



CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000

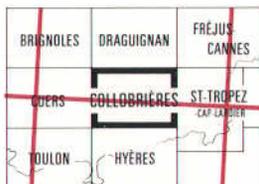
BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

COLLOBRIÈRES

XXXIV-45

COLLOBRIÈRES

La carte géologique au 1 : 50.000
COLLOBRIÈRES est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France au 1 : 80.000 :
au nord : DRAGUIGNAN (N° 236)
au sud : TOULON (N° 248)



DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source

NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Collobrières présente une intéressante succession des séries provençales, depuis les terrains cristallophylliens jusqu'au Crétacé supérieur, en passant par le Permien, le Trias et le Jurassique. La moitié sud-est de la feuille relève du massif des Maures et le quart nord-est de la Provence calcaire, tandis que la dépression permienne s'étend en diagonale entre ces deux domaines du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

FORMATIONS SÉDIMENTAIRES

E. Éboulis. Tout le massif des Maures est couvert d'éluvions riches en débris de quartz, passant localement à des coulées d'éboulis de faible importance. Celles-ci n'ont, en général, pas été distinguées. Les éboulis ont été individualisés lorsqu'ils forment des recouvrements de roches allochtones sur les affleurements, c'est pourquoi ils paraissent parfois limités par des failles.

Ee. Épanchements d'éboulis. En plusieurs points de la bordure nord des Maures, les éboulis, grossiers et non roulés, constituent des formations étalées assez largement sur des surfaces subhorizontales et ont, pour cette raison, été distingués.

U. Tufs de sources. Ils n'apparaissent que dans la vallée du Réal Martin et à l'entrée nord de la gorge des Vidaux.

Fz. Alluvions récentes et éluvions. Les vallées principales sont remplies par des alluvions formées généralement de sables micacés plus ou moins argileux, avec lits de galets. On a porté en **Fz** le revêtement alluvial de dépressions mal drainées : région au Nord de Gonfaron, à l'Est de Pignans, à l'Ouest de Pierrefeu, parce que le réseau hydrographique n'y est pas encaissé, bien que ces formations puissent être relativement anciennes et présenter des restes attribuables à un stade morphologique antérieur.

Fy. Alluvions anciennes et cônes de galets en bordure des Maures. Ces alluvions, entaillées par le réseau hydrographique, correspondent à un stade déjà ancien : elles sont formées de sable et de galets. Elles constituent en particulier le large cône en haut duquel est construit Puget-Ville.

Fi. Alluvions anciennes limoneuses probablement solifluées. Alluvions boueuses, brunâtres, qui ont colmaté le réseau hydrographique dans l'angle NE de la feuille. Elles paraissent dues à la solifluxion et seraient à rapporter à la dernière glaciation.

Fq. Alluvions anciennes quartziques. Ces alluvions, épaisses de quelques mètres, sont constituées par des fragments de quartz mal roulés, pris dans un sable quartzeux faiblement micacé. Leur origine semble attribuable à une reprise générale d'érosion — sans doute liée à un changement climatique — qui a provoqué l'ablation de la couche éluviale dans laquelle s'était concentré le quartz d'exsudation ou de filon, moins facilement entraînable par les eaux de ruissellement que les micas et phyllites qui constituent l'essentiel des roches métamorphiques des Maures occidentales. Ces alluvions se trouvent sur le Permien au Nord et au NE des Mayons.

m2. Vindobonien. Cet étage est représenté par de minces formations continentales éparses à la surface des terrains triasiques du massif de Flassans, où elles remplissent un réseau de paléotalwegs. Elles consistent essentiellement en marnes beiges ou jaunes, à dragées de quartz, concrétions calcaires et nombreux galets. Ceux-ci, pouvant atteindre une vingtaine de cm, sont essentiellement constitués par des éléments empruntés au Jurassique local. Les galets de marno-calcaires bajociens-bathoniens et de calcaires à silex du Lias sont très fréquents. Par contre, aucun galet ne paraît provenir du Grès bigarré, du Permien ou du Cristallophyllien du massif des Maures. Par place, existent quelques lits de conglomérats ou de grès grossiers. Le Vindobonien n'a pas livré de fossiles, mais a été daté par continuité avec celui de la feuille Draguignan.

c6a. Campanien inférieur. Affleurant à peine dans l'angle NW de la feuille, il comprend des argiles, des sables et des grès arkosiques panachés, où dominent les nuances roses et jaunes (Valdonnien *auct.*).

c5-2. Santonien-Cénomanién. C'est un ensemble, épais de 100-110 m, de marno-calcaires noduleux alternant avec des niveaux marneux jaunes. Sur la feuille voisine de Brignoles, dans le prolongement du synclinal de Camps, on a pu mettre en évidence la présence du Cénomanién (calcaires à Préalvéolines) et du Turonien (marnes bleutées à *Biradiolites angulosus*), tous deux très minces. Au-dessus se développent le Coniacien (grès et calcaires à *Vaccinities giganteus*, et *V. moulinsi*), puis le Santonien (grès et calcaires à *Biradiolites fissicostatus*).

c1. Albien. Cet étage est représenté par des calcaires à silex, admettant vers le bas quelques niveaux détritiques. La base a fourni *Hypacanthoplites* sp. gr. *elegans*, *Silesitoides* cf. *nepos*, et *S.* sp. gr. *balearensis*.

n6b. Aptien supérieur. Il s'agit de marnes jaunes à *Belemnites semicanaliculatus*, *Toxoceras requieni*, *Plicatula placunea* et *Echinospatagus collegnoi*, épaisse d'une vingtaine de mètres au maximum et disparaissant rapidement vers l'Ouest.

n6a-j9. Calcaires marmoréens. Aptien à Portlandien. Dans l'angle NW de la feuille, la colline de Côte-Crêpe montre de haut en bas : 4-5 m de calcaires bédouliens à *Dorothia praeoxycona* et *Palorbitolina lenticularis*; 60 à 80 m de calcaires barrémiens à *Orbitolinopsis kiliiani*, *O.* cf. *flandrini*, *O. cuvillieri*, *Coskinolina sunnilandensis*, des Algues calcaires et des Rudistes; 15 m de calcaires hauteriviens à débris de Rudistes et *Sabaudia minuta*, *Urgonia* sp.; 60 m environ de calcaires valangino-portlandiens avec *Trocholina alpina*, *T. elongata*, *Pfenderina neocomiensis* et, au sommet, *Bacinella irregularis*.

jD. Faciès dolomitique du Jurassique supérieur. Une masse de dolomies poussiéreuses grises, épaisse de plusieurs centaines de mètres, correspond au Jurassique supérieur et peut sans doute descendre dans le Bathonien.

j2b. Bathonien supérieur calcaire. Il est formé par des calcaires jaune de miel, détritiques, grumeleux vers la base et oolithiques vers le sommet, épais de 20 à 150 m avec *Cidaris meandrina*, *Acrosalenia pseudodecorata*, *Montlivaultia caryophyllata*, *Dimorpharea cossmanni*, *Rhynchonella concinna*, *Terebratula globata*, *Perisphinctes* cf. *multicostatus*.

j2a-1b. Bathonien et Bajocien, calcaires marneux. Il s'agit d'une formation de marno-calcaire alternant avec des marnes grises dépassant 250 m de puissance. Les empreintes de *Cancellophycus* sont fréquentes. Les Ammonites sont plus rares (*Oppelia fusca*, *Parkinsonia planulata* var. *mutabilis*, *Lytoceras tripartitum*). Par contre les valves d'*Entolium valauryense* sont abondantes.

j1a-14. Bajocien à Domérien, calcaires à silex. Cette formation, pouvant atteindre une centaine de mètres, comprend de haut en bas les étages suivants : d'abord sur 1 m d'épaisseur, se terminant par un hard ground, des calcaires ferrugineux de la zone à *Witchellia* du Bajocien avec *W. sayni*, *W. romanoides*, *Emileia sauzei*, *Ctenostreon pectiniforme*. L'Aalénien est ensuite représenté par des calcaires roux à silex branchus admettant quelques intercalations marneuses vers le sommet. Les fossiles silicifiés y sont fréquents : *Plagiostoma hersilia*, *Entolium demissum*, *Terebratula infraoolithica*. Le Toarcien est sous le même faciès; il renferme *Lillia malagma*, *Haugia illustris*,

Grammoceras fallaciosum, *Hildoceras bifrons*, *H. serpentinum*, *Dactyloceras fibulatum*, *Pseudopecten acuticostatus*, *Rhynchonella bouchardi*, *Terebratula jauberti*. Le Domérien est constitué au sommet par des calcaires à silex à *Rhynchonella meridionalis*, *R. bouchardi*, *Terebratula edwardsi*, *T. radstockensis* et à la base par des calcaires roux en gros bancs à *Gryphaea cymbium*.

12. Hettangien. Il est formé par des dolomies gris clair, en bancs minces, à débit souvent parallélépipédique, prenant une patine blanche caractéristique. Quelques intercalations de marnes réséda sont présentes. L'Hettangien, daté par continuité, atteint une épaisseur de l'ordre de 250 mètres.

11. Rhétien. C'est une alternance de calcaires gris fumée, de marnes vert réséda, de lits dolomitiques brun clair, de marno-calcaires en plaquettes et de marno-calcaires gris à miches de petite taille. Les niveaux à lumachelle (*Avicula contorta*) et à dents de Poissons se répartissent dans toute la masse. Au sommet, vient un horizon azoïque de calcaires durs en bancs à patine gris fer, à cassure grenue et tranchante montrant une pâte café au lait, grise ou rosée. Il arrive assez fréquemment que ces calcaires soient partiellement dolomitisés. Le Rhétien atteint une puissance de 30 à 60 mètres.

t3. Keuper. Il est représenté essentiellement par des « marnes irisées » lie-de-vin à cristaux de quartz bipyramidés, associées à des dolomies en bancs et des cargneules et surmontées par des alternances de dolomies blanches à débit parallélépipédique et de marnes vert réséda. Sa puissance est de l'ordre de 150 mètres.

t2c. Muschelkalk supérieur dolomitique. La *Lettenkohle* correspond à des dolomies blanches zonées, souvent feuilletées, épaisses de quelques mètres, à rares Myophories.

t2b. Muschelkalk moyen calcaire. Épais de 90 à 100 m, il présente des calcaires durs gris fumée, alternant avec des niveaux dolomitiques roses ou jaunes, des marno-calcaires jaunes et des marnes de même nuance, ainsi que des lits d'anhydrite toujours dissoute en surface. *Coenothyris vulgaris* est très commun, *Ceratites nodosus* beaucoup plus rare. *Lima regularis* et *Hoernesia socialis* sont fréquents dans certains gisements.

t2a. Muschelkalk inférieur dolomitique. L'*Anhydritgruppe* est constituée par des dolomies cargneulisées, souvent feuilletées, associées à des marnes dolomitiques passant vers le bas au « Grès bigarré ». L'*Anhydritgruppe* atteint une puissance de 30 à 100 mètres.

t1. Grès bigarré. Le « Grès bigarré » provençal est sous son faciès habituel de grès arkosiques rougeâtres ou gris rosé, souvent grossiers et microconglomératiques à dragées de quartz, admettant des intercalations pélitiques rouges ou lie-de-vin. Son épaisseur oscille entre 15 et 30 mètres.

r. Permien. Le Permien prend en écharpe la feuille, depuis la région des Plaines au NE, jusqu'à celle de Pierrefeu au SW. Il forme, de plus, une bande E-W, suivie par le Réal Collobrier, qui prend naissance sous le col de Taillude. A signaler également le petit affleurement isolé de la Rieille.

On peut y distinguer deux parties. Le faciès de base est caractérisé par des bancs de conglomérats et de sable, séparés par des niveaux de pélites jaunes, rouges ou vertes contenant des miches dolomitiques à patine ocre. Localement (mont Redon) les conglomérats contiennent des galets de granite dont la provenance exacte est inconnue. Cette formation est discordante sur le socle métamorphique. C'est vers sa base qu'a été ouverte la mine de charbon de Collobrières qui a fourni une flore du Stéphanien supérieur (Parent, 1932). Cependant elle n'a pas été notée en Stéphanien car elle n'est peut-être pas partout de même âge, mais elle constitue toujours la base du cycle sédimentaire permien, à l'intérieur duquel aucune coupure n'est visible.

Le Permien rouge est constitué par des grès fins passant à des pélites. Les surfaces des bancs portent souvent des empreintes de gouttes de pluie, des pistes de Vers, de Crustacés, d'Insectes et de Vertébrés (région au Nord de Gonfaron, C. Montenat). Ces formations contiennent une minéralisation diffuse en uranium.

Dans l'angle NE de la feuille, on y trouve interstratifiée une rhyolite ρr , extrémité occidentale de la coulée d'ignimbrite du Cap Roux (Esterel). Son découpage montre que la formation est débitée par des failles E-W en panneaux qui vont en s'élevant vers le Sud.

TERRAINS ÉRUPTIFS ET MÉTAMORPHIQUES

β . Basalte de la Magdeleine et des Campeaux. Trois pointements de basalte se trouvent sur cette feuille. Ils sont situés, tous les trois, à 500 m au Nord de l'accident de la Môle. Ce sont sans doute les cheminées qui ont alimenté la nappe basaltique de Maravieille (feuille Saint-Tropez - Cap Lardier) à laquelle, pour des raisons morphologiques, on attribue un âge tertiaire récent (miocène).

ρr . Rhyolite amarante et brèche de rhyolite, contenant parfois des fragments de gneiss. Il s'agit de l'extrémité occidentale de la coulée d'ignimbrite $\rho 3$ (rhyolite amarante) dont l'origine se trouve au Cap Roux, et qui constitue en particulier la table du Rouet, sur la feuille Fréjus-Cannes.

σ . Serpentine de Gorbrières. Ancienne péridotite serpentinisée, entourée d'une auréole d'amphiboles et de chlorites magnésiennes. C'est le seul culot qui ne soit pas situé au milieu des amphibolites. On remarquera pourtant que là les paragneiss contiennent localement de l'amphibole.

α. Andésite. On retrouve sur cette feuille de petits filons d'andésite profondément altérée, analogue à ceux de la feuille Saint-Tropez - Cap Lardier, et dont l'âge permien est probable (S. Gueirard).

π. Pegmatites. Des pegmatites à muscovite et tourmaline sont fréquentes soit sous forme de lentilles décimétriques ou métriques dans les gneiss et micaschistes, soit plus rarement en filons bien individualisés.

Q. Quartz en filon, parfois accompagné de barytine et fluorine, avec minéralisation en B.G.P. Ces filons sont particulièrement riches dans les régions de Saint-Daumas, où ils sont encore exploités (M. Gailard) et de la Rieille. Ailleurs (Ouest de Collobrières, Maraval) on en a extrait du quartz pour produits réfractaires.

*LES FORMATIONS MÉTAMORPHIQUES
A L'OUEST DES GNEISS DE BORMES*

xm. Phyllades bleues du Réal Martin;

xc. Phyllades grossières et détritiques de Carmaures. Formation de schistes pélitiques légèrement métamorphiques et d'une grande monotonie. De l'Ouest vers l'Est, on voit y apparaître et s'y développer des cristaux de chloritoïde (S. Gueirard) qui, par altération, laissent de petites cavités remplies d'oxyde de fer. La base de ces phyllades est plus grossière et contient des niveaux grésos-feldspathiques qui se développent rapidement en direction du NE, au point de former la totalité du remplissage du synclinal de Carmaures.

xa. Phyllades bleues de Notre-Dame des Anges. Situées sous les précédentes, elles ne s'en distinguent que par leur position dans la région de Pierrefeu. Par contre, elles forment, plus à l'Est, un bon niveau repère qui a permis l'étude de la structure plissée dans cette région.

xq. Quartzites du Temple. Quartzites blancs à patine jaune ou rouge, très durs, en bancs métriques séparés par des niveaux légèrement schisteux. Ils varient rapidement d'épaisseur aux dépens de la formation sous-jacente dont ils constituent le toit, et atteignent leur maximum au Peyrol et à hauteur du sommet du Temple. Ils constituent souvent des chicots blancs, seuls accidents d'une morphologie extrêmement monotone. On leur a rapporté les quartzites de Pierrefeu.

xs. Phyllades détritiques des Sauvettes. Formation faite de bancs métriques grésos-schisteux alternant avec les lits schisto-gréseux. Elle est par ailleurs d'une grande monotonie et présente les caractères d'un flysch non calcaire de couleur grise. On y constate une élévation du degré de métamorphisme en direction de l'Est : disparition du chlo-

ritoïde, apparition de la biotite et de l'épidote. Un niveau de conglomérat d'auto-remaniement se voit dans le ravin en dessous des Martels.

ξδ. **Amphibolites et leptynites associées.** Les amphibolites, massives ou en bancs métriques, s'altèrent facilement en donnant des sols bruns favorables aux châtaigniers. Elles contiennent localement (Collobrières) des lentilles de calcite blanche ou rose, associée à de l'épidote et de la biotite. Des leptynites en plaquettes blanches à patine jaune, formées de quartz et de plagioclases y sont interstratifiées. La formation, dont l'épaisseur peut atteindre 1 000 m ou, au contraire, disparaître presque entièrement, comporte des intercalations de micaschistes.

La collobriérite, constituée par de la magnétite, du grenat, des amphiboles riches en fer (grunérite), est un faciès particulier de l'amphibolite que l'on trouve sur le flanc occidental de l'anticlinal des gneiss de Bormes. Des structures résiduelles montrent qu'elle s'est formée à partir d'un niveau oolithique (S. Gueirard).

Localement, les amphibolites peuvent être remplacées par des niveaux massifs, sombres, à biotite, mais sans amphibole (région au SE de la Môle).

L'origine volcano-sédimentaire de ces formations ne paraît pas douteuse.

ξi. **Micaschistes à grenat.** La série détritique située sous les amphibolites a été transformée en micaschiste à muscovite, biotite et grenat par le métamorphisme croissant avec la profondeur. On la trouve dans l'axe de l'anticlinal de Collobrières, au Nord de cette localité.

ζm. **Gneiss migmatitiques.** Plus au Sud, cette même série a été transformée en gneiss migmatitiques fréquemment œillés. Il y a peu de différences pétrographiques entre ces gneiss et ceux de Bormes.

LES GNEISS DE BORMES

ζm. **Gneiss migmatitiques plus ou moins écrasés.** Ceux-ci forment une bande large de 3 km en moyenne, orientée NNE-SSW, qui s'étend depuis la région de la Garde-Freinet, jusqu'à celle du Petit Noyer - Laquina. Ce sont des gneiss à microcline, assez régulièrement lités et présentant des alternances de bancs plus quartzo-feldspathiques et de niveaux plus micacés. La présence, à l'intérieur, de bandes directionnelles de micaschistes conduit à penser qu'il s'agit d'une série plissée. Localement, ils peuvent prendre une allure granitoïde; mais il s'agit, semble-t-il, d'une homogénéisation locale de la structure. Inversement, et en particulier à l'Ouest de la Garde-Freinet, leurs caractères migmatitiques sont moins accusés et ils ressemblent davantage aux paragneiss ζa dont ils constituent sans doute l'équivalent stratigraphique. Ils contiennent alors des passées ou des bancs aplitiques qui n'ont pas été distingués sur la carte,

mais rappellent ceux que l'on voit, à un niveau équivalent, dans la région de la cluse de l'Aille (feuille Fréjus-Cannes).

On notera l'existence, dans les alluvions de l'Aille (feuille Draguignan), de galets de phyllade contenant des cristaux de chiastolite. Jusqu'ici, ces roches n'ont pas été découvertes en affleurement : il s'agit probablement d'une auréole de métamorphisme, accompagnant vers l'Ouest les gneiss de Bormes, région où leur limite présente les caractères d'un front de migmatisation.

*LES FORMATIONS MÉTAMORPHIQUES
A L'EST DES GNEISS DE BORMES*

La série stratigraphique est la même qu'à l'Ouest, mais le métamorphisme croissant a transformé les phyllades **xs** en micaschistes.

ξs. Micaschistes à deux micas. Ils dérivent d'une série détritique assez grossière et contiennent des niveaux plus quartzo-feldspathiques et d'autres plus micacés. On y rencontre fréquemment des aiguilles de tourmaline et de petits grenats.

ξδ. Amphibolites et leptynites associées. Ces roches présentent les mêmes caractères que celles qui affleurent à l'Ouest des gneiss de Bormes, pourtant la calcite y est exceptionnelle. Leur épaisseur est plus réduite et il n'est pas rare que les amphibolites disparaissent complètement; il ne subsiste alors que quelques bancs de leptynite encore reconnaissables.

ξi. Micaschistes à grenat et staurotide fréquente. Situés sous les amphibolites, ils sont presque identiques à ceux qui sont au-dessus. Cependant on y rencontre, surtout dans l'angle SE de la feuille, juste sous les amphibolites (la superposition est visible sur la feuille Saint-Tropez - Cap Lardier), un niveau épais parfois de 100 m et plus, à grands cristaux de staurotide et grenat, qui va en se développant vers l'Est, où il a été distingué sous la notation **ξm**.

ζa. Paragneiss souvent albitiques. Les micaschistes passent vers le bas à une formation plus massive avec bancs mieux individualisés. Certains de ceux-ci contiennent des yeux centimétriques de plagioclases acides. La limite entre **ξm** et **ζa**, telle qu'elle est portée sur la carte, ne présente pas de valeur stratigraphique précise. Localement, vers les Simières, on retrouve les niveaux de Notre-Dame de Miramas qui contiennent des enclaves mélanocrates dont la signification pétrographique n'est pas claire.

On notera la présence, dans ces gneiss, du culot de serpentine de Gorbrière, qui affleure au milieu d'une passée à amphiboles, dont le faciès est exceptionnel à ce niveau.

ζm. **Gneiss migmatitiques.** La base de cette série est constituée par des embréchites œillées, au milieu desquelles apparaît la terminaison occidentale du **granite de l'Hermitan** (γe).

Remarque : Age des séries métamorphiques.

On se souviendra que la présence des Graptolites découverts par H. Schoeller à Notre-Dame du Fenouillet (feuille Toulon), entraîne un âge paléozoïque pour une partie au moins de la série des phyllades. Jusqu'ici la situation stratigraphique exacte du niveau à Graptolites n'est pas connue. Il est interstratifié dans des quartzites qui sont probablement l'équivalent des quartzites du Temple, mais ce point ne sera définitivement élucidé que lors de la publication de la feuille Hyères.

REMARQUES TECTONIQUES

1 — PROVENCE CRISTALLINE

a — Orogenèse hercynienne majeure.

Cette feuille fournit de nombreux renseignements sur l'orogenèse hercynienne dans les Maures.

Le premier fait remarquable est la succession d'anticlinaux et de synclinaux qui affleurent dans cette région. La structure la plus parlante est celle de l'anticlinal de Collobrières avec l'envoyage de ses terminaisons successives vers le Nord.

Il permet de conclure sans ambiguïté que tout le massif présente une structure en plis isoclinaux de direction NNE-SSW, déversés vers l'Est. Elle se poursuit sur la feuille Saint-Tropez - Cap Lardier, ainsi que dans le massif de Tanneron (Fréjus - Cannes, Fayence).

On peut ainsi compter, sur la présente feuille, sept anticlinaux successifs séparés par autant de synclinaux : quatre d'entre eux montrent un cœur gneissifié, voire granitisé (la Môle).

Celui qui pose le plus de problèmes est certainement l'anticlinal des gneiss de Bormes. A première vue, il apparaît comme formé par une succession de lentilles séparées par des accidents. Chose remarquable, un synclinal le prend en écharpe et le traverse du NE au SW (col de Taillude) : la migmatisation est donc là anté-tectonique.

Pourtant, au Nord de la ferme du Petit Noyer, elle se développe jusqu'à atteindre le cœur du synclinal de la Verne : la migmatisation est donc là post-tectonique. On retrouve une ambiguïté déjà signalée à propos du granite de l'Hermitan (feuille Saint-Tropez - Cap Lardier).

On remarque d'autre part que le style tectonique évolue d'Ouest en Est : dans la région de la Portanière et de Pierrefeu, les pendages sont faibles et dépassent rarement une trentaine de degrés; ils vont ensuite en se redressant progressivement pour atteindre 70 à 80° dans l'Est; il est vrai que l'on descend dans l'édifice orogénique, mais il ne semble pas que ce fait soit suffisant pour expliquer cette variation.

Enfin la stratigraphie, au moins dans la partie occidentale, a enregistré une variation de même sens : les phyllades, fines et régulières dans l'Ouest (xm) deviennent de plus en plus grossières vers l'Est (xc). Ceci suggère que leur zone d'alimentation se trouvait située à l'Est et sans doute à faible distance.

Ce fait est à rapprocher de l'existence de la collobriérite (condensation stratigraphique du niveau des amphibolites, initialement sous forme de minéral de fer oolithique) sur le flanc occidental des gneiss de Bormes et de la faible épaisseur qu'y présente la série stratigraphique. Ce pourrait être l'indice que les gneiss, ou plutôt les formations qui les ont précédés et qui, par migmatisation, leur ont donné naissance, constituaient un haut fond, peut-être en cours d'érosion à l'époque de la sédimentation paléozoïque. On peut donc envisager l'hypothèse qu'ils représentent un socle précambrien métamorphisé à l'époque hercynienne, dont l'influence se serait fait sentir aussi bien sur la sédimentation paléozoïque que sur la structure hercynienne ultérieure.

Une schistosité générale affecte toutes les formations; elle est d'ordinaire parallèle à la stratification, sauf dans les charnières qu'elle recoupe. Celles-ci présentent souvent des systèmes complexes de micro-plis se reprenant les uns les autres.

b — Phases tardives.

Les grandes structures mylonitisées, qui jouent un rôle important sur la feuille Saint-Tropez - Cap Lardier, n'apparaissent ici que très localement en bordure nord de la vallée de la Môle.

Il n'existe pas d'affleurement de Stéphanien inférieur sur cette feuille. Rappelons que le bassin du Plan de la Tour participe à la structure isoclinale du socle cristallin (Saint-Tropez - Cap Lardier).

Le cycle permien a débuté — sans doute au Stéphanien supérieur — sur une surface non entièrement pénéplanée. Une disposition générale en graben, orientée E-W, montre qu'à cette époque, les mouvements orogéniques hercyniens avaient cessé et que le système des contraintes tectoniques s'était entièrement transformé.

c — Orogenèses tertiaires.

On peut se rendre compte assez exactement, sur cette feuille, des types de déformations dues à l'orogénèse pyrénéo-provençale, la seule importante qu'ait subie la région au Tertiaire. On peut d'abord lui attribuer un réseau de failles, sensiblement E-W — dont certaines préexistaient peut-être déjà depuis le Permien — associé à deux directions conjuguées ENE et ESE.

Les panneaux compris entre ces failles ont été comprimés et les éléments de la structure hercynienne ont glissé les uns par rapport aux autres, ont basculé (monoclinaux à pendage sud au Sud du Réal Collobrier, par exemple), ou ont tourné, le plus souvent du NNE vers le NE ou l'Est mais aussi parfois en sens inverse du NNE vers le Nord ou le NW (charnière de l'anticlinal de Collobrières au Sud des Mayons par exemple).

Les anticlinaux peuvent avoir été écrasés perpendiculairement à leur axe et présenter une disposition en entonnoir ouvert vers le Nord (vallon de Maraval, de Serre Long, de Garnier).

C'est sans doute à ces divers mouvements qu'il faut attribuer la virgation de la Garde Freinet, dont il est tentant de penser qu'elle présente une disposition plus ou moins chevauchante vers le SE, comparable à celle du chevauchement de Cavalaire (Saint-Tropez - Cap Lardier).

La disposition actuelle du coin de gneiss de Plan Suivière doit probablement s'expliquer par les mêmes causes : il devait préexister sous forme d'une lentille anticlinale dans la structure hercynienne et il a été, par la suite, sectionné et tordu.

Les efforts de compression ont fait apparaître des microplis polygonaux, associés à une schistosité de fracture assez fruste dans tout le massif, mais surtout dans sa bordure nord ou le long des grandes failles.

La rotation des blocs a entraîné des changements d'orientation et l'apparition locale de plis décimétriques en losange se superposant à la microstructure, déjà fort complexe, due aux mouvements hercyniens.

Les coulissages ont provoqué l'apparition de microplis à axes verticaux, développés en particulier le long des failles mettant en contact Cristallin et Permien (la Rieille).

Enfin il existe un réseau de fractures, généralement sans rejet appréciable, dirigées NW-SE, qui a orienté de manière préférentielle le réseau hydrographique secondaire.

La grande dislocation qui met en contact Permien et Cristallin sur le bord nord du massif, présente une direction générale ENE-WSW, presque rectiligne, mais elle est extrêmement compliquée dans le détail et en partie cachée sous les éboulis.

Il convient de rappeler que le Permien présente un plongement vers le Sud dans la région des Mayons : c'est le plongement des panneaux situés plus au Nord et celui des panneaux basculés dans le Cristallin; il s'accompagne d'une disposition générale en touches de piano s'enfonçant vers le NW. On ne peut pas en déduire l'existence d'un chevauchement notable du Cristallin sur le Permien.

Les failles qui coupent le Permien ne sont pas visibles sur le terrain; elles n'ont donc pas été portées, bien que leur existence, déduite de la disposition des affleurements de rhyolite, ne fasse aucun doute.

d — Mouvements récents.

Ceux-ci ont entraîné une évolution complexe du réseau hydrographique étudiée en particulier par L. Lutaud ainsi que des déformations des surfaces morphologiques (Y. Masurel). Celles-ci restent apparentes surtout sur les gneiss de Bormes, dont les bordures montrent un relief d'une jeunesse surprenante (gorge au Sud de la ferme Lambert, par exemple), tandis que la « dépression permienne » est maintenant encombrée par des épandages d'alluvions qu'aucun drainage n'évacue plus.

Une large vallée est encore visible à hauteur de la Garde Freinet, se dirigeant vers le SE; c'est peut-être elle qui a canalisé les basaltes de Cogolin en direction du golfe de Saint-Tropez.

Il semble que tout le massif soit affecté d'un mouvement de bascule, qui relève sa bordure NW (Notre-Dame des Anges est à 600 m au-dessus du seuil de Pignans) et en immerge progressivement le rivage SE dans la Méditerranée.

2 — PROVENCE CALCAIRE

La tectonique se caractérise, comme dans le reste de la Basse Provence orientale par un double décollement de la couverture sédimentaire. L'inférieur se place vers la base de l'Anhydritgruppe, le second au sommet du Keuper. Les plis du Muschelkalk calcaire apparaissent ainsi indépendants de ceux du Jurassique, sauf pour les structures majeures toujours superposées à des déformations du socle constitué par le « Grès bigarré », le Permien et les terrains cristallophylliens. Par continuité avec les feuilles voisines, on peut mettre en évidence des mouvements légers vers la limite albo-cénomaniennne avec formation du synclinal de Camps, l'essentiel de la tectonique relevant de la phase provençale majeure du début du Bartonien avec peut-être des esquisses se situant à l'époque de la phase dano-béguennne.

Les plis du Muschelkalk sont très complexes dans certaines zones, notamment autour de Flassans, plus légers par contre entre ce village et Gonfaron (G. Mennessier, *Bull. B.R.G.M.*, Sect. 1, n° 2, p. 55-72, 1969).

Les structures jurassiques sont beaucoup plus larges et comprennent du Sud vers le Nord : les cuvettes synclinales de Thèmes et des Trois-Évêchés, la zone anticlinale de Sainte-Anastasie et enfin, l'extrémité occidentale du synclinal de Camps-Mazaugues. On notera les phénomènes d'étirement différentiel qui affecte les massifs jurassiques au Nord et au Sud de Besse, ainsi que la grande flexure de Puget-Ville intéressant le Jurassique, le Trias et le Permien (G. Mennessier, *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 257, t. LXI, p. 197, 1958).

La présence de paléotalwegs remblayés par le Vindobonien, surtout bien développés dans la partie du massif triasique de Flassans située sur la feuille Draguignan, permet de mettre en évidence d'une part l'existence de la dépression permienne sur le territoire de la feuille avant le Vindobonien et d'autre part l'absence quasi-totale de déformations post-vindoboniennes, mis à part un basculement du Sud vers le Nord.

Un remarquable réseau karstique s'étend à la fois sur le Jurassique et le Trias. Il a probablement commencé à se mettre en place au début du Miocène.

P. BORDET et G. MENNESSIER