

## NOTICE EXPLICATIVE

---

### INTRODUCTION

La feuille de Salernes est à la limite de l'arc de Castellane et des chaînons provençaux. Zone de transition, elle offre un grand intérêt stratigraphique, karstique et tectonique, mais du point de vue agricole et minéral, elle se montre, en revanche, fort pauvre.

### DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS

**E. Éboulis.** — Des éboulis à éléments plus ou moins grossiers, souvent vifs, drapent les pentes jurassiques au-dessus de Bargemon. Ils passent, par places, à des brèches de pente. Des éboulis, plus meubles et généralement morts, forment un faible revêtement le long des pentes des collines de Salernes, d'Aups et de Bauduen.

**Fz, Fy. Alluvions récentes et anciennes.** — Le long des cours d'eau de la partie méridionale de la feuille se développent des alluvions récentes, composées de cailloutis plus ou moins mêlés de tufs. Dans la partie septentrionale, les dépressions et les cavités karstiques sont colmatées par de la *terra rossa*, plus ou moins mélangée à des cailloux anguleux calcaires.

On a distingué sous la notation Fy des alluvions anciennes des placages de cailloutis entamés par l'érosion à l'ouest d'Ampus et un complexe de tufs, de conglomérats, de brèches dures à ciment rouge et de masses de *terra rossa* qui s'étale à l'ouest d'Aups.

**U. Tufs.** — Des tufs sont bien développés dans le synclinal de Salernes et près de Tourtour où ils forment des placages épais et fortement érodés. Ils doivent être rapportés au sommet du Quaternaire ancien. On notera qu'actuellement des tufs continuent à se déposer.

**m3-p1. Mio-Pliocène.** — L'angle NW de la feuille est recouvert par la formation de Valensole qui remblaie d'anciennes vallées fossiles. Cette puissante formation débute par des marnes jaunes, de plus en plus chargées de conglomérats à galets principalement crétacés et jurassiques supérieurs. Au SW de Baudinard, des lentilles de calcaires lacustres vacuolaires pontiens apparaissent soit à la base, soit au-dessus à une trentaine de mètres de celle-ci. Au SW de Bauduen, la série commence par un mince conglomérat à galets de Portlandien de la grosseur de la tête. Au sud de Baudinard et de Fontaine-l'Évêque, des marnes rouges à nodules à la base de la formation de Valensole représentent, probablement, le faciès septentrional du Vindobonien, mais ne peuvent être séparées sur le terrain du Mio-Pliocène. La puissance du Mio-Pliocène, faible sur le bord, s'accroît très considérablement vers le Nord.

**m2. Vindobonien moyen.** — Il est représenté, dans la moitié méridionale de la feuille, par des marnes jaunes à nodules calcaires, dragées de quartz et limonite, surmontées localement de calcaires en plaquettes à filets ligniteux (Fabrègues) et de calcaires lacustres noduleux dans la même région. Par places (SW de Tourtour), il

est composé de travertins jaunes à cassure tranchante. Les marnes jaunes ont fourni des débris de Vertébrés à Fabrègues (*Mastodon angustidens*, *Amphicyon* cf. *major*, *Testudo perpiniensis*) et à Mousque (*Crocodylus ratiéri*, *Dorcatherium crassum*, *Eotrachus sansaniensis*). Les calcaires en plaquettes à lignite de Fabrègues sont très riches (*Valvata dromica*, *Helix larteti*, *Limnæa dilatata*, *L. pachygaster* *L. tunita*, *Planorbis zieteni*, *Pl. aff. incrassatus*, *Carpolites websteri*).

Dans la partie subalpine de la feuille, des marnes brunes noduleuses, des calcaires lacustres sans fossiles et des brèches rouges à éléments du Jurassique supérieur sont pincés dans les chevauchements. Sur la feuille de Moustiers, au SE des Salles, on les voit s'enfoncer sous la formation de Valensole. Sur la feuille de Fayence, les brèches s'enfoncent sous le Vindobonien fossilifère. Du fait de sa position largement discordante sur son substratum et de son faciès, l'ensemble précédent ne peut être rapporté à l'Éocène, mais il doit être attribué au Vindobonien.

Dans les gorges de Baudinard, des infiltrations argilo-marneuses, dans le karst affectant le Portlandien, sont du même âge.

Les limonites exploitées à Beausoleil, dans des fissures karstiques, mêlées de grès composés de petits grains de quartz et de minerai de fer, sont très probablement miocènes.

**e3. Sparnacien (sables bleutés).** — Près de Salernes, la série éocène se termine par des sables bleutés, à stratification torrentielle, présentant des passées de dragées quartzueuses et de roches cristallines et cristallophylliennes (granite, gneiss, rhyolite). Leur épaisseur initiale atteignait plusieurs centaines de mètres. Leur base est riche en inclusions d'argiles rouges. Les sables bleutés représentent probablement le Sparnacien supérieur.

**e3-1. Sparnacien à Montien.** — C'est une puissante série argileuse près de Salernes, débutant par des argiles rouges, avec des passées ferrugineuses, propres à la cuisson et exploitées pour les poteries et les « tomettes », qui se termine par des argiles rouges à inclusions de sables bleutés.

Au milieu, une lentille de calcaire lacustre, comparable au calcaire à *Bythinia bauduensis* de Fox-Amphoux, indique la présence du Thanétien, auquel on peut rapporter une partie des argiles rouges supérieures. Par places, il est remplacé par des brèches à éléments de calcaires lacustres éocènes. Localement, entre Villecroze et Salernes, le Sparnacien présente une mince lentille de calcaire lacustre vacuolaire et de brèches analogues à celles du Thanétien.

La série Montien-Sparnacien se retrouve identique, mais réduite, dans le synclinal d'Aups.

Plus au Nord, à Bauduen et à Ampus, l'Éocène prend un faciès un peu différent d'argiles rouges et de sables bigarrés, représentant le Montien et le Thanétien surmontés, à Bauduen, par des marnes micacées à *Bythinia bauduensis* et un calcaire lacustre à *B. bauduensis* et *Paramys lemoinei*, supportant des marnes rouges. À Ampus, le Sparnacien a son faciès habituel de sables bleutés.

**e8. Danien.** — Dans le synclinal de Salernes, le Danien est représenté par des calcaires compacts et des marno-calcaires blanc rosé, très fossilifères par places, admettant des intercalations de marnes mauves feuilletées. Les marno-calcaires renferment *Cyclophorus heliciformis*, *C. solarium*, *Bauxia disjuncta*, *B. bulimoides*, *Palæostoa cureti*, *P. hispanica*, *P. tenuicostata*, *Bulimus salernensis*, *B. panescorsei*.

À l'ouest de Sillans, la formation des Grès à Reptiles s'intercale dans les calcaires, ceux-ci n'étant représentés à la base des grès que par une mince couche de marno-calcaires blanc rosé (*Cyclophorus heliciformis*, *Bauxia bulimoides*, *B. disjuncta*, *Palæostoa cureti*, *P. tenuicostata*, *Bulimus salernensis*). Les Grès à Reptiles sont constitués par une intercalation de lentilles de grès à pisolithes, avec des ossements de Reptiles roulés (*Hypselosaurus priscus*, *Rhabdodon priscum*), de marnes violacées et de grès au sein d'argiles rouges.

À Aups, les calcaires de base manquent et le Danien débute par les marnes et les grès à pisolithes, surmontés des marno-calcaires.

**e2. Cénomaniien.** — Il n'est représenté que par un seul affleurement de marnes noires feuilletées, au SW de Chastillon, dans l'angle NE de la feuille, annonçant les affleurements massifs de cet étage dans l'arc de Castellane. Au Sud du Plan de Canjuers, le Bathonien dolomitique de la Colle de Blacas, sur la route Vérignon-Aiguines, offre des remplissages karstiques de glauconie cénomaniienne ou infra-crétacée.

**B. Bauxite (Albien).** — La bauxite est bien développée dans la partie sud de la feuille, où elle occupe de grandes poches creusées dans le Jurassique karstifié. En remontant vers le Nord, les poches diminuent très vite de taille et disparaissent, en même temps que le karst aptien, à quelques kilomètres des premières apparitions du Néocomien marneux.

**n4. Barrémien.** — Cet étage n'apparaît que dans l'angle NE de la feuille. Il est constitué par 15 à 25 mètres d'un calcaire blanc, piqué de grains de glauconie, compact à l'état frais, mais fissile par altération. Les fossiles ne sont pas rares (*Belemnites subfusiformis*, *Desmoceras parandieri*, *D. neumayri*, *Saynella grossowrei*, *Holcodiscus elegans*, *H. perezii*, *Pulchellia pulchella*, *P. fasciata*, *Parahoplites feraudi*, *Solarium pulchellum*, *Terebratula moutoni*).

**n3. Hauterivien; n2. Valanginien.** — Ces deux étages correspondent à un ensemble marno-calcaire facile à délimiter entre le Barrémien et le sommet des calcaires marmoréens. La limite précise des deux étages est, par contre, plus difficile à placer. Le Néocomien est représenté de haut en bas par des marnes feuilletées à Bélemnites, un faisceau de couches marno-calcaires avec des bancs à lumachelle silicifiée et enfin, à la base, des marnes jaunes à petites Térébratules. La puissance de l'ensemble est d'une trentaine de mètres. D'après des études paléontologiques effectuées sur le territoire de la feuille voisine de Fayence, la couche supérieure est certainement hauterivienne (*Acanthodiscus radiatus*, *Crioceras duvali*, *Toxaster retusus*). La couche inférieure est sûrement valanginienne (*Neocomites neocomiensis*, *Terebratula praelonga*, *T. valdensis*, *Toxaster granosus*). La position exacte du faisceau intermédiaire est plus difficile à situer car, s'il renferme des formes hauteriviennes, il semble posséder, selon W. Kilian, des Ammonites à affinités valanginiennes supérieures. Par convention, la base de l'Hauterivien a été confondue avec celle du faisceau intermédiaire.

**jd. Jurassique supérieur dolomitique.** — Dans la partie provençale de la feuille, toute la série jurassique supérieure est à l'état de dolomies grises mal stratifiées, pratiquement azoïques (très rares *Nerinea* sp., *Pecten* sp. à Salernes), pouvant atteindre une puissance de l'ordre de 500 mètres. La terminaison méridionale des faciès calcaires du Jurassique supérieur calcaire fossilifère du Nord de la feuille (qui se fondent par dolomitisation progressive dans les dolomies grises) et la présence, au sein de celles-ci, de lentilles argoviennes plus ou moins dolomitisées montrent que les dolomies représentent une série compréhensive, montant sans doute jusque dans le Berriasien.

Des intercalations calcaires se rencontrent à différents niveaux, notamment au nord de Lorgues. La stratification est souvent obscure dans les dolomies. Celles-ci présentent fréquemment un aspect ruiniforme et des poches sableuses.

Localement, dans la partie nord de la feuille, le Jurassique supérieur est envahi par des calcaires cristallins marmoréens, blancs et massifs, qui ressemblent au Portlandien et ne sont pratiquement pas fossilifères. Ces calcaires couronnent la Cabrière et forment une partie de l'Adrech d'Auveine. Ce faciès passe, à l'Est et à sa base, par des transitions parfois diffuses, à des dolomies griscs.

**j9. Portlandien-Berriasien.** — Il est formé de calcaires blancs atteignant près de 500 mètres de puissance vers le Verdon. De haut en bas, dans les gorges de Baudinard, on peut distinguer de 20 à 30 mètres de calcaires blancs durs avec des intercalations de lits un peu marneux jeunes à *Natica* gr. *leviathan* reposant à la base sur un faisceau de quelques mètres d'alternances de calcaires blancs et de marnes pulvérulentes jaune vert (trois ou quatre bancs). Cet ensemble représente très vraisemblablement le Berriasien, qui n'a pas été séparé. Sous ce Berriasien existent environ 180 mètres de calcaires bien stratifiés, avec quelques passées de brèches à cailloux noirs anguleux et noyés dans la pâte calcaire. Plus bas, la roche devient très cristalline et massive à stratification obscure, avec de nombreuses géodes de calcite correspondant à des fossiles (*Terebratula* sp., *Rhynchonella* sp., Nérinées et Polypiers). Au Grand Plan de Canjuers, on a trouvé *Hinnites gigas* et *Plagiostoma latelunulata*, et à Régusse, *Rhynchonella astieri*. Vers le Sud, ils reposent, très amincis, directement sur les dolomies.

À l'est d'Aups (les Infirrières), ils ont livré *Aspidoceras piccininii*, *Pecten anastompticus* et *Terebratula* cf. *nebrodensis*.

**j8-7. Séquano-Kimméridgien.** — Ils forment une série puissante et homogène de 200 à 400 mètres de calcaires bien stratifiés, de couleur beige, sublithographiques, se desquamant en plaquettes. Ils sont souvent fossilifères, très riches en *Perisphinctes*

au sud de Canjuers, à la Béoubre (*Perisphinctes effrenatus*, *P. lothari*, *P. capillaceus*, *P. roubyi*, *P. inconditus*, *P. stenocyclus*, *P. delgadoi*, *P. ardescicus*, *Taramelliceras nereus*, *Phylloceras loryi*...).

**j6-4. Argovien-Oxfordien.** — Passant progressivement aux calcaires séquanokimméridgiens, l'Argovien est très bien développé à Bauduen (80 mètres), formé d'alternances de calcaires beiges assez compacts, de calcaires marneux gris verdâtre très caractéristiques et de marnes pulvérulentes verdâtres ou rosées. Les hard-grounds sont fréquents au sommet des bancs calcaires. Une riche faune se récolte dans toutes les assises (*Phylloceras tortisulcatum*, *Ph. protortisulcatum*, *Perisphinctes plicatilis*, *P. kiliani*, *P. variocostatus*, *P. virguloides*, *P. mazuricus*, *Ochetoceras arolicum*, *O. canaliculatum*, *Taramelliceras bachi*, *T. melini*, *Aptychus sparsilamellosus*).

Au sud de Bauduen et tout le long des plans de Canjuers, l'Argovien se réduit considérablement, finissant par n'être plus qu'un liseré de quelques mètres ou quelques décimètres de calcaires marneux (*Phylloceras protortisulcatum*, *Perisphinctes cf. variocostatus*, *Ochetoceras arolicum*...).

À Bauduen, un horizon très localisé de quelques décimètres de marne jaune marque l'Oxfordien qui est mieux représenté sur la feuille de Tavernes (*Cardioceras tenuicostatum*).

**j3. Callovien.** — Près de Bauduen, le Callovien est représenté par des marno-calcaires beiges, se délitant en esquilles et épais de 140 mètres. Dans la région des Plans de Canjuers, il est représenté par des calcaires pâles, jaunes ou blancs, se délitant en minces plaquettes sonores, avec des intercalations dolomitiques qui se clivent de la même manière. À l'est d'Ampus, ce faciès se retrouve, peu net, à la base de la série jurassique supérieure (*Hectoceras* sp., *Terebratula* gr. *subcanaliculata*).

**j2. Bathonien.** — Il apparaît sous plusieurs faciès. Le long du bord sud de la feuille, il forme le sommet des marno-calcaires à *Cancellophycus* surmontés de quelques mètres de calcaires durs jaune-de-miel (Polypiers, *Eudesia cardium*). Dans l'angle NE, il est tout différent, étant constitué par des calcaires jaunes ou blancs, épais de 200 mètres, bien stratifiés, avec quelques intercalations de marno-calcaires souvent fossilifères (*Rhynchonella decorata*, *Rh. bradfordi*, *Lamellibranches*).

Au nord et à l'ouest d'Ampus, ces calcaires sont progressivement envahis par la dolomitisation. Le Bathonien se montre alors partout à l'état de dolomies grises, inséparables de celles du Jurassique supérieur, toutefois un peu mieux stratifiées.

**j2a-1b. Bathonien inférieur.** — Bajocien supérieur calcaréo-marneux. — La série calcaréo-marneuse à *Cancellophycus*, très développée en Basse-Provence, est ici très réduite et localisée dans l'angle SW de la feuille. Elle est bien fossilifère près de Salernes (*Cæloceras baylei*, *C. turgidulum*, *C. subcoronatum*, *Cosmoceras garanti*, *Entolium valauryense*). Vers le Nord, elle passe par sa base à des calcaires à silex et par son sommet aux dolomies du Jurassique.

**j1a-15. Bajocien-Toarcién (Calcaires à silex).** — Le Bajocien est constitué par des calcaires, épais de 40 à 80 mètres, roux ou gris, zoogènes, parfois oolithiques, avec débris de fossiles silicifiés et quelques intercalations de marnes pulvérulentes, parfois assez fossilifères (Le Malmont, au-dessus de Draguignan : *Emileia sauzei*, *Ctenostreon pectiniforme*, *Terebratula ventricosa*. — Beausoleil : *Rhynchonella davidsoni*, *Terebratula ovoides*, *Pentacrinus bajocensis*). Ces calcaires sont fréquemment envahis par les dolomies, les silex s'effaçant peu à peu, notamment sous Châteaudouble et entre Aups et Ampus, où ils sont remplacés par des dolomies grises, marbrées de violacé, d'un aspect caractéristique.

Dans la partie méridionale de la feuille, les bancs les plus inférieurs des calcaires à silex représentent l'Aalénien bien fossilifère entre Tourtour et Ampus (*Cotteswoldia* cf. *distans*, *C. cf. costulata*, *Pleydellia* gr. *aalensis*, *Plagiostoma semicirculare*; les Ammonites appartenant à la zone à *Pleydellia aalensis*). Le Toarcién existe encore plus au Sud, près de Salernes.

**12. Hettangien.** — Il est constitué, dans le Sud de la feuille, par des dolomies gris cendré, azoïques, bien stratifiées, à débit souvent parallélépipédique, admettant quelques intercalations de marnes vert rosées. Leur puissance atteint 80 mètres. Plus au Nord, la dolomitisation locale du Bajocien au contact direct du Rhétien a pu faire croire à sa présence, mais il manque en réalité dans toute la partie septentrionale de la feuille.

**11. Rhétien.** — Il est représenté par une alternance typique de calcaires durs gris fumé, de marno-calcaires jaunes, de fausses cargneules de même couleur et de marnes feuilletées. Plusieurs bancs de marnes vert réséda, ou noires (région de Montferrat) se rencontrent à différents niveaux. La lumachelle s'observe principalement dans les bancs durs, très riches en individus de petite taille (*Avicula contorta*, *Mytilus minutus*, *Cardita austriaca*, *Ostrea hisingeri*, *Myophoria postera*). Au nord de la ligne Vérignon-Beausoleil, le Rhétien se réduit et finit par disparaître totalement. Sa puissance maximale est d'une quarantaine de mètres.

**t3. Keuper.** — Cet étage forme une masse puissante et chaotique, où toute stratigraphie détaillée est très délicate, voire impossible. Néanmoins, de haut en bas on peut reconstituer la série suivante : dolomies blanches à débit parallélépipédique alternant avec des marnes vert réséda (au jour); marnes irisées vert pastel et lie-de-vert, avec des cargneules géométriques plus ou moins massives (parfois en blocs énormes), gypses panachés, dolomies stratifiées en un banc d'une dizaine de mètres, argiles plastiques grises avec amas de lignite sur le bord est de la feuille à Montferrat (cette formation se développe sur la feuille de Fayence) représentant les Grès à roseaux; argiles noires avec gypse panaché et marnes verdâtres; dolomies cargneulisées en bancs stratifiés et épaisses de plusieurs mètres; enfin, marnes dolomitiques jaunâtres, cargneules, gypse et marnes jaunâtres.

**t2c. Muschelkalk supérieur dolomitique (Lettenkohle).** — Ce sous-étage est représenté par des dolomies blanches en bancs, souvent rosées, épaisses de quelques mètres, qui n'ont été que localement séparés.

**t2b. Muschelkalk calcaire.** — Ce sont des calcaires gris fumée, à cassure tranchante, en bancs souvent vermiculés alternant avec des marno-calcaires jaunâtres, des marnes jaunes et quelques lits dolomitiques rosés ou jaunes. Certains bancs calcaires ou marneux sont très riches en *Cœnothyris vulgaris*. Leur épaisseur moyenne est de 60 mètres.

**t2a. Muschelkalk inférieur dolomitique (Anhydritgruppe).** — Ce sous-étage est constitué par des dolomies grises chaotiques, très broyées, qui furent soumises à une dissolution intense et envahies de calcite secondaire. Des marnes dolomitiques gris vert, peu développées, se rencontrent par places.

#### REMARQUES STRATIGRAPHIQUES, TECTONIQUES ET MORPHOLOGIQUES

La feuille permet de suivre remarquablement le passage de la série calcaire jurassique de la région du Verdon à la série dolomitique provençale. Elle met en évidence le haut-fond du Verdon, marqué par une lacune de plus en plus étendue du Rhétien au Lias supérieur.

Au point de vue tectonique, son intérêt est très grand. Elle présente, au Sud, les plissements arasés des chaînons provençaux, formés lors de la phase provençale (limite Lutétien-Bartonian) en deux stades : chevauchements du deuxième genre de Salernes et de Fox-Amphoux d'abord, puis chevauchement d'Ampus et zone de Tourtour. Dans sa partie nord, elle montre une série d'unités externes de l'arc de Castellane : arc d'Aups, mis en place à la fin de la phase provençale; moitié occidentale de l'arc de Fayence, esquissé à la phase provençale mais achevé lors des phases alpines, surtout la deuxième, post-miocène; arc de Canjuers, terminé à cette époque, où l'on retrouve la marque de plis plus anciens et, enfin, plis du Bas-Artuby qui sont les plus récents et décrochent l'arc de Fayence. Des interférences intéressantes se sont produites entre les plis alpins de l'arc de Fayence et les plis provençaux de la région d'Aups-Tourtour.

La partie basse-provençale de la feuille a été pénéplanée à l'Oligocène. Les massifs se montrent d'autant moins érodés qu'ils sont plus septentrionaux, donc plus jeunes. Les phénomènes karstiques sont très développés dans la région des plans de Canjuers percés de nombreux avens profonds. Les hauteurs bordières sont occupées par de nombreuses dolines. Les eaux de l'Artuby, disparues à Chardan, réapparaissent à la résurgence vauclusienne de Fontaine-l'Évêque, après un trajet souterrain d'une trentaine de kilomètres. Dans l'angle SE, le Malmont, au nord de Draguignan, est affecté de remarquables dolines d'effondrement.

Les ressources minérales de la feuille sont faibles et leur exploitation en décadence. Il faut citer les mines de fer de Beausoleil, abandonnées depuis 1913 (leurs environs sont couverts de scories, vestiges d'une ancienne industrie catalane). Non loin, les lignites du Keuper ont été simultanément exploités à Montferrat, puis délaissés. La bauxite, en poches disséminées de qualité médiocre, fait l'objet de grattages périodiques et d'une prospection par sondages en cours, mais ne laisse guère d'espoir (Aups, Ampus et, surtout, Villecroze et Salernes).

Le gypse du Trias, donnant un plâtre médiocre, très exploité autrefois, n'est plus extrait qu'en une seule carrière près de Montferrat. Les argiles éocènes de Salernes fournissent la matière d'une industrie artisanale de tomettes, de briques et de poteries, en cours d'extinction. Les autres matériaux sont peu exploités, et rares sont les carrières d'empierrement.

L'hydrographie est faible et, seule, la vallée de la Bresque est bien irriguée. Un projet de barrage est en cours d'étude, sur le Verdon, dans les gorges de Baudinard.

#### CULTURES ET FORÊTS

La feuille est agricolelement pauvre, sauf sur sa bordure méridionale. Les forêts de chênes blancs et verts (Bois de Pélenq et Bois des Prannes) ne couvrent plus guère que 80 kilomètres carrés. Les pins subsistent sur le plateau de la Huchanne, au sud d'Aups (20 kilomètres carrés). La partie nord, à part le ramassage de la lavande et quelques truffières, se consacre à un élevage productif de moutons. Dans la partie sud, la vigne apparaît et donne des vins locaux (rosé) de qualité. L'apiculture est en progression, surtout vers les Plans de Canjuers.

#### DOCUMENTS CONSULTÉS

*Travaux de :* MM. P. BELLAIR, L. BERTRAND, M. BERTRAND, H. COQUAND, J. GOGUEL, A. DE GROSSOUVRE, A. GUÉBHARD, É. HAUG, W. KILIAN, A. LANQUINE, A.-F. DE LAPPARENT, G. MENNESSIER, J. RÉPELIN, Ph. ZURCHER.