



CARTE  
GÉOLOGIQUE  
AU  
1/50 000

MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE

# FAYENCE

XXXV-43

## FAYENCE

La carte géologique au 1/50.000 de FAYENCE est recouverte par les coupures suivantes de la carte géologique de la France au 1/80.000 :

- .au nord-ouest : CASTELLANE (n° 224)
- .au nord-est : NICE (n° 225)
- .au sud-ouest : DRAGUIGNAN (n° 236)
- .au sud-est : ANTIBES (n° 237)

MOUSTIERS- STE-MARIE	CASTELLANE	ROQUESTERDN
SALERNES	FAYENCE	GRASSE -CANNES
DRAGUIGNAN	FRÉJUS-CANNES	

SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE  
62, Boulevard St-Michel – Paris 6<sup>e</sup>



# NOTICE EXPLICATIVE

## INTRODUCTION

La feuille Fayence donne une bonne coupe d'ensemble de la série stratigraphique depuis le socle cristallophyllien, jusqu'aux dépôts tertiaires marins ou continentaux. Du point de vue tectonique, le domaine provençal *stricto sensu* est pratiquement réduit au massif de Tanneron, dont la bordure septentrionale apparaît sur la feuille, tandis que tout le reste de celle-ci appartient au feston médian de l'arc de Castellane, c'est-à-dire au losange de Comps et plus particulièrement à l'arc de Fayence. L'intérêt de la feuille est grand du point de vue tectonique, morphotectonique, stratigraphique et karstique, mais très faible sur le plan de l'économie.

## TERRAINS SÉDIMENTAIRES

**E. Éboulis.** Des placages d'éboulis, plus ou moins étendus, sont fréquents au pied des barres calcaires, où ils sont souvent encore fonctionnels. Ils s'étalent sur les pentes triasiques et crétacées dominées par des abrupts calcaires, où ils se réduisent parfois à un éparpillement de blocs plus ou moins gros. En général, leur épaisseur reste faible.

Par place, notamment dans la haute vallée de la Siagne, d'anciens éboulis grossiers se sont consolidés sous forme de brèches de pente.

**Fz, Fy. Alluvions récentes et anciennes.** Des nappes de cailloutis récents recouvrent les petites plaines installées au pied du glacis triasique. Dans la partie nord de la feuille, les dépressions karstiques sont souvent remplies de terra rossa. Dans toute la feuille, des alluvions peu développées s'allongent le long des cours d'eau. A Saint-Cézaire (le Brusquet), des alluvions sableuses dolomitiques ont fourni *Hyaena spelaea*.

**U. Tufs.** Les tufs se montrent sporadiquement à l'état d'amas isolés, à surface supérieure généralement tabulaire, liés à des sources souvent encore actives. Les masses les plus nombreuses se rencontrent le long de la Siagne, où l'une d'elles a déterminé le pont naturel du Ponadiou près de Saint-Vallier. En amont du Ponadiou, près de la chapelle Saint-Jean de Siagne, les tufs ont livré *Salix pedicellata* var. *fossilis*.

**m2. Vindobonien continental.** A Sainte-Luce, à l'ouest de Saint-Vallier, il s'agit de conglomérats grossiers où dominent les blocs de Crétacé, de Jurassique supérieur,

de Lutétien lacustre et de labradorites (conglomérats andésitiques de Villeneuve-Loubet), ainsi que de Priabonien à Nummulites. A ces roches s'ajoutent des galets de quartz filonien, de granité, de gneiss et de rhyolite amarante. On y a récolté, sous le Marinon, une Huître remaniée bien voisine d'*Ostrea crassissima*.

A ce faciès surtout conglomératique se substitue un faciès de marnes beiges à galets ou à bancs de conglomérats, avec des bancs de calcaires lacustres lorsqu'on se dirige vers le Sud. A Aïsse, à Mauvans et à Camplong (de Saint-Cézaire), on a trouvé des fossiles datant le Miocène (*Helix sylvana*, *Limnæa* sp., *Planorbis* aff. *incrassatus*).

A Aïsse, existe un niveau de brèche à ciment argileux rouge au-dessous des calcaires à *Helix sylvana*, formation que l'on suit vers l'Est jusqu'en vue du Verdon. A cette brèche paraissent pouvoir se rattacher les brèches de Jurassique supérieur à ciment de calcite que l'on observe en plusieurs points, notamment à l'est de Camplong de Mons, où elles sont formées de Portlandien.

Le Miocène renferme essentiellement des éléments de Jurassique supérieur et de Crétacé, indiquant une origine locale mais septentrionale pour les eaux qui les ont apportés, confirmée par l'absence totale d'éléments triasiques. La présence de matériel éruptif ou cristallophyllien venu du massif de Tanneron et de l'Esterel, ou encore de la région de Villeneuve-Loubet est plus malaisée à interpréter. Elle peut s'expliquer soit à partir de formations fluviales résiduelles datant de l'Oligocène, soit à partir de matériaux roulés et apportés par la transgression miocène, comme tend à le montrer la grande fréquence de ces roches dans le synclinal de Saint-Vallier, point extrême atteint vers l'Ouest par cette transgression.

**g2. Stampien continental.** Dans le synclinal de Bargême, il est possible de distinguer une partie supérieure où dominent les brèches et une partie inférieure où des marnes à *Limnæa cœnobii* et nodules calcaires blancs alternent avec des bancs de conglomérats. Les éléments des conglomérats sont essentiellement empruntés au Jurassique, au Crétacé et au Lutétien du voisinage. La partie supérieure est visible entre Fouan-Santo et la route de Comps à la Bastide.

Dans la partie inférieure existent des bancs de calcaires lacustres en plaquettes renfermant de petits fossiles à test blanc, ainsi que des débris de végétaux, associés à des lits de lignite. De par leur position, ces bancs discontinus doivent se trouver à une centaine de mètres au moins au-dessus de la base du Stampien, qui devient très sableux vers Blacouas.

Les Mollusques comprennent : *Hydrobia dubuissoni*, *Limnæa garnieri*, *L. longiscata*, *L. aff. œqualis*, *Pupa* cf. *servasensis*, *Sphærium gibbosum*, *S. plantarum*. Parmi les végétaux, on a reconnu : *Cinnamomum lanceolatum*, *C. scheuzeri*, *Daphnogene* cf. *ungeri*, *Eugenia* cf. *hœringi*, *Floralentiana helvetica*, *Lactroea* cf. *helvetica*, *Myrica banksiæfolia*, *Phyllites* cf. *articulatus*, *Podocarpus eocenica*, *Pteris* sp., *Salix angusta*, *Zanthoxylon esclaponi*.

A l'extrémité ouest, la partie inférieure devient surtout argileuse. Dans la région de la grange de Bounet, spécialement sur le coteau immédiatement au NE de la chapelle Sainte-Pétronille, la surface des marnes est recouverte par les vestiges d'un banc démantelé de meulière, nulle part en place, mais bien certainement resté à l'aplomb de sa position originelle, qui renferme : *Hydrobia dubuissoni*, *Helix* sp., *Nystia duchasteli* var. *crassilabra*, *Limnaea cœnobii*, *Planorbis vialai*.

Le Stampien de la Roque-Esclapon se retrouve en plusieurs points entre Brovès et Bargême.

Par continuité, on a attribué au Stampien les petits témoins pinces à la base du chevauchement du Pézou, entre l'Aubarède et Louquier-le-Loin : marnes verdâtres à l'Est, marnes jaunâtres à grains de quartz à l'Est. Sans raison bien déterminante, on peut aussi classer dans le Stampien les poudingues de la Font-du-Curnier près de Saint-Marcellin et ceux du Ray à l'ouest d'Escragnoles.

**g. Brèche de la Bruyère.** Localisée aux environs de Brovès et de Bargême, elle est constituée par un agglomérat de blocs de Turonien et de Cénomaniens, non classés et non calibrés, parfois à l'état de pans entiers plus ou moins enrobés d'une matrice argileuse jaunâtre dérivant directement des marnes du Crétacé supérieur. En outre, on y observe des galets de rhyolite de l'Esterel et surtout des cailloux de silex, brun clair ou rosâtre, qui sont typiquement ceux du Lutétien. Les conglomérats sont

nettement ravinés par les argiles et les marnes stampiennes, auxquelles sont associées les meulrières de Sainte-Pétronille.

L'âge des conglomérats de la Bruyère se trouve ainsi compris entre le Lutétien qu'ils remanient et le Stampien qui les surmonte en discordance. Il semble logique de les attribuer à l'Oligocène inférieur.

**e6. Bartonien.** A l'ouest de Saint-Vallier, le Priabonien débute par des grès blanchâtres à *Nummulites striatus* renfermant des galets cénomaniens. Plus haut viennent d'abord des calcaires gréseux à *Nummulites chavannesi*, *N. striatus* et *Orthophragmina sella*, puis des calcaires marneux très fossilifères (*Nummulites fabianii*, *N. incrassatus*, *N. striatus*, *Operculina alpina*, *O. discus*, *O. nummulitica*, *O. pratti*, *O. radians*, *O. sella*,- *Serpula spirulea*, *Chlamys rossii*).

Dans les gorges de la Siagne, à Castéou-d'Infer, le Priabonien est représenté par des couches très littorales ou même saumâtres. Il débute par des couches d'abord conglomératiques remaniant des Oursins crétacés, puis gréseuses, l'ensemble ne dépassant pas deux à trois mètres. Il se continue par des marnes beiges et des marno-calcaires fossilifères. Les marnes livrent de beaux fossiles dégagés avec leur test bien conservé : *Cyrena valdensis*, *Bayana stygis*, *Cerithium laterostrictum*, *C. plicatum* var. *alpinum*, *C. troch/eare* var. *diaboli*, *C. vivarii* var. *alpinum*, *Natica vapincana*.

Le long de la route de Mons à Saint-Cézaire, des marnes priaboniennes à Échinides s'observent localement dans une zone de broyage.

**65. Lutétien continental.** Il n'est guère représenté que par quelques lambeaux de calcaires lacustres beiges à silix rosés visibles autour de la Bastide. Un affleurement minuscule qui était visible au sud de Blacouas n'a pu être retrouvé. La faune comprend : *Limnaea alpina*, *L. aquensis*, *L. michelini*, *Planorbis pseudoammonius*, *P. pseudoammonius* var. *pseudorotundatus*; *Testudo* sp.

**c3. Turonien.** Il est représenté par des calcaires durs zoogènes, avec de minces lits de marnes verdâtres, où abondent *Exogyra columbia* var. *major*. Les niveaux gréseux n'y sont pas rares. Dans le fossé du Fil, le long de la route au droit de la bergerie de Janétou, on a observé des fragments de Radiolités. On a recueilli un peu plus au Nord des fossiles de la faune angoumoine d'Uchaux, ainsi que *Hoplitoides* sp., gr. de *ingens*. Son épaisseur est assez constante, de l'ordre de 80 à 100 m.

Sur la route de Séranon, au nord de la Bastide, les calcaires sont surmontés par des marnes à lignite qui supportent le Lutétien et qui paraissent devoir encore être rangées dans le Crétacé.

**C2b. Cénomaniens.** Il est représenté par des alternances de marno-calcaires gris et jaunes et de marnes feuilletées de même nuance. Les Ammonites n'y sont pas rares.

Les niveaux à *Orbitolina concava* sont très fréquents et très riches. Près de Bargême, quelques mètres de grès alternant avec des marnes noires glauconieuses établissent la transition avec la série des marnes noires sous-jacentes.

Dans le synclinal de la Roque, l'épaisseur du Cénomaniens est de l'ordre de 200 m. Elle tombe à 150 m dans le fossé de Brovès et à 100 m dans celui du Fil.

Au sud de Bargême, le sommet de cette formation devient nettement plus calcaire et a été individualisé par un figuré spécial.

**C2a1. Marnes noires albo-cénomaniennes.** Il s'agit d'une puissante série de marnes admettant quelques intercalations de marno-calcaires dans sa masse, qui n'a guère fourni que quelques Belemnites. Tout à sa base s'observent quatre à cinq intercalations de calcaires gris, se résolvant souvent en traînées de miches rubigineuses, qui ont fourni quelques fossiles sur le territoire de Mons, près du château de la Lubi, un peu au delà de la bordure septentrionale de la feuille (*Anisoceras* cf. *perarmatum*, *Desmoceras beudanti*, *D. latidorsatum*, *Hamites rotundus*; *Inoceramus concentricus*, *I. mensensis*; *Aporrhais tenuistriata*). Ces couches appartiennent donc encore à l'Albien.

Au-dessous de ces intercalations vient le classique niveau d'Escragnolles de l'Albien moyen, qui monte dans l'Albien supérieur près de Comps. Il est représenté par un à deux mètres de marnes très glauconieuses passant à la glauconite, souvent bien fossilifères

(Escragnolles, la Roque-Esclapon, Mons) : *Acanthoceras lyelli*, *Anisoceras saussurei*, *Desmoceras beudanti*, *Douvilleceras mamillatum*, *Gaudryceras cf. sacya*, *Hamites rotundus*, *Leymeriella dentata*, *L. regularis*, *Schloenbachia delaruei*, *S. cf. roissyi*; *Neohibolites semicanaliculatus*, *N. minimus*; *Natica gaultina*, *Pleurotomaria regina*, *Rostellaria fusiformis*, *Scalaria dupini*; *Inoceramus concentricus*, *Plicatula radiola*; *Terebratula dutempiei*, *Rhynchonella pecten*, *R. polygona*; *Discoïdes conicus*, *D. rotulus*, *Holaster laevis*, *H. latissimus*.

La puissance des marnes noires albo-vraconniennes atteint 400 m sur le flanc nord du synclinal de la Roque, mais se réduit très vite en se dirigeant vers le Sud.

**n4. Barrémien.** Il est formé par des calcaires blancs fissiles piquetés de grain de glauconie, à patine souvent jaune d'or, coupés par quelques intercalations marneuses. A certains niveaux s'allongent des concentrations irrégulières de glauconie. Le Barrémien est généralement fossilifère et a fourni une riche faune : *Ancyloceras heberti*, *Barremites charrieri*, *Crioceras kœchlini*, *Dissimilites dissimilis*, *D. compense*, *Emericeras barremense*, *Holcodiscus caillaudi*, *H. elegans*, *H. gastaldi*, *Moutoniceras moutoni*, *Paraspiticeras voironense*, *Pulchellia dumasi*, *P. pulchella*, *Saynella grossouvrei*; *Hibolites minaret*, *H. minaretiformis*, *H. subfusiformis*, *Duvalia gras*.

La puissance moyenne du Barrémien est de 20 m environ, sauf dans le synclinal de la Roque-Esclapon, où elle double.

**n3-2. Valanginien — Hauterivien.** Ces étages, difficiles à séparer, sont représentés par une série de marnes et de marno-calcaires gris ou jaunes. Dans le Nord-Ouest de la feuille, la présence d'un niveau de lumachelle à fossiles silicifiés permet de subdiviser l'ensemble en trois niveaux.

Au sommet se trouvent des marnes grises à intercalations calcaires débutant par un horizon glauconieux (Comps, la Roque-Esclapon) ou ferrugineux (Bargème, Mons, Brovès) parfois très fossilifère. Parmi la riche faune d'Ammonites, on peut citer : *Acanthodiscus frantzi*, *A. hystrix*, *A. pseudoradiatus*, *A. radiatus*, *Ancyloceras puzosi*, *Astieria astien*, *A. klaatschi*, *A. mittreanus*, *A. pelegrinensis*, *Cœlopoceras clypeiforme*, *Crioceras duvali*, *C. jurense*, *C. nolani*, *Leopoldia bargemensis*, *L. biassalensis*, *L. castellanensis*, *L. inostranzewi*, *L. leopoldi*, *Lytoceras sequens*, *L. subfrimbriatum*, *Neocomites neocomiensiformis*, *Oosterella cultrata*, *Phylloceras tethys* var. *ponticuli*, *Spitidiscus intermedius*, *S. forioli*. Cette faune est très nettement hauterivienne.

Au-dessous, le calcaire lumachelle renferme surtout *Exogyra couloni*, *Trigonia ornata*, *T. robinaldi*, *T. rudis* avec des Serpules.

La base de l'ensemble Valanginien — Hauterivien comporte de haut en bas des alternances de marnes et de marno-calcaires, avec des bancs calcaires à silex, puis des marnes jaunes avec quelques intercalations de calcaires et nombreux petits Brachiopodes (*Aulacothyris hippopoides*). Les alternances de marnes et de marno-calcaires renferment une abondante faune d'Échinides et de Lamellibranches, accompagnés de quelques Ammonites. Parmi ces derniers, il convient de nommer : *Astieria atherstoni*, *A. guebhardi*, *A. mittreanus*, *A. psilotomus*, *Kilianella campylotoxus*, *Neocomites tescheni*, *Valanginites perin/atus*, *V. wilfridi*. Les Échinides sont surtout représentés par *Toxaster granosus* et *T. retusus*, les Lamellibranches par *Camptonectes cottaldi*, *Chlamys robinaldi*, *Cyprina bernensis*, *Exogyra couloni*, *E. etalloni*, *Goniomya villarsensis*, *Macromya couloni*, *Panopea cottaldi*, *Pholadomya elongata*. D'après certaines Ammonites, il semble qu'une partie de ces couches serait à rapporter au Valanginien supérieur. Les marnes jaunes à petits Brachiopodes, reposant en général sur un hard-ground, représenteraient une partie du Valanginien dont la base manquerait. En effet, sur le flanc méridional de la montagne de Brouis, un ensemble de marno-calcaires jaunâtres s'intercale entre le Portlandien — Berriasien et les marnes à Brachiopodes et renferme des fossiles en mauvais état, mais certainement valanginiens.

En se dirigeant vers l'Est, la lumachelle s'effile et disparaît, remplacée par une assise marno-calcaire à Exogyres.

La puissance totale du Valanginien — Hauterivien est de l'ordre de 20 à 50 mètres.

**n1-j9. Berriasien — Portlandien.** Le Portlandien est constitué par une masse puissante de plusieurs centaines de mètres en général de calcaires marmoréens, en gros bancs, renfermant des Polypiers (*Stylosmilia flexuosa*, *Thecosmilia guebhardi*, *T. magna*), des Gastéropodes (*Nerinea jeanjeani*) et des Brachiopodes. Leur base est souvent soulignée par une petite falaise. Leur sommet est marqué par un faisceau de couches de marnes vertes, intercalé dans les calcaires dont certains bancs sont craquelés ou bréchiques. Par continuité avec les régions voisines, cet ensemble de couches doit être rapporté au Berriasien. Il a été séparé dans le Nord-Ouest de la feuille.

En certains points, la puissance du Berriasien — Portlandien peut se réduire à une centaine de mètres.

**j8-7. Séquano-Kimméridgien.** Il constitue un ensemble épais de 50 à 170 m de calcaires sublithographiques, à patine gris clair, en bancs réguliers, souvent très riches en Ammonites. Les formes séquaniennes comprennent : *Phylloceras præposterium*, *Perisphinctes achilles*, *P. delgadoi*, *P. effrenatus*, *P. fontannesii*, *P. inconditus*, *P. janus*, *P. lacertosus*, *P. lothari*, *P. polyplocus*, *P. polyplocoides*, *P. stenocyclus*, *Simoceras doublieri*. Parmi les espèces kimméridgiennes, on reconnaît : *Aspidoceras liparum*, *A. longispinum*, *A. rupellense*, *Perisphinctes acer*, *P. ardescicus*, *P. capillaceus*, *P. crussoliensis*, *P. roubyi*, *Streblites lævipictus*, *S. cf. weinlandi*, *Taramelliceras compsum*, *T. hemipleurum*, *T. holbeini*, *T. trachynotum*, *Chlamys cf. inæquicostatus*.

La subdivision de la formation n'est possible qu'à l'aide des fossiles. Or ceux-ci ne sont pas assez nombreux pour pouvoir tracer valablement une subdivision sur le terrain.

Certains bancs hérissés de fossiles mal calcifiés prennent une patine blanche qui rappelle celle du Portlandien. Aux affleurements, le Séquano-Kimméridgien donne des plaquettes bien moins régulières que celles du Callovien, rappelant davantage des esquilles ou des squames.

**j6-4. Argovo-Oxfordien.** Il forme un faisceau de bancs épais de 5 à 10 m, caractérisé par des alternances de bancs sublithographiques à cassure beige et de marno-calcaires grumeleux verdâtres à débris d'Ammonites et de grosses Bélemnites, formant souvent une bande plus herbeuse, au milieu des calcaires dénudés. Les fossiles les plus fréquents indiquent l'Argovien : *Belemnopsis girardoti*, *Aptychus latus*, *Perisphinctes colubrinus*, *P. elisabethæ*, *P. indogermanus*, *P. lucingensis*, *P. cf. mediterraneus*, *P. navillei*, *P. plicatilis*, *P. virguloïdes*, *Balanocrinus subteres*, *Terebratula stockari*. Quelques très rares fossiles trouvés près de Mons à la base semblent indiquer la présence de l'Oxfordien : *Aspidoceras perarmatum*, *Peltoceras arduennense* et *Quenstedtoceras* gr. de *sutherlandiæ*.

**j3. Callovien.** Cet étage est représenté par des calcaires fissiles, se délitant en plaquettes sonores, à cassure grenue (des plaquettes se rencontrent aussi dans le Bathonien et le Séquano-Kimméridgien). La fissilité n'apparaît pas toujours, surtout en bancs redressés, rendant ainsi l'identification difficile. Le Callovien donne souvent des affleurements caractéristiques, avec une végétation naine et clairsemée, de teinte claire (les *graus* ou *grayes*), que l'on voit souvent sur des plateaux ou des pentes douces (la Gray près de Mons, le Pézou, la forêt de Briasq) ou à flanc de montagne. Les falaises calloviennes se distinguent aussi par la finesse des bancs, une moindre inclinaison et surtout une patine gris clair, comme crémeuse. Les fossiles y sont assez fréquents surtout sur le Pézou, entre Mons et Saint-Vallier : *Aspidoceras subdistractum*, *Hecticoceras lunula*, *H. pseudopunctatum*, *Phylloceras zignodi*, *Reineckeia anceps*, *Æquipecten octocostatus*.

La puissance oscille entre 50 et 110 m.

**j2. Bathonien.** Il se présente sous des faciès lithologiques assez variés, généralement calcaires ou dolomitiques. Dans l'Ouest de la feuille, il est représenté par environ 200 m de calcaires jaunes ou blancs, bien stratifiés avec des intercalations marneuses fossilifères (*Rhynchonella decorata*, *R. bradfordi*; *Ceromya concentrica*, *Pholadomya heraulti*, *P. socialis*; *Natica zetes*, *Nerinea* aff. *turriculata*). Dans l'Est, entre Saint-Cézaire et Saint-Vallier, il se subdivise en gros de la manière

suyvante, de haut en bas : alternances de dolomies et de calcaires à Gastéropodes, couches à *Rhynchonella decorata*, bancs à *Eudesia cardium*, calcaires à Polypiers et enfin couches à *Rhynchonella hopkinsi*. Dans la même région, on retrouve de place en place des calcaires marneux jaunes à *Pholadomya murchisoni*. Le faciès le plus caractéristique est constitué par un calcaire dur à patine grise, beige foncé à la cassure, pratiquement sublithographique, à grosses oolithes dispersées.

Il convient de signaler quelques types locaux, à savoir près de Saint-Cézaire, des calcaires marneux blanchâtres en plaquettes; sur le flanc oriental de la montagne de Malay, des marno-calcaires grumeleux rappelant de loin ceux de l'Haute-rivien ou de l'Argovien.

Dans la partie orientale de la feuille, l'épaisseur du Bathonien varie entre 150 et 300 m.

Très fréquemment, des niveaux de dolomies poivre et sel s'intercalent au sein des calcaires, notamment dans les gorges de la Siagne, ou l'envahissent en totalité.

**j1. Bajocien.** Il est généralement sous la forme de dolomies poivre et sel, à surface souvent floconneuse, dans lesquelles on peut rencontrer des vestiges de silex ou de fossiles silicifiés, notamment des Pentacrines. Par place, il a conservé son aspect normal de calcaires brunâtres zoogènes, souvent oolithiques, accompagnés de lits de marnes jaunâtres (en particulier à la base du chevauchement de Briasq). Son épaisseur est de l'ordre de 50 à 70 m, difficile à évaluer du fait de son passage progressif au Bathonien.

On notera que les dolomies terminales présentent une patine rosâtre ou jaunâtre bien typique. Par contre les bancs oolithiques se retrouvent identiques dans le Bathonien.

**JD. Jurassique dolomitique.** On connaît l'existence, en Basse Provence orientale, d'une zone de transition entre les faciès calcaires subalpins (de type provençal) et les faciès dolomitiques de la Basse Provence orientale, au Jurassique moyen et au Jurassique supérieur. La zone de transition se caractérise par l'apparition de calcaires plus ou moins dolomitisés à la stratification très confuse, à patine marmoréenne et teintes souvent spéciales tirant vers le jaune ou le rose.

Cette zone se retrouve sur la feuille, à partir du sommet du Bathonien, d'une part entre Saint-Vallier et Saint-Cézaire et d'autre part au sud de Mons, où elle longe à distance le massif de Tanneron, sur lequel ont probablement existé les faciès dolomitiques que l'on retrouve d'ailleurs, au delà de la plongée périclinale du massif au sud de Vence (feuille Grasse - Cannes). La dolomitisation apparaît, comme toujours, très irrégulière, mais rapide dans l'espace.

Les zones affectées présentent des difficultés cartographiques considérables, les subdivisions ne pouvant se déterminer avec certitude qu'à la faveur d'îlots respectés ou de fossiles conservés dans les dolomies. Au point de vue agricole, ces zones correspondent à des olivettes entourées par un réseau dense de murs en pierres sèches.

La répartition de l'Hettarigien, jointe à l'existence de cette répartition du Nord au Sud des faciès du Jurassique moyen et supérieur, donne une excellente définition du domaine provençal, valable du Bas Verdon au Var.

**I2. Hettarigien.** Il est constitué, dans le Sud-Est de la feuille, par des dolomies gris cendré, azoïques, bien stratifiées, à débit souvent parallélépipédique, admettant quelques intercalations de marnes vert réséda. Leur puissance atteint 80 mètres. Plus au Nord-Ouest, la dolomitisation locale du Bajocien au contact direct du Rhétien a pu faire croire à sa présence, mais il manque en réalité dans les parties septentrionale et occidentale de la feuille. On retrouve là l'habituelle lacune lorsque l'on s'écarte du domaine provençal.

**I1. Rhétien.** Il est représenté par une alternance typique de calcaires durs gris fumée, 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*). Dans l'angle nord-ouest de la feuille, le Rhétien se réduit. 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 vin, 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 visibles près des sources de la Siagne et à Tourette 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 dizaines de mètres variant de 10 à 80 m. Ces variations s'expliquent pour une large part par la dolomitisation de la partie supérieure du Muschelkalk calcaire que l'on peut difficilement distinguer de la Lettenkohle.

**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 *Cænothyris vulgaris*. Leur épaisseur moyenne est de 60 mètres. Celle-ci se réduit souvent à une vingtaine de mètres, la partie supérieure des calcaires se dolomitisant en devenant inséparable des dolomies de la Lettenkohle.

**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.

**t1. Grès bigarré.** C'est un grès grossier, rose, jaune ou verdâtre, contenant des concrétions de gypse, parfois de calcédoine, ainsi que de nombreux galets. Ceux-ci ont été façonnés par le vent de sable : les quartz présentent des faces déprimées et luisantes, des surfaces d'éclatement thermique, une patine jaune ou brune; les galets de rhyolite ont plus rarement des formes typiques, mais ils présentent une coloration mauve ou bleue et une patine jaune; les strates des roches litées sont généralement déchaussées.

L'épaisseur est variable, atteignant localement 20 à 30 mètres.

**h5. Stéphanien inférieur indifférencié du bassin des Vaux.** Il est sous la forme de grès micacés gris ou blanchâtres contenant des passées de schistes charbonneux noirs et des lits de galets constitués généralement par du quartz filonien ou des fragments de gneiss leucocrates. De petites recherches de charbon y ont été creusées, mais n'ont abouti à aucune exploitation. Des flores ont été trouvées plus au Sud, dans la région de Boson.

#### ROCHES CRISTALLINES ET MÉTAMORPHIQUES

$\gamma^{b1}$ . **Granite du Rouet leucocrate.** Il s'agit d'un faciès de bordure aplitique.

$\gamma^{b2}$ . **Granite du Rouet, faciès porphyroïde.** C'est un granite à gros grains, contenant des porphyroblastes de feldspaths abondants, souvent orientés et des cristaux idiomorphes de pinnite; la biotite est plus abondante que la muscovite.

$\gamma^{b3}$ . **Granite du Rouet, faciès à grain fin.** Il contient de rares porphyroblastes de feldspath et de pinnite; le quartz est à tendance idiomorphe, la muscovite plus abondante que la biotite. Il présente un débit en dalles à surface micacée.

$\gamma^t$ . **Granite à tourmaline de Saint-Paul-en-Forêt — Château-Grime.** C'est un granite rose à grain fin avec tourmaline noire et grenat, qui dessine une ellipse très allongée au SE de Saint-Paul-en-Forêt. Il est entouré d'un lacis filonien d'aplite et de pegmatite, à tourmaline parfois sphérolitique.

**η. Diorite de Prignonet.** C'est une roche à composition très variable, allant d'un granodiorite à un gabbro quartzique. Elle contient des plagioclases basiques souvent zonés, de la biotite, du hornblende, parfois de l'allanite, mais pas de pyroxène ni de péridot. Elle présente une orientation tantôt à peine sensible, tantôt très nette, qui la fait ressembler à un gneiss.

**ρ. Rhyolites carbonifères ou permienes en filons.** On peut en distinguer deux types :

— des rhyolites violacées contenant des cristaux de sanidine blanche ou rose, dépassant le centimètre; le quartz globulaire corrodé est gris ou bleuté; il y a des cristaux de biotite. La roche est généralement très altérée. Une rhyolite analogue affleure dans le Tanneron oriental;

— des rhyolites rouge ou orange avec petits cristaux de sanidine de quelques millimètres, qui présentent l'apparence des rhyolites permienes et sont sans doute de cet âge.

**π. Aplites et pegmatites.** De nombreux filons d'aplite blanche ou rose et de pegmatite à muscovite et tourmaline noire se trouvent à proximité du granite du Rouet et inclus dans celui-ci. D'autres font partie de l'auréole du granite de Saint-Paul-en-Forêt.

**α. Andésites ou diabases en filons, métamorphisées ou non.** De petits filons de roches volcaniques basiques traversent localement les formations cristallophylliennes. Ces roches sont toujours altérées en une arène brune ou verdâtre contenant parfois des boules dans lesquelles la structure microlitique se devine encore.

**Q. Filons de quartz.** Ils jalonnent souvent d'anciennes fractures. Ils peuvent être minéralisés en barytine — fluorine, avec mouches de blende, galène, pyrite, chalcopryrite. Le plus important, anciennement exploité, traverse l'Endre au sud de Prignonet, à 1 km au delà du bord de la feuille.

**ζ. Micaschistes.** Les roches affleurant à l'ouest de l'accident de Pennafort sont des micaschistes contenant des zones leptynitiques. En dehors de la feuille, ils présentent des phénomènes d'injection et de métamorphisme par un granite qui paraît être celui du Rouet. Dans les Maures, par contre, le granite du Plan-de-la-Tour, prolongement de celui du Rouet, n'affleure jamais à l'ouest de l'accident de Grimaud, suite vers le Sud de l'accident de Pennafort.

**ζζ. Gneiss supérieurs.** Il y a peu de différence entre les micaschistes précédents et les gneiss ainsi désignés. Les faciès les plus typiques de ceux-ci, avec de grandes lamelles de muscovite, se trouvent dans le cœur du synclinal de Belluny (Sud-Est de la feuille).

**ζφ. Amphibolites.** Des bancs d'amphibolite à hornblende, avec parfois du grenat et de la pyrite, apparaissent dans les flancs des synclinaux du socle cristallophyllien. Ces roches sont généralement altérées en une arène brune contenant encore parfois quelques rares fragments presque intacts. Leur origine volcanique paraît très probable.

**ζβ. Gneiss noirs.** Les amphibolites sont généralement associées à des gneiss riches en biotite, parfois en biotite et hornblende, que l'altération transforme aussi en arène brune.

**ζρ. Gneiss leptynitiques roses.** Ces gneiss, à débit en petits blocs, présentent souvent une linéation très marquée et ressemblent à des rhyolites. Ils constituent une masse importante au bois de Callian, dans l'axe du synclinal cristallophyllien des Adrets. Leur origine volcanique paraît certaine car, sur la feuille Grasse, on trouve des roches analogues présentant encore des structures microgranitiques parfaitement reconnaissables.

**ζε. Gneiss ectinitiques.** Situés sous la série des gneiss noirs, ils n'ont été distingués que dans le synclinal cristallophyllien de Belluny, où ils forment la belle

série des gneiss leucocrates à grenats avec passées micacées qui affleurent à Saint-Cassien.

**ζ. Gneiss migmatitiques.** On a bloqué sous la même désignation l'ensemble des gneiss gris ou noirs, œillés ou non, plus ou moins lités ou granitoïdes, contenant parfois de la sillimanite, sur lesquels reposent les termes précédents.

Le front de migmatisation, caractérisé par le développement de grands phénoblastes dans une métastase granitoïde, apparaît en quelques points, en particulier dans la vallée du Biançon au sud de Saint-Cassien (à la limite de la carte). Des filons de pegmatite blanche à muscovite et tourmaline les traversent fréquemment.

#### REMARQUES STRATIGRAPHIQUES, TECTONIQUES ET MORPHOLOGIQUES

Dans la partie méridionale de la feuille, l'influence du domaine provençal se marque par la présence de l'Hettangien et le passage par Saint-Cézaire de la zone dolomitisée qui forme transition au Jurassique moyen et supérieur entre les faciès calcaires de l'arc de Castellane et les faciès franchement dolomitiques provençaux.

Le Crétacé montre de belles séries fossilifères montant jusque dans le Turonien, certaines très classiques autour d'Escagnolles, qui se réduisent rapidement d'épaisseur en se dirigeant vers le Sud.

Au point de vue tectonique, la couverture se montre très nettement décollée au-dessus du Grès bigarré qui adhère au socle cristallophyllien et subdivisé en deux niveaux tectoniques séparés par les masses plastiques du Keuper. Du Dogger à nos jours, il est possible de suivre l'évolution des terrains sédimentaires de la feuille.

Les variations d'épaisseur du Dogger et du Malm semblent bien montrer l'existence d'une ligne orientée ENE-WSW de hauts-fonds se traduisant par des diminutions d'épaisseur très marquées, hauts-fonds que l'on peut vraisemblablement attribuer à des déformations du socle, à pente d'ailleurs modérée.

Durant le Crétacé, un mouvement d'affaissement d'ensemble a continué à se manifester, les profondeurs de la mer n'ayant jamais dû être considérables. Une période lagunaire plus ou moins marquée s'est manifestée comme dans le reste de la Provence, à la limite Portlandien — Berriasien, suivie par une lacune partielle du Valanginien.

La diminution d'épaisseur rapide des marnes noires semble correspondre à une remontée rapide du fond de la mer et par là du socle. Les isopaques montrent d'ailleurs que la pente correspondait probablement à une nouvelle manifestation de la ligne de hauts-fonds jurassiques. Le Cénomaniens et le Turonien ont, là comme ailleurs, un caractère de transgressivité certain vers le Sud. La limite méridionale atteinte paraît rester parallèle à la bordure nord du massif de Tanneron.

En Basse Provence, des phénomènes d'érosion importants se sont produits durant le Crétacé inférieur avant le dépôt des bauxites albiennes. Comme dans la région de Vence, le Cénomaniens vient en discordance sur un Portlandien érodé, il ne paraît pas illogique de supposer que cette ancienne surface, dont on trouve à l'Ouest de la feuille des traces directes ou indirectes manifestées par les bauxites d'Ampus ou les infiltrations de glauconie au sud du plan de Canjuers dans le Bathonien et qui remontait vers le faite cristallophyllien du massif de Tanneron à l'Ouest comme à l'Est, se soit manifestée sur le versant septentrional de la région étudiée.

A la fin du Turonien, la région s'exonde sans manifestation tectonique perceptible. Il n'est en particulier pas possible de mettre en évidence de mouvements vers la limite dano-montienne, bien que ceux-ci aient pu déterminer l'amorce des fossés. Tandis que se continue l'abrasion du glaciaire nord du massif de Tanneron, la région était d'abord affectée par l'anticlinal E-W de Briasq, compris entre le Lutétien et le Vindobonien, plus précisément entre le Lutétien et la formation des fossés antérieurs au Stampien discordant sur eux. Par comparaison avec les plis provençaux E-W de l'arc de Castellane et les plis provençaux du premier stade E-W de la Basse Provence orientale, il paraît logique de rapporter ces plis au premier stade de la phase provençale, ainsi que les anticlinaux de Ponadieu, du Pré-d'Embertrand, de l'usine hydro-électrique de la Siagne et des Garamagnes. Si l'on admet que les surfaces

d'érosion sommitales de la forêt de Briasq, du Pézou, de Bliauge, de Malay, sont contemporaines de la surface antévindobonienne du Puet, il en résulte que l'anticlinal de Briasq s'étendait au moins de Saint-Vallier à la forêt de Malay dès cette époque.

La formation des fossés, sans doute liés à des failles normales du socle, est nettement comprise entre le Turonien et le Stampien déposé dans les dépressions crétacées déprimées par l'érosion au milieu d'une surface nettement pédiplanée autour de Brovès.

Les fossés, apparaissant postérieurs à l'anticlinal de Briasq qu'ils découpent sans pour autant l'interrompre, semblent pouvoir être rapportés à un stade oligocène inférieur de la première phase alpine.

Les chevauchements de la région de Mons changeant, dans le détail ou dans leurs caractéristiques majeures d'orientation, de part et d'autre des fossés, leur genèse est postérieure à celle de ces derniers. Elle date de la deuxième phase alpine. Le chevauchement d'Avaye s'étant fait sur le dos érodé jusqu'au Bajocien de la série de Bourigaille, elle-même charriée sur le Bathonien érodé et plaqué de Vindobonien, de la série de la Péjade, il apparaît certain qu'un accident, anticlinal ou plutôt faille chevauchante, s'étendait à l'emplacement du chevauchement de Bourigaille dont on est conduit à chercher ainsi l'amorce après la formation des fossés et avant la pédiplanation antévindobonienne, c'est-à-dire à l'attribuer à un stade tardif de la première phase alpine. L'étude du Muschelkalk de l'arc de Saint-Paul situé plus au Sud montre aussi que cet arc était esquissé avant le dépôt du Vindobonien.

Si l'amorce des chevauchements NE-SW date de la première phase alpine, il est probable que le résultat peut s'étendre au moins à l'arc de Fayence tout entier, tant à ses plis internes surtout jurassiques qu'à ses plis externes intéressant surtout le Muschelkalk, ceci impliquant un commencement de mise en place du losange de Comps, autrement dit de la partie centrale de l'arc de Castellane.

Durant l'Oligocène et le Miocène, les surfaces d'érosion se sont probablement étendues à l'ensemble de la région étudiée, faisant disparaître les hauteurs nouvellement formées. D'après la nature des galets du Miocène et du Stampien, où l'on ne trouve aucun élément triasique, mais où abondent par contre les éléments du Crétacé et du Jurassique supérieur, les circulations se faisaient du Nord vers le Sud, jusqu'à une sorte de gouttière installée le long de la bande de Keuper qui longe au Nord le massif de Tanneron.

Considérés maintenant dans leur ensemble, les éléments de paléosurface ainsi individualisés, se groupent par paliers d'une manière remarquable. Un premier gradin situé vers 500 m correspond au substratum du chevauchement de Castéou-d'Infer — Bourigaille; un deuxième gradin vers 700-800 m est lié aux séries chevauchantes de Castéou-d'Infer — Bourigaille et d'Avaye; un troisième vers 990-1100 est en correspondance avec les séries de Briasq et d'Aïsse; enfin, un dernier palier, le plus élevé, vers 1300-1400, est celui des massifs de Malay et de Bliauge. On notera l'existence à l'est de Brovès d'une zone déprimée, vers 900 m, superposée au prolongement du synclinal de Paresse.

Les paliers supérieurs ont une forme arquée, tournant leur concavité vers le Sud-Est, en enveloppant le gradin inférieur, accolé aux régions les moins déformées.

Dans la zone de Saint-Vallier, les trois gradins successifs sont séparés par des dénivellations de l'ordre de 250 à 300 m, nettement inférieures au rejet vertical des chevauchements. Ceci implique l'amorce des chevauchements avant l'établissement de la surface d'érosion, c'est-à-dire bien avant la deuxième phase alpine. Des conclusions analogues se dégagent pour les chevauchements de Bourigaille, de la Péjade, d'Aïsse et d'Avaye.

Quant au socle métamorphique et son revêtement de Grès bigarré, leur histoire tectonique peut se résumer de la manière suivante : la phase hercynienne est responsable du plissement de la série qui a donné naissance par métamorphisme aux gneiss du Tanneron.

Cette série présentait initialement une épaisseur de 3 ou 4 km de sédiments, sans doute géosynclinaux, avec intercalation d'un épisode volcanique en partie acide et en partie basique.

L'âge de cette série est inconnu; mais il est possible, sinon probable, que tout le massif ancien Maures-Tanneron ait été formé par une même série dont le métamor-

phisme, presque nul dans l'Ouest, irait en croissant vers l'Est. L'existence de Graptolites à N.-D.-du-Fenouillet, près d'Hyères, conduirait à lui attribuer à titre d'hypothèse un âge primaire inférieur.

La structure générale est devenue isoclinale avec des pendages redressés, le plus souvent dirigés vers l'Ouest.

Quatre synclinaux successifs sont visibles sur la feuille; ils présentent généralement un accident sur le flanc ouest et une série plus complète sur le flanc est. Leur distance habituelle est de l'ordre de 5 à 6 km, mais elle est réduite à moins d'un kilomètre entre le synclinal de Belluny et celui des Adrets, par suite du passage entre eux de l'accident de la Moure, le long duquel s'est déposé le Carbonifère du bassin de Boson-les-Vaux. Ces synclinaux sont presque N-S dans la partie méridionale du Tanneron, mais ils s'infléchissent vers le NE dans la partie septentrionale. L'axe anticlinal le plus occidental est occupé par le granite du Rouet. Celui-ci semble s'être mis en place dans une voûte périanticlinale qui affecte les gneiss et la diorite de Prignonet; cette disposition expliquerait les directions aberrantes E-W que l'on trouve localement dans la région du Riou de Méaulx. La structure des autres anticlinaux n'a pas pu être analysée jusqu'ici.

Les grands accidents de bordure des synclinaux semblent tardifs par rapport aux plissements; ils sont accompagnés de larges zones mylonitiques dans lesquelles peuvent se trouver pincées des formations plus récentes : Houiller (?) et calcaire provenant de la couverture sédimentaire (?), dans l'accident de Pennafort.

Ces accidents sont recoupés par d'autres, d'orientation E-W, qui sont en rapport avec l'effondrement du graben dans lequel s'est sédimenté le Permien de l'Estérel.

Ces deux types d'accident ont joué jusqu'à une époque récente et jouent probablement encore. En effet, la morphologie montre un rajeunissement général, dû à la surrection du graben permien par rapport aux formations cristallophylliennes qui l'encadrent. Les gneiss du Tanneron occidental sont nivelés par une surface morphologique très nette, inclinée vers le Nord et qui vient mourir au pied de la cuesta formée par la table rhyolitique du bois du Rouet. On notera également les reprises d'érosion brutales dans les vallées de la Siagne et du Biançon peu à l'ouest de l'accident de la Moure (au Moulin de Saint-Cassien et au barrage E. D. F. du Biançon), ainsi que dans celle de l'Endre à la traversée de l'accident de Pennafort (feuille Fréjus).

De même, la morphologie du bois de Callian (angle SE) est tout à fait aberrante : cette surface plate, marécageuse et non drainée est encadrée entre deux lignes de hauteurs formées par les flancs du synclinal cristallophyllien des Adrets. Il semble que ce soit un panneau de l'ancienne surface morphologique du Tanneron qui soit effondrée entre deux failles.

#### RESSOURCES MINÉRALES

Les ressources minérales de la région sont très faibles. Un essai d'exploitation des lignites du Keuper près de Tourette a été abandonné. Les gypses triasiques sont encore en exploitation à Bargemon, mais leur extraction a été abandonnée partout ailleurs. Des recherches de charbon stéphanien ont été effectuées autrefois dans le bassin des Vaux.

Dans la bordure septentrionale du massif de Tanneron, quelques filons de fluorine et de barytine, mouchetés de blende, de pyrite et de galène, n'ont guère été exploités.

#### HYDROGRAPHIE

L'hydrographie se caractérise par la présence de quelques très grosses sources (Siagne, Siagnole d'Escagnolles, Siagnole de Mons) et de nombreuses petites sources, toutes sortant de la base du Jurassique, souvent à la faveur de failles. Les hauts plateaux jurassiques sont souvent très fortement karstifiés, notamment entre Brovès et Bargemon. Certaines dolines sont sûrement antévindoboniennes. Quelques cavités karstiques se rencontrent dans le Trias et se forment encore de nos jours (effondrement de Callian en 1965 dans le Keuper).

## CULTURES ET FORÊTS

La ressource principale de la partie nord de la feuille est donnée par l'élevage des moutons. Dans les plaines de la partie méridionale, la vigne fournit d'excellents vins de terroir, tandis que sur le glacis du Keuper de Bargemon à Montauroux, les cultures en terrasses, où prospéraient les oliviers et les fleurs, sont en très nette régression, voire totalement abandonnées et alors envahies par les genêts d'Espagne qui sont récoltés pour leurs fleurs et leurs fibres. Les zones de Trias moyen du Sud de la feuille sont également la proie du maquis.

Les forêts, de plus en plus décimées par le feu dans la partie méridionale, sont encore exploitées principalement sur le massif de Tanneron et sur les ubacs des montagnes calcaires.

Il faut enfin signaler la pratique généralisée de l'apiculture, notamment auprès des champs de lavandin, au-dessus de 500 m d'altitude.

## TRAVAUX ET OUVRAGES CONSULTÉS

R. Anthony, R. Barbier, L. Bertrand, Bonarelli, P. Bordet, Boucarut, J. Debelmas, Fleuriot de Langle, J. Fromaget, G. Gagnière; J. Gaston, J. Goguel, A. Guébbard, E. Hitzel, Ch. Jacob, W. Kilian, J. Lambert, A. Lanquine, A. F. de Lapparent, L. Lutaud, G. Mennessier, C. F. Parona, J. Répelin, J. Sadoux, J.-P. Savary, I. Tomitch, Ph. Zurcher.

## CARTES GÉOLOGIQUES

Carte géologique détaillée de la France au 1/80 000.

— Feuille Castellane, 1<sup>re</sup> éd., par Ph. Zurcher (1895); 2<sup>e</sup> éd., par J. Goguel, A. Lanquine et A. F. de Lapparent (1936).

— Feuille Draguignan, 1<sup>re</sup> éd., par Ph. Zurcher (1891); 2<sup>e</sup> éd., par P. Bordet, A. F. de Lapparent et G. Mennessier (1964).

— Feuille Nice, 1<sup>re</sup> éd., par L. Bertrand et Ph. Zurcher (1902); 2<sup>e</sup> éd., par P. Bellair, L. Bertrand, A. Lanquine, E. Maury et A. Rivière (1939).

— Feuille Antibes, 1<sup>re</sup> éd., par Potier (1881); 2<sup>e</sup> éd., par E. Haug, A. Lanquine et A. Michel-Lévy (1916).

A. Guébbard. — Carte géologique au 1/80 000 du SW du département des Alpes-Maritimes (1900).

— Carte géologique au 1/80 000 du NE du département du Var (1917).

— Carte géologique au 1/80 000 des environs NE de Draguignan (1919).