette transgression est annoncée par l'apparition de couches plus ou moins lagunaires, margino-littorales, à faune saumâtre, dites couches à *Cerithium diaboli*. Le Nummulitique marin débute par une barre gréseuse à Nummulites, montrant localement (Sigale) des faciès de récifs à Algues sur les points hauts. Puis, la transgression aidant, la mer s'approfondit, déposant les marnes priaboniennes à Foraminifères.

A l'extrême fin de l'Éocène et au début de l'Oligocène, une importante formation volcano-détritique se dépose dans le synclinal de Saint-Antonin.

Ce volcanisme, de type orogénique, est du même type que celui situé plus au Sud dans la région de Cannes. Il est contemporain des intrusions de microdiorites quartziques dans le Permien de l'Estérel (les estérellites) et les filiations génétiques

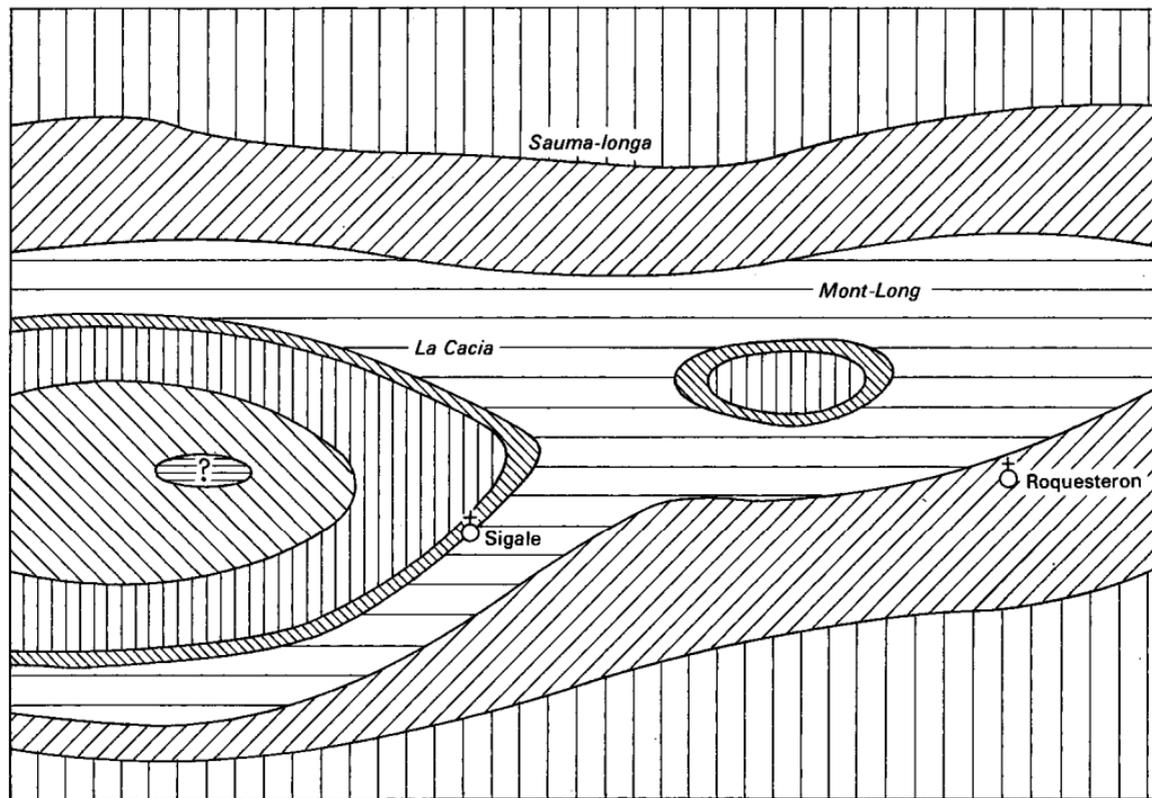


Fig. 1 - Plissements anté-nummulitiques

-  Turonien-Sénonien
-  Cénomaniensupérieur
-  Cénomaniensupérieur
-  Barrémien
-  Hauterivien
-  Valanginien
-  Jurassiquesupérieur

0 ————— 1 km

entre ces divers magmatismes ont pu être établies. Ce magmatisme, d'importance régionale, est à mettre en relation avec les premières phases tectoniques alpines.

Ces conglomérats volcaniques peuvent être groupés en trois unités qui apparaissent localement en discordance les unes par rapport aux autres. La dernière n'est datée que par sa base et l'âge de son sommet reste indéterminé.

Le Miocène est caractérisé par un important renouvellement paléogéographique qui amènera la mer à transgresser par le Sud et à ne lécher que le bord sud-est du secteur de la feuille.

La mer miocène dépose près de Saint-Jeannet et la Gaude des sables blonds (*molasses*), riches en Pectinidés et Echinodermes, témoins d'une mer très peu profonde. Au Broc, un récif à Algues est intercalé dans la molasse. Au-dessus, les marnes sableuses correspondent à une extension et à un approfondissement de la mer.

Le Miocène supérieur est le témoin des mouvements tectoniques les plus importants qui aient affecté la région : toute la structure de l'Arc de Castellane et de celui de Nice, avec des accidents cassants et des décollements au niveau du Trias. Le long de la rive droite de la basse vallée du Var, on voit la série jurassique presque complète chevaucher sur plus de 8 kilomètres de flèche des terrains plissés dont les plus récents sont d'âge miocène.

Une érosion intense a immédiatement suivi la mise en place des grands chevauchements. Dans la région de Carros, des brèches antépliocènes et/ou pliocènes, fortement inclinées vers la vallée du Var, scellent le chevauchement. Leur partie supérieure passe latéralement à des dépôts marins d'âge pliocène inférieur.

La mer plaisancienne correspond à la dernière grande transgression qui ait affecté la région. Elle n'a atteint que l'angle sud-est du territoire de la feuille. Les dépôts de marnes bleues à Foraminifères sont localisés dans un couloir étroit mais profond évoquant une *ria*. Ils sont recouverts par un épais manteau de cailloutis de plus de 200 m d'épaisseur qui marquent une nette reprise de l'érosion et qui se sont déposés dans le delta sous-marin du Var.

Au Quaternaire, la région s'est soulevée peu à peu, comme on peut le constater par l'altitude (jusqu'à 340 m) à laquelle on retrouve les conglomérats pliocènes du Var.

PRINCIPALES ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION STRUCTURALE

Mouvements anté-tertiaires

Au cours du Jurassique et du Crétacé, un jeu de flexures, fluctuantes dans le temps (flexure de l'Estéron), délimite un domaine provençal au Sud, qui tend à la surrection et un domaine dauphinois subsident au Nord. Deux phases de surrection de la plate-forme provençale sont particulièrement sensibles, l'une à la fin du Jurassique et l'autre au Barrémien-Aptien.

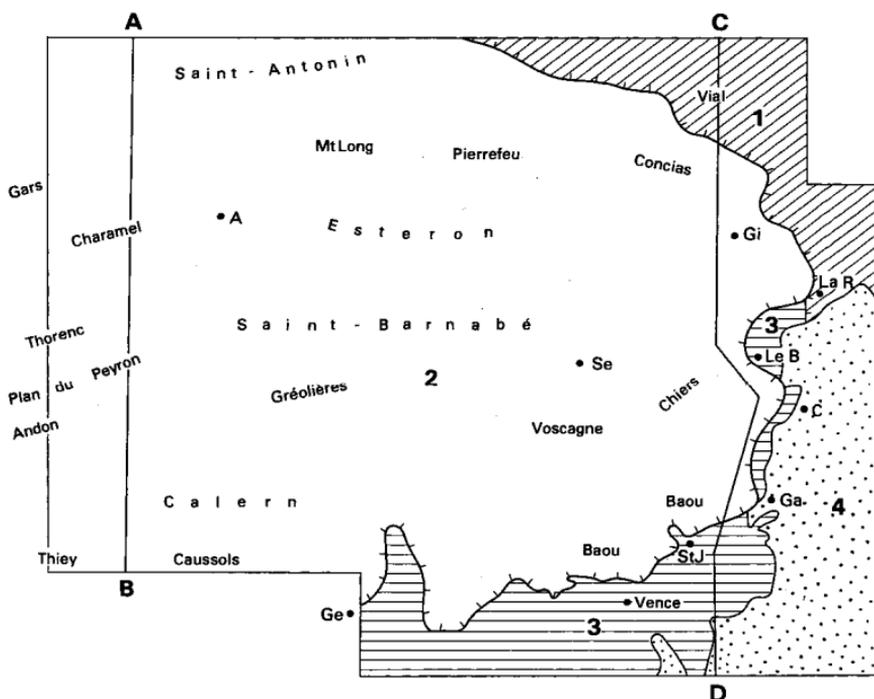
Mouvements pyrénéo-provençaux

Un soulèvement d'ensemble de toute la région se produit vers la fin du Crétacé. Il est suivi de phases de plissements et de glyptogenèse, intervenant avant le dépôt des sables bigarrés de l'Éocène inférieur et après le Lutétien.

A l'Éocène supérieur, la mer nummulitique transgresse donc sur un pays déjà structuré, présentant des plis d'orientation générale est—ouest, et profondément érodé. L'une de ces structures peut être reconnue au Nord de Sigale où le Nummulitique est transgressif jusque sur le Valanginien (fig. 1), tandis qu'au Nord et au Sud de cet axe les dépôts mésozoïques sont préservés jusqu'au Sénonien.

Mouvements alpins

Les discordances enregistrées dans le bassin tertiaire de Saint-Antonin (entre Priabonien et Oligocène inférieur et à l'intérieur de l'Oligocène inférieur) indiquent



1-2 - Domaine des Préalpes maritimes, à chevauchements fini-miocène



1 - Arc de Nice (massif du mont Vial), à faciès dauphinois



2 - Arc de Castellane (Saint-Antonin, Roquesteron, Cheiron, Calern, Saint-Barnabé), à faciès mixtes au Nord et provençaux au Sud



3 - Domaine provençal (Saint-Jeannet, Carros), autochtone,

à faciès provençaux, chevauché par l'unité de l'Arc de Castellane



4 - Domaine post-nappe (cours inférieur de la vallée du Var)



Principaux chevauchements

A-B, C-D

Fig. 2 - Esquisse tectonique

une poursuite de l'activité tectonique pendant cette période. Certaines de ces déformations sont le témoignage d'un épisode distensif dont on connaît les effets en de nombreuses autres régions. Quelques observations microstructurales montrent qu'une fracturation en extension s'est produite après le Priabonien. Le plus souvent, ces accidents ont été remobilisés en compression lors des mouvements ultérieurs (Sigale, Aiglun, etc.). Il y a tout lieu de penser que cette phase distensive s'est produite au début de l'Oligocène. Par contre, les écaillages du Nummulitique de l'Adrech (Nord-Est du synclinal de Saint-Antonin), fossilisés par la dernière formation détritique, témoignent peut-être d'une reprise des déformations en compression.

La phase de serrage paroxysmal se situe après le Miocène supérieur et avant le Pliocène. Elle s'exerce sur un domaine déjà modelé par plusieurs phases de déformations et de glyptogénèse. Le caractère polyphasé des structures est particulièrement net dans la moitié nord de la feuille. Les nombreux plis-failles observés au Nord de l'Esteron (Charamel, Maumal, mont Long, etc.) correspondent à des chevauchements morphotectoniques, formés à l'aplomb de plis anciens, déjà fortement érodés avant la transgression nummulitique.

D'autre part, le tracé discontinu de ces plis chevauchants est peut-être une conséquence de la fracturation submérienne intervenue à l'Oligocène inférieur, qui a eu pour effet de tronçonner les anciens plis anté-priaboniens, accentuant encore l'anisotropie des matériaux soumis aux dernières phases de serrage.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ENSEMBLES STRUCTURAUX

On examinera successivement :

- la zone nord-est, dite du mont Vial, à direction tectonique moyenne NW—SE, appartenant à l'Arc de Nice;
- la zone centrale et sud, de direction tectonique est—ouest, qui constitue l'extrémité orientale de l'Arc de Castellane;
- la zone sud-est, visible sous les chevauchements de l'Arc de Castellane, le long de la vallée du Var.

Zone nord-est : extrémité nord-occidentale de l'Arc de Nice

L'Arc de Nice occupe une faible surface à l'angle nord-est de la feuille. On lui rattache deux unités :

- *l'anticlinal du mont Vial* qui est constitué de plis courts d'orientation générale NW—SE, décollés au niveau du Trias supérieur gypseux. Ce Trias souligne le chevauchement de l'Arc de Nice sur les structures de l'Arc de Castellane qu'il prend en écharpe, d'Ascros (feuille voisine Puget-Théniers) à Bonson ;
- *la klippe de la Roquette-sur-Var* : sur la rive gauche du Var, une crête de Jurassique supérieur très redressée repose par contact anormal sur un épais Trias gypseux. Elle semble bien représenter le flanc méridional, ployé, décollé, coupé de ses racines par l'érosion, d'un anticlinal est—ouest dont le mont Aspes (feuille voisine Saint-Martin-Vésubie) constitue le flanc nord. Cette klippe s'est ensuite enfoncée dans le substratum argilo-gypseux sur lequel elle avait glissé.

Zone nord et ouest : extrémité orientale de l'Arc de Castellane

Ce domaine occupe la plus grande partie de la feuille. La lithologie des séries qui le composent varie considérablement du Nord au Sud. Il en résulte des styles tectoniques différents entre les moitiés nord et sud de la feuille, de part et d'autre du massif du Cheiron.

- *Le synclinorium nummulitique de Saint-Antonin* occupé par des dépôts nummulitiques très épais, forme une vaste structure allongée Est—Ouest, relativement simple dans

sa partie moyenne et plus complexe à ses extrémités orientale (à l'Est de Saint-Antonin) et occidentale (région de Collongues).

— *La partie moyenne (pont des Miolans — la Penne)*. Le synclinal y est dissymétrique et déversé vers le Sud. Son flanc sud plonge dans son ensemble à 45° Nord, malgré quelques ondulations au niveau de la formation volcano-détritique inférieure (e7) dans sa partie moyenne (bois de Cumi), tandis que son flanc nord (du Plan de la Penne) est soit redressé à la verticale soit renversé, avec un pendage pouvant atteindre 60° N. Du fait des ondulations secondaires affectant le versant sud, l'axe du synclinal est déporté vers le Nord.

— *L'extrémité nord-est (région à l'Est de Saint-Antonin)*. La terminaison périclinale orientale du synclinorium de Saint-Antonin montre une digitation complexe en trois synclinaux (dont deux sur la feuille Roquesteron) séparés par des ondulations anticlinales affectant le Crétacé supérieur. Ce sont du Sud au Nord : la terminaison périclinale à l'Est de Saint-Antonin, dont la bordure nord-est est chevauchée par du Crétacé supérieur; la gouttière synclinale nummulitique de la Ville-Vieille (feuille proche Puget-Théniers) et de la Pinéa, relayée à l'Est par le synclinal nummulitique de la Villette, lequel disparaît sous le chevauchement de l'Arc de Nice à Rocca-Blanca; le synclinal de Rourebel (feuille voisine Puget-Théniers) lui aussi recouvert par l'Arc de Nice. Au Sud de la Ville-Vieille et du sommet 1098, des extrusions du calcaire nummulitique de base apparaissent au milieu des marnes priaboniennes (écailles de l'Adrech). Certains de ces accidents sont cachetés par la seconde formation volcano-détritique [Ouest de la Ville-Vieille (feuille Puget-Théniers)] et sont par conséquent d'âge anté-oligocène, sans que l'on puisse préjuger de l'allure initiale de la structure.

— *A son extrémité occidentale, le synclinal de Saint-Antonin* se divise en deux branches principales que sépare un axe anticlinal passant par Fontane et se prolongeant à l'Ouest par l'anticlinal Piédagou — Amirat (feuille voisine Castellane). Chacune de ces deux structures synclinales tend à conserver la dissymétrie évoquée plus haut pour la zone moyenne, avec un versant nord plus redressé, voire légèrement renversé; de même l'anticlinal de Fontane—Amirat est localement faillé, avec une lèvre nord légèrement chevauchante vers le Sud.

À la périphérie du bassin de Saint-Antonin, le Nummulitique repose partout en faible discordance sur le Crétacé supérieur. Il occupe donc l'emplacement d'une légère ondulation synclinale antérieure à la transgression nummulitique.

• *Anticlinal du mont Long*. Il s'agit d'un anticlinal chevauchant vers le Sud. Le flanc nord est formé d'une série monoclinale de Jurassique supérieur et de Crétacé. Le cœur de l'anticlinal, constitué de Dogger et d'un peu de Lias, affleure au Nord-Ouest de Roquesteron ; il est affecté par un système complexe d'accidents. Vers l'Ouest, le Jurassique supérieur au niveau du ravin du Pali et le Néocomien de Sallagriffon dessinent la terminaison périclinale. A l'Est, la structure est plus ou moins sectionnée par le système d'accidents du secteur de Cuébris, d'orientation générale NE—SW. Tout le flanc sud de l'anticlinal disparaît dans un accident chevauchant, de Cuébris à Sallagriffon.

• *Synclinal de Sallagriffon — Pierrefeu*. C'est un synclinal nummulitique, étroit dans sa partie occidentale et plus largement étalé vers l'Est où il dessine une large terminaison périclinale. Sur sa plus grande étendue, il est chevauché au Nord par l'anticlinal du mont Long. Son flanc sud est faillé à la verticale au niveau de Roquesteron contre les formations du Crétacé supérieur.

Dans sa partie orientale (Pierrefeu), la mer nummulitique a transgressé et occupé une dépression dans laquelle s'étaient accumulés des dépôts continentaux de l'Éocène inférieur et moyen, lesquels reposent en discordance sur le Crétacé supérieur. Plus à l'Ouest, à partir de Sigale, le substratum du bassin nummulitique

est constitué par différents termes du Néocomien, qui formaient donc au moment de la transgression nummulitique une ondulation anticlinale.

• *Anticlinaux d'Éouvière et de Maumal.* Ces deux structures anticlinales se relayent d'Ouest en Est. Elles sont séparées et décalées l'une de l'autre par un ennoyage axial au niveau du ravin des Ribbas.

Le massif d'Éouvière, que prolonge à l'Ouest (feuille Castellane) la montagne de Gars, est un brachyanticlinal de Tithonique découpé par des accidents transverses et limité au Sud par une faille chevauchante masquée par les éboulis. La montagne de Maumal est aussi un anticlinal chevauchant vers le Sud et dont seul le flanc nord est bien conservé. Son cœur apparaît dans la haute clue d'Aiglun, où le Dogger affleure. Le chevauchement s'atténue vers l'Est, où il s'amortit en une faille verticale au Sud du ravin du Pali.

Au niveau de la clue d'Aiglun, l'anticlinal du Maumal chevauche directement l'anticlinal de Charamel. Entre ces deux structures anticlinales, ici conjointes, s'ouvre plus à l'Ouest (feuille Castellane) un dispositif synclinal (synclinal nummulitique de Prignolet). A l'Est de la même due, au Nord de la montagne Saint-Martin, s'ébauche aussi, mais plus faiblement indiquée, une structure synclinale, qui affecte le Barrémien près de la chapelle Saint-Joseph.

• *Anticlinal de la montagne de Charamel — montagne Saint-Martin.* Il s'agit d'un anticlinal chevauchant vers le Sud dont seul le flanc nord est bien exposé, montrant une série jurassique bien visible du Lias au Tithonique. Sous ce Lias, une étroite bande de calcaire fortement écrasé et dolomitisé (au Nord du Mas) correspond très probablement à un lambeau de flanc inverse. L'ensemble chevauche largement le synclinal de Crétacé supérieur de l'Esteron. Le chevauchement est particulièrement spectaculaire au niveau de la due d'Aiglun.

Dans le secteur de la ferme du Mas et de la due d'Aiglun, des copeaux de marnes vertes rhétiennes et de dolomies, pris dans le plan de chevauchement, montrent que la série est sans doute décollée au niveau du Trias.

La montagne Saint-Martin dessine la terminaison périanticlinale orientale de la grande structure montagne de Saint-Martin—Charamel.

• *Synclinal de l'Esteron.* Formé essentiellement par un épais remplissage de Crétacé supérieur, ce synclinal prolonge à l'Est le synclinal de Peyroules — Baumettes — les Lattes développé dans le cadre de la feuille Castellane. Dans son secteur oriental, de la longitude de Pierrefeu à celle de Sigale, il dessine une large gouttière synclinale de marnes du Crétacé supérieur armées par les calcaires du Turonien. Au niveau d'Aiglun, le synclinal se resserre et prend une disposition de pli en blague à tabac, avec un flanc nord déversé vers le Sud et un flanc sud déversé vers le Nord. A l'Ouest d'Aiglun et jusqu'au-delà du Mas, tout le flanc nord du synclinal disparaît sous le chevauchement de Charamel. Enfin, à l'extrémité occidentale de la feuille, au-delà du Mas, le cœur du synclinal est occupé par des dépôts de Nummulitique marin.

• *Synclinaux nummulitiques de Revest et de Toudon.* Plusieurs petits synclinaux nummulitiques, étroits et fortement comprimés, reposant sur le Crétacé supérieur, sont conservés le long du chevauchement sud du Vial, sous lequel ils sont partiellement engagés. Ils épousent tous la direction de l'accident du mont Vial, Est—Ouest à l'Ouest de Toudon, puis NW—SE de ce village jusqu'à la proximité de Bonson, près de la vallée du Var. Le flanc méridional de ces synclinaux repose normalement sur le Crétacé supérieur tandis que leur bordure nord est en général fortement redressée ou engagée sous le chevauchement du mont Vial.

Ces synclinaux étroits sont de plus affectés d'écaillés (principalement au niveau des calcaires nummulitiques) qui redoublent les séries et témoignent de poussées dirigées vers le Sud ou le Sud-Ouest.

• *Anticlinal des Concias et de Gilette.* Il s'agit d'un pli extrusif de Jurassique supérieur perçant la couverture crétacée qu'il chevauche vers le Sud. Il est recouvert normalement au Nord par le Crétacé moyen et supérieur. A l'Ouest, son ennoyage est rapide, accéléré par un jeu de failles méridiennes. A l'Est, il est sectionné par un système plus serré d'accidents subméridiens du même type, accidents qui affectent également la terminaison orientale du Cheiron. A l'Est du dernier accident (décrochement du ravin de Laffly, le long de la terminaison orientale du massif des Concias), tout le massif jurassique est décalé vers le Sud et se retrouve dans le secteur de Gilette, où il chevauche largement le Crétacé par l'intermédiaire d'une sole de Trias supérieur gypseux.

• *Anticlinal du Cheiron.* Ce long pli dissymétrique occupe toute la partie moyenne de la feuille. Il est constitué essentiellement de Jurassique supérieur calcaire et forme le plus haut relief de la région, qu'il domine à la cime du Cheiron avec 1778 m d'altitude. Les modelés karstiques y sont amplement développés. Le flanc nord de l'anticlinal est régulièrement incliné, de 20 à 30° Nord dans la région orientale (au Sud des Ferres), puis se redresse progressivement vers l'Ouest pour être même renversé au niveau de la boutonnière de Végay, au droit d'Aiglun. Plus à l'Ouest encore, le flanc nord reprend une inclinaison normale (feuille Castellane). Tout ce flanc nord est affecté de cassures secondaires le plus souvent méridiennes.

Le cœur de l'anticlinal, avec du Trias visible sous le Lias, apparaît à l'Ouest dans la boutonnière de Végay, plus à l'Est dans le vallon de la Gravière à l'Ouest de Bézaudun, puis à Bézaudun même, enfin à la Clave, au Sud de Gilette.

L'axe de l'anticlinal du Cheiron est de direction W.SW—E.NE à l'extrémité occidentale de la feuille (où il se prolonge par la montagne de Thorenc et la montagne de Bleine sur le territoire de la feuille Castellane) jusqu'à la boutonnière de Végay; de Végay à Bézaudun il est sensiblement W.NW—E.SE puis il amorce une virgation et de ce village jusqu'à la Clave il devient SW—NE.

Le flanc sud du Cheiron est formé de Jurassique supérieur (et de quelques lambeaux d'Eocrétacé) dans sa moitié occidentale et de Jurassique progressivement plus ancien vers l'Est. Il vient en contact avec le Crétacé du synclinal suivant par une faille légèrement chevauchante. A l'Est de Bézaudun, ce synclinal ayant disparu, la série du Cheiron se raccorde à l'unité tectonique de la montagne du Chiers par une série d'accidents SW—NE, plus ou moins en touches de piano.

• *Anticlinal de Thorenc. Synclinal du Plan du Peyron. Anticlinal du Castellaras.* A son extrémité occidentale, le massif jurassique du Cheiron se divise en deux digitations anticlinales que sépare le petit synclinal du Plan du Peyron, empli de Crétacé.

La digitation septentrionale forme l'anticlinal de Thorenc qui se poursuit dans le cadre de la feuille Castellane par l'anticlinal de la montagne de Bleine et de la Crête de la Blachette jusqu'à la Bâtie. Dans le périmètre de la feuille Roquesteron, elle est coupée en deux par un accident vertical d'orientation générale NE—SW à l'Est duquel son flanc sud se raccorde à la terminaison préclinale du synclinal du Plan du Peyron. A l'Ouest de cet accident, ce même flanc sud forme un pli en genou très court, découvert jusqu'au Callovo-Oxfordien et chevauchant le Crétacé, très peu incliné vers le Nord, du synclinal du Plan du Peyron. La digitation anticlinale sud (Castellaras de Thorenc, les Treps et les Baumons) est affectée d'accidents verticaux nombreux, de direction générale privilégiée N.NE—S.SW. Son flanc sud est incliné de 15° à 60° vers le Sud. Le chevauchement disparaît au niveau de la Basse-Valette, mais s'accroît rapidement à l'Ouest comme à l'Est.

• *Synclinal du Haut-Loup — Gréolières — Courségoules.* C'est un long synclinal pincé à l'Ouest et plus ouvert à l'Est, que l'on suit régulièrement de la Haute-Valette, sur le Haut-Loup, jusqu'à Bézaudun. Il est rempli essentiellement par du Crétacé et est

chevauché au Nord par l'anticlinal du Cheiron. Dans sa partie moyenne, au Sud de la partie la plus élevée du Cheiron, le cœur est indiqué par la présence de Turonien pris entre du Cénomaniens représentant les deux flancs du synclinal et, à l'Ouest de Gréolières, par un pointement de Nummulitique marin pincé entre deux flancs de Turonien. A ce niveau, le synclinal est assez fortement couché vers le Sud.

Du fond du synclinal, une série d'écaillles jurassiques jaillissent irrégulièrement au milieu des marnes du Crétacé supérieur. Elles sont formées de lames de Jurassique terminal inclinées vers le Nord et supportant dans la plupart des cas une couverture de Crétacé inférieur. Leur flanc sud est généralement en contact anormal avec le Cénomaniens et accessoirement avec le Jurassique d'une autre écaille ou celui des séries plus méridionales. Ce sont, d'Ouest en Est, l'écaille de la Haute-Valette, l'écaille de la Basse-Valette et celle des Fouques dans la vallée du Loup, puis à l'Est de Gréolières la double écaille de Gradaire et du Vairé, enfin l'écaille de Courségoules qui vient buter à l'Est contre le Jurassique moyen du flanc méridional de l'anticlinal du Cheiron et lui est tectoniquement raccordée. Une dernière écaille de Jurassique supérieur prend le synclinal en écharpe dans le quartier de Gourbel au Sud de Bézaudun.

• *Plateaux de Calern et de Saint-Barnabé.* Faisant contraste avec les accidents très courts, aux forts pendages, des unités structurales plus septentrionales, les plateaux de Calern et de Saint-Barnabé, que suit à l'Est la montagne du Chiers et le plateau de Monséguise, forment des tables horizontales que ne viennent accidenter que des failles cisailantes d'orientation privilégiée NE—SW.

Le plateau de Calern et le Gros Pouch, à l'Ouest de la vallée moyenne du Loup et de Bramafan, sont formés essentiellement par des calcaires séquanien disposés horizontalement. La plaine de Calern, attaquée par de nombreux phénomènes karstiques avec dolines et lapiaz, forme un véritable polje. Le flanc nord s'infléchit brusquement au voisinage immédiat du synclinal du Haut-Loup et atteint des pendages de 70° et 80° Nord. Au Sud, le plateau se termine par le chevauchement de Caussols avec une très légère retombée anticlinale près de Canaux, à l'extrémité ouest de la feuille, et de petites ondulations mineures et des écaillles à son bord oriental, près de Colle-du-Plan et des Caranques, au-dessus de Bramafan.

Le plateau de Saint-Barnabé, la montagne de Chiers et le plateau des Baous forment aussi une table horizontale mais plus attaquée par l'érosion et couronnée principalement par du Jurassique terminal sur lequel se sont aussi développés des appareils karstiques.

A Vescagne et dans la vallée moyenne du Loup, l'érosion a entamé les calcaires jusqu'au Trias. Au Nord de la montagne du Chiers, le Jurassique, toujours horizontal, est découpé par des failles en compartiments multiples affaissés plus ou moins régulièrement jusqu'à la basse vallée de l'Esteron (la Clave) où le Trias supérieur affleure très largement et où apparaissent des fragments disloqués de calcaires et de calcaire dolomitique du Muschelkalk.

Tout le Jurassique étalé en plate-forme sur le bord sud du territoire de la feuille repose en contact anormal sur le Tertiaire du domaine provençal. Le chevauchement se suit du Nord au Sud, sens approximatif du déplacement, sur une distance de plus de 8 km avec un plan de contact très peu incliné vers le Nord de Saint-Jeannet au Broc, pour s'infléchir brusquement et disparaître dans des complications tectoniques au Nord de cette localité.

Entre le Broc et Gattières, des barres de calcaire jurassique plus ou moins dolomitisé sont prises sous la série chevauchante dont elles sont parfois séparées par du gypse triasique. Elles représentent le flanc inverse, profondément disloqué, laminé et étiré du pli couché originel. Le village du Broc est bâti sur l'une de ces lames.

- *Synclinal de Caussols*. A l'angle sud-ouest de la feuille, prolongeant au Nord le plateau jurassique de Caussols (feuille Grasse-Cannes), une série isoclinale inclinée vers le Nord s'enfonce sous la série jurassique du plateau de Calern. Elle est formée de Jurassique que recouvre, dans la dépression synclinale de Caussols, du Crétacé. A l'Est, le Crétacé disparaît sous le chevauchement et le Jurassique moyen de la série de Calern repose directement sur le Jurassique terminal de la série de Caussols.

La profonde échancrure créée par la vallée du Loup montre sur la rive gauche, au-dessus de Saut-du-Loup, les séries du Jurassique de Caussols redressées à la verticale sous la série chevauchante isoclinale et peu inclinée vers le Nord de l'unité de Calern.

De l'autre côté de la vallée du Loup, cet accident a totalement disparu.

Zone sud-est : l'Avant-pays (domaine provençal)

La troisième grande unité tectonique de la feuille est constituée de Jurassique terminal, d'un peu de Crétacé et surtout de Tertiaire. Contrairement aux deux premières unités, qui sont largement chevauchantes, le domaine provençal est peu déplacé. Ses séries, qui comprennent aussi (feuille Grasse-Cannes) tout le Jurassique et le Trias presque complet, reposent en continuité sur le massif paléozoïque cristallin du Tanneron. Sur le territoire de la feuille Roquesteron, elles affleurent principalement sur la rive droite du Var, au pied de la série jurassique charriée de Monséguise et des Baous.

- *Le golfe tectonique de Saut-du-Loup*. Dans la vallée du Loup, le Jurassique terminal, recouvert d'un peu du Crétacé, apparaît, par l'intermédiaire de gypse triasique, sous le chevauchement de la série de Caussols sur la rive droite et de la série de Saint-Barnabé sur la rive gauche. Il se relie plus au Sud (feuille Grasse-Cannes) à la série jurassique qui recouvre le massif du Tanneron.

Un lambeau de marnes et calcaires lacustres attribué au Miocène apparaît à peine plus au Nord au milieu des éboulis. Il doit appartenir à cette même unité et reposer en continuité sur le Cénomanién.

- *La série tertiaire chevauchée de la vallée du Var*. De Saint-Jean net au confluent du Var et de l'Esteron, les terrains chevauchés forment un pays à dominante marneuse et sableuse qui contraste par son relief et sa végétation avec le reste de la feuille. Depuis l'angle sud-est de la feuille jusqu'au pied du Broc, la série, constituée essentiellement de Jurassique terminal et de Miocène, plonge en pente douce vers le Nord. A partir de ce village, une structure anticlinale très tectonisée fait apparaître, sous le Miocène inférieur redressé, du Nummulitique marin et un cœur d'Eocène inférieur.

- *Le Pliocène post-nappe de la vallée du Var*. La brèche de Carros forme au pied de la série des Baous des entablements fortement inclinés vers la vallée du Var. Elle scelle les chevauchements, passe en continuité (au Broc) à du Tabianien et est nettement recouverte, entre Carros et Gattières, par les poudingues plaisanciens du Var. Elle permet donc de dater les grands chevauchements comme anté-pliocènes.

GÉOMORPHOLOGIE

Dans ce pays de tectonique récente et d'active érosion, la morphologie souligne, dans ses traits essentiels, la structure géologique. Ce sont les plis de la deuxième phase majeure alpine (fin Miocène) qui sont ici mis en évidence : les marnes crétacées ont été et sont encore activement déblayées, mettant à nu les anticlinaux et les écailles de calcaire jurassique qui donnent au paysage tous ses hauts reliefs. Les synclinaux nummulitiques de Pierrefeu et de Vieille-Ville — la Pinéa, protégés de l'érosion par leur calcaire de base, sont aussi bien visibles dans la topographie. La gouttière du Var, envahie au Pliocène inférieur par la mer, est aussi une structure

d'âge fini-miocène. Sur la rive droite du Var, la brèche de Carros, qui repose en discordance sur le Jurassique du chevauchement des Baous et dont la partie supérieure passe au Tabianien marin, scelle des pentes façonnées avant l'arrivée de la mer pliocène.

Les plis antérieurs au Miocène supérieur ne sont pas mis en évidence par le relief.

Le réseau hydrographique actuel semble donc s'être mis en place dès le Pliocène. C'est l'explication la plus probable pour les clues si caractéristiques du Nord de la feuille, où l'Esteron à Aiglun et son affluent le Rioulan à Sigale et au Pali près de Sallagriffon, entaillent le calcaire jurassique de gorges profondes et étroites pour passer d'un synclinal crétacé à un autre. La surimposition paraît manifeste. La clue du pont de la Cerise à Gillette est d'origine peut-être un peu différente : là, la proximité de l'Arc de Nice avec une poussée NE—SW des plis du Via1 a déterminé l'extrusion de l'anticlinal des Concias et le relèvement de la série jurassique de Gillette. L'Esteron n'a sans doute pas trouvé de meilleur exutoire que la zone taillée et laminée de Jurassique du pont de la Cerise, à l'Ouest du village.

A l'autre extrémité du territoire de la feuille, le Loup, remontant par érosion régressive le synclinal crétacé de Gréolières, a capté des eaux qui descendaient du synclinal de Thorenc au synclinal de Caussols par la vallée du Castellaras de Thorenc et la vallée du col de la Sine. Ces deux vallées nord—sud, suspendues à plus de 200 m au-dessus de la vallée du Loup et en prolongement l'une de l'autre, soulignent un ancien tracé hydrographique.

RESSOURCES ÉCONOMIQUES ET HYDROGÉOLOGIE

La feuille Roquesteron couvre une région particulièrement pauvre. Au point de vue des ressources du sous-sol, on notera seulement :

- le gypse du Trias supérieur est exploité au confluent du Var et de l'Esteron (platrière de la Mesta). L'exploitation voisine de la Clave est aujourd'hui abandonnée ;
- la mine de lignite de Vescagne (7-4001), dans le Trias supérieur, est abandonnée ;
- les dolomies bajociennes sont exploitées pour l'empierrement dans la vallée de la Lubiane à l'extrémité sud de la feuille (route de Courségoules à Vence) ;
- les éboulis cryoclastiques (ex. : vallée du Loup) sont aussi utilisés pour l'empierrement ;
- les argiles du Pliocène ont naguère été exploitées à Saint-Martin-du-Var et permettaient le fonctionnement d'une tuilerie-briqueterie ;
- les calcaires du Jurassique moyen et supérieur étaient exploités en galerie à Baous Roux (commune de la Roquette-sur-Var) et étaient utilisés pour la fabrication de ciment et de chaux hydraulique.

Les ressources agricoles sont aussi en plein déclin. Jusqu'à la première guerre mondiale, des cultures en terrasses de vignes et de cultures vivrières couvraient les versants méridionaux crétacés et parfois tertiaires. Les murettes qui retenaient les terres cultivées se retrouvent encore, plus ou moins effondrées, sur ces pentes aujourd'hui envahies par les bois. Les dolines des plateaux jurassiques karstiques étaient de même cultivées pour les céréales. Aujourd'hui les plateaux sont de plus en plus désertiques. De belles hêtraies recouvrent les flancs nord.

Au point de vue hydrologique, les plateaux de la moitié sud de la feuille, formés par les calcaires jurassiques, sont attaqués par des phénomènes karstiques nombreux. Les eaux météoriques sont piégées dans un réseau de fissures et de gouffres dont le plus important est l'*embut* de Caussols. Elles traversent tout le Jurassique et sont arrêtées par les marnes du Rhétien et du Trias supérieur qui forment un niveau

continu. La série étant décollée tectoniquement à ce niveau, les eaux ressortent au pied des chevauchements, dont la base est ainsi soulignée par une ligne de sources auprès desquelles sont établis villages et hameaux : Canaux, Caussols, Courmes, Saint-Jeannet, Gattières, Carros, le Gourg, le Broc. Sur le flanc nord du Cheiron, la boutonnière de Végay, qui fait affleurer le Trias, fournit la source la plus importante de toute la région.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires régionaux dans les guides géologiques suivants :

— *Guide géologique régional : Provence*, par C. Gouvernet, G. Guieu et C. Rousset, Masson et C^{ie} (1971) :

- *Itinéraire IX* : l'arc subalpin de Castellane entre Castellane et Grasse.

— *Guide géologique régional : Alpes maritimes, Maures, Esterel*, par R. Campredon et M. Boucarut, Masson et C^{ie} (1975) :

- *Itinéraire IV c* : Nice, Puget-Théniers, Guillaumes, Barcelonnette par le synclinal de l'Esteron.

- *Itinéraire VI* : de Nice à Nice par Aspremont, Saint-Martin-du-Var, Gattières, Vence, Cagnes et Biot.

— *A la découverte des paysages géologiques : De Marseille à Menton*, par Ch. Glintzboeckel et O. Horon, éd. B.R.G.M. (1973) :

- *Itinéraire XXI* : de Nice à Puget-Théniers.

BIBLIOGRAPHIE

BAISSAS P. et BERGAMO R. (1978) — Nouvelles données et hypothèses sur les circulations karstiques dans les Alpes-Maritimes. *Bull. Mus. Anthrop. Préhist. Monaco*, (22), p. 127-143.

BAUBRON J.-C. (1974) — Étude de l'évolution magmatique des formations calcaires tertiaires de Provence et Haute-Provence par la géochimie du rubidium et du strontium. *Rapport B.R.G.M.*, 74 SGN 003 LAB., 42 p.

BELLON H. et BROUSSE R. (1971) - L'âge oligo-miocène du volcanisme ligure. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 272, D, p. 3109-3111.

BLONDEAU A., BODELLE J., CAMPREDON R., LANTEAUME M. et NEUMANN M. (1968) — Répartition stratigraphique des grands Foraminifères de l'Éocène dans les Alpes-Maritimes (franco-italiennes) et les Basses-Alpes. *Mém. B.R.G.M.*, n° 58, p. 13-26.

BODELLE J. (1967) — Observations nouvelles sur le lambeau nummulitique de Gréolières (Alpes-Maritimes). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, (7), p. 319-320.

BODELLE J. (1971) — Les formations nummulitiques de l'Arc de Castellane. *Document B.R.G.M.*, n° 2, 2 vol., 581 p.

- BODELLE J., CAMPREDON R. et VILLOUTREYS O. de (1968) — Quelques Echinodermes éocènes des Alpes-Maritimes (franco-italiennes) et des Basses-Alpes. *Mém. B.R.G.M.*, n° 58, p. 265-287.
- BODELLE J., LAY Cl., PARFENOFF A. (1969) — Age des glauconies crétacées du Sud-Est de la France (2 : vallée de l'Estéron, Alpes-Maritimes). Résultats préliminaires de la méthode potassium-argon. *C. R. Acad. Sc, Paris*, t. 268, p. 1576-1579.
- CARIOU E., ENAY R. et TINTANT H. (1971) — Les zones du Jurassique supérieur — Oxfordien. *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, (2), p. 93-96.
- CLARET J., FLANDRIN J., LAPPARENT A.F. de et SIGAL J. (1954) — Découverte de l'Éocène supérieur marin dans la région de Gréolières (Alpes-Maritimes). *C. R. Acad. Sc, Paris*, t. 238, D, p. 261-263.
- COLLEAU A. (1971) — Étude géologique détaillée de la région d'Aiglun (Alpes-Maritimes). IGAL et D.E.S., Nice, 65 p. ronéo., 1 carte h.-t.
- COTILLON P. (1971) — Le Crétacé inférieur de l'arc subalpin de Castellane entre l'Asse et le Var, stratigraphie, sédimentologie. *Mém. B.R.G.M.*, n° 68.
- CRAMPON N. (1959) — Étude géologique détaillée de la région de Roquestéron et Sigale (Alpes de Provence). IGAL et D.E.S., Paris, 89 p. ronéo, 1 carte h.-t.
- DARDEAU G., GAUTHIER H., MARCHAND D. et MONTENAT C. (1978) — Le Dogger et la base du Malm dans la partie est de l'Arc de Castellane (région d'Aiglun, Alpes-Maritimes). Précisions stratigraphiques, paléogéographiques et paléobiogéographiques. *Géol. méditerr.*, sous presse.
- GINSBURG L. (1953) — Feuilles de Castellane et Roquestéron à 1/50000. Région d'Andon et de Thorenc (Alpes-Maritimes). *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 51, n° 239, p. 145-159.
- GINSBURG L. (1959) — Étude géologique de la bordure subalpine à l'Ouest de la basse vallée du Var. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 57, n° 259, p. 1-38.
- GOGUEL J. (1936) — Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var. *Mém. expl. Carte géol. Fr.*, p. 1-360.
- GOGUEL J. (1943) — Le Crétacé du versant nord du Cheiron (Alpes-Maritimes). *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 107.
- GOHAU G. et VESLIN J. (1960) — A propos de l'âge de la série miocène de Vence. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. II, n° 6, p. 764-767.
- GOUDET M. (1975) — Le gisement acheuléen de Carros-le-Neuf. *Géol méditerr.*, t. II, n° 2, p. 59-74.
- IRR F. (1971) — Sur l'intérêt stratigraphique des Foraminifères du Pliocène des Alpes-Maritimes. *C.R. Acad. Sc, Paris*, t. 272, D, p. 2281-2284.

- IRR F. (1973) — Sur le caractère synsédimentaire des phénomènes volcaniques dans la molasse du bassin de Vence (Alpes-Maritimes). *C. R. Acad. Sc, Paris*, t. 277, D, p. 1 275-1 278.
- IRR F. (1975) — Évolution de la bordure du bassin méditerranéen nord-occidental au Pliocène : nouvelles données biostratigraphiques sur le littoral franco-ligure et leurs implications tectoniques. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. 17, p. 945-955.
- JULIAN M. et NICOD J. (1969) — Le karst de Saint-Barnabé (environs du col de Vence, Alpes-Maritimes). *Rev. géogr. Pays méditerr.*, 7, p. 125-133.
- KARLIN M. (1958) — Contribution à l'étude géologique de la basse vallée de l'Estéron (Alpes-Maritimes). IGAL et D.E.S., Paris.
- LANQUINE A. (1929) — Le Lias et le Jurassique des chaînes provençales. Recherches stratigraphiques et paléontologiques. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, I : t. 32, n° 173, p. 1-385; II : t. 38, n° 191, p. 1-135.
- LAPPARENT A.-F. de (1938) — Étude géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 40, n° 198, 302 p.
- LAPPARENT A.-F. de (1966) — A propos des conglomérats anténummulitiques des Alpes de Provence. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. 8, p. 454-457.
- OBEBODE O. (1976) — Étude de la partie centrale du bassin miocène de Vence. DEA, Nice, 45 p. polyc, 16 pl.
- PORTHAULT B., THOMEL G. et VILLOUTREYS O. de (1966) — Étude biostratigraphique du Cénomanién du bassin supérieur de l'Estéron (Alpes-Maritimes). Le problème de la limite Cénomanién-Turonien dans le Sud-Est de la France. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. 8, p. 423-439.
- RISTERUCCI J.-P. (1972) — Les Mollusques pliocènes de la région niçoise; description, biométrie, comparaison avec les faunes actuelles. Thèse 3^e cycle, Nice, 263 p.

Carte géologique à 1/250000

Feuille *Nice*, coordination par J. Rouire (à paraître).

Carte géologique à 1/80000

Feuille *Nice* :

1^{re} édition (1902), par Léon Bertrand et Ph. Zürcher,

2^e édition (1939), par Léon Bertrand, A. Lanquine, E. Maury, A. Rivière et P. Bellair,

3^e édition (1965), par P. Bordet, P. Fallot, A. Faure-Muret, B. Gèze, L. Ginsburg, J. Goguel, L. Lanteaume et G. Mennessier.

Carte géologique à 1/50000

Feuille *Grasse-Cannes* (1970), par E. Bonifay, P. Bordet, L. Ginsburg et G. Mennessier.

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 :

- pour le département des Alpes-de-Haute-Provence, au S.G.R. Provence — Alpes — Côte-d'Azur, domaine de Luminy, route Léon-Lachamp, 13009 Marseille;
- pour le département des Alpes-Maritimes, au même S.G.R., agence Côte-d'Azur, B.P. : 24, Sophia Antipolis, 06560 Valbonne;
- ou encore au B.R.G.M., 6-8 rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

DÉTERMINATIONS

Les fossiles récoltés au cours des différents levés ont été déterminés par M. Moullade pour les Foraminifères du Crétacé, A. Blondeau et Y. Le Calvez pour les Foraminifères du Paléogène, D. Petitbois-Mongin, C. Cavalier et R. Rey pour les Gastéropodes et Lamellibranches, R. Enay, G. Dardeau, D. Marchand et H. Tintant pour les Ammonites du Jurassique, J. Sornay pour les Ammonites du Crétacé et les Inocérames, J. Roman et O. de Villoutreys pour les Echinodermes, G. Segonzac pour les Algues du Jurassique et du Tertiaire et J. Emberger pour celles du Tertiaire.

DATATIONS

Crétacé supérieur : J. Bodelle, Cl. Lay et A. Parfenoff (B.R.G.M.).

Volcanisme de Saint-Antonin :

- J.-C. Baubron (laboratoire de géochronologie du Service géologique national Orléans, 1971-73);
- H. Bellon (Géochronologie, Orsay).

RÉFÉRENCES CARTOGRAPHIQUES

Liste et répartition des travaux originaux non publiés, à l'échelle de 1/20000, qui ont été consultés pour la confection de la carte géologique Roquesteron à 1/50000.

- 1) A. Colleau (1971) : région d'Aiglun.
- 2) N. Crampon (1959) : région de Roquesteron et de Sigale.
- 3) J. Flandrin et M. Latreille (1953-54) : région de Gréolières.
- 4) M. Karlin (1958) : région de Gillette.
- 5) Ph. Olivier (1960) : région de Pierrefeu.

AUTEURS

Cette notice a été rédigée par L. GINSBURG, maître de conférences, sous-directeur de l'Institut de Paléontologie du Muséum national d'histoire naturelle et CH. MONTENAT, chargé de recherches au C.N.R.S., directeur-adjoint de l'Institut de géologie Albert de Lapparent (IGAL), Paris, avec la collaboration de J.-C. BAUBRON, ingénieur géologue au B.R.G.M. (datations *p.p.*) et de G. ALZIAR, assistant au Musée d'histoire naturelle de Nice (ressources économiques *p.p.*).

DATATIONS K/AR DES ANDÉSITES DU SYNCLINAL DE SAINT-ANTONIN

Échantillon	N° expérience	Localisation	Coordonnées		K%	$^{40}\text{Ar}^{(*)}$ moles 10^{-11} g^{-1} TPN	$\frac{^{40}\text{Ar}^{(*)}}{^{40}\text{Ar}^{\text{total}}}$ x 100	T 10 ⁶ ans	$^{40}\text{Ar}^{(**)}$ moles 10^{-11} g^{-1} TPN	$^{36}\text{Ar}^{(**)}$ moles 10^{-14} g^{-1} TPN	$\frac{^{40}\text{Ar}^{(**)}}{^{36}\text{Ar}^{(**)}}$	$\frac{^{40}\text{K}}{^{36}\text{Ar}^{(**)}}$ x 10 ⁵
			X	Y								
SA 1	510	Nord du village de Saint-Antonin	5 ⁶ 16.40	48 ⁶ 79.32	1,350	7,93	55	32,7	12,82	17,70	724	2,32
	31*					8,01	55	33,0	14,24	22,54	631	1,82
SA 708	508	Cote 708 Rive droite du ruisseau de Fontane	5 ⁶ 02.28	48 ⁶ 77.16	1,575	9,55	68	33,7	12,39	10,28	1 205	4,66
	30*					9,40	68	33,2	13,49	14,83	909	3,23
SA Z	509	Bordure du bois « le Petit Brins »	5 ⁶ 02.90	48 ⁶ 78.54	1,130	7,15	52	35,2	12,20	18,24	668	1,88
	28*					6,81	47	33,5	14,45	27,67	522	1,24
SA Ca	24*	Sous le	5 ⁶ 05.50	48 ⁶ 78.50	1,443	7,77	49	30,0	15,88	29,40	540	1,49
SA Cb (Cinérite)	32*	hameau de			0,950	3,40	55	20,0	6,06	9,65	628	3,00
SA Cc	511	Chamengearde			1,525	8,77	60	32,0	13,03	15,43	845	3,01
SA Col	512	Chemin de Collongue à Fontane	5 ⁶ 02.75	48 ⁶ 76.90	1,515	8,83	61	32,4	12,61	13,69	921	3,37
	29*					8,71	65	32,0	13,35	16,83	793	2,74

● : Concentration du diluant ^{38}Ar introduit dans la ligne d'extraction, de l'ordre de $1,5 \cdot 10^{-10}$ moles TPN. Expériences effectuées postérieurement au 1.1.1973. Les autres expériences ont été effectuées au cours des années 1972 et 1971, avec un diluant ^{38}Ar de concentration voisine de $3 \cdot 10^{-9}$ moles TPN.

(*) : ^{40}Ar « radiogénique ». Basé sur la correction conventionnelle dite « atmosphérique ».

(**) : Corrigé des contributions du diluant ^{38}Ar .

Note. Les constantes utilisées dans les calculs d'âges sont :

$\lambda\beta = 4,72 \cdot 10^{10} \text{ an}^{-1}$, $\lambda_e = 0,584 \cdot 10^{10} \text{ an}^{-1}$ et $^{40}\text{K}/\text{K} = 1,19 \cdot 10^2$ atomes %.

Analyses : J.-C. Baubron, laboratoire de géochronologie, Service géologique national, Orléans.