HAL
open science

Contribution à l'étude géologique du chainon de la Bernarde au nord-est de Castellanne (Basses-Alpes) feuilles au 1/20 000° Castellanne 1-2)

Philippe Picard

▶ **To cite this version:**

Philippe Picard. Contribution à l'étude géologique du chainon de la Bernarde au nord-est de Castellanne (Basses-Alpes) feuilles au 1/20 000° Castellanne 1-2). Stratigraphie. Université de Grenoble, 1964. Français. NNT : . tel-00878420

HAL Id: tel-00878420

https://theses.hal.science/tel-00878420v1

Submitted on 30 Oct 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

FACULTE DES SCIENCES DE GRENOBLE

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE DU CHAINON DE LA BERNARDE AU NORD-EST DE CASTELLANE (Basses-Alpes)

(feuilles au 1/20 000 CASTELLANE 2-3)

M E M O I R E

présenté en vue de l'obtention

DU DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE GEOLOGIE

PICARD Philippe
E.N.S.P.M. 1963-64

FACULTE DES SCIENCES DE GRENOBLE

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE DU CHAINON DE LA BERNARDE AU NORD-EST DE CASTELLANE (Basses-Alpes)

(feuilles au 1/20 000 CASTELLANE 1-2)

M E M O I R E

présenté en vue de l'obtention

DU DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE GEOLOGIE

PICARD Philippe
E.N.S.P.M. 1963-64

Qu'à Monsieur J.GUILLEMOT,Directeur du C.E.S de Géologie-Géophysique de l'E.N.S.P.M.,qui m'a prodigué ses conseils sur le terrain,et durant la rédaction de ce mémoire,trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.
Je remercie également Monsieur le Professeur J.SORNAY,qui a bien voulu déterminer la macrofaune,Monsieur J.SIGAL et Monsieur J.ESPITALIE,qui ont déterminé la microfaune.

P L A N

	pages
APERCU GEOGRAPHIQUE	1 - 3
STRATIGRAPHIE	4 - 21
Trias	4
Rhétien	5
Hettangien	5
Sinémurien	6
Lias supérieur	6 - 7
Dogger	7 - 9
Terres Noires	9
Argovien	10
Séquanien - Tithonique	11
Série réduite de Soleilhas	12
Berriasien	13
Valanginien	14
Hauterivien	15
Barrémien	16
Marnes bleues	17
Cénomanien	18
Crétacé supérieur	19
Tertiaire	20
Quaternaire	21
- Conclusions stratigraphiques - Remarques sur la paléogéographie	22 - 24
TECTONIQUE	25
- Introduction - Unités structurales	25 - 27
I - Le synclinal de Vergons	27 - 28
II - L'anticlinal de la Bernarde	28 - 31
III - Le synclinal de Vauplane	31 - 34
IV - L'anticlinal de Picogu	34 - 37
V - Les unités méridionales	37
- Age des plissements - Conclusions	37

A P E R C U G E O G R A P H I Q U E

Le périmètre étudié s'étend au Nord des feuilles au 1/20 000 CASTELLANE n° 1 et 2.

La région est située dans le département des Basses-Alpes à 25 km au NE de Castellane et à 10 km au Sud d'Annot.

Elle est assez bien limitée géographiquement de part et d'autre de la ligne de crête qui passe par le sommet de la Gourre et le sommet de la Bernarde.

Elle s'étend, approximativement du Nord au Sud, entre les parallèles 48 G 80 et 48 G 75 et d'Ouest en Est, entre les méridiens 4 G 75 et 4 G 85.

Les voies d'accès sont peu nombreuses.

- La RN 207 borde le nord du secteur étudié, mais s'en éloigne rapidement. C'est la route qui d'Ouest en Est passe par St Julien du Verdon, Vergons et Rouaine.
- A l'Est la D 10 longe le terrain de Rouaine à Ubraye. La route d'Ubraye au Touyet permet de pénétrer plus profondément vers le centre du périmètre cartographié.
- Enfin, au Sud, la D 102 Castellane-Demandolx- Col de St Barnabé-Soleilhas est une voie d'accès qui permet de se rapprocher du sentier menant du col à Vauplane.

Cette partie du Sud-Est des Basses-Alpes est à la limite des régions méditerranéennes; à tel point que la commune de Soleilhas rattachée administrativement aux Basses-Alpes, fait pratiquement partie des Alpes-maritimes, Grasse n'étant distante que de 45 km par une route plus praticable que celle du col de St Barnabé.

Mais le climat, bien qu'il subisse une influence méditerranéenne, est assez proche de celui des Alpes, l'été. Les altitudes, relativement importantes, en sont la cause. La cime de la Bernarde culmine à 1940 m et des villages comme Vergons, au Nord, et Demandolx, au Sud, sont situés à environ 1000 m d'altitude. On conçoit donc que la végétation ne soit pas de type méditerranéen.

Au SE de Vergons s'étend une épaisse forêt de pins entaillée de ravins profonds et humides, creusés dans les marnes sombres.

Plus haut, on ne trouve que des prairies, sans arbres, ni buissons.

Au Sud, par contre, on rencontre déjà des genêts et des broussailles, installées sur les éboulis stables.

Le réseau hydrographique est commandé par la crête des sommets de la Gourre et de la Bernarde.

Le versant nord est le plus humide, entrecoupé d'un grand nombre de filets d'eau, drainés par quelques grands ravins.

Sur le flanc sud, le ruisseau de la Bernarde qui descend de Vauplane se tranforme en petit torrent vers Ubraye.

La région, dans son ensemble, n'a pas de grandes ressources et est assez pauvre:

- En premier lieu, les grands troupeaux de moutons qui durant l'été occupent les flancs de la Bernarde et redescendent vers le Vaucluse et le Var, dès le mois d'octobre;

- La culture de la lavande, actuellement assez peu rentable, et soumise aux fluctuations des cours.

- Seule l'enclave de Soleilhas, où l'élevage du bétail est pratiqué, connaît une certaine abondance, grâce encore une fois, à son débouché vers les Alpes-Maritimes.

- La grande forêt de Vergons est exploitée localement et périodiquement.

Mais le pays se dépeuple progressivement. Un grand nombre de fermes, de bastides, de hameaux sont abandonnés et le reboisement est intense.

Les conditions climatiques sont dures en hiver. La route d'Ubraye au Touyet, ouverte depuis cinq ans seulement, est fréquemment coupée par la neige.

De plus en plus on vend les troupeaux pour aller s'installer dans les villes.

STRATIGRAPHIE

La stratigraphie de la région étudiée ne pose pas de problème important. Les faciès sont, en général, bien tranchés. Seule leur datation précise peut présenter quelques difficultés.

La série stratigraphique est pratiquement complète du Trias au Tertiaire, à part une lacune du Sénonien et de la base de l'Eocène.

On peut distinguer deux séries dans le Jurassique :

- l'une d'entre elles ressemble, à quelques variations près, à la série de l'anticlinal de Castillon;
- l'autre, très différente, est la série réduite de Soleilhas. Son épaisseur est faible, surtout dans le Lias, mais on ne peut pas la rattacher à la série réduite de la Chaudanne, car les faciès sont différents. Il ne s'agit pas non plus d'une simple réduction d'épaisseur de la coupe de Castillon.

La série de Soleilhas est cantonnée au Sud de la région étudiée et n'affleure pas dans les unités de la Bernarde.

Trias

Il n'est représenté que par sa partie supérieure : le Keuper. Celui-ci est formé de cargneules, d'argiles rouges et violettes et de gypse (Ravin de la Gipière, point coté 1841,3 au Nord de la Bernarde).

Le Keuper est plastique, souvent diapirique et joue un rôle important dans la tectonique de la région.

Jurassique

RHETIEN (planche 1)

Il se présente partout sous son faciès classique de la bordure des Alpes : des schistes noirs et jaunes alternant avec des calcaires roux. On rencontre souvent, vers la base, quelques bancs de calcaire dolomitique. Au sommet, une lumachelle très riche en coquilles bien conservées (à Soleilhas, notamment).

On y trouve Avicula contorta, Chlamys sp. Myophoria sp. La lumachelle affleure de façon continue sur le flanc normal de l'anticlinal de la Bernarde, partout où des ravins l'ont dégagée.

Au contact du Trias salifère, le Rhétien peut présenter une minéralisation ferrugineuse secondaire (périclinal est de la Bernarde).

LIAS (planche 1)

Son épaisseur est réduite par rapport à celle du Lias de Castillon. Il est souvent difficile de reconnaître toute la série liasique dans les unités fortement tectonisées de la Bernarde, où l'épaisseur atteint 50 m au maximum. Elle est fréquemment réduite à une vingtaine de mètres, parfois moins.

. Hettangien

Peu développé, il est représenté par des calcaires gris-bleu, microcristallins, qui se débitent en gros rognons.

De minces joints argileux séparent les bancs d'épaisseur variable.

L'Hettangien est généralement mal caractérisé dans la Bernarde. Son épaisseur est de 5 à 10 m.

. Sinémurien

- Sa partie inférieure est confondue avec l'Hettangien, car on n'y trouve pas de fossiles. Les calcaires sont sombres, compacts, microcristallins, à débit de calcaires hettangiens.

Dans la Bernarde, ils ne forment que rarement une falaise individualisée au-dessus de l'Hettangien.

- Le Sinémurien supérieur se distingue, par contre, de l'ensemble calcaire massif constitué par l'Hettangien et le Sinémurien inférieur. Il est plus marneux que les deux formations qui l'encadrent, et c'est un niveau relativement tendre, sous la falaise du Lias supérieur.

Son épaisseur ne dépasse pas 20 m : calcaires gris sombre, durs, à intercalations de calcaires marneux, débris de lamellibranches, entroques et joints marneux entre les bancs calcaires.

Les Gryphées apparaissent, à la surface des bancs, vers le milieu du Sinémurien. Il y a généralement une passée azoïque au-dessus des premières Gryphées, puis réapparition de la faune au sommet du Sinémurien.

La surface supérieure des bancs est ondulée, remaniée, avec des traces de ferruginisation.

. Lias supérieur

Il forme, comme à Castillon, une falaise au-dessus du Sinémurien. Mais son épaisseur est réduite : 25 m environ.

Calcaire gris, compact avec quelques petits bancs à la base, puis calcaire gris-bleu, sublithographique à sections de lamellibranches.

Il y a encore des Gryphées à la base du Lias supérieur.

Le calcaire se charge ensuite en gros silex, parfois sans orientation dans la roche, mais aussi en cordons réguliers. Les silex à patine grise ne sont pas toujours présents dans les calcaires du sommet du Lias.

- Il n'y a pas de hard-ground témoignant d'un arrêt de sédimentation entre le Lias et le Jurassique moyen; mais on note localement la présence d'un important banc de véritable minerai de fer oolithique.

En effet, dans le ravin de la Gipière (X = 947,85, Y = I86,45) au-dessus de la plaine de la Palud, on trouve tout à fait à la base du Dogger un banc de calcaire jaune très ferrugineux, contenant des Belemnites et des Lamellibranches. L'épaisseur du banc est d'environ 75 cm.

Il est surmonté d'une couche massive de calcaire brun-rouge à oolithes ferrugineuses.

Ce calcaire a été décrit en détail par J. DEBELMAS (1). La structure microscopique montre de nombreux débris d'Echinodermes dans le ciment. L'examen permet de distinguer des oolithes vraies à structure concentrique et des pseudo-oolithes (débris organiques roulés).

J. DEBELMAS a trouvé dans cette formation riche en débris d'Ammonites et en Bélemnites : Pleydellia aalensis et Pleydellia subserrodens).

Pour isolée que soit cette lentille, il faut noter qu'elle n'est pas cantonnée à la rive gauche du ravin de la Gipière. On la retrouve, en continuité apparente, dans le ravin du ruisseau de la Bernarde (X = 947,30, Y = I86,35).

L'Aalénien, ainsi daté par la macrofaune, en lentille le long d'un contact anormal entre le Dogger et le Néocomien, se trouve bien en concordance avec les couches du Dogger.

Il y a donc, localement, un important changement dans les conditions de sédimentation, au passage du Lias au Jurassique moyen.

DOGGER (Bajocien - Bathonien) (planche 1)

Le Dogger est représenté par des marno-calcaires à Cancellophycus.

On trouve en alternance :

1) des bancs de calcaires gris sombre, plus ou moins marneux selon les niveaux, assez durs, présentant fréquemment un aspect arrondi à l'affleurement par suite de l'altération (ils ressemblent alors au Berriasien);

2) des marnes grises dont l'épaisseur est variable entre les bancs calcaires. Aux endroits où la tectonique est intense, les calcaires prédominent largement : c'est ce qui se produit dans le ravin du ruisseau de la Bernarde, en aval de Vauplane, où le Dogger se trouve au contact du Néocomien. Les marnes ne subsistent plus qu'à l'état de joints entre les calcaires.

Dans le périclinal est de la Bernarde, l'alternance marnes-calcaires est, par contre, régulière.

Les calcaires sont très fossilifères :

- grandes dalles à Cancellophycus qui caractérisent le faciès du Dogger, si elles ne permettent pas d'en assurer la datation avec précision.

  On trouve aussi des Cancellophycus isolés à la surface des bancs.

- d'autre part, une grande abondance d'Ammonites à tous les niveaux du Dogger :

  Choffatia cf homoeomorphus Buckm. (Callovien)
  Choffatia sp. ex gr. recuperoi Gemmell. (Callovien ??)
  Grossouvria sp. (forme rappelant G. pseudorjazanensis Lissaj. du Bathonien)
  Choffatia cf leptoides Till (Callovien probable)
  Binatisphinctes cf. hamulatus Buckm. (Callovien)

- enfin, le sommet du Dogger est marqué par un fait paléogéographique important. On peut suivre, sur toute la longueur du flanc normal de l'anticlinal de la Bernarde, un hard-ground à Ammonites, Bélemnites et Lamellibranches, très développé.

Il faut remarquer que l'on voit, à Castillon, seulement quelques centimètres de surfaces ferrugineuses ou perforées, discontinues, montrant l'existence d'un hard-ground.

Ici, au contraire, cette surface est continue et importante. Son contact avec les Terres Noires est bien marqué : sommet du ravin de la Gourre, ravin NE-SW descendant de la Bernarde (X = 945, Y = 186) et au NW du Touyet (X = 946,5, Y = 187,1) où l'on trouve de nombreuses Ammonites.

TERRES NOIRES (Callovien supérieur - Oxfordien) (planche 1)

Le faciès "Terres Noires" classique est présent dans les diverses unités de la Bernarde.

- Marnes noires, tendres, sans fossiles, avec localement des accidents calcaires : petits bancs de calcaire marneux, fin, gris, souvent à patine rousse. On les trouve fréquemment au sommet des Terres Noires et ils représentent sans doute la base de l'Argovien.

- Plus que la lithologie, c'est l'épaisseur des Terres Noires qui retient l'attention. Elle n'excède pas 50 m dans le secteur étudié, alors qu'elle est de 150 à 200 m au lac de Castillon.

Au Sud de la Bernarde, dans la série de Soleilhas, les Terres Noires affleurent encore, sous une épaisseur réduite (30 m environ).

.. Au Sud de Demandolx, les Terres Noires, que l'on suit depuis le lac de la Chaudanne, disparaissent complètement et l'on assiste à un passage latéral de faciès d'Ouest en Est à des calcaires et calcaires marneux (M. de MONTJAMONT). La considérable réduction d'épaisseur des Terres Noires, dans l'anticlinal de la Bernarde, ne peut être attribuée à la seule tectonique.

En effet, aux endroits où les Terres Noires présentent de bons affleurements (Clots de Parreymond, point 1759,5 au NW de la Bernarde) leur épaisseur ne dépasse pas 50 m. Mais, dans les couches sub-verticales du Sud de la Roche Beaufils (point 1589,4), toute la série est laminée tectoniquement. Les Terres Noires n'ont plus que 2 ou 3 m environ.

On peut donc dire que partout ailleurs, l'épaisseur relativement faible des Terres Noires, comparée à leur importance à l'Ouest et au Nord de la région étudiée, est un fait stratigraphique.

. Argovien (planche 1)

Son épaisseur atteint 20 à 30 m. Il est souvent assez difficile à séparer de l'ensemble du Jurassique supérieur. Il constitue cependant un niveau relativement tendre dans la morphologie, sous les barres calcaires du Jurassique supérieur.

La base de l'Argovien montre parfois une transition avec le sommet des Terres Noires.

- Quelques bancs de calcaire gris à patine rousse viennent alors s'intercaler dans les marnes. Ce passage progressif entre les Terres Noires et l'Argovien n'existe que localement. Le contact est souvent masqué et l'Argovien commence alors par des calcaires grumeleux gris sans fossiles, surmontés de calcaires gris clair, sublithographiques. Les surfaces des bancs sont fréquemment ferruginisées, montrant un début de hard-ground.

- Enfin, un faciès pseudobréchique se développe en plusieurs points au sommet de l'Argovien (dans le périclinal oriental de la Bernarde, notamment).

Il s'agit d'un calcaire à éléments bréchiques, également calcaires, de taille très variable, donnant tous les termes entre la microbrèche et la brèche à galets calcaires de plusieurs centimètres de diamètre.

Dans la série "glissée" de Côteau Férie, cette brèche surmonte une couche rouge d'environ un mètre d'épaisseur.

- Localement, quelques bancs du sommet de l'Argovien sont fossilifères :

Orthosphinctes sp.
Sowerbyceras sp.
? Idoceras (probable) (Rauracien ??)

JURASSIQUE SUPERIEUR (Séquanien - Tithonique)

. Séquanien (planche 1)

Morphologiquement et lithologiquement, il est très difficile à distinguer du "Tithonique", sauf dans le périclinal oriental de la Bernarde.

Le Séquanien y est assez bien individualisé. D'une part, il forme une colline au-dessus de l'Argovien, et sous les bancs calcaires en saillie du Tithonique qui occupent généralement la crête topographique.

Calcaire à grain fin, compact, gris clair ou beige, sublithographique.

. Tithonique (planche 1)

C'est le niveau calcaire principal. Calcaire massif, dur, sublithographique, gris à nombreux silex, en rognons ou en bandes continues.

L'épaisseur des bancs est très variable. Le Tithonique forme parfois une falaise de plus de 30 m de haut, mais peut aussi se présenter comme une succession de petits bancs calcaires, d'environ 50 cm d'épaisseur, à joints argileux très minces.

L'érosion a karstifié localement les calcaires tithoniques (Roche Beaufils).

L'ensemble du Jurassique supérieur a environ 60 m d'épaisseur.

La série réduite de Soleilhas, au SE de la région cartographiée est une variante de la série jurassique.

Il est intéressant de constater le changement brusque des faciès, surtout dans le Lias.

- Le Rhétien est identique à celui de la Bernarde
- Le Lias inférieur est formé par un calcaire massif, d'une dizaine de mètres d'épaisseur, cristallin, glauconieux, contenant des débris et des Encrines.

Il est surmonté d'un hard-ground ferrugineux, qui n'existe pas dans la série de la Bernarde et correspond au Toarcien (peut-être au Sinémurien supérieur et à la base de l'Aalénien).

On ne distingue plus l'Hettangien ni le Sinémurien à Gryphées dans un Lias aussi réduit.

- L'alternance marno-calcaire de faciès "Dogger" débute au-dessus du Lias supérieur. Elle a une cinquantaine de mètres d'épaisseur environ, comme dans la Bernarde.

La base de cette série appartient sans doute à l'Aalénien. Le calcaire est grumeleux. Les bancs présentent des surfaces ondulées; il y a des silex et des traces de ferruginisation.

Les Cancellophycus apparaissent assez bas dans l'alternance marno-calcaire.

- Le Callovien inférieur a, lui aussi, le faciès marno-calcaire et il n'y a pas de hard-ground entre les formations marno-calcaires et les Terres-Noires peu épaisses.

L'absence de ce hard-ground est une autre différence importante avec la série de la Bernarde.

Le passage Terres-Noires - Argovien est bien marqué par l'apparition de bancs calcaires dans les marnes du sommet de l'Oxfordien.

Enfin, le Jurassique supérieur est identique à celui de la Bernarde.

Crétacé

Le Néocomien est le même que dans la coupe de Vergons. Cette coupe complète montre en continuité le Crétacé inférieur depuis le Berriasien jusqu'au Barrémien.

Elle affleure le long de la RN 207, depuis le tunnel qui franchit la barre de Jurassique supérieur (500 m à l'Est du carrefour des routes de Digne et de Nice) jusqu'à 300 m de la localité de Vergons, le Néocomien à 750 m d'épaisseur. Dans la Bernarde, il ne dépasse pas 250 m, mais on retrouve les mêmes subdivisions.

. Berriasien (planche 2)

Dans la coupe de Vergons, il ressemble beaucoup au Jurassique supérieur, notamment vers la base et le passage d'un étage à l'autre n'est pas nettement marqué.

On trouve par contre, immédiatement au Sud du village d'Ubraye, une coupe où le Berriasien, plus marneux qu'à Vergons, a un faciès proche de ceux rencontrés dans l'anticlinal de la Bernarde, le synclinal de Vauplane et l'anticlinal de Picogu.

- La base du Berriasien (10-15 m) est formée d'un calcaire sublithographique gris, qui se différencie du Tithonique :

1) par l'épaisseur relativement plus faible des bancs (50-70 cm environ), séparés par des joints marneux,

2) par l'absence de silex,

3) par le débit en gros rognons ou "pavés" arrondis en surface.

Dans tout le secteur étudié, les calcaires et calcaires marneux du Berriasien présentent cet aspect arrondi en surface.

- Une alternance de calcaires, de calcaires marneux et de marnes grises se développe ensuite et l'on atteint une proportion de 65 % de calcaires et 35 % de marnes, environ, au sommet. Calcaires et marnes sont en bancs de 15 à 70 cm d'épaisseur et constituent une alternance régulière.

Vers la base de cette série, on trouve localement des marnes pyriteuses. Les marnes grises sont souvent indurées.

Dans les secteurs tectonisés, les marnes sont fréquemment laminées et la différenciation entre Tithonique et Berriasien est parfois délicate (flanc sud du synclinal de Vauplane).

Il y a quelques Berriaselles dans le synclinal de Vauplane. Une étude détaillée de la microfaune a donné :

Spirillina neocomiana, Moullade
Frondicularia aff. Angusta, var. Glabra, Perner

Le Berriasien a une épaisseur maximum d'une soixantaine de mètres.

. Valanginien (planche 2)

- Il débute par une alternance très régulière et monotone de marnes et de calcaires marneux. La proportion de marnes augmente et atteint 45 % de l'ensemble.

Les marnes sont beige clair, feuilletées, les calcaires marneux beiges et de granulométrie moyenne. Ils se débitent souvent en parallélépipèdes.

- Un épisode marneux important succède à cette alternance de calcaires et de marnes. On ne trouve plus que quelques bancs de calcaire marneux gris, en plaquettes, à patine rousse dans une série marneuse.

Les marnes sont jaunes et blanchâtres; contenant de petites Ammonites pyriteuses en très grand nombre, elles montrent souvent des niveaux indurés.

Puis la proportion de calcaires augmente à nouveau et l'alternance de marnes et de calcaires marneux reprend, mais les marnes sont noires, à fort pourcentage d'argiles et très feuilletées.

On passe sans transition nette à l'Hauterivien et seule la microfaune permet de placer la limite entre le Valanginien et l'Hauterivien :

Frondicularia aff. angusta, var. glabra, Perner
Marssonella kummi, Zedler
Spirillina neocomiana, Moullade

. Hauterivien (planche 2)

- La base de l'Hauterivien est marquée par la continuation de l'alternance marno-calcaire. Les calcaires sont gris, à patine jaune, de granulométrie moyenne et se débitent en pavés. Les marnes sont grises, souvent indurées et très feuilletées.

Il y a environ 45 % de niveaux marneux pour 55 % de niveaux calcaires.

- Les calcaires prédominent nettement au milieu de l'Hauterivien. Leur proportion atteint 90 % de l'ensemble. Les faciès restent les mêmes, les marnes sont plus sombres, presque noires.

Ce niveau, essentiellement calcaire, est important. Sa présence est constante et il est généralement bien marqué dans la morphologie, au-dessus des horizons tendres du Valanginien et de la base de l'Hauterivien.

- L'Hauterivien se termine par une reprise de l'alternance marno-calcaire monotone.

Microfaune :

Spirillina neocomiana, Moullade
Marssonella kummi, Zedler
Marssonella hauteriviana, Moullade
Lenticulina eichenbergi, Bartenstein et Brand
Lenticulina ouachensis ouachensis, Sigal
Citharina sp. 20005
Vaginulina sp. 19984
Lenticulina ouachensis wisselmanni, Bettenst.
Dorothia filiformis, Berthelin
Marginulinopsis sp. 20006

L'épaisseur du Néocomien est assez difficile à évaluer. D'une part, il est souvent incomplet, d'autre part, il est affecté de nombreux replis.

La série n'ayant pas l'épaisseur de celle de Vergons, si l'on admet que le Berriasien atteint 60 m (à Ubraye et dans le synclinal de Vauplane par exemple), on peut estimer que l'épaisseur de l'ensemble Valanginien-Hauterivien est comprise entre 170 et 200 m.

- Les limites du Berriasien et du Valanginien, puis du Valanginien et de l'Hauterivien sont délicates à placer (voir ci-dessus).

Il a donc été pratique d'adopter des limites lithologiques pour le travail cartographique.

- Le Berriasien (n_1) est représenté par les calcaires à intercalations marneuses, surmontant le Tithonique.

- Le Valanginien (n_2) par la prédominance des niveaux marneux tendres à intercalations calcaires.

- L'Hauterivien (n_3) commence à la reprise de l'alternance marno-calcaire.

- La limite inférieure du Barrémien, bien individualisée dans la morphologie, ne pose pas de problème important et peut être repérée à quelques mètres près.

. Barrémien (planche 2)

La proportion de calcaires augmente brusquement : calcaires gris, encore marneux, à joints marneux peu épais, puis calcaires blanchâtres, plus durs, à cassure conchoïdale.

Ils sont fossilifères en plusieurs points et contiennent des Bélemnites et des Ammonites :

Hemitetragonites ?
Saynella sp.

Il y a encore des intercalations de marnes grises entre les bancs calcaires.

- Le Barrémien forme une cuesta comprise entre les niveaux tendres du Néocomien et les marnes bleues de l'Albo-Aptien.

- Le contact supérieur du Barrémien avec les marnes bleues de l'Albo-Aptien est franc. Il y a même au sommet de la série calcaire un hard-ground peu important, dans la coupe de Vergons (on ne le retrouve pas ailleurs dans la région étudiée).

Mais le sommet du calcaire "barrémien" pourrait déjà appartenir au Bédoulien, le faciès "marnes bleues" ne commençant qu'au Gargasien.

Quoi qu'il en soit, la limite supérieure du Barrémien a été choisie au passage des calcaires aux marnes bleues pour le lever cartographique.

Une étude détaillée de la microfaune du Barrémien a fourni :

Lenticulina eichenbergi, Bartenstein et Brand
Lenticulina ouachensis wisselmanni, Bettenst.
Marginulinopsis djaffaensis, Sigal
Globigerina sp 19965
Marssonella oxycona, Reuss
Conorotalites bartensteini bartensteini, Bett.
Hastigerinella sp. 19970

. "Marnes bleues" (Aptien-Albien- base du Cénomanien)

C'est une série épaisse et monotone. L'Aptien (avec la restriction relative au Bédoulien , formulée dans le paragraphe précédent), l'Albien et la base du Cénomanien sont représentés sous ce faciès.

Les marnes bleues sont localisées en quelques points : le synclinal de Vergons, où elles sont chevauchées par le pli de la Bernarde, le ravin de la Gipière où elles sont chevauchées par le pli de Picogu, et au Nord de la route Demandolx-Soleilhas où elles ne montrent que de petits affleurements.

On ne peut donc envisager, ni de lever une coupe complète de cette formation, ni d'en évaluer l'épaisseur avec certitude.

Signalons seulement, que plus au Nord les marnes bleues ont plus de 600 m d'épaisseur.

Les marnes tendres et sombres affleurent bien dans les ravins profonds au SE de Vergons.

- On y trouve le niveau fossilifère à Ammonites pyriteuses du Gargasien inférieur dans lequel M. le Professeur Sornay a déterminé

Phylloceras guettardi Rasp.
Cheloniceras martini d'Orb.

- Au-dessus, niveau à petites Bélemnites.

Les horizons marneux contiennent des petits nodules arrondis de calcaire.

. Cénomanien

Si une partie des marnes bleues est cénomanienne, on peut néanmoins distinguer, au-dessus d'elles, un ensemble de marno-calcaires gris clair, où les marnes tendres sont souvent blanchâtres. Le calcaire marneux est localement glauconieux, l'épaisseur des divers bancs calcaires est irrégulière. Ces formations renferment des Inocérames et des débris d'Ammonites.

L'alternance est monotone et épaisse, comme le montre la coupe le long de la route de Rouaine à Ubraye (en dehors de la carte).

Les affleurements de Cénomanien sont d'ailleurs assez restreints sur la carte : au voisinage du Col de Toutes Aures et sur la rive droite du ravin du Cil, par exemple.

Le Cénomanien marno-calcaire à Inocérames révèle un faciès profond.

- Il faut signaler la présence, au SW du village du Touyet, d'un Cénomanien de faciès très différent.

Il s'agit d'un affleurement de calcaire gréseux à patine rousse, alternant avec des marnes beiges. Le calcaire est glauconieux et montre des silicifications. Il y a, en outre, un petit niveau de brèche à ciment calcaire.

On n'est plus en présence du faciès profond décrit précédemment.

Cet affleurement isolé est sans relation apparente avec les formations qui l'environnent. Il occupe la rive gauche du ruisseau de la Bernarde qui descend de Vauplane.

Sur la rive droite, en contact anormal, le Dogger redressé de la Câtie.

Sur la rive gauche, les contacts très masqués par les éboulis de pente et la végétation.

Le Cénomanien n'existe nulle part ailleurs, sous ce faciès peu profond, de type "oriental", dans la région étudiée.

On peut essayer d'expliquer la présence de cet affleurement en le reliant à l'approfondissement du coeur du synclinal de Vauplane (voir le chapitre consacré à la Tectonique).

. Crétacé supérieur (Sommet du Cénomanien - Turonien - Sénonien) (planche)

Il est également assez peu représenté.

- D'une part, le calcaire "turonien" de la Cime au Sud de Rouainette, à la limite des feuilles au 1/20 000 de Castellane n° 2 et Entrevaux n° 6 : calcaire blanc à patine ocre qui constitue une falaise importante.

- D'autre part, le calcaire des ravins de la Gourre et de l'Aupillon, déjà décrit par M. de Montjamont : calcaire blanc, relativement tendre, de granulométrie assez grossière, à Inocérames, foraminifères bisériés, spicules de Spongiaires.

Tertiaire

Il affleure principalement en deux points : le ravin de la Gourre et les écailles de la Terre des Filles. On peut y ajouter les marnes éocènes du synclinal de la Cime-Rouainette.

Le Tertiaire a été étudié en détail par M. de Montjamont et G. Sustrac, lequel a constaté la nécessité d'y distinguer deux séries en raison des difficultés auxquelles on se heurte pour faire des corrélations.

1) la série du ravin de la Gourre

Elle comporte d'abord des calcaires blancs à patine grise, contenant des Polypiers et des Nummulites.

Ces calcaires longtemps confondus avec le Tithonique sont attribués à la base de l'Oligocène par M. de Montjamont.

Ensuite une formation continentale d'argiles marneuses rouges et jaunes à passées de conglomérat.

Le conglomérat contient des galets de Tithonique, de Crétacé supérieur, des fragments de roches éruptives et du calcaire gréseux à Nummulites; ce qui amène M. de Montjamont à considérer que cette formation, postérieure aux calcaires blancs, est stampienne.

2) la série des écailles tertiaires comprise entre Soleilhas et Picogu

Le Tertiaire affleure dans deux écailles et présente des faciès différents selon ces formations :

a/ première écaille en venant de Soleilhas

- marnes noires
- conglomérat polygénique à galets de Tithonique, et surtout de grès quartziteux durs et de calcaires du Crétacé supérieur,

- marnes jaunes (20 m environ), dans lesquelles G. Sustrac a trouvé des Gastéropodes d'eau douce,

- 50 m de grès fin à niveaux de lignite, lamellibranches et passées marneuses,

- marnes gréseuses fossilifères : Lamellibranches, Polypiers.

b/ seconde écaille

- 30 m environ de grès contenant des Nummulites à la base.

La première écaille pourrait correspondre au "Stampien" du ravin de la Gourre, la seconde à la base de l'Oligocène et à l'Eocène tout à fait supérieur.

Quaternaire

Dans la partie sud du secteur étudié, il existe surtout sous forme de paquets glissés, d'éboulis vifs, essentiellement tithoniques, qui couvrent une surface considérable et masquent les affleurements.

On les retrouve au Nord, dans la Roche Beaufils, toujours au pied du Tithonique, où les masses éboulées sont énormes (Sud du Gabre, Sud du Col 1416,0 sous le sommet du Vieil Artaud).

Ailleurs, la couverture quaternaire est assez mince : grande forêt au SE de Vergons et surtout formation probablement glaciaire qui recouvre le Palud et donne sa morphologie au synclinal de Vauplane.

La région du Coulitas - Côteau Férie est érodée et karstifiée.

- CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES -
REMARQUES SUR LA PALEOGEOGRAPHIE.

L'étude de la stratigraphie de la région permet de tirer quelques conclusions sur les conditions de sédimentation et la paléogéographie, avant même d'avoir examiné les grands traits structuraux.

- On constate que la sédimentation marine est pratiquement continue du Rhétien au Crétacé supérieur.

- Le Lias est de faciès franchement littoral, "néritique", comme le montre l'existence de niveaux de Lumachelles dans le Rhétien, les calcaires à Gryphées, à Entroques et débris de Lamellibranches du Sinémurien, la faible épaisseur de tout le Lias.

Il n'y a pas de hard-ground net au sommet du Lias dans cette région (sauf dans la série réduite de Soleilhas), mais des surfaces de bancs ondulées, des traces de ferruginisation indiquant probablement des profondeurs marines faibles et des fonds agités par les courants.

J. Debelmas pense que les conditions océanographiques accompagnant le dépôt de l'oolithe ferrugineuse de l'Aalénien (ravin de la Gipière) sont identiques à celles que nous venons de décrire.

- A partir du Jurassique moyen, les faciès profonds s'installent, montrant que la limite des faciès "alpins" profonds et des faciès littoraux "provençaux", s'est déplacée vers le Sud.

Il faut, cependant, introduire quelques nuances au sujet de cette notion de faciès "profonds" et de faciès "littoraux".

Il semble plus juste de dire que la région étudiée, proche de la limite de ces faciès, subit des influences mixtes, notamment au Jurassique.

Les épaisseurs sont relativement faibles. Les Terres Noires sont très réduites, même si l'on admet que l'alternance marno-calcaire du Jurassique moyen se poursuit au Callovien inférieur et que les Terres Noires surmontant un hard-ground, ne représentent que l'Oxfordien.

- Tandis qu'à l'Argovien se développe localement le faciès microbrèchique précédemment décrit, le Jurassique supérieur est certes calcaire et de faciès tithonique, mais d'épaisseur relativement modeste.

- Le passage du Jurassique au Crétacé est tout à fait continu.

- Le Crétacé inférieur est épais, montre des faciès profonds, comme à Vergons, qui s'opposent nettement au faciès littoral à Toxasters, Lamellibranches et Lumachelles que l'on trouve au Sud de Castellane (à Jabron, par exemple).

- Le Crétacé supérieur, exeception faite de l'affleurement du Touyet, montre une épaisse série de calcaires et de marno-calcaires, mais leur extension est restreinte et il n'y a d'affleurements qu'au Nord et au Sud de la région étudiée, du moins en ce qui concerne le sommet du Crétacé (Turonien-Sénonien).

Les affleurements éocènes sont cantonnés au Nord de la carte (La Cime-Rouainette).

C'est la limite sud de la transgression de l'Eocène supérieur. Ailleurs, la lacune de l'Eocène correspond à une émersion qui débute à la fin du Crétacé.

- L'Oligocène inférieur marin ne couvre qu'une superficie restreinte : synclinal de La Baisse de la Coulette (en dehors de la carte), affleurements de calcaire blanc à Nummulites de la route de Demandolx au col de St Barnabé.

Si l'on admet que ces calcaires sont d'âge oligocène inférieur, les conglomérats qui les remanient dans la ravin de la Gourre, tout en contenant des galets de Tithonique et de Crétacé, sont stampiens.

- La mer se retirerait donc définitivement dès l'Oligocène moyen.

- Ainsi, une esquisse de paléogéographie montre l'existence de faciès profonds dès le Jurassique moyen.

Mais ceux-ci ne sont pas absolument classiques, tant par les faibles épaisseurs sous lesquelles ils affleurent, que par les anomalies qu'ils présentent et qui feraient croire, au contraire, à l'existence d'un haut-fond, notamment au Jurassique.

Ces faits apparemment contradictoires ne sont pas incompatibles. La région de la Bernarde peut avoir été une zone haute depuis le Lias inférieur, tout en étant située légèrement au Nord de la limite entre les faciès dits "alpins" profonds et les faciès dits "provençaux" littoraux.

La tectonique qui va être étudiée dans le chapitre suivant montre l'existence de traits structuraux anciens qui s'accordent avec cette idée de "zone haute".

T E C T O N I Q U E

La tectonique de la région du sommet de la Bernarde et de ses environs, est assez complexe.

Ce secteur est fortement plissé et la plupart des plis sont déversés vers le Sud.

Mais l'accident majeur, le chevauchement de l'anticlinal de la Bernarde, à coeur de Trias diapirique, est déversé vers le Nord.

- Il y a donc deux ensembles de plis de directions sensiblement parallèles NE-SW. Ils sont séparés par un vaste synclinal : le synclinal de Vauplane.

Mais dans leur partie occidentale, les ensembles se resserrent : le pli de la Bernarde prend une direction N-S, tandis que les plis du second ensemble prennent une direction approximativement E-W (le synclinal de Vauplane est également affecté par ces phénomènes).

Le resserrement atteint son maximum d'intensité au niveau du ravin de la Gourre où viennent s'articuler une unité chevauchant vers le Nord et des unités chevauchant vers le Sud.

- La convergence de ces faisceaux de plis revêt une grande importance et on peut dire que ce phénomène influe sur toute la tectonique du secteur étudié. C'est en effet une tectonique de chevauchements, de plissements, d'étirements, dans laquelle les séries sont souvent laminées.

Les failles ou accidents cassants, au sens strict, n'ont pas une importance primordiale dans la tectonique; ce sont plutôt des décrochements dans des barres calcaires ou entre des niveaux de lithologie différente.

Il était nécessaire de signaler l'existence du "point de rencontre" du ravin de la Gourre, avant de pouvoir examiner utilement les différentes unités structurales.

Ces diverses unités étant décrites, la convergence des plis vers le ravin de la Gourre étant connue, il sera possible de proposer une explication de la tectonique de la région et de la manière dont s'articulent les ensembles.

- Les unités structurales

On peut distinguer du Nord au Sud :

I - le grand synclinal de Vergons, d'axe NW-SE

II - l'anticlinal de la Bernarde, orienté SW-NE, qui chevauche obliquement le synclinal de Vergons (φ 1).

C'est un anticlinal à coeur de Trias diapirique, dont le flanc inverse se dédouble localement par un accident chevauchant (φ 2).

III - le synclinal de Vauplane, lui aussi orienté SW-NE, fait suite à l'anticlinal de la Bernarde.

Néocomien dans sa partie occidentale, il s'ouvre brusquement et profondément jusqu'aux marnes albo-aptiennes, et même jusqu'au Cénomanien, dans sa partie orientale.

C'est un synclinal simple, mais son flanc nord est affecté par un repli anticlinal dans le Tithonique qui se casse à l'Est (Acode Madamo). Il jaillit alors sous la forme d'une lame qui chevauche vers le Nord le Berriasien du périclinal de la Bernarde (unité précédente).

IV - l'anticlinal de Picogu (SW-NE), fait suite au synclinal de Vauplane.

Il chevauche vers le Sud les unités plus méridionales (φ 3).

Dans toute sa partie occidentale, il ne montre pas de flanc inverse, ou seulement quelques lambeaux. Mais un flanc inverse surgit à l'Est (φ 4), montrant le coeur triasique de l'anticlinal.

Dans cette partie orientale, l'anticlinal de Picogu chevauche un profond synclinal Crétacé supérieur-Tertiaire.

Le chevauchement de Picogu s'amortit assez rapidement à l'Ouest, avant d'atteindre le ravin de la Gourre.

V - les unités méridionales

Au Sud de l'anticlinal de Picogu, l'unité de Chabanol, St Barnabé, Rourre Gros, dont la partie occidentale chevauche vers le Sud le synclinal de Demandolx (φ 5).

Cette unité se perd à l'Est, sous une masse d'éboulis et de paquets glissés qui masquent le contact avec les écailles tertiaires de la "Terre des Filles".

Le flanc nord du synclinal de Demandolx affleure dans le bas du ravin de la Gourre. On y trouve le Crétacé complet depuis le Néocomien, et le Tertiaire (avec le Tertiaire continental discordant).

- Enfin, les unités formant l'empilement du sommet de la Gourre (φ_A, φ_B, φ_C) résultent du resserrement intense des ensembles de la Bernarde, de Vauplane et de Picogu. Elles seront examinées en même temps que les ensembles auxquels elles se rattachent.

- Le secteur Côteau Férie - Le Coulitas, envisagé comme un vaste décoiffement de Jurassique supérieur et de Berriasien sera décrit après l'anticlinal de Picogu auquel il est lié.

I - LE SYNCLINAL DE VERGONS

C'est un grand synclinal où les séries ont de fortes épaisseurs (Néocomien-Barrémien, 750 m, Aptien-Albien-base du Cénomanien, 800 m ?)

Synclinal simple d'axe NW-SE, il ne présente qu'un seul accident, de type assez particulier d'ailleurs.

Il s'agit d'une remontée anticlinale de Barrémien au milieu des marnes bleues. Mais l'anticlinal a subi un effondrement axial et les marnes bleues affleurent dans l'effondrement limité par des failles (coupe). Cet anticlinal est désigné, dans ce qui suit, sous le nom d'anticlinal de l'Espinasse.

La série crétacée du synclinal se complète à l'Est par du Cénomanien (près du sommet du Vieil Artaud 1575,5), du Turonien calcaire et même des marnes éocènes dans les ravins du Nord de la Cime.

II - L'ANTICLINAL DE LA BERNARDE

C'est un anticlinal dissymétrique à coeur de Trias. Il chevauche obliquement le synclinal de Vergons vers le NW.

Le flanc inverse chevauchant a des pendages redressés (parfois subverticaux); le flanc normal, qui forme le sommet de la Bernarde et le sommet de la Gourre proprement dit, a des pendages de 20 à 30° environ.

Seules, quelques coupes donnent un aspect simple de l'anticlinal (coupe 4). Partout ailleurs, le flanc inverse est complexe, ou incomplet : soit qu'il montre un repli synclinal supplémentaire (point 1738,4), soit qu'il y ait des couches laminées, soit enfin que le Trias diapirique injecté vienne directement au contact du synclinal de Vergons.

- Mais surtout, le flanc inverse est affecté d'un redoublement de toute la série, dans la Roche Beaufils.

Ce redoublement est considéré, par J. Goguel, sur la carte au 1/80 000 comme un simple épaississement du Tithonique, perpendiculairement à l'anticlinal barrémien de l'Espinasse (décrit au paragraphe précédent).

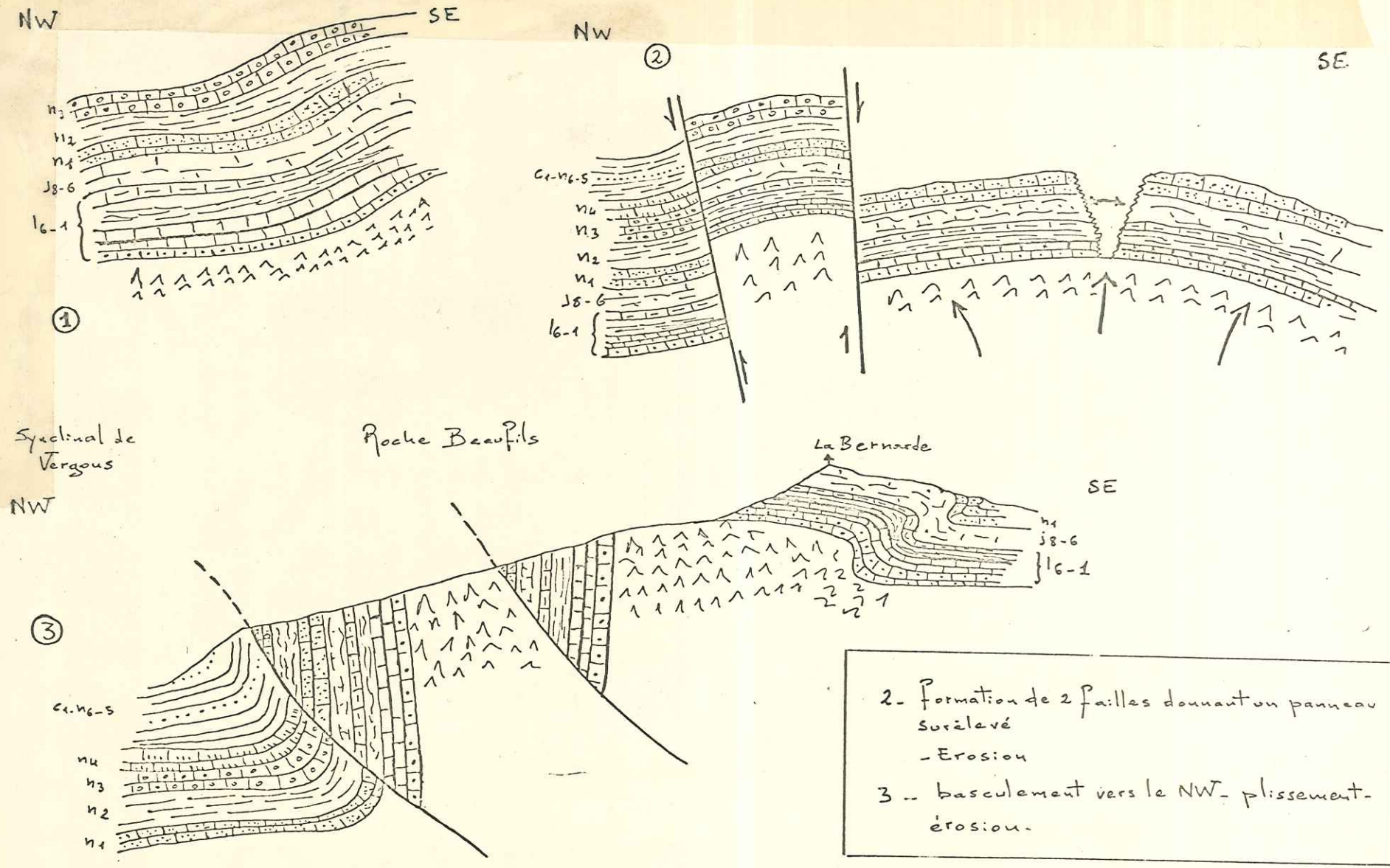


Schéma expliquant la formation de la série redoublée de la Roche Beaufils

Une coupe effectuée depuis le sommet de la Bernarde, vers le Piventru, montre l'existence de la série double. Il y a d'abord, au coeur de l'anticlinal, des replis synclinaux dans le Rhétien et le Lias. Replis aigus, au sein d'un Trias argileux et gypsifère.

Le gypse affleure au point 1841,3.

Puis on recoupe le flanc inverse de l'anticlinal, dont la série monte localement jusqu'au Néocomien. Après cette série inverse, aux pendages redressés, on rencontre des affleurements épars de Trias, très masqués par les éboulis de la falaise tithonique qui les surplombe. Puis des affleurements de Lias et de Dogger plus continus. Enfin, les Terres Noires, l'Argovien, le Néocomien et le Barrémien, dont les couches sont perpendiculaires à celles du Barrémien de l'anticlinal de l'Espinasse qu'elles chevauchent.

- La première des deux séries inverses recoupées en descendant de la Bernarde est limitée au SW par une faille transverse; au NE par une autre faille transverse qui prend naissance dans le Trias et biseaute toute la série.

On est conduit à penser que le système de failles qui provoque le redoublement de la série, dans la Roche Beaufils, est antérieur aux plissements qui l'affectent (fig. ci-contre)

. Le <u>périclinal Est</u>, est assez complexe dans le détail. Les deux flancs du Lias, largement séparés par le Trias du coeur de l'anticlinal, se ferment brusquement et s'unissent pour donner une seule barre liasique.

Le flanc nord est, de plus, affecté d'un petit repli synclinal à coeur de Terres Noires, juste avant de s'unir au flanc sud.

La barre calcaire, représentant à elle seule les deux flancs du Lias, est légèrement déversée sur le Dogger.

- Des failles longitudinales prennent naissance dans le périclinal; un repli synclinal se forme dans le Séquanien à la faveur de ces failles.

Repli et failles expliquent la fermeture rapide du pli de la Bernarde dans les Terres Noires, l'Argovien, le Séquanien et le Tithonique.

- Le pli devient, en effet, très aigu. Les deux flancs du Tithonique ne forment qu'une seule falaise, où les couches sont subverticales et la charnière très pincée (photo 11).

- La barre tithonique se poursuit vers le NE jusqu'à la route d'Ubraye où elle chevauche le Néocomien.

Quant au chevauchement de la Bernarde proprement dit (φ 1), il est difficile de la suivre à l'Ets de l'anticlinal barrémien de l'Espinasse. Les contacts sont très masqués dans la région du Gabre, par la forêt et par les éboulis tithoniques qui couvrent la pente. Quelques affleurements de marnes bleues, voisins d'affleurements tithoniques, permettent de préciser localement l'emplacement du contact.

- A l'Est, le contact anormal s'amortit dans les marnes bleues (col 1416 au Sud du sommet du Vieil Artaud) où il se perd progressivement.

. Périclinal SW - ravin de la Gourre

Au SW, l'anticlinal de la Bernarde péricline en haut du ravin de la Gourre.

Le flanc normal reste complet, mais le flanc inverse ne subsiste qu'à l'état de lambeaux de Jurassique supérieur, jalonnant le contact anormal entre le Trias de la Bernarde et le Berriasien du synclinal de Vergons.

Le Trias et le Berriasien couvrent une grande surface dans cette zone de prairies, où la morphologie dessine un col, correspondant aux niveaux tendres.

Les affleurements sont discontinus et la couverture quaternaire empêche de tracer les limites, avec la précision que nécessiterait ce secteur.

Le Lias, le Dogger et les Terres Noires du flanc normal dessinent un mouvement périclinal qui esquisse le flanc inverse. Mais l'amorce du flanc inverse vient buter immédiatement contre une grande faille qui suit approximativement le ravin de la Gourre, en direction N-S.

- Cette faille sub-horizontale est un accident majeur qui provoque l'injection diapirique du Trias. D'abord très étroit dans le ravin de la Gourre, il se développe en champignon vers l'Ouest et se déverse sur le Berriasien du synclinal de Vergons : c'est le début du pli anticlinal de la Bernarde dont le flanc inverse va se compléter au NE.

La grande faille du ravin de la Gourre s'amortit assez rapidement vers le Sud, mais c'est contre elle que se terminent les unités de la Bernarde, de la Gourre et de Vauplane.

III - LE SYNCLINAL DE VAUPLANE

C'est un grand synclinal relativement simple, qui s'étend sur 5 km de long environ et 1,5 km de large.

Il correspond à une vaste cuvette morphologique dans sa partie occidentale, puis s'encaisse brusquement vers l'Est.

- Le flanc nord montre, sous le sommet de la Bernarde, un repli anticlinal de Tithonique. Ce repli est important : en se dirigeant vers le NE (les Faraillons, Ravin du Pas), il s'accentue et se casse au niveau de l'Acode Madamo. Il se déverse vers le Nord sur le Berriasien du Vieil Artaud (1369,0 m). La lame tithonique, ainsi formée, est un accident très local, car le repli anticlinal s'ennoie rapidement et on ne trouve pas de cicatrice dans le Berriasien.

- Le fond de la cuvette morphologique qui forme la partie occidentale du synclinal est occupé par le Néocomien qui est le siège de nombreux replis.

En allant vers le NE, le flanc sud, puis le coeur du synclinal sont progressivement chevauchés par le flanc inverse de Picogu (unité suivante).

On peut cependant constater que l'engorgement de la vallée, vers l'Est, correspond à un approfondissement du synclinal, qui se traduit dans la morphologie.

En allant vers le coeur du synclinal, l'Hauterivien, le Barrémien et les marnes bleues sont recoupés successivement.

. Périclinal est

C'est ici que se pose le problème de l'affleurement de calcaire gréseux du Cénomanien, dont il a été question dans le chapitre consacré à la stratigraphie.

Le calcaire gréseux est, d'une part, chevauché par le flanc inverse de Picogu et d'autre part, ses contacts avec toutes les formations environnantes sont masqués.

On ne peut qu'émettre des hypothèses à son sujet, puisque ses relations exactes avec les autres unités structurales ne sont pas connues.

- Il s'agit sans doute du seul témoin du coeur du synclinal de Vauplane - Le Touyet.

La rareté des affleurements au Sud du Touyet et leur mauvaise qualité fréquente ne permettent pas de sistinguer un flanc nord et un flanc sud à cet endroit.

Mais la présence de Barrémien et d'Albo-Aptien dans le synclinal porte à croire qu'il s'ouvre plus profondément encore, jusqu'au Cénomanien, sous le flanc inverse de Picogu.

Au NE, le synclinal se ferme très rapidement dans les nacres bleues, le Barrémien et le Néocomien (le Clot Chevalier).

. Périclinal ouest

- A l'Ouest, le Valanginien péricline normalement et sa limite avec le Berriasieen est marquée dans la morphologie par une rupture de pente (secteur de la Bergerie de Vauplane).

Mais le Berriasien forme une avancée synclinale située topographiquement sous le Tithonique du sommet de la Gourre (et faisant suite au repli anticlinal du flanc nord de Vauplane).

Ce repli aigu n'a qu'une très faible extension et se ferme rapidement.

- Les deux flancs tithoniques du synclinal de Vauplane sont alors en contact avec des directions de pendage identiques, mais des valeurs angulaires légèrement différentes. On peut suivre la cicatrice jalonnant le contact des deux flancs tithoniques, (φ c), à peu près jusqu'au ravin de la Gourre.

- Dans le périclinal aigu, où les unités tectoniques se resserrent, le flanc sud du synclinal de Vauplane est encore le siège de replis aigus. Les barres tithoniques qu'ils affectent se cassent longitudinalement et se déversent légèrement vers le Sud.

. Il y a d'abord un repli synclinal dans le Berriasien du flanc sud. Il est précédé d'un mouvement anticlinal très aigu dans le Tithonique; la charnière se casse et le flanc normal de l'anticlinal est déversé vers le Sud sur le flanc inverse (φ B).

Le resserrement intense se poursuit dans le petit synclinal berriasien et d'Est en Ouest son flanc sud (Tithonique), son coeur (Berriasien) et son flanc nord (Tithonique) viennent chevaucher l'anticlinal de Picogu (φ A dans le secteur de Mange Pan).

L'étude du périclinal de la Bernarde et du périclinal de Vauplane permet déjà de distinguer trois unités dans la succession ap-

paremment confuse des barres tithoniques qui forment un empilement massif sous le sommet de la Gourre.

IV - L'ANTICLINAL DE PICOGU

Il est orienté grossièrement NE-SW et fait suite au synclinal de Vauplane. Sur presque toute la longueur de l'anticlinal, seul le flanc normal est conservé. Le Tithonique est d'ailleurs le seul niveau que l'on puisse suivre en continuité, l'Argovien et le Dogger sortant localement au milieu du grand éboulis tithonique qui couvre la pente du Pré Régnier, au Sud du sommet de Picogu.

- Dans la partie SW, le périclinal de Picogu n'est pas visible. Le Tithonique qui affleure seul dans la forêt et les éboulis de Mange Pan, est affecté d'un mouvement anticlinal, puis il forme une surface structurale suivant la topographie.

Il chevauche directement l'unité suivante (φ 3).

- En allant vers l'Est (Pré Régnier), le flanc normal se complète jusqu'au Trias qui forme le coeur de l'anticlinal, chevauchant le secteur de Rourre Gros et de la Terre des Filles.

On trouve localement, au SE du sommet de Picogu (point coté 1628,5) un flanc inverse complet avec des affleurements très réduits, mais bien superposés.

En progressant vers le NE (point coté 1689,0), c'est le flanc normal qui disparaît complètement.

- Un grand lambeau de flanc inverse surgit brusquement, formant la crête de la Câtie, à la faveur d'un grand accident sub-vertical, légèrement déversé sur le flanc sud du synclinal de Vauplane (φ 4).

L'accident est important puisqu'il fait affleurer non seulement le Lias supérieur (couche rouge oolithique du ruisseau de la Bernarde), le Dogger (aux pendages sub-verticaux) et le Tithonique, du flanc inverse, mais encore le Trias, qui jaillit à l'Est dans le ravin de la Gipière.

Le flanc inverse chevauche vers le Sud (φ 3), un synclinal épais et profond qui va du Néocomien aux marnes bleues (du ravin de la Gipière) au Cénomanien marno-calcaire (affleurements au Sud du ravin de la Gipière) et se poursuit en continuité jusqu'au coeur nummulitique (en dehors de la carte, point 1344,3).

Le Jurassique du flanc inverse est écaillé à l'Est par des failles N-S.

- A l'Est de ces écailles, seul le Trias gypsifère injecté affleure encore, en contact avec le coeur du synclinal de Vauplane - Le Touyet, au Nord (φ 4) et avec le synclinal du ravin de la Gipière, au Sud (φ 3) (coupes 12-14-16).

Les contacts se perdent ensuite sous la vaste plaine alluviale de la Palud, qui couvre une superficie d'environ 1 km2. On ne peut distinguer aucun affleurement dans cette grande dépression.

- La région du Coulitas et de Côteau Férie, située au Sud de la Palud, ne fait pas partie de la plaine alluviale. Il faut signaler que l'interprétation qui en est donnée ci-dessous est très différente de celle de la carte au 1/80 000 (1ère et 2ème éditions).

Celle-ci attribue à l'Oxfordien les marnes bleues albo-aptiennes du ravin de la Gipière, dont il a été question à plusieurs reprises.

La confusion entre les "Terres Noires" et les "marnes bleues" oblige à déplacer vers le Sud le contact chevauchant de Picogu. Il limite alors sur la carte au 1/80 000 la formation attribuée aux Terres Noires et le Crétacé supérieur; puis passe au Sud du Coulitas et du Côteau Férie sous la "Baisse de la Coulette", en changeant brusquement de direction et se prolonge par le col 1294,5 sous le Jurassique de la Crête d'Agachon et du Fenacil (fig.).

En réalité, l'ensemble Coulitas-Côteau Férie est constitué par la coiffe de Jurassique supérieur et de Berriasien du flanc normal de l'anticlinal de Picogu qui a "glissé" lors de la montée du Trias (coupe 16).

L'allure de l'ensemble est chaotique. Les valeurs et les directions des pendages sont désordonnées; il n'est pas possible d'y reconnaître une répartition préférentielle. Les affleurements épars et discontinus ne se relient pas entre eux, mais la disposition des couches est grossièrement synclinale, à la base de ce "lambeau", vers le Nord. Dans le ravin situé entre le Coulitas et le Côteau Férie, on recoupe en succession normale, l'Argovien, le Jurassique supérieur et le Berriasien.

- Une autre raison conduit à séparer le décoiffement de l'unité chevauchante orientale :

Le Jurassique supérieur du Coulitas repose directement sur du Crétacé supérieur, alors qu'à l'Est, sous la Crête d'Agachon, la série chevauchante est complète (et inverse) du Jurassique au Trias.

Le Trias affleure d'ailleurs au col 1294,5, au Nord de La Sagne, contre une grande faille N-S, qui sépare le décoiffement du Coulitas du chevauchement d'Agachon.

Cette faille se perd, au Nord, dans les marnes valanginiennes du Clot Chevalier.

Les faits qui viennent d'être énumérés montrent bien qu'il s'agit d'un décoiffement qui relève plus de glissement que de tectonique cassante ou chevauchante.

En outre, deux petits affleurements de Barrémien et de Néocomien, situés au Nord du Coulitas, montrent que le synclinal du ravin de la Gipière doit exister sous le décoiffement et sous la plaine de La Palud.

- Le problème des relations entre le synclinal du Touyet et le synclinal du ravin de la Gipière, sous la plaine de La Palud, reste entier.

V - LES UNITES MERIDIONALES

Elles sont probablement importantes, mais difficiles à étudier en détail, car les éboulis consolidés couvrent une grande superficie et masquent les affleurements.

- Dans l'unité de Chabanal - St Barnabé - Rourre Gros, un synclinal Crétacé inférieur est suivi d'un anticlinal, surtout visible dans le Rourre Gros, où son coeur triasique et son flanc inverse affleurent.

- L'unité du Chabanal chevauche (φ S), au ravin de la Gourre, un synclinal crétacé et tertiaire, où la série est représentée du Néocomien aux marnes rouges, argiles, conglomérats à galets de Crétacé supérieur et de calcaire nummulitique. Les pendages sont très redressés. Au ravin de St Barnabé, on trouve encore du Barrémien et du Crétacé supérieur de ce synclinal.

A l'Est enfin, les écailles tertiaires de la Terre des Filles.

- AGE DES PLISSEMENTS - CONCLUSIONS

Il est difficile de dater les plissements qui viennent d'être énumérés.

Le Tertiaire, plissé et discordant, ne présente en effet pas beaucoup d'affleurements.

On peut cependant émettre des hypothèses : c'est le cas pour la série redoublée de la Roche Beaufils, où le système de failles semble antérieur au mouvement de basculement (voir anticlinal de la Bernarde).

D'autre part, quelques constatations s'imposent : les premiers mouvements doivent dater de la fin du Crétacé et être antérieurs au Tertiaire, puisque la sédimentation est continue jusqu'au Crétacé supérieur.

- Le "Stampien" du ravin de la Gourre est discordant sur l'Oligocène inférieur, ce qui indique une seconde phase de plissement.

- Ce Stampien est lui-même plissé et il y a une troisième phase, postérieure au Stampien.

- On ne possède pas, sur une surface aussi limitée, d'éléments mettant en évidence une phase majeure postérieure au Pontien. On sait seulement qu'il y a du Pontien plissé dans la région de Castellane, qui n'est pas très éloignée.

- Le resserrement des unités, trait structural majeur de cette région, et la direction "anormale" du pli de la Bernarde, sont aussi des faits d'observation.

Il n'est guère possible d'essayer de les expliquer à partir d'une carte d'affleurements, couvrant une superficie aussi restreinte.

- On peut supposer que les unités chevauchant dans des directions opposées, de part et d'autre de la Crête de la Bernarde, se sont moulées autour d'un axe ancien, formant une "barrière".

L'orientation hercynienne de cette "barrière", qui se répercute sur l'orientation du pli de la Bernarde, est frappante.

C'est elle qui détermine la direction apparemment "anormale" des unités de la Bernarde.

Le socle a dû être affecté lors de ces mouvements dont les plus importants ont fait jaillir le Trias, sous forme de diapir.

- Alors même que l'on ne pourrait pas prévoir les complications que rencontrerait un sondage implanté sur la plaine de La Palud, il serait vain de vouloir fournir une interprétation du secteur de la Bernarde, à partir de cette carte.

Peut-être aura-t-elle permis, en décrivant les unités qui forment une région, de mieux aborder ultérieurement le problème de sa genèse.

- BIBLIOGRAPHIE -

-CARTES-

-Carte géologique au I/80.000.Feuille de Castellane. (Iè et 2è éditions).

-Carte topographique IGN auI/50.000.Feuilles Castellane et Entrevaux.

-Carte topographique IGN au I/20.000.Feuilles Castellane N°2 &3

(I) DEBELMAS J. Colloque sur le Lias Français.Mémoires du B.R.G.M.-I96I-N°4-pp.707-708.

(2) GUEBHARD A. Carte structurale au I/80.000 des environs de Castellane.B.S.G.F. tome XIV.I9I4.

(3) GOGUEL J. Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var. Mém.des Serv.Cartes géol.France I936.

(4) LAPPARENT A.F.de Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance.Bull.carte géol.France-40,I938.

Diplômes de l'E.N.S.P.M:

(5) LORENCHET de MONTJAMONT M. Etudes géologiques dans la région Nord de Castellane.(Les chevauchements des séries de Crémon-Lauppe et de la Blache-la Palud,l'anticlinal de Castillon,le synclinal tertiaire de Demandolx,les anticlinaux de Tambalonne) Déc I953. D.E.S.-Fac.des Sciences de Grenoble.

(6) SUSTRAC G. Eléments d'étude du synclinal de Demandolx-Soleilhas et de ses bordures. E.N.S.P.M. Déc.I96I.

PL.1

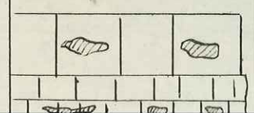
LOG STRATIGRAPHIQUE GENERAL

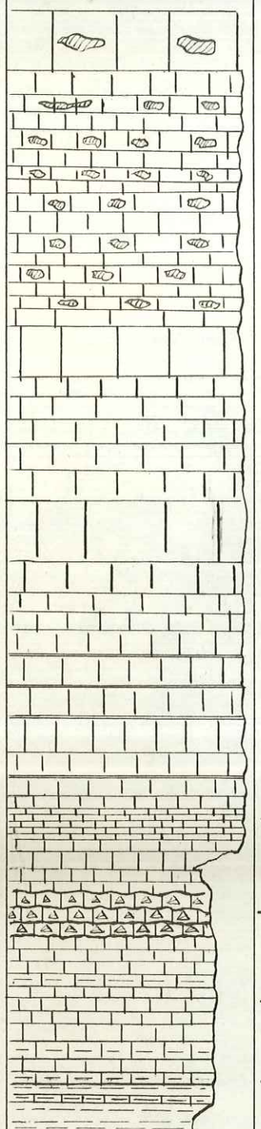
RHETIEN - JURASSIQUE SUPERIEUR

CASTELLANE N° 2-3

Echelle: 1/500

P. PICARD

Etage	Epaisseur	Indice	N° Echantillon	Lithologie	DESCRIPTION macroscopique macrofaune	DESCRIPTION microscopique microfaune
					- généralement, bancs plus massifs tout à fait au sommet.	

JURASSIQUE SUPERIEUR	70 mètres	j_{9-6}			- généralement, bancs plus massifs tout à fait au sommet. - Surtout vers le sommet, présence très constante de silex bruns. Nombreux en bandes continues ou en roguons - Quelques rares Ammonites en section (Pygope?) absence de brèche intraformationnelle. Epaisseur très variable des bancs : petits bancs de qq. dizaines de cm. d'épaisseur. barre compacte d'une dizaine de mètres. - calcaire massif. gris. dur. granulométrie fine (sublithographique à lithographique) minces joints argileux entre les bancs calcaires de 25 à 50 cm. d'épaisseur	- calcaire pur, très fin, "cryptocristallin"
ARGOVIEN	20 mètres	j_5	2237 2254		- calcaire "Séquanien", compact en petits bancs. grain très fin. couleur : beige clair. - microbrèche calcaire à éléments de taille variable. (de la microbrèche aux éléments de plusieurs centimètres) - calcaire gris, clair. fin. sublithographique. surfaces ondulées. avec teintes d'oxyde de fer. - calcaire graveleux gris, sans fossiles.	- "gravelles" de calcaire très fin ("cryptocristallin") dans un ciment microcristallin. Foraminifères : Textulaires. Milioles (Quinqueloculines) - oxydes de fer
TERRES NOIRES	60 mètres	j_{4-3}			- Localement, au sommet, apparition de bancs de calcaire marneux gris à patine rousse. - marnes très sombres, tendres, sans litage. pratiquement azoïques (quelques Aptychus)	

TERRES NOIR	60 mètres	j_{4-3}		pratiquement azoïques (quelques Aptychus)	
DOGGER	50 mètres	j_{2-1}		- Hard-ground ferrugineux à Amm. Belemnites ⊙ Choffatia sp. ex. gr. recuperoi Call ? et Choffatia cf. homeomorphus Call. ⊙ : Choffatia cf. homeomorphus. Callovien Binatisphinctes cf. hamulatus. Call. Choffatia cf. leptoides. Call. Choffatia cf. balinensis. Call. inf. - Toujours des Cancellophycus dans l'alternance monotone marno-calcaire, mais le sommet de l'alternance est déjà Callovien ⊙ : Pseudoperisphinctes - Parkinsonia sp. - ⊙ : Grossouvria sp. ou G. pseudorjazanensis ? Bathonien - alternance de calcaires gris-durs de granul. moyenne- de marnes grises - parfois indurées et de calcaires marneux gris. - Abondance de Cancellophycus	
LIAS sup.	20 mètres	l_{6-4}	2221 2245 [2234]	- En X = 947,85 Y = 186,45 Lentille de fer oolithique Lamellibranches - Belemnites - Raydellia aalensis. R. subserrodens - ⊙ - calcaire à silex à patine grise. en bancs - en rognons. Lamell. Bélemnites - Gaste. - calc. gris-bleu - sublitho. petits bancs sections de Lamellibranches - Gryphées	- oolithes vraies à couches concentriques pseudo olithes autour de débris organiques roulés - Echinodermes dans ciment et fausses oolithes - - calcaire cristallin à ciment microcrist. Sections de Gastéropodes - Lamell.
Sinémurien	20 mètres	l_3	2244 2243 2242	- calc. à débris Lamellibranches - Gryphées - Entroques - sections de Gastéropodes - passée de calcaire gris sublithographique - dur peu fossilifère. surface des bancs ondulées. début de ferruginisation - calcaires à Gryphées très nombreuses en surface des bancs - calc. marneux, gris-bleu - débris d'organismes à la base - Bancs séparés par des niveaux tendres - calc. gris. sombre. très dur azoïque - sublithographique	- Les niveaux tendres sont représentés par des marnes calcaires (15-20% calcaire)
Hett-angien	10 m.	l_2	2241	- calcaires gris-bleus microcristallins - Débit en gros rognons. minces joints argileux entre des bancs de 10 à 50 cm d'épaisseur Entroques	- passée de microbrèche calcaire à ciment microcristallin
TIEN	1 mètres	l_1	2208 2205	- Plusieurs niveaux de lumachelle alternant avec les schistes ; nombreux débris de coquilles surface des bancs calcaires ondulée. - alternance de schistes verts et jaunes et de calcaires roux de granulométrie moyenne	Lamellibranches divers Avicula contorta - "microbrèche calcaire" : ciment microcrist. gravelles calcaires

T					
DOGGER	50 mètres	J_{2-1}		- Hard-ground ferrugineux à Amm. Belemnites ⊙ Choffatia sp. ex. gr. recuperoi Call? et Choffatia cf. homeomorphus Call. ⊙: Choffatia cf. homeomorphus. Callovien Binatisphinctes cf. hamulatus. Call. Choffatia cf. leptoides. Call. Choffatia cf. balinensis. Call. inf. - Toujours des Cancellophycus dans l'alternance monotone marno-calcaire, mais le sommet de l'alternance est déjà Callovien ⊙ : Pseudoperisphinctes - Parkinsonia sp. - ⊙ : Grossouvria sp. ou G. pseudorjazanensis? Bathonien - alternance de calcaires gris-durs de granul. moyenne - de marnes grises - parfois indurées et de calcaires marneux gris. - Abondance de Cancellophycus	
LIAS sup.	20mètres	I_{6-4}	2224 2245 [2234]	- En X = 947,85 Y = 186,45 Lentille de fer oolithique Lamellibranches-Belemnites- Praydellia aalensis. P? subserrodens - ⊙ - calcaire à silex à patine grise. en bancs. en rognons. Lamell. Bélemnites - Gasté. - calc. gris-bleu-sublitho. petits bancs sections de Lamellibranches - Gryphées	- oolithes vraies à couches concentriques pseudo olithes autour de débris organiques roulés - Echinodermes dans ciment et fausses oolithes- - calcaire cristallin à ciment microcrist. Sections de Gastéropodes - Lamell.
Sinémurien	20mètres	I_3	2244 2243 2242	- calc. à débris Lamellibranches - Gryphées - Entroques - sections de Gastéropodes - passée de calcaire gris sublithographique - dur peu fossilifère. surface des bancs ondulées. début de ferrugiusation - calcaires à Gryphées très nombreuses en surface des bancs. calc. marneux, gris-bleu - débris d'organismes à - la base - Bancs séparés par des niveaux tendres - calc. gris. sombre. très dur azoïque - sublithographique	- Les niveaux tendres sont représentés par des marnes calcaires (15-20% calcaire)
Hett-angien	10 m.	I_2	2241	- calcaires gris-bleus microcristallins. Débit en gros rognons. minces joints argileux entre des bancs de 10 à 50 cm d'épaisseur Entroques	- passée de microbrèche calcaire à ciment microcristallin
RHETIEN	25mètres	I_1	2208 2205 2203	- Plusieurs niveaux de lumachelle alternant avec les schistes; nombreux débris de coquilles → surface des bancs calcaires ondulée. - alternance de schistes verts et jaunes et de calcaires roux de granulométrie moyenne - alternance de schistes verts et jaunes et de calcaires roux - - calc. dolomitique gris à patine jaune	Lamellibranches divers Avicula contorta - "microbrèche calcaire" : ciment microcrist. gravelles calcaires - ciment calcaire microcristallin

PL.2

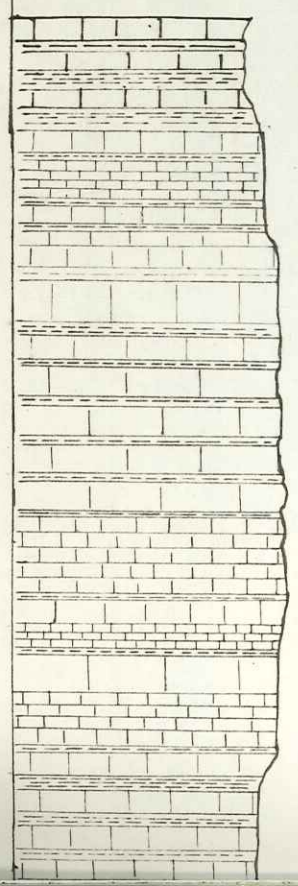
LOG STRATIGRAPHIQUE GENERAL

IBERRIASIEN - CRETACE SUPERIEUR

CASTELLANE N° 2-3

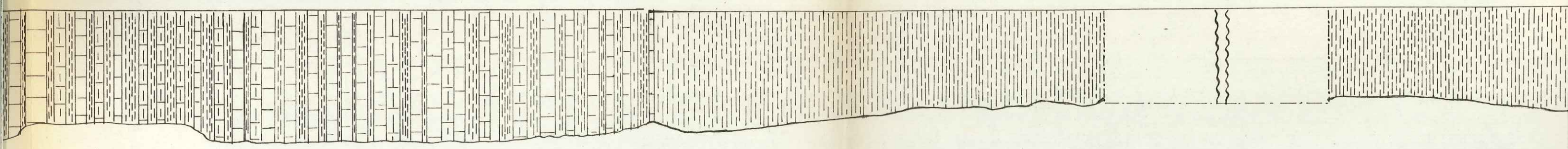
Echelle : 1/500

P. PICARD

Etage	Epaisseur	Indice	N° Echantillon		LITHOLOGIE	DESCRIPTION macroscopique macrofaune	DESCRIPTION microscopique microfaune
Turonien-Sénonien		C_3				calcaire blanc de granulométrie moyenne à patine ocre.	calcaire microcristallin à veinules de calcite
						calcaire blanc, tendre - granulométrie	Foraminifères bisériés

Turonien-S		C_3		calcaire blanc, tendre - granulométrie grossière - Foraminifères - Inocérames [Cénomanien du Touyet : calcaire gréseux - détritique -	Foraminifères bisériés Spicules de Spongiaires grains de quartz - glauconie - baguettes de biotite - muscovite Foraminifères : Rotalidés]
Cénomanien	série incomplète	C_2		Série épaisse et monotone de marno-calcaires gris-clair. - calcaire marneux détritique, glauconieux l'épaisseur des bancs est très variable et irrégulière - (10 à 70 cm) Inocérames - débris d'Ammonites ⊙ : Schloenbachia varians	
	complète	C_1		- Les marnes bleues, série épaisse monotone, montent jusqu'à la base du Cénomanien.	
		n_6		- Série très épaisse, ici incomplète,	

Barrémien	Marnes bleues	Aptien-Albien
55 mètres		série incomplète
n_4		n_5 n_6 c_1
2238		



- Série très épaisse, ici incomplète, de marnes noires -
  marnes généralement très tendres - "humides"
- quelques niveaux indurés - de marnes noires feuilletées -

- Au dessus, niveau à Bélemnites et petits nodules calcaires -

- A la base de l'épaisse série des marnes bleues : niveau à Ammonites pyriteuses du Gargasien inférieur.
  ⊙ : Phylloceras guettardi Rasp.
  Cheloniceras martini d'Orb.

- Passage brusque aux marnes bleues

- Derniers bancs de calcaire blanc.

- Calcaires blanchâtres, durs, cassure sombre -
  Fossiliféres : Ammonites - Bélemnites
  ⊙ : Hemitetragonites sp.
  Saynella sp.

- Alternance de marnes grises, claires et de calcaires marneux gris clair -

- calcaires marneux gris, grumeleux à joints marneux peu épais

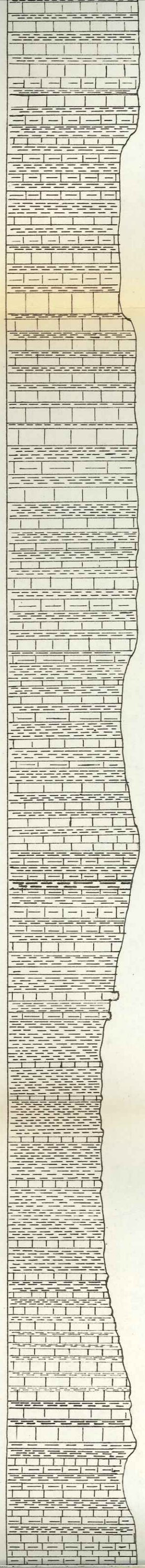
Augmentation brusque de la proportion de calcaires.

- Alternance de marnes grises-claires et de calcaires marneux - gris et jaunes de granulométrie moyenne -
  (bancs calcaires de 20 à 75 cm environ et de 40 cm. en moyenne)

Hastigerinella sp.
Globigerina sp.

calcaire très fin - (cryptocristallin) à sections de Gastéropodes.
Radidaires -

Barr	55		
Hauterivien	100 mètres	n_3	
Valanginien	80 mètres	n_2	



- calcaires marneux gris, grumeleux à joints marneux peu épais

Augmentation brusque de la proportion de calcaires.

- Alternance de marnes grises-claires et de calcaires marneux-gris et jaunes de granulométrie moyenne- (bancs calcaires de 20 à 75 cm environ et de 40 cm. en moyenne)

- Diminution progressive de la proportion des calcaires vers le haut

- marnes grises très sombres, presque noires

- Episode à calcaires prédominants- Leur proportion passe progressivement à 90%- Calcaires marneux durs-à patine jaunatre.

- marnes grises indurées feuilletées

- La proportion de calcaires augmente

45% de marnes. 55% calcaires

- suite de l'alternance marno-calcaire calcaires gris à patine jaune-grumeleux débit parallélépipédique

45% marnes. 65% calcaires.

↑ augmentation de la proportion de calcaires

- Alternance marno-calcaire - avec des calcaires marneux gris de granulométrie moyenne- marnes noires, feuilletées, à fort pourcentage d'argiles.

- niveaux indurés dans les marnes légèrement calcaires (95% marnes 5% calcaires)

- marnes jaunes et blanchâtres à Ammonites pyriteuses

- marnes grises - très sombres abondance de petites Ammonites pyriteuses- ensemble marneux sans litage

- intercalation de bancs calcaires marneux rares - patine rousse

- calcaire marneux beige
- 45% de marnes beiges, claires, feuilletées

- épaisse alternance de marnes grises-jaunes et de calcaires marneux gris.

- calcaires marneux à débit en parallélépipède-

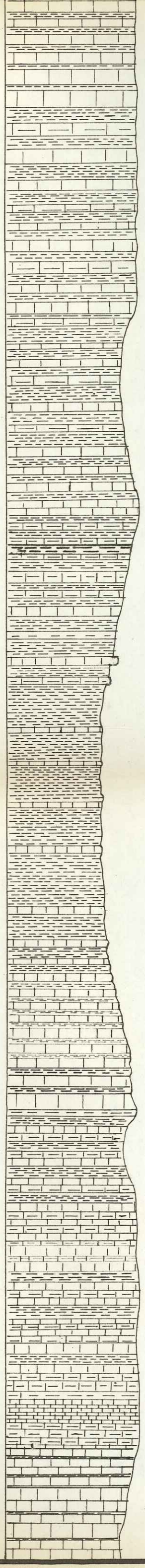
- alternance d'environ 65% calcaires 35% marnes-

- debris pyritisés d'organismes dans les marnes grises

Marsonella hauteriviana
Marsonella kummi
Lenticulina ouachensis ouachensis
Frondicularia

Spirillina neocomiana
Lenticulina ouachensis ouachensis
Lenticulina eichenbergi
Marssonella kummi
Dorothia filiformis

Hauterivien	100 mètres	n_3	
Valanginien	80 mètres	n_2	
Berriasien	60 mètres	n_1	



- Diminution progressive de la proportion des calcaires vers le haut
- marnes grises très sombres, presque noires
- Episode à calcaires prédominants - Leur proportion passe progressivement à 90% - Calcaires marneux durs à patine jaunatre.
- marnes grises indurées feuilletées
- La proportion de calcaires augmente

45% de marnes - 55% calcaires

- suite de l'alternance marno-calcaire calcaires gris à patine jaune - grumeleux débit parallélépipédique

45% marnes - 65% calcaires.

↑ augmentation de la proportion de calcaires

- Alternance marno-calcaire - avec des calcaires marneux gris de granulométrie moyenne - marnes noires, feuilletées, à fort pourcentage d'argiles.
- niveaux indurés dans les marnes légèrement calcaires (95% marnes 5% calcaires)
- marnes jaunes et blanchâtres à Ammonites pyriteuses
- marnes grises - très sombres abondance de petites Ammonites pyriteuses - ensemble marneux sans litage
- intercalation de bancs calcaires marneux rares - patine rousse
- calcaire marneux beige
- 45% de marnes beiges, claires, feuilletées
- épaisse alternance de marnes grises - jaunes et de calcaires marneux gris.
- calcaires marneux à débit en parallélépipède -
- alternance d'environ 65% calcaires 35% marnes -
- debris pyritisés d'organismes dans les marnes grises
- calcaire marneux à patine rousse
- marnes grises à passées indurées
- alternance de marnes et de calcaire marneux -
- calcaire sublithographique - points d'oxyde de Fer -
- calcaire marneux en petits parallélépipèdes

calcaire à patine rousse - joints marneux

- calcaire sublitho. gris - bancs de 25 à 50 cm. joints marneux minces

Marsonella hauteriviana
Marsonella kummi
Lenticulina ouachensis ouachensis
Frondicularia

Spirillina neocomiana
Lenticulina ouachensis ouachensis
Lenticulina eichenbergi
Marssonella kummi
Dorothia filiformis

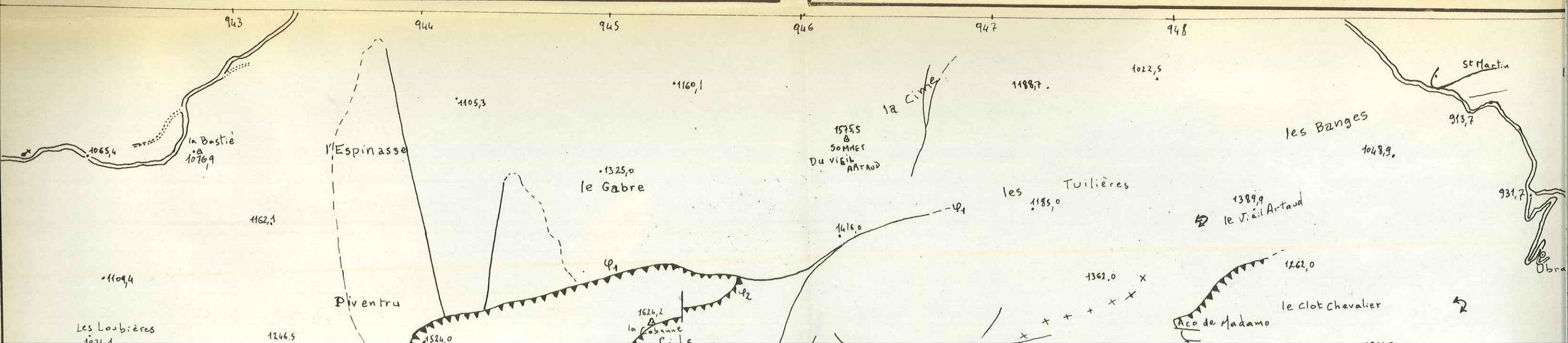
PL.3

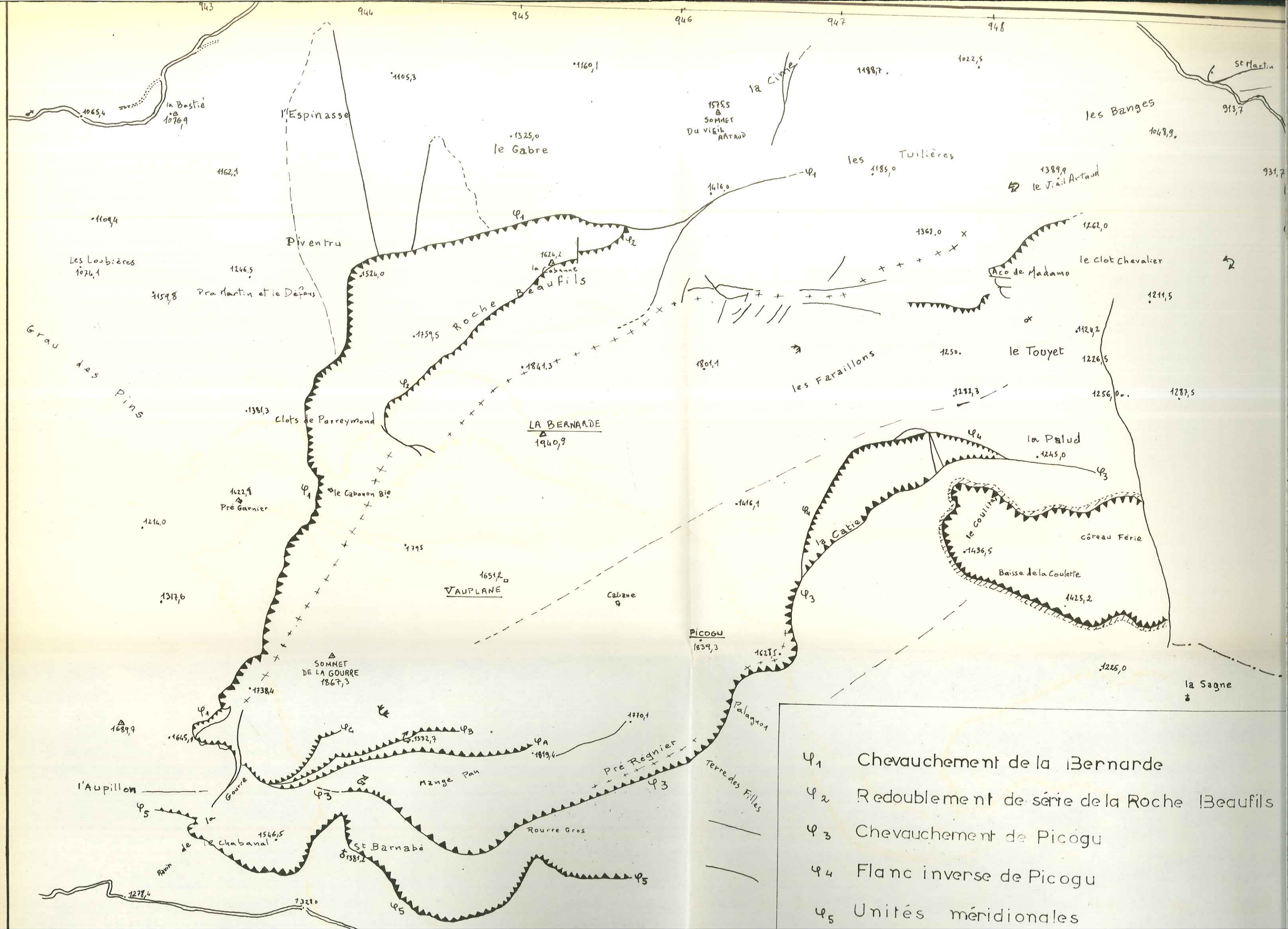
CARTE DE POSITION DES UNITES STRUCTURALES

CASTELLANE N° 2-3

Echelle : 1/20.000

P. PICARD





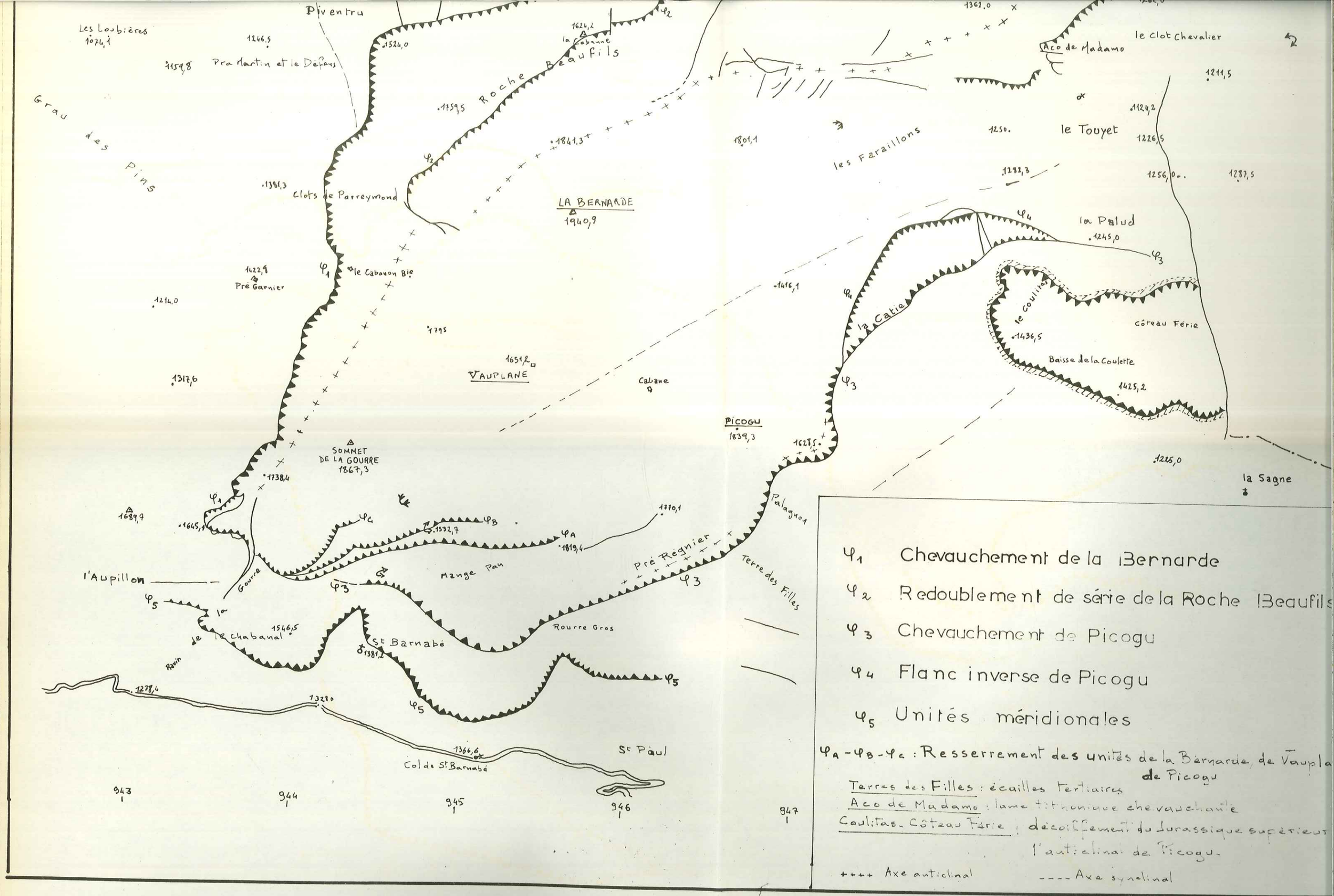
φ_1 Chevauchement de la Bernarde

φ_2 Redoublement de série de la Roche Beaufils

φ_3 Chevauchement de Picogu

φ_4 Flanc inverse de Picogu

φ_5 Unités méridionales



φ_1 Chevauchement de la Bernarde

φ_2 Redoublement de série de la Roche Beaufils

φ_3 Chevauchement de Picogu

φ_4 Flanc inverse de Picogu

φ_5 Unités méridionales

$\varphi_A - \varphi_B - \varphi_C$: Resserrement des unités de la Bernarde, de Vauplane de Picogu

Terres des Filles : écailles tertiaires

Aco de Madamo : lame tithonique chevauchante

Coulitas, Côteau Ferie : décoiffement du Jurassique supérieur l'anticlinal de Picogu.

++++ Axe anticlinal ---- Axe synclinal

PL. 4

COUPES STRUCTURALES

Nº 1 - 8

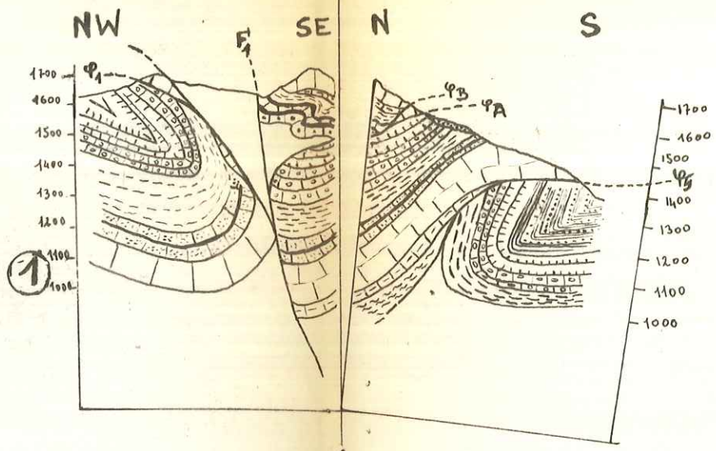
CASTELLANE N° 2-3

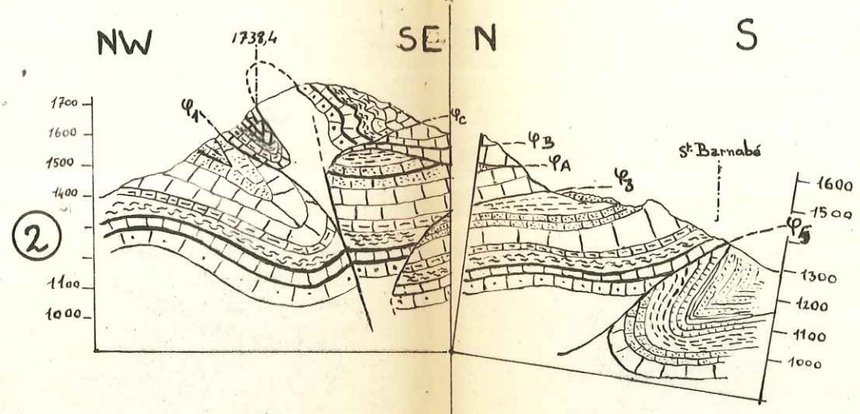
P. PICARD

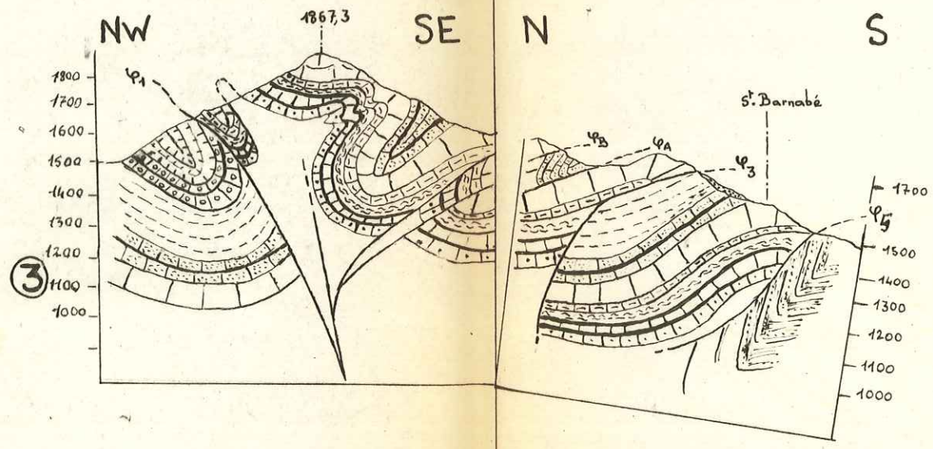
LEGENDE

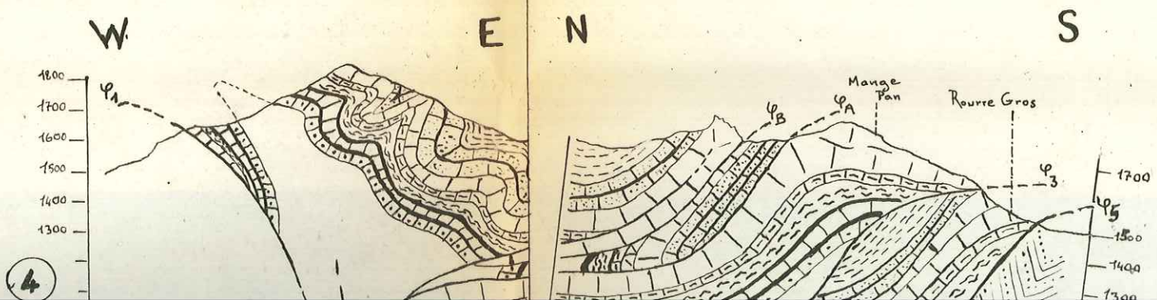
- Marnes bleues
- Barrémien
- Hauterivien
- Valanginien
- Berriasien
- Tithonique
- Séquanien
- Argovien
- Terres Noires
- Dogger
- Lias
- Trias

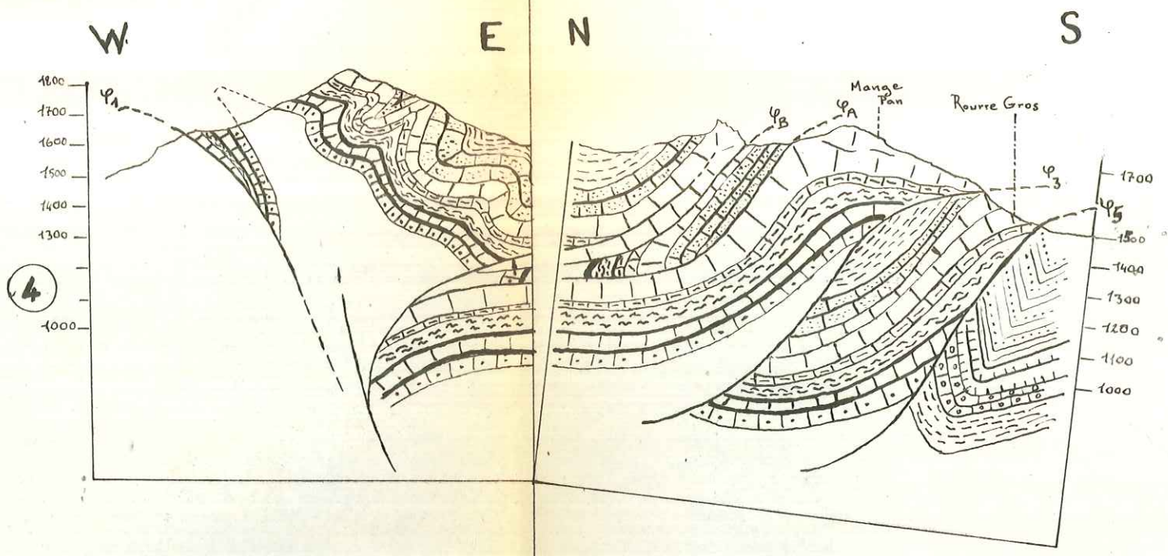
ECHELLE : 1/20.000

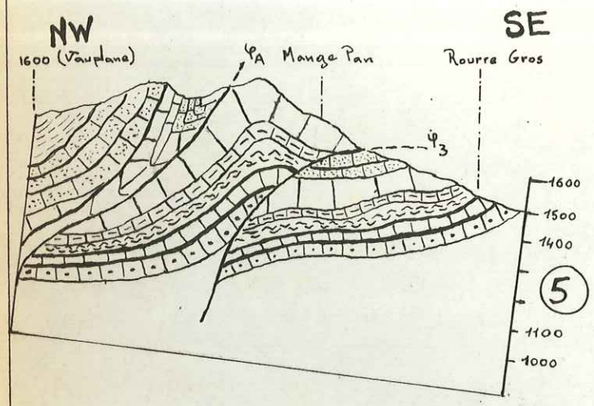

NW
SE
N
S
F1
φ1
φB
φA
φ5
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
1

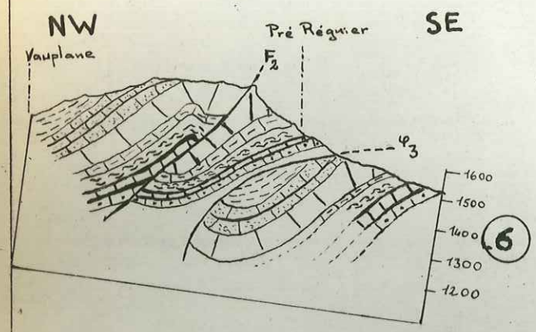

NW
SE
N
S
1738,4
φ1
φC
φB
φA
φ3
φ5
St Barnabé
1700
1600
1500
1400
1100
1000
2

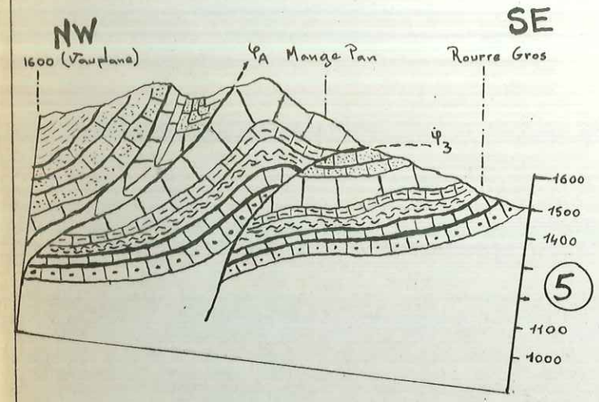

NW
SE
N
S
1867,3
φ1
φB
φA
φ3
φ5
St. Barnabé
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
3

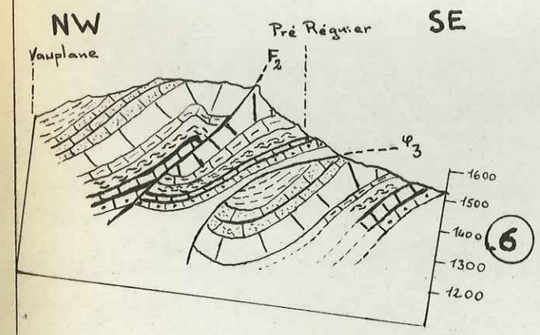

W
E
N
S
φ1
φB
φA
φ3
φ5
Mange Pan
Rourre Gros
1800
1700
1600
1500
1400
1300
4

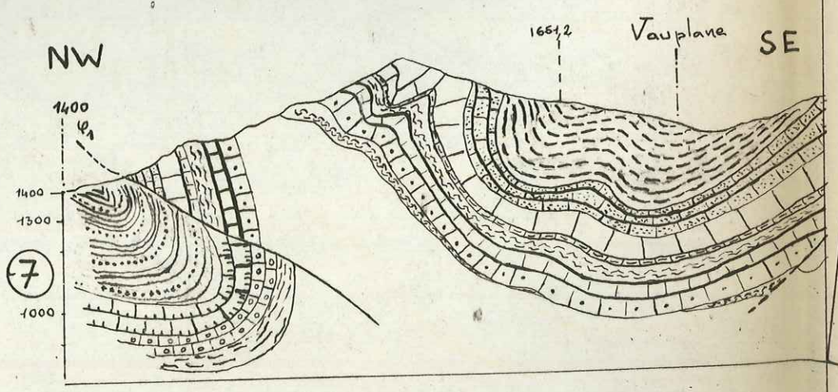

W
E
N
S
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1000
4
φ1
Mange Pan
Rourre Gros
φB
φA
φ3
φ5
1700
1500
1400
1300
1200
1100
1000

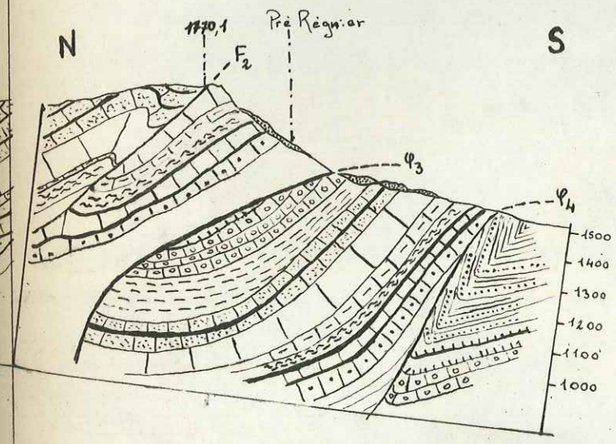

NW
SE
1600 (Vauplane)
φA
Mange Pan
Rourre Gros
φ3
1600
1500
1400
5
1100
1000


NW
SE
Vauplane
Pré Régnier
F2
φ3
1600
1500
1400
6
1300
1200


NW
SE
1600 (Vauplane)
φA
Mange Pan
Rourre Gros
φ3
1600
1500
1400
5
1100
1000


NW
SE
Vauplane
Pré Réguier
F2
φ3
1600
1500
1400
6
1300
1200


NW
SE
1651,2
Vauplane
1400
φ1
1400
1300
7
1000


N
S
1470,1
Pré Réguier
F2
φ3
φ4
1500
1400
1300
1200
1100
1000

PL. 5

COUPES STRUCTURALES

N° 8 - 16

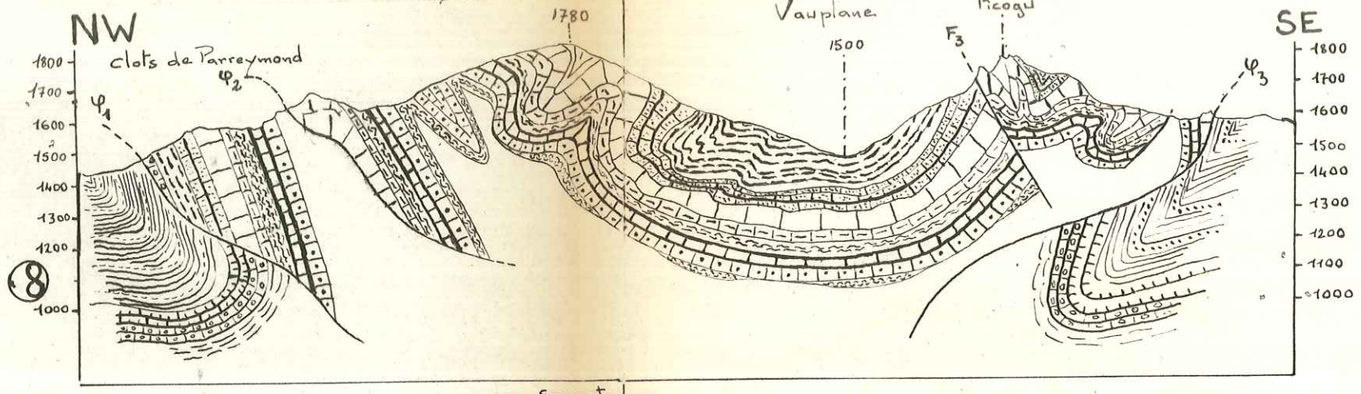
CASTELLANE N° 2-3

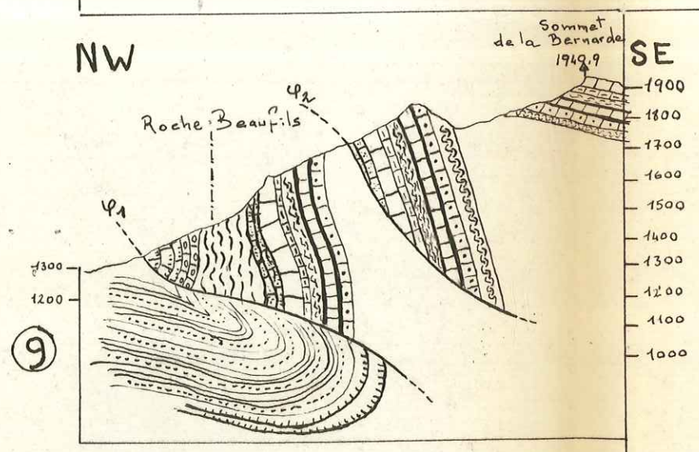
P. PICARD

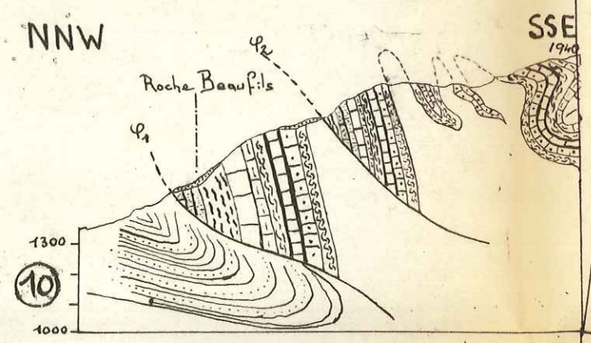
LEGENDE

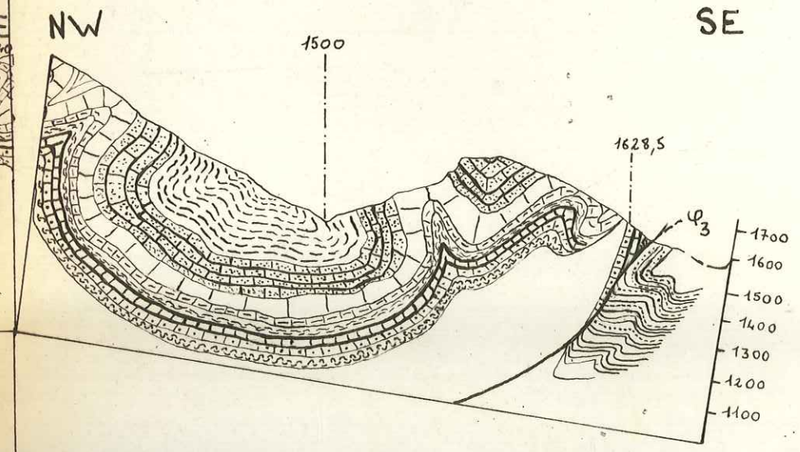
- Marnes bleues
- Barrémien
- Hauterivien
- Valanginien
- Berriasien
- Tithonique
- Séquanien
- Argovien
- Terres Noires
- Dogger
- Lias
- Trias

ECHELLE : 1/20.000

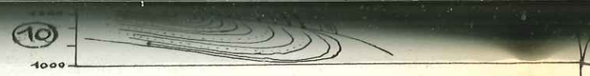

NW
SE
Clots de Parreymond
1780
Vauplane
1500
Picogu
F3
φ1
φ2
φ3
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1000
8

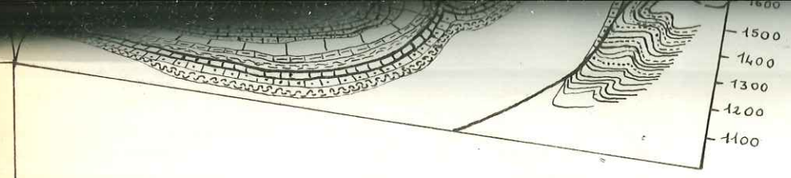

NW
SE
Sommet de la Bernarde
1949,9
Roche Beaufils
φ1
φ2
1900
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
9

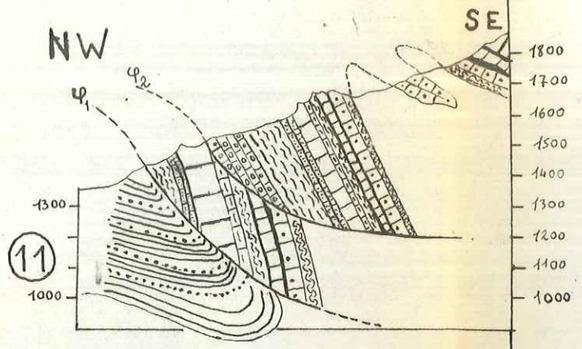

NNW
SSE
1940
Roche Beaufils
φ1
φ2
1300
1000
10

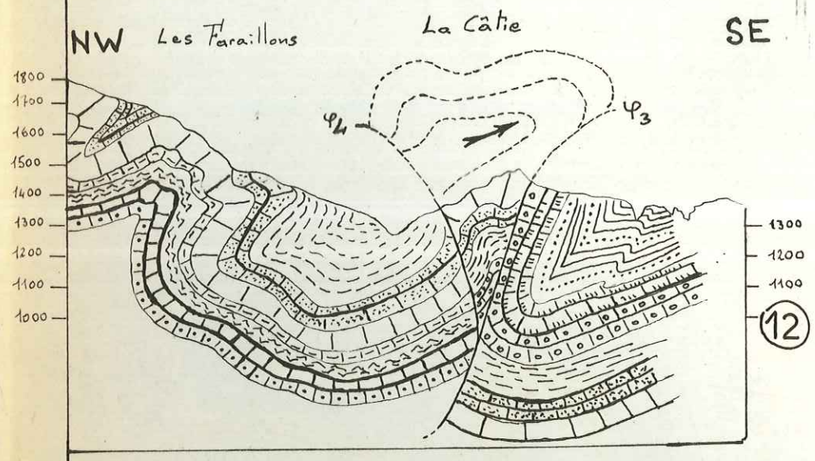

NW
SE
1500
1628,5
φ3
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100

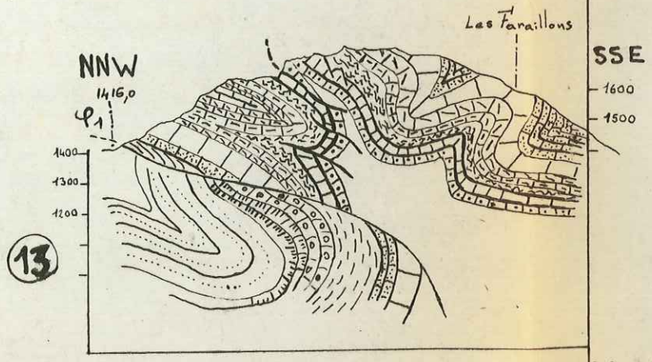
NW
SE
φ2
1800
1700

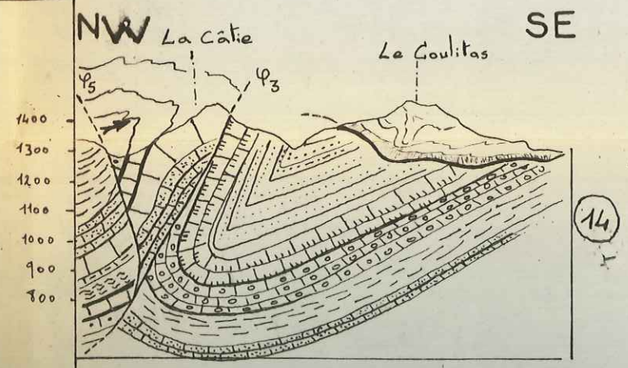

10
1000

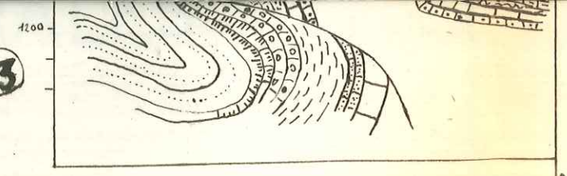

1500
1400
1300
1200
1100

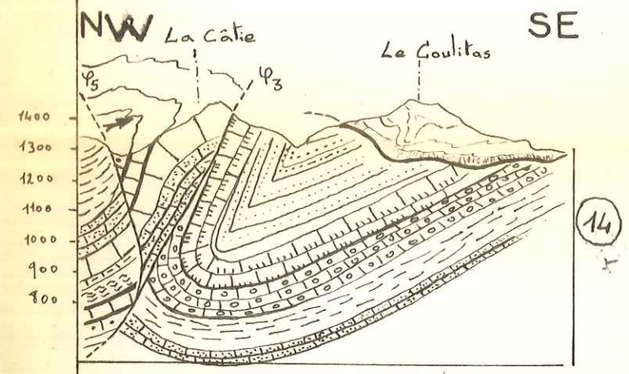

NW
SE
φ1
φ2
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
1300
11
1000

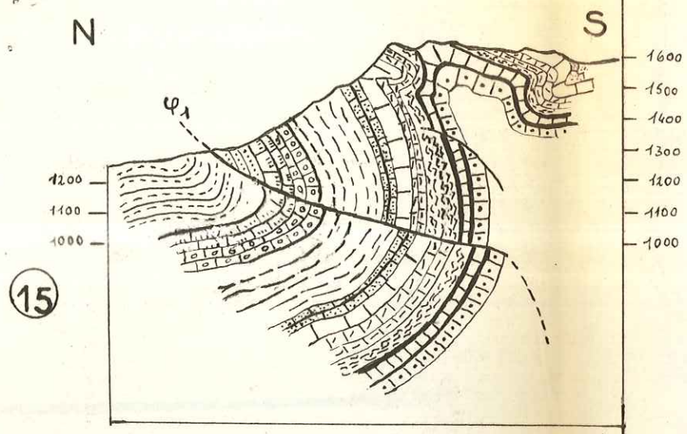

NW
Les Faraillons
La Câtie
SE
φ4
φ3
1800
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
1300
1200
1100
12

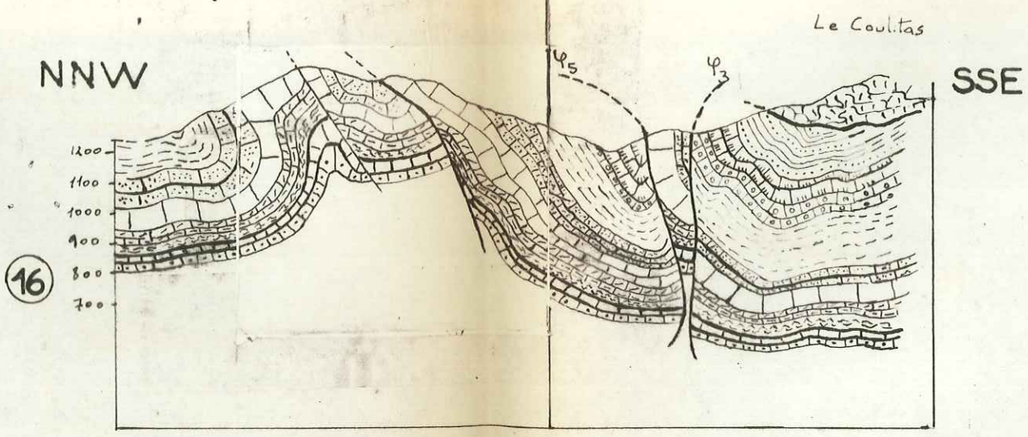

NNW
Les Faraillons
SSE
14,16,0
φ1
1600
1500
1400
1300
1200
13


NW
La Câtie
Le Coulitas
SE
φ5
φ3
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
14


1200
13


NW
La Cätie
La Coulitas
SE
φ5
φ3
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
14


N
S
φ1
1200
1100
1000
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
15


NNW
Le Coulitas
SSE
φ5
φ3
1200
1100
1000
900
800
700
16

PL. 6

COUPES STRUCTURALES SERIEES

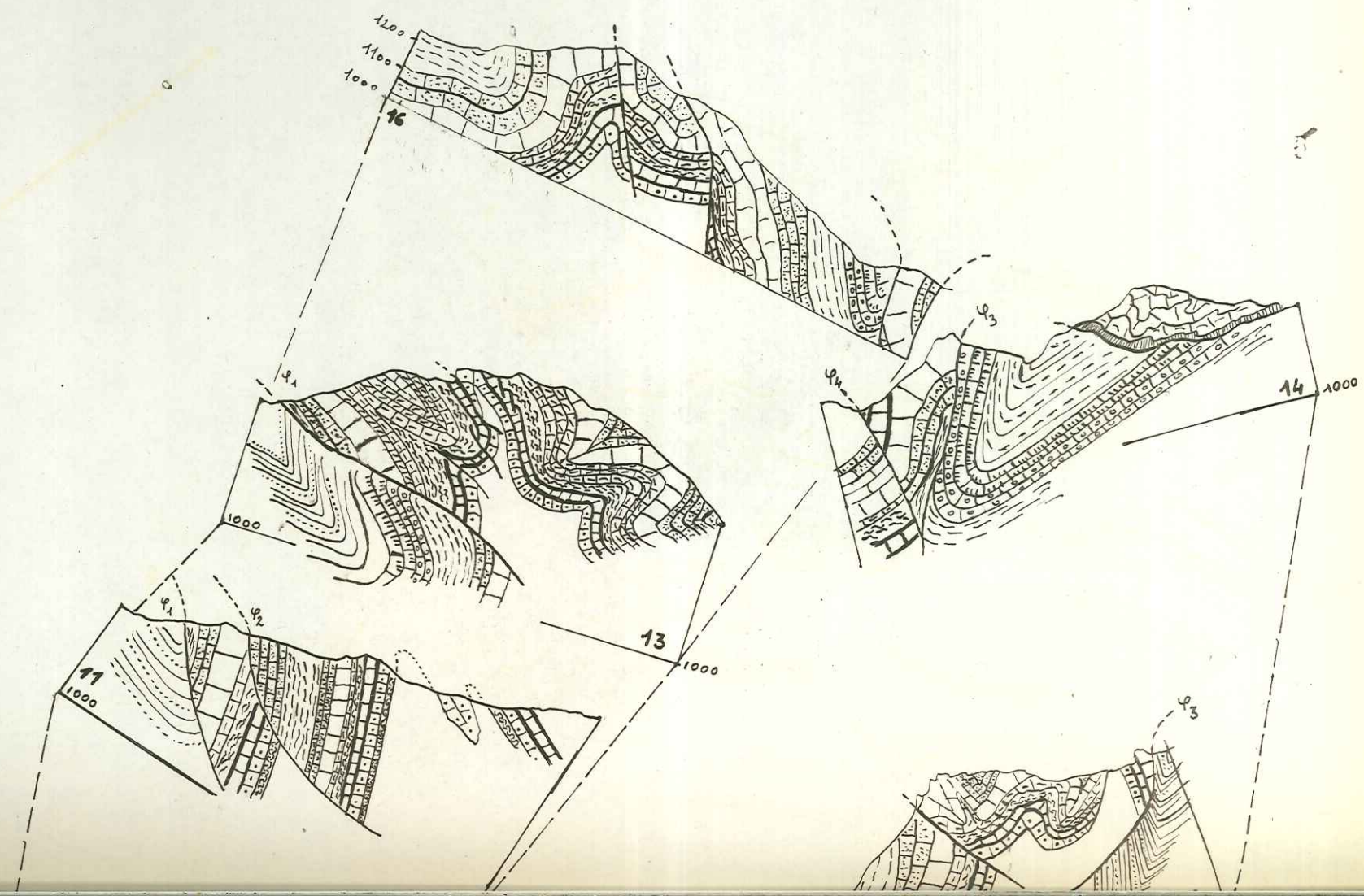
CASTELLANE N° 2-3

P. PICARD

LEGENDE :

- marnes bleues
- Barrémien
- Hauterivien
- Valanginien
- Berriasien
- Tithonique
- Séquanien
- Argovien
- Terres Noires
- Dogger
- Lias
- Trias

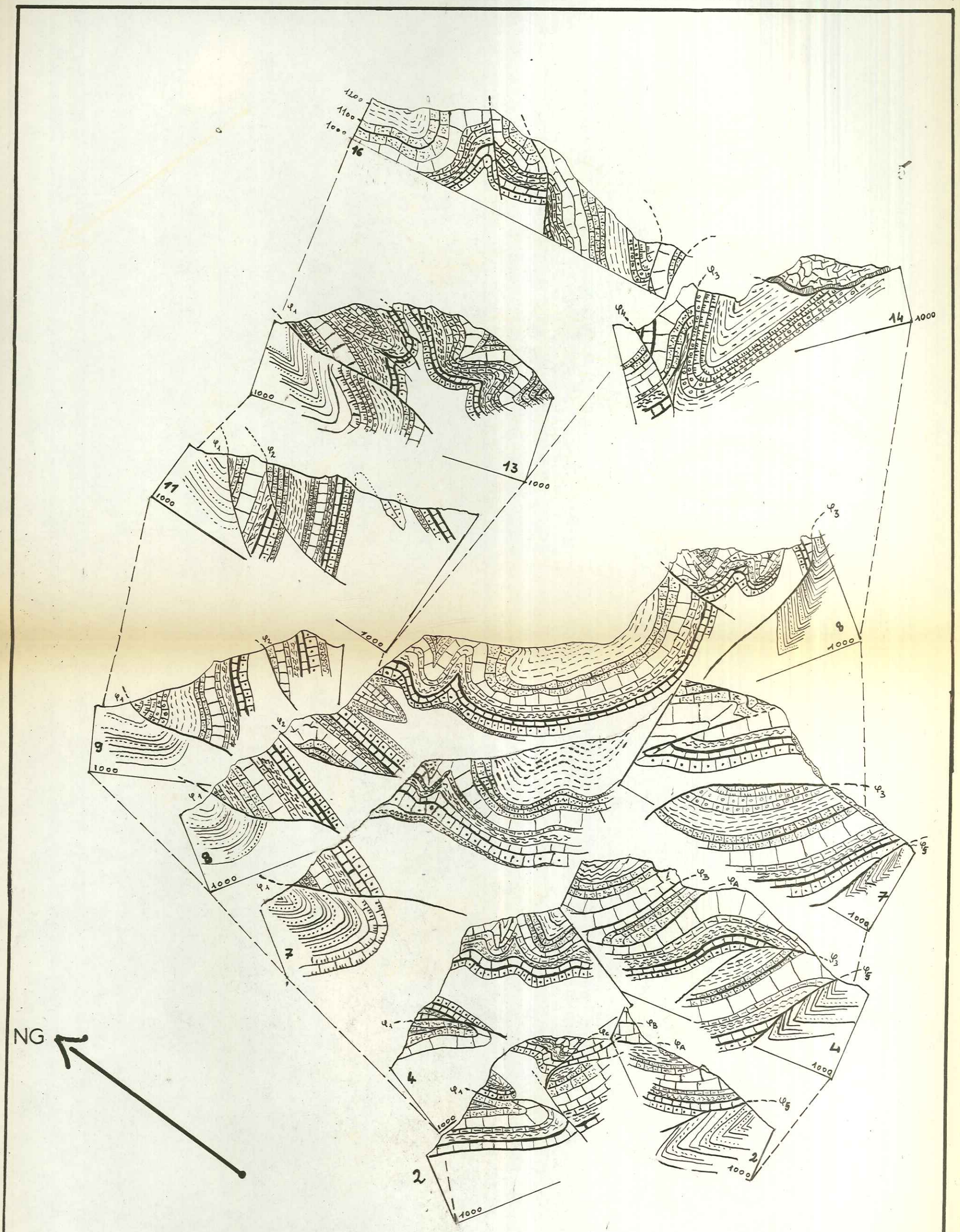
Echelle : 1/20.000



LEGENDE :

- marnes bleues
- Barrémien
- Hauterivien
- Valanginien
- Berriasien
- Tithonique
- Séquanien
- Argovien
- Terres Noires
- Dogger
- Lias
- Trias

Echelle : 1/20.000



PL. 7

BLOC - DIAGRAMME

DU

SECTEUR DU SOMMET

DE LA GOURRE

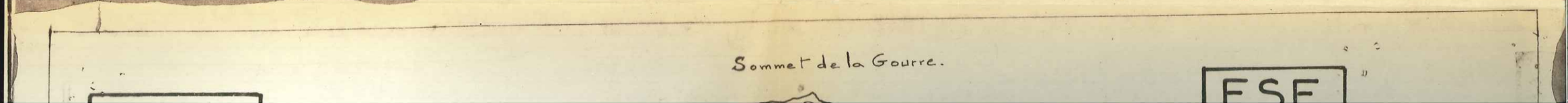
CASTELLANE
N° 2 - 3

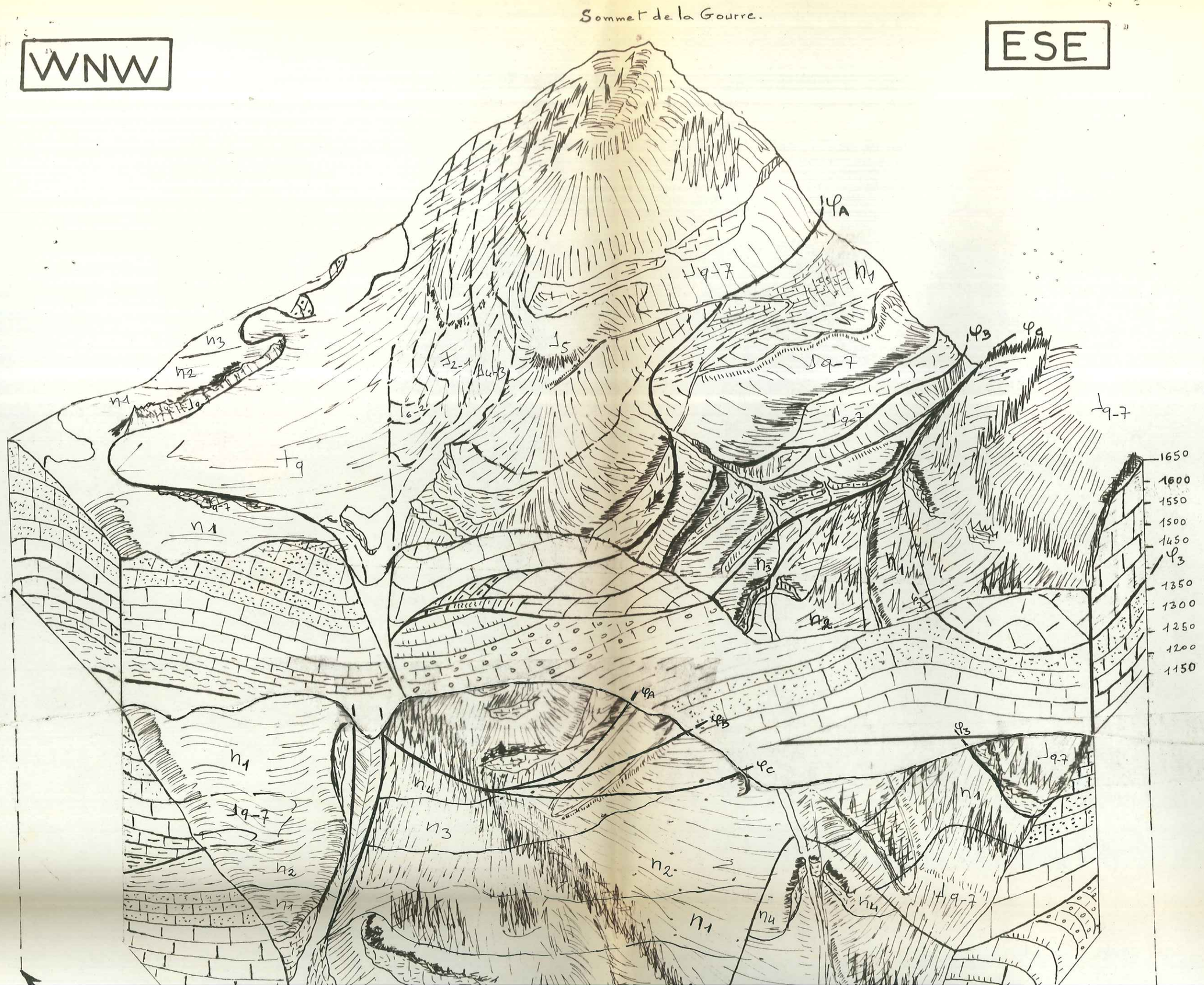
P. PICARD

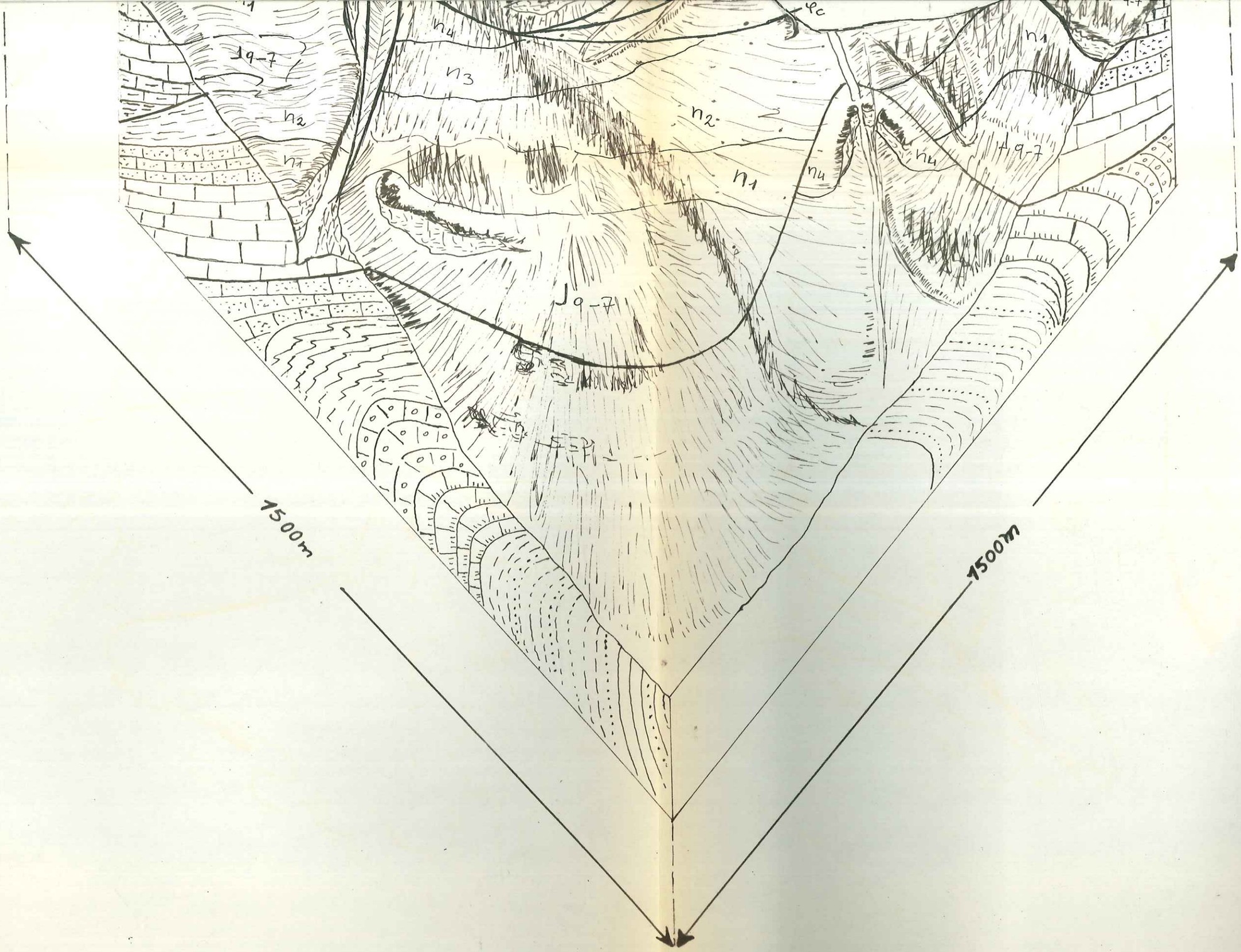
LEGENDE

- marnes bleues
- Barrémien
- Hauterivien
- Valanginien
- Berriasien
- Tithonique
- Argovien
- Terres Noires
- Dogger
- Lias
- Trias

ECHELLE : 1/ 7000




Sommet de la Gourre.
WNW
ESE
1650
1600
1550
1500
1450
1350
1300
1250
1200
1150



n1
n2
n3
n4
Jq-7
1500m
1500m

CASTELLANE N° 2-3

ENTREVAUX N° 6-7

4 G | 75 — 4 G | 80 — 4 G | 85

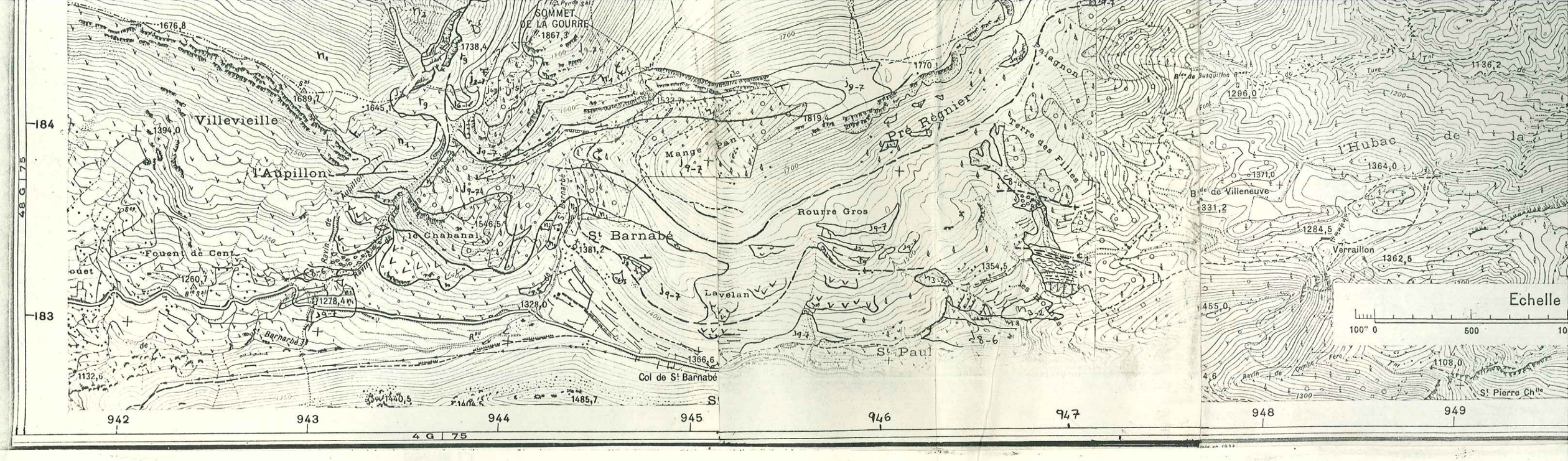
943 — 944 — 945 — 946 — 947 — 948 — 949 — 950

CARROYAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT III ZONE SUD

...s de 1899-1900 exécutés par les procédés classiques.
...ées de 1932 exécutés par les procédés de stéréotopographie terrestre

CASTELLANE N° 2-3

ENTREVAUX N° 6-7



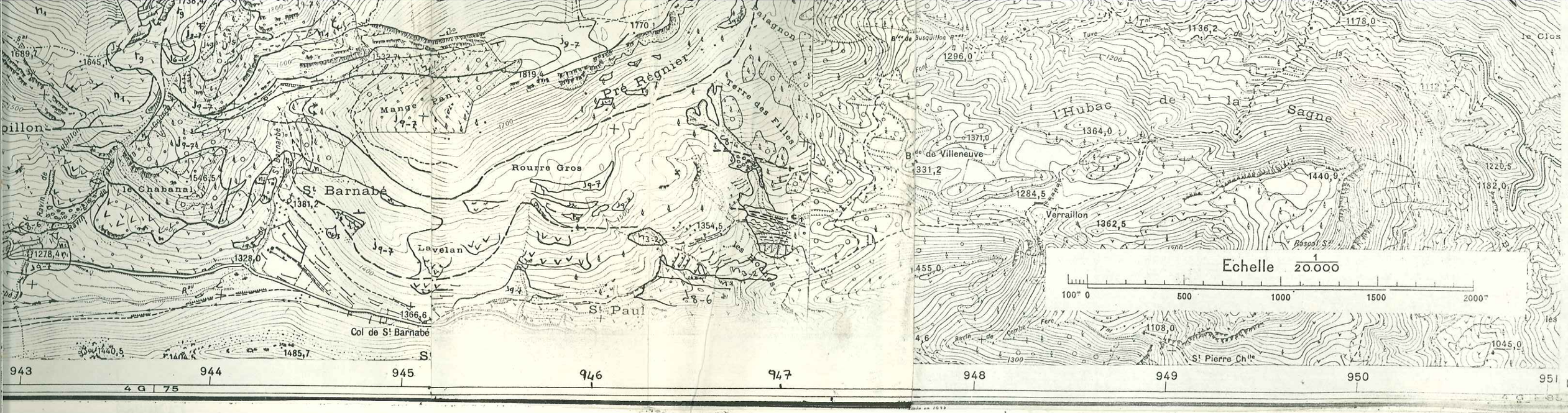
LEGENDE

		visible	masqué
	Eboulis		
	Eocène	e	e
	Turonien	c_3	c_3
	Cénomanien	c_2	c_2
"marnes bleues"	base du Cénomanien, Albien, Aptien	c_1-n_{6-5}	c_1-n_{6-5}
	Barrêmien	n_4	n_4
	Hauterivien	n_3	n_3
	Valanginien	n_2	n_2
	Berriasien	n_1	n_1
"Tithonique" :	Portlandien – Kimméridgien	j_{9-8}	j_{9-8}
	Séquanien – Rauracien	j_{7-6}	j_{7-6}
	Argovien	j_5	j_5

Série des écailles "tertiaires"

- Calcaire à Nummulites (ravin de l'Aupillon)
- Grès à Nummulites – argiles
- Série de l'écaille inférieure ("Terre des Filles")
- c_{8-6} Crétacé supérieur

		visible
"Terres Noires" :	Oxfordien – Callovien	j_{4-3}
"Dogger"	Bathonien – Bajocien	j_{2-1}
	Lias supérieur	l_{6-4}
	Sinémurien	l_3
	Hettangien	l_2
	Rhétien	l_1
	Keuper	t_9
	faille – contact anormal	
	Gisement de fossiles	



LEGENDE

	visible	masqué
	e	e
n	c_3	c_3
nien	c_2	c_2
omanien	c_1-n_{6-5}	c_1-n_{6-5}
n	n_4	n_4
en	n_3	n_3
en	n_2	n_2
en	n_1	n_1
Kimméridgien	J_{9-8}	J_{9-8}
Rauracien	J_{7-6}	J_{7-6}
n	J_5	J_5

Série des écailles "tertiaires"

- Calcaire à Nummulites (ravin de l'Aupillon)
- Grès à Nummulites-argiles
- Série de l'écaille inférieure ("Terre des Filles")
- C_{8-6} Crétacé supérieur

		visible	masqué	
"Terres Noires" :	Oxfordien – Callovien	J_{4-3}	J_{4-3}	
"Dogger"	Bathonien – Bajocien	J_{2-1}	J_{2-1}	
	Lias supérieur	l_{6-4}	l_{6-4}	l_{6-2} Lias indifférencié
	Sinémurien	l_3	l_3	
	Hettangien	l_2	l_2	
	Rhétien	l_1	l_1	
	Keuper	t_9	t_9	
faille - contact anormal				
Gisement de fossiles			F	

P. PICARD – 1964 –