



HAL
open science

**Contribution à l'étude géologique de la région de
Tartonne (Basses Alpes) - Carte au 1/20000° Digne n°
3/4 - Alpes françaises**

M. Masson

► **To cite this version:**

M. Masson. Contribution à l'étude géologique de la région de Tartonne (Basses Alpes) - Carte au 1/20000° Digne n° 3/4 - Alpes françaises. Stratigraphie. Université de Grenoble, 1962. Français. NNT: . tel-00921330

HAL Id: tel-00921330

<https://theses.hal.science/tel-00921330>

Submitted on 20 Dec 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.

Diplôme Masson (M.)
1962

Ecailles de Digue

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

FACULTE DES SCIENCES DE GRENOBLE

---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---:---



Mémoire présenté en vue de l'obtention du
Diplôme d'Etudes Supérieures de Géologie.

Contribution à l'étude Géologique de la
région de Tartonne (Basses Alpes).

Carte au 1/20,000 Digne n° 3/4

2ième.sujet : Carte Tectonique et Pétrolière de l'As

MASSON M. 1962.

Je remercie M.M.LATREILLE, pour la bienveillante attention qu'il m'a toujours témoignée au cours de mon travail et l'assure de ma très vive reconnaissance.

J'associe à ces remerciements,

Mme.Y.GUBLER, Professeur à l'E.N.S.P.M.

M.le Professeur DEBELMAS; de la Faculté des Sciences de Grenoble

M.le Général COLLIGNON ,

MM.LYS et SIGAL, du Laboratoire de Sédimentologie de L'Institut Français du Pétrole,

dont l'aide m'a souvent été précieuse pour mener à bien ce travail.

- INTRODUCTION -

La région de Tartonne, objet de cette étude, dépend du département des Basses Alpes et se situe à l'E. de Digne et au N. de Barrême. Elle comprend la moitié N. de la feuille au I/20.000 Digne 3-4. Elle s'étend sur les communes :

- Des Dourbes à l'W.
- de Tartonne au Centre
- de Lambruisse à l'E.

- Limites -

- elles sont arbitraires au N. et à l'W. : limites du I/20.000
- E. et S.E. : ligne de crête ceignant la vallée de Lambruisse et l'E. de la vallée de Tartonne-Clumanc.
- S. : sensiblement une ligne E.W. passant au sommet de la Sapée et au Col du Pas de Labaud.

L'ensemble constitue donc un rectangle allongé E.W., augmenté à l'E. d'une pointe débordant vers le S. et correspondant à la partie méridionale de la vallée de Lambruisse.

1 APERÇU GÉOGRAPHIQUE -

Une coupe E.W. de Digne à Thorame montre 3 zones topographiquement différenciées :

- Une partie W. qui correspond à la vallée de Digne, et dont le relief s'élève progressivement jusqu'à la barre des Dourbes, falaise verticale d'une trentaine de Km. de longueur, orientée N.S., et dont l'altitude moyenne est de 1.700 m.

- Une partie centrale à relief moyen, creusée de plusieurs vallées N.S.

- Enfin, une zone orientale, séparée de la précédente par la montagne du Cheval Blanc d'altitude moyenne égale à 1.900 m. et derrière laquelle le relief s'abaisse vers la vallée de Thorame.

Ces deux falaises, (la barre des Dourbes et la montagne du Cheval Blanc) jouent un rôle très important dans les communications. La barre des Dourbes en particulier est une véritable barrière rocheuse que ne franchissent que de rares passages peu praticables, dont le plus important est celui du Col du Pas de Labaud. Aussi la route reliant Plan de Chaude et Digne, distants à vol d'oiseau de 10 km. environ doit-elle la contourner au S? par Barrême, ce qui oblige à un trajet de 45 km. La montagne du Cheval Blanc, n'est franchie par la route que grâce aux gorges profondes de 300 m. taillées par l'Encure.

- HYDROGRAPHIE -

Elle dépend étroitement de ces caractères généraux. Considérée dans le cadre de ce terrain, elle montre 3 systèmes bien distincts :

- Celui de la région des Dourbes s'oriente vers l'Ouest en direction de la Bléone,

- Celui de la commune de Tartonne où le drainage s'effectue du N. au S. pour constituer la vallée de l'Asse.

- L'Encure, (Vallée de Lambruisse) se rattache à l'E. au travers de gorges profondes, à l'Issole, affluent du Verdon. La vallée de Lambruisse est séparée de la vallée de l'Asse par un axe anticlinal travers

-sé au Col du Défend par la route Plan de Chaude -Lambruisse.

La partie la plus variée au point de vue hydrographique est celle de la commune de Tartonne. La vallée de L'Asse, simple plus au S. (Clumano), est ainsi constituée de 3 vallées parallèles de direction N.S. et qui sont d'W. en E. celles :

- du Riou de Bec
- de L'Asse
- du Sauvage

- Géographie climatique et Humaine -

Au sein d'une région méditerranéenne, le secteur de Tartonne bénéficie des conditions très favorables de par sa disposition en cuvette fermée au N. et ouverte vers le S. , ce qui lui confère un climat sec et très ensoleillé.

En contrepartie, l'aridité de ces montagnes interdit toute culture. La population émigre donc (l'abandon des campagnes était déjà signalé par Haug) ou se fixe dans les vallées, plus riches et plus humides.

- G E O M O R P H O L O G I E -

La topographie et l'hydrographie (et par conséquent la géographie humaine) dépendent ici étroitement de la géologie.

Ainsi les trois parties principales du terrain et les deux escarpements rocheux correspondent :

- la partie W. au terrain meuble du Jurassique supérieur (Terres Noires) sans complication tectonique.
- La Crête des Douibes aux calcaires durs du Tithonique
- La partie centrale aux terrains Crétacés, du Néocomien au Cénomaniens, plus ou moins meubles ,mais très déformés par la tectonique.
- La partie E. aux calcaires Sénoniens, durs et épais.

Les parties E. et W. sont très simples au point de vue structural, leurs terrains plongeant uniformément vers l'E.

Dans la partie Centrale, la plus complexe, l'influence de la

géologie est très nette et détermine :

- les vallées :

- du Riou de Bec, creusée dans les marnes Valangiennes.

- de l'Asse et du Sauvage, creusées dans les marnes Aptiennes

- les reliefs séparant ces vallées et qui correspondent à des terrains plus durs, Barrémien en particulier. Ce sont d'W. en E.

- La montagne de la Greitte et du Blacun

- La montagne de la Reynière

- l'axe anticlinal du Défend

Nous verrons dans le chapitre relatif à la tectonique que ces alignements parallèles N.S. correspondent chacun à une structure particulière. D'une manière générale, ces montagnes ont un profil dissymétrique. Ceci est dû d'une part au plissement, effectué d'E. en W. et ayant déterminé des pendages W.; D'autre part, à l'érosion, qui joue parallèlement aux couches dans les terrains tendres, et perpendiculairement dans les terrains durs. Cette règle est mise en défaut par le fait que les structures s'ennoient vers le S.

- C A D R E G E O L O G I Q U E -

La région de Tartonne appartient aux chaînes Subalpines Méridionales, c'est à dire à la zone externe des Alpes.

Elle correspond à la partie N. du synclinal de Barrême-Clumanc. La série stratigraphique y est très épaisse et les faciès marins pélagiques indiquent une sédimentation en mer profonde, correspondant à la fosse Dauphinoise puis à la fosse Vocontienne.

Au point de vue tectonique, les plissements sont d'âge alpin et ont déterminé le chevauchement des Dourbes (ou de Digne).

D'une façon générale, elle fait la transition entre l'arc de Castellane au S. de faciès et de style provençaux, et la région N., à faciès ultra-vocontiens.

- HISTORIQUE -

Les Basses Alpes ont depuis très longtemps attiré les Géologues.

Les premières études de notre région ont été effectuées au siècle dernier par des paléontologistes et des stratigraphes, sur le Jurassique des Dourbes principalement . Après Vélain, Honorat, Garnier a donné une stratigraphie très complète de ces terrains. Mais c'est Haug, qui, dans sa thèse et la carte au 1/80.000 acheva l'étude détaillée du Jurassique et précisa la structure de la région.

Il est à noter que Kilian s'était intéressé à la région méridionale remontant jusqu'à Barrême.

Il faut ensuite attendre Goguel pour que reprenne l'étude de cette région pour la nouvelle édition du 1/80.000.

- STRATIGRAPHIE -

La série stratigraphique s'étend sur l'ensemble de l'ère Secondaire, du Trias et Lias (très peu représentés cependant ici) jusqu'au Crétacé supérieur, dont le niveau terminal est d'âge inconnu. Constituée de faciès uniquement marins, elle atteint une épaisseur totale très importante, de 2.600 m. environ.

Cependant, l'ensemble revêt une très grande monotonie, puisque pratiquement les seules formations représentées sont des calcaires ou des marnes. Néanmoins, les différences lithologiques sont suffisamment nettes pour permettre de distinguer les étages. Les divisions ainsi définies correspondent assez bien à celles fournies par la paléontologie, mis à part quelques cas particuliers que nous étudierons.

- TRIAS -

La bordure W du terrain limite au Jurassique moyen les formations qui y sont représentées alors que les étages inférieurs affleurent normalement plus loin aux environs de Digne .

Cependant le Trias est présent dans la vallée du Sauvage (commune de Tartonne), en raison d'un accident tectonique très important, le pli-faille du Défend, que nous étudierons dans le chapitre relatif à la tectonique. Cet affleurement est réduit à une mince bande jalonnant la faille, débutant au ravin du Chauvet et s'allongeant vers le N. sur une distance de 800 m. environ. Les cargneules qui le constituent sont à l'origine d'une étroite dépression de 3 à 4 m. de profondeur, qui témoigne du passage de la faille au contact du Barrémien du flanc W. de l'anticlinal.

Alors que cet affleurement n'y figurait pas le I/80.000 de Haug indiquait la présence de Trias le long de cette même faille, mais plus au S., près de la route Plan de Chaude - Lambruisse. Le seul témoin - incertain - que nous ayons pu en trouver réside dans la présence, indiquée sur la carte topographique, d'une ancienne source salée tarie à l'heure actuelle mais révélée par des efflorescences salines. Il est d'ailleurs à remarquer que l'importance du rejet de la faille diminuant vers le S., il est plus improbable de rencontrer des termes très inférieurs de la série dans ce secteur.

Par contre, la deuxième édition du I/80.000 ne fait figurer aucun affleurement de Trias le long de cette faille. Pourtant, sur le terrain situé immédiatement au Nord se trouvent des gysses triasiques qui viennent largement au jour avec le Lias grâce à un chevauchement plus marqué de l'anticlinal.

Ce gypse avait d'ailleurs été remarqué par les gens du pays qui ont donné le nom de " gypières " au ravin qui le traverse.

- L I A S -

La présence du Lias est étroitement liée à celle du Trias, si bien qu'il ne se rencontre également sur ce terrain qu'au contact de la grande faille du Défend. En fait, plus rigide que les cargneules, il y est encore moins bien représenté puisqu'il ne comprend qu'un lambeau composé de 2 à 3 bancs de calcaire de 1,5 m.d'épaisseur en tout, affleurant sur une dizaine de m.de longueur et coupant le ravin du Chauvet 30 m.environ en amont de son confluent avec le ravin de la Combe. Il est redressé à la verticale et orienté N.- NE.parallèlement à la faille. Un peu plus au N. il n'en subsiste plus qu'un ou deux petits lambeaux, alors qu'il se développe de nouveau sur la feuille la Javie n°8, au N. de notre secteur.

Le faciès en est un calcaire très dur, à patine brun-noir, avec altérations ferrugineuses et nombreux filonets de calcite, alors que la cassure est d'un brun-chocolat très sombre. Les bancs représentés ici ont de 20 à 30 cm.d'épaisseur.

En lames minces, ces calcaires montrent la prédominance de calcite très cristallisée; les cristaux sont de deux tailles différentes:

- la pâte est constituée de petits cristaux engrenés les uns dans les autres.
- Le restant est organisé en grandes plages à clivages très visibles occupant principalement de petites fissures.

En proportion très réduite se rencontrent des grains de quartz très corrodés, à extinction bouillante le plus souvent, ainsi que de la Pyrite en petits amas ou en petits cristaux cubiques.

Aucun fossile ne permet de dater d'une façon quelconque ces

calcaires. Néanmoins, leur position relativement au Trias et aux Terres Noires, ainsi que leur faciès, ne laissent aucun doute sur leur âge liasique. Leur présence, sur une épaisseur très réduite d'ailleurs, alors que tout le reste de la série Lias Dogger très épais aux environs de Digne est absent (de même qu'une grande partie des Terres Noires) peut s'expliquer par sa plus grande dureté lui permettant de résister au laminage et de glisser au contact des cargneules du Trias.

En effet, aucune observation ne permet de supposer une réduction d'épaisseur d'ordre stratigraphique ou des lacunes de sédimentation dans le Jurassique inférieur et moyen, bien que plus au N. ait pu être observée la présence de hard-grounds. Cependant, il n'est pas impossible que les conditions ayant commandé la sédimentation soient les mêmes dans ces deux secteurs, ce qui témoignerait de la présence d'un haut fond à l'époque envisagée dans toute cette région orientale.

- DOGGER -

Avec le Dogger, nous entrons dans la série stratigraphique représentée dans la vallée de Digne et ayant depuis longtemps fait l'objet de la Jurassique "coupe des Bourbes". En effet, de nombreux auteurs, tels que Honnorat, Vélain, Dumortier et surtout Garnier et Haug ont étudié très en détail tous les terrains Jurassiques qui la constituent, laissant des coupes stratigraphiques (Garnier) et des listes de fossiles (Haug) extrêmement complètes. Je me contenterai donc de donner les caractères généraux de la stratigraphie ainsi qu'une liste des quelques fossiles récoltés sur ce terrain.

Le Dogger affleure en une bande continue sur toute la bordure W. de la feuille topographique au 1/20.000 Digne 3 - 4. Le contact stratigraphique Terres Noires - Dogger étant en cet endroit orienté N. légèrement W., la coupe la plus complète se trouve à l'angle N.W. de la carte. Ici pourtant l'âge inférieur représenté est d'après les déterminations de macrofaunes le Bathonien inférieur, soit la zone à *Oppélie fusca*, qui atteint pourtant de 200 à 250 m.

La série est constituée d'un ensemble très monotone de calcaires et de marnes en bancs alternés d'épaisseurs relatives variables, de teinte générale gris noir à jaune sale.

- La partie inférieure montre une prédominance de calcaires très durs et rognoneux en bancs de 30 à 50 cm. sur les marnes gris bleuté intercalées en couches de 20 à 40 cm. A la surface des bancs calcaires on remarque de nombreuses empreintes de *Cancellophycus*, alors que les *Ammonites* y sont assez rares et mal conservées. Ce niveau atteint 80 m. d'épaisseur environ.

- Au dessus vient un ensemble plus tendre à marno calcaires très fissiles en bancs de 50 cm. Les marnes gris noir en couches de 1 m. d'épaisseur, ont une teinte d'altération brune comparable à celle des Terres Noires. Dans ces niveaux apparaissent des *Posidonomes* ainsi que de très petites *Ammonites* pyriteuses mal conservées, indéterminables. Certaines surfaces de bancs marno-calcaires sont couvertes de débris d'organismes indiquant des phénomènes de remaniement.

- Puis surviennent quelques bancs de calcaires durs, rognoneux à cassure conchoïdale et à pâte noire contenant des Posidonomes; les marnes interstratifiées ont de 1, à 1,5 m/ d'épaisseur et sont peu compactes, de teinte noire.

- La proportion des argiles croît de nouveau, le passage des bancs calcaires aux bancs marneux étant progressif. La faune (Posidonomes-Ammonites) est très abondante et la forte proportion d'oxyde de fer se traduit par des concrétions et des Ammonites pyriteuses.

La partie sommitale du Dogger, peu fossilifère, est très schisteuse et correspond à la partie inférieure des Terres Noires, ce qui ressort des études paléontologiques effectuées par Haug dans la région. Cependant, la limite choisie pour la carte correspond aux derniers bancs de calcaire visibles dans la topographie.

Les fossiles récoltés dans l'ensemble de cette formation appartiennent tous au Bathonien inférieur, certains étant caractéristiques de la zone à *Oppélia fusca*.

Haug indiquait déjà dans sa thèse : " La faune à *Oppélia fusca* des Basses Alpes est une des plus riches que l'on connaisse. La plupart des espèces du Bathonien inférieur d'autres régions s'y retrouvent"

Phylloceras (*Partschiceras*) *viator* d'Orb.

Phylloceras *Kudernatschi*

Phylloceras sp.

Ptychophylloceras sp.

Calliphylloceras *disputabile* Zitt

Parkinsonia *neuffensis* Opp.

Parkinsonia sp. cf. *pachypleura* S. Buckm.

Parkinsonia aff. *planulata* Qu. var. *mutabilis*

Nannolytoceras *tripartitum*

Morphoceras *multiforme* Ark.

Oecotraustes sp. aff. *costiger* S. Buckm.

Ebrayiceras *pseudo-anceps* Ebray

Cadomites

Perisphinctidae

Holcophylloceras *méditerranéum* Neum.

Posidonomya *ornati* Qu.

Posidonomya *parkinsoni* Qu.

Posidonomya *alpina*

Belemnopsis sp.

- CALLOVO - OXFORDIEN -

Il se présente sous le faciès très classique des Terres Noires atteignant aux Dourbes une grande épaisseur (1.000 m. environ) alors qu'elles sont plus réduites au N. et au S. du terrain. Elles constituent une large bande surmontant le Dogger, à pendage E. régulier et assez faible (20 à 40°)

Elles affleurent d'autre part au N. du terrain dans le cœur de l'anticlinal de la Reynière où elles sont en grande partie masquées par les éboulis, et d'une façon plus réduite dans l'axe anticlinal du Défend, où elles sont en contact par faille avec les marnes noires aptiennes.

Ces Terres Noires forment une série lithologiquement très monotone constituée presque uniquement de marnes et de rares bancs de marno-calcaires. La limite inférieure avec le Dogger est comme nous l'avons vu très incertaine.

Les marnes sont de couleur très sombre, noires en arrachement récent, devenant brunâtres sous l'effet de l'altération superficielle. Elles sont très meubles, n'offrant que peu de résistance à l'érosion. Contrairement au Dogger, elles ne recèlent presque aucun fossile, ce qui interdit toute individualisation des zones à Ammonites définies plus au S., où le gisement de Chabrières en particulier est d'une extrême richesse. La seule faune rencontrée sur ce terrain était constituée de Bélemnites et de petites Ammonites pyriteuses très mal conservées, indéterminables. Néanmoins, des auteurs anciens signalent quelques Ammonites dans la région qui nous intéresse :

- Garnier : Macrocephalites macrocephalus aux Dourbes
- Honnorat : Amm. lunula et Bélemnites hostatus (zone à Peltoceras athleta)
- Haug : I Peltoceras torosum. (zone à Aspidoceras perarmatum) aux Dourbes.

Les quelques bancs calcaires interstratifiés sont très marneux, de patine brun ocre et assez peu indurés.

A la partie supérieure des Terres Noires apparaissent des Marno calcaires noirs assez durs, très micacés, se débitant en lamelles. Ils contiennent, disséminés, de petits nodules de calcaire dur plus ou moins

réunis entre eux, ce qui leur confère un aspect boudiné. Les bancs calcaires deviennent de plus en plus réguliers et durs en montant dans la série, tout en conservant la même épaisseur (5 à 10 cm.). Par contre les niveaux marneux noirs se réduisent à 2,5/3 m. Les calcaires à cassure sombre ferruginisés contiennent d'autre part de nombreux rognons durs à noyau de Calcite ou de Pyrite jaune.

La limite avec l'Argovien, difficile à préciser a été placée arbitrairement à l'apparition de gros bancs de 40 à 50 cm. de calcaire maron, les marnes subissant une nette réduction d'épaisseur. D'ailleurs toute cette partie de la coupe échappe à l'observation, du fait de l'innaccessibilité des affleurements, constitués en falaises. En fait, la limite paléontologique se ferait plus bas (Cf. Argovien du ravin du Sauvage).

Dans le ravin du Sauvage par contre, sous les schistes et calcaires à *Parisphinctes parandieri*, on observe des marnes interstratifiées dans quelques niveaux marno-calcaires contenant de nombreuses grosses miches de calcaire noir très dur qui, cassées, montrent soit un noyau de calcite cristalline constituée en géode, soit une grosse Ammonite. Les exemplaires récoltés, souvent mal conservés, sont des *Holocphyloceras méditerranéen* Neum., espèce sans grande valeur stratigraphique, puisqu'elle se rencontre également au Dogger. La position de cette série, épaisse d'une cinquantaine de m. est limitée par la faille du Défend, permet néanmoins de lui attribuer un âge Oxfordien supérieur à peu près certain.

- ARGOVIEEN -

Le faciès plus calcaire de l'Argovien se traduit dans la topographie par le démarrage d'une falaise, accentuée encore par les étages du Jurassique terminal. Inaccessible aux Dourbes, il ne peut être étudié que dans l'Anticlinal de la Reynière, la coupe type se situant au lieu dit " la Faille ", à la traversée de l'anticlinal par le ravin des Cypières. Là, les couches redressées à la verticale permettent son étude détaillée.

Au dessus du niveau à petites bancs calcaires très espacés, attribué aux Terres Noires, et dont l'épaisseur n'a pu être mesurée exactement, l'Argovien correspond à 150 m. de calcaire marron en bancs relativement épais. Il débute par des bancs de 20, puis 50 à 80 cm. d'épaisseur de calcaire jaune rouille, à cassure noire et grain moyen. Les marnes intercalées, d'épaisseur égale à celle des calcaires, sont noires et assez indurées, montrant une schistosité légèrement oblique sur la stratification. Le passage des calcaires aux marnes est très progressif, seuls quelques bancs de calcaire dur se différenciant plus nettement. Les autres, très fissurés, sont envahis par des oxydes de fer et ont un délit esquilleux. L'altération produit une variation de la patine qui devient marron sombre.

Au milieu de la formation, les calcaires prennent plus d'importance, devenant plus durs et se rapprochant, ce qui produit un ressaut de 15 à 20 m. dans la topographie.

On observe ensuite sur 20 à 30 m. une alternance de niveaux normaux (marnes = calcaires) et de niveaux plus marneux se traduisant par des dépressions.

Dans le ravin du Sauvage, la série ci-dessus se limite à une trentaine de m. d'épaisseur au dessous du Tithonique et surmonte un niveau ressemblant au sommet des Terres Noires (coupe des Dourbes), mais qui a livré 2 exemplaires de *Perisphinctes parandiéri*, attribué à l'Argovien inférieur. Il comprend environ 100 m. de schistes noirs se débitant en plaques, à patine légèrement blautée, micacés et ferrugineux. Les bancs minces (5 à 10 cm.) de calcaire intercalés ont une patine jaune ocre, une cassure noire et sont revêtus d'une croûte ferrugineuse, sans que l'on puisse toutefois parler de hard-grounds. D'autre part, les surfaces de quelques lames schisteuses montrent de nombreuses traces de pistes de vers.

TITHONIQUE -

Sous cette dénomination, sont compris tous les étages terminaux du Jurassique supérieur, au dessus de l'Argovien. Il est en effet impossible de dater exactement ces formations calcaires, où l'on ne trouve aucune macrofaune. Tout au plus peut-on distinguer deux zones de faciès différent

- Une inférieure, formée de calcaires durs, à patine grise, à interlits marneux réduits (5 à 10 cm. d'épaisseur). La délimitation des bancs est nette, contrairement à ce qui se passe dans l'Argovien. Les calcaires sont plus marneux, à cassure plus claire et à pâte fine.

Certains bancs montrent une surface noduleuse avec parfois des empreintes d'Ammonites indéterminables. Ceci correspond à un remaniement par action de courants sous marins .

Ce niveau atteint 20 M. d'épaisseur environ, et souligne assez bien le pied de la falaise Tithonique.

- A la suite de cette zone débute un ensemble qui pourrait constituer le Tithonique proprement dit, à très gros bancs calcaires sans interlit marneux. C'est lui qui compose la partie verticale de la Barre des Dourbes. Sa constitution apparaît au Col du Pas de Labaud, où l'érosion a dégagé deux corniches. Là, se distinguent nettement trois barres de calcaire compact de 10 à 15 m. d'épaisseur chacune, séparées par des niveaux à bancs de 20 à 30 cm. Ces très gros bancs semblent correspondre à des pseudo-brèches.

L'étude détaillée de cet ensemble n'est possible que dans la coupe de " la Faille ", pour des raisons d'accessibilité. Là les calcaires redressés à la verticale se séparent en nombreux bancs d'épaisseur moyenne (de 10 cm. à 1 m.). Seuls, quatre à cinq bancs relativement épais (2 à 5 m.). Ils sont constitués de pseudo-microbrèches, qui en lame mince, montrent des grumeaux à contours anguleux, frangés d'oxyde de fer, souvent séparés les uns des autres par des fissures où le calcaire s'est recristallisé. Les grumeaux sont par suite plus argileux que la pâte.

Ces pseudo-brèches ont été étudiées par Goguel qui attribue leur origine à un ébranlement et une remise en mouvement de sédiments non encore compactés. La secousse pourrait être due à une secousse sismique du type tsunami; les grumeaux auraient une origine antérieure à la perturbation, grâce à leur composition plus argileuse. La re-sédimentation donnerait un classement vertical des éléments, ce qui irait à l'appui de cette hypothèse.

D'autre part, on remarque des surfaces de bancs ravinées, noduleuses, sans croûte ferrugineuse, semblables aux niveaux de remaniement vus plus haut. Certains bancs minces ne sont séparés les uns des autres que par des joints stylolithiques.

Vingt mètres au dessous de la limite avec le Berriasien, l'étude microscopique montre une pâte calcaire microcristalline ou peu argileuse, à nombreux débris organiques, en particulier des Saccocoma et quelques Radio-laires très gros.

A sa partie supérieure, le Tithonique montre un niveau à silex isolés et zones siliceuses allongées. La pâte, claire, ressemble à celle du Berriasien, mais la microfaune est composée de rares Saccocoma et de *Calpionella elliptica*.

Dans la partie E. du terrain (anticlinal du Défend) le Tithonique se montre très réduit, haché de failles et effiloqué. Ceci est dû sans doute à un laminage tectonique.

- N E O C O M I E N

Il est représenté uniquement par des calcaires et des marnes formant un ensemble très monotone et à faciès très peu tranchés. Les deux étages les plus nets lithologiquement sont le Berriasien et le Barrémien terminal, niveaux durs, à dominante calcaire, très visibles au mur et au toit de cette série. Aussi la carte au 1/80.000 de Haug groupait-elle les deux étages intermédiaires, Valanginien et Hauterivien. Cependant, les faciès sont ici plus distincts que plus au N. (Blégiers - Prads), et l'on distingue assez bien à l'W. (coupe de la Condamine) les quatre ensembles lithologiques suivants :

- Au bas, un niveau de calcaire dur : Berriasien
- Un ensemble à dominante marneuse : Valanginien
- Un ensemble à calcaires et marnes en proportion égale : Hauterivien
- Enfin un niveau plus calcaire au sommet : Barrémien

En fait, la relative abondance de Céphalopodes a permis de confirmer ces divisions, la seule modification apportée ayant trait à la limite entre Hauterivien et Barrémien, ce dernier comprenant une partie de l'ensemble marno-calcaire.

La carte géologique au 1/20.000 ne reflète que la lithologie de cette formation.

- B E R R I A S I E N -

Il constitue une grande partie de la surface structurale de la montagne de Coupe (flanc E. de la barre des Dourbes). Ailleurs, il accompagne toujours le Tithonique dont il se différencie principalement par sa cassure plus claire et sa pâte lithographique. L'étude microscopique permet de le faire débiter sur les niveaux à silice du Tithonique, grâce à la présence de formes plus évoluées de Calpionelles.

Il débute par des bancs calcaires de 20 à 30 cm. d'épaisseur, à patine gris bleuté et débit un peu parallélépipédique. La cassure nette, conchoïdale, montre une pâte très fine, gris bleuté à beige clair, parsemée

de mouchetures et de débris organiques fins. Ces éléments sont de plus en plus fréquents en montant, tandis que la pâte s'éclaircit. En même temps les bancs se font plus épais et bientôt apparaissent de petits lits marneux de 5 à 10 cm. d'épaisseur, les surfaces de bancs calcaires se faisant moins nettes, avec délit en plaquettes. La pâte calcaire est alors moins fine, moins claire, quoique conservant ses mouchetures.

Ce faciès persiste jusqu'au sommet de l'étage avec des alternances de passées plus calcaires et d'autres plus marneuses. La patine devient de plus en plus jaunâtre, faisant la transition avec les calcaires ocreux du Valanginien.

Les fossiles, assez rares, sont représentés principalement par les espèces ci-dessous :

- Phylloceras serum*
- Himalayites indet.*
- Barriasella* sp.
- Néocomites ind. aff. neocomiensis* d'Orb.

- VALANGINIEN -

Il se repère assez bien dans la topographie, les niveaux tendres qui le constituent s'érodant aisément pour donner des dépressions ou pour le moins des replats (flanc de la Raynière) ou des cols (entre Carton et Greitte). C'est lui aussi qui a permis le creusement si accentué de la vallée du Carton par le ravin du Riou de Bec.

Sa limite avec le Berriasien a été placée à l'apparition de bancs marneux d'épaisseur égale à celle des bancs calcaires, soit 20 à 30 cm. Les calcaires sont déjà très marneux, à patine plus jaune que dans le Berriasien, à cassure plus sombre, brunâtre. Ces caractères s'accroissent ensuite et la pâte devient moins fine, plus marneuse, au fur et à mesure où elle s'obscurcit.

Les marnes prennent ensuite une épaisseur relative plus importante, atteignant 50 cm. d'épaisseur environ au 1/3 inférieur de la série, puis 1,5 à 2 m. Elles sont d'un gris très bleuté et renferment de très nombreuses Ammonites pyriteuses (cf. liste). Les bancs calcaires intercalés, fortement argileux et tendres se débitent en plaques, et ont 10 à 20 cm. d'épaisseur.

L'étude microscopique des calcaires (LM n° 15 B) montre une pâte fine très marneuse, pratiquement azoïque.

La coupe stratigraphique du Valanginien peut s'effectuer principalement au flanc de la montagne de Coupe, dans le ravin des Cabanons. C'est dans ce secteur que nous étudierons également l'Hauterivien et le Barrémien, dans la coupe dite "de la Condamine". Ici, le Valanginien atteint 180 m. d'épaisseur environ, alors que plus à l'E. il est sensiblement moins épais (150 m. et même moins au Coulet Barnier).

- Faune :
- Neocomites neccomiensis d'Orb.
 - Neocomites neccomiensis d'Orb. var. subtenuis Sayn.
 - Neocomites teschenensis Uhlig
 - Holcostephanus (Valanginites) Cf. perinflatus Math.
 - Holcostephanus atherstoni
 - Holcostephanus sayni Kil.
 - Phylloceras serum Opp.
 - Ictoceras quadrisulcatum d'Orb.
 - Buvalia lata
 - Une espèce nouvelle, un peu analogue à Simbirskites decheni
 - Bochianites

- HAUTERIVIEN -

Au dessus du Valanginien, l'Hauterivien se distingue par l'apparition brutale de gros bancs (30 cm. à 1m.) de calcaires compactes à patine grise. Leur cassure ancienne est d'un gris bleu assez franc alors que, fraîche, elle montre une pâte brun noir, à grain moyen, un peu noduleuse. Au microscope (LM, n° I6 B) ce calcaire présente un faciès très marneux contenant d'assez nombreux Radiolaires de taille moyenne.

Dans la coupe de la Condamine le faciès plus calcaire de l'Hauterivien se marque dans la topographie par une cuesta, celle du Plan de Bec alors qu'ailleurs il est souvent plus difficile à distinguer du Valanginien.

Néanmoins, l'importance relative des bancs de calcaire, d'épaisseur sensiblement supérieure à celle des bancs marneux interstratifiés, ainsi que la couleur bleutée des calcaires sont de bons signes distinctifs de l'Hauterivien.

Sa partie inférieure montre un calcaire encore assez marneux, à débit noduleux, à pâte relativement grossière, la séparation d'avec les bancs marneux étant progressive. La pâte s'affine en montant dans la série, la couleur bleue des cassures anciennes se conservant. Les marnes intercalées sont également bleues, et très fines. Il est pratiquement impossible d'établir des différenciations lithologiques dans cet ensemble très monotone .

L'étude des lames minces (N° I6 B - I7 B - I8 B - I9 B - 20 B) n'apporte pratiquement aucun élément nouveau à la connaissance de ces calcaires marneux. Les seules microfaunes qu'elles révèlent sont représentées par des Radiolaires de taille variable suivant le niveau, mais le plus souvent assez petits. A ce propos, il semblerait que les plus petites formes correspondraient aux faciès les plus marneux, conclusion tirée de leur étude dans l'ensemble du Crétacé. D'autre part, apparaissent quelques nids de matière organique, plus fréquents vers le bas de la série.

La macrofaune de l'Hauterivien est relativement riche, principalement dans la partie W. de la région de Tartonne, elle est représentée par :

- pour sa partie inférieure :

Crioceras duvalli
Spitidiscus Hugii Ooster
Neolissoceras grasi
Holcostephanus Jeannoti
Duvalia lata
Duvalia emericii

- pour sa partie supérieure :

Phyllopachyceras infundibulum
Eulytoceras phestus
Desmoceras charrieri
Crioceras barrabei
Pseudothurmannia angulicostata
Iyiticoceras sp.aff.amblygonium
Iyiticoceras paucinodum
Eulytoceras lepidus
Emericiceras thiollieri
Acriceras

- BARRÉMIEN -

Au point de vue lithologique, il se compose de deux ensembles :

- La partie inférieure, à alternance de calcaire et de marne, est d'une dureté un peu moindre que celle de l'Hauterivien sous jacent, et forme ainsi un petit rentrant topographique en affleurement sub-horizontale. Les premiers mètres sont constitués de bancs de calcaire moins épais (30 cm.) et plus marneux que ceux de l'Hauterivien. Puis ils deviennent plus épais (50 à 60 cm.), plus francs, à cassure conchoïdale, et déterminent un léger ressaut. On y observe des figures de sédimentation, en particulier des ripple-marks, et un léger boudinage local avec formation de grosses niches calcaires enrobées d'une pâte plus argileuse et très contournée. Enfin, il y a récurrence d'une zone plus marneuse, peu épaisse (10 à 15 m.) .

Les fossiles y sont assez abondants, représentés par des Ammonites qui ont permis de rattacher cette zone au Barrémien.

- La partie supérieure, elle, est franchement plus calcaire et détermine un assez net ressaut topographique au dessus du niveau marneux. Elle est constituée de bancs de 50 à 60 cm. de calcaire grisâtre, dur dont la pâte est de teinte assez variable, beige blanc à Gris légèrement bleuté. Elle montre parfois des zones allongées plus sombres. Les lits de marne ne dépassent pas 20 cm. d'épaisseur en moyenne. Vers le haut, prédominent de gros bancs de calcaire massif, de 80 cm. à 1 m. d'épaisseur. Ces calcaires à patine grisâtre ont une cassure franche, une pâte fine, claire (gris-bleuté) et parsemée de petits points noirs.

A 10 m. environ sous la limite supérieure, un banc montre un boudinage très accentué, en grosses niches contournées, les autres bancs quoique à surface irrégulière étant normaux.

Immédiatement, sur le dernier banc calcaire débute la série des marnes grises du Gargasien, à petites Ammonites pyriteuses.

Au point de vue morphologique, les niveaux très calcaires du Barrémien supérieur ont une grande importance puisqu'ils restent en affleurement après l'érosion de ces marnes aptiennes. Aussi le Barrémien couvre-t-il de grandes surfaces et contribue pour beaucoup à l'aridité de la région.

L'épaisseur totale du Barrémien atteint 80m. environ , la partie inférieure et la partie supérieure étant égales.

Les fossiles récoltés sont:

Crioceras nolani Kil.

Costidiscus recticostatus d'Orb.

Costidiscus sp.

Barremites difficilis

Phyllophyceras infundibulum

Silesites seranonis

Emericeras sp.

Emericeras emerici

Desmoceras charrixi Pictetia longispina

Rulchellia

Hamulina lorioli

Hamulina longispina

Acrioceras taras

Rhynchonella moutoni d'Orb.

Lamellibranche ind.

- A P T I E N -

Il constitue un ensemble meuble que l'érosion a décapé en structure anticlinale et qui ne subsiste plus que dans les vallées et les synclinaux. C'est lui qui empruntent les vallées principales, celles de l'Asse, du Sauvage et de Lambruisse. Il est creusé d'arrachements torrentiels comparables à ceux des Terres Noires.

- Description lithologique :

Il est composé de trois ensembles lithologiques, de bas en haut :

- Les marnes grises
- les calcaires jaunes
- les marnes noires

1° - Sur les gros bancs calcaires du Barrémien supérieur apparaissent immédiatement des marnes de teinte gris bleuté uniforme. Elles ont de 40 à 60 mètres d'épaisseur, et sont marquées dans la topographie par un creux au dessus de la cuesta Barrémienne.

2° - Puis vient une série marno-calcaire de 20 à 30 m. d'épaisseur, bien repérable par le ressaut très net qu'elle produit, ressaut particulièrement visible dans la partie S.W. de la région de Tortonne, entre Bruxelles et les Sauzeries Basses.

Cette série débute par 2 ou 3 bancs de calcaire faiblement gréseux assez ferrugineux, de 5 à 10 cm. d'épaisseur, séparés de niveaux marneux atteignant 1,5 m. d'épaisseur.

Puis viennent des marno-calcaires en bancs plus épais (20 cm.) mais très fissiles à patine jaunâtre, les interbancs marneux étant plus réduits (50 cm. environ). En IM (N° 27 B), on observe un faciès très marneux à microfaune constitué principalement de Radiolaires de quelques Textulariidae et de Globigérines, dont l'une, aplatie semble appartenir au genre Gl. Cretacea.

Les bancs suivants, plus épais (30 à 50 cm.) sont constitués de calcaires plus francs, plus durs, à patine jaune claire parfois bleutée, les marnes perdant de leur importance relative. Les calcaires ont une cassure bleu noir, montrent un grain moyen et des auréoles ferrugineuses. Le banc

sommital, dur et compact, à patine jaune, ocre à l'air, se débite d'une façon très inégale en grosses niches à contours plus ou moins anguleux. En fait, de nombreuses surfaces de bancs calcaires de ce niveau montrent une fissuration losangique assez caractéristique. D'autre part, on observe à la surface de ces bancs des traces relativement nombreuses, de Chondrites vraisemblablement, en empreintes se détachant du fond par leur teinte plus claire. Ces calcaires sont de plus parsemés de petites concrétions ferrugineuses.

En LM (N°28 B) on remarque des spicules d'éponges et de nombreux Radiolaires.

- 3° - Ce niveau est surmonté d'une série entièrement marneuse, atteignant 200 m. d'épaisseur environ à l'E. dans la vallée de Lambruisse, alors que la Tectonique empêche toute évaluation sérieuse de son épaisseur dans la région de Tartonne.

Elle débute par un faciès de transition, à bancs marno calcaires minces, (5 à 10 cm.) à patine gris jaunâtre, cassure gris noir terne, friable. Ils sont espacés de bancs épais de 2 à 3 m. de marnes gris bleu, un peu plus foncées que les précédentes, contenant de nombreuses petites concrétions pyriteuses.

La teinte générale s'assombrit ensuite, devenant d'un bleu très foncé ou même noir suivant l'éclairage, tandis que les marno-calcaires disparaissent. La série ne montre que de rares niveaux un peu plus indurés, schisteux, épais d'une cinquantaine de cm. dont la position exacte est indéterminable. L'ensemble est très tourmenté, le froissage des couches ayant produit une schistosité anarchique.

- Problèmes Stratigraphiques -

Etude paléontologique : Dans tout cet ensemble, le seul niveau fossilifère est pratiquement constitué uniquement par les marnes grises. La faune est ici abondante, les Ammonites pyriteuses se rencontrant indifféremment contre le Barrémien ou près des calcaires jaunes. Ce sont :

Hylloceras (*Salfeldiella*) *guettardi* var. *opegana*
Jauberticeras *jauberti*
Hylloceras *subalpinum*
Hylloceras *guettardi* Rasp. var. *Victoriana*

Ptychoceras laeve
Ptychoceras puzosi
Cheloniceras seminodosum
Cheloniceras martini
Protanisoceras lardjri
Protanisoceras cf. cantianum
Puzosia falloti (= *Puzosia insculpta*)
Puzosia emerci (var. *strigosa*)
Eotetragonites jacobi (= *Tetragonites depressus*
var. *jacobi*)
Eotetragonites jacobi var. *ambigua* (= *Eogaudryceras*
numidum var. *intermedia*)
Valdedorsella akuschaensis
Parahoplites treffryanus
Toxoceratoides royeri
Heteroceras sp.
Hibolites semisulcatus
Hibolites semicanaliculatus
Tutrilites
Rhynchonella moutoni

Cette faune est semblable à celles qui ont été étudiées par Kilian (faune de Blieux) et caractérise le Gargasien.

Un autre niveau fossilifère a été rencontré dans les marnes noires sous forme d'Ammonites non pyriteuses, très aplaties, appartenant sans doute aux espèces :

- Dufrenoya
- Deshayesites,

qui représenteraient l'Aptien supérieur et dont le seul gisement connu se situe à 500 m. environ au N. de Plan de Chaude.

Enfin, un gisement très particulier a été découvert près de la route Plan de Chaude-Imbruisse, après le Col du Défend et le point côté I.235. Il révèle une faune Gargasienne typique avec en particulier *Jauberticeras Jauberti*, comprise dans un niveau de I m. de marnes bleutées à très forte proportion d'argile jaune, intercalé semble-t-il dans des bancs semblables à ceux du Barrémien supérieur. Ce gisement a livré quelques exemplaires bien conservés d'une Ammonite très particulière, à tours enroulés en spirale, attribuée par M. Collignon, au genre "*Colchidites*", "rarissime en France ou même nouveau pour la France" connu dans l'Aptien de Géorgie Occidentale (Cf. Rouchadze) - Cf. Photographies.

- Problèmes du Bédoulien :

La carte au 1/80.000 indique l'existence du Bédoulien dans notre

région, de même que plus au S., où Kilian indique : " en sortant de Barrême par le quartier des Vignes, on traverse l'Aptien inférieur, autrefois confondu avec le Barrémien, sous la forme ^{de} calcaire légèrement marneux, cassant, d'un gris brânâtre, avec bancs bleuâtres contenant *Acanthoceras martini* et *stobiescki*. Ces couches se distinguent du Barrémien sous-jacent par leur aspect moins bicolore."

Chez nous, l'étude lithologique et paléontologique ne fait ressortir aucun niveau particulier entre les derniers bancs calcaires datés du Barrémien supérieur et les marnes grises Gargasiennes. Ainsi y aurait-il absence de l'Aptien inférieur ou Bédoulien. Cette lacune avait auparavant été signalée dans la région de Chabrières où est également absent le Barrémien supérieur, et plus à l'E. (diplôme de Héritier, région du Haut Var où s'observent les mêmes faciès dans l'Aptien).

Cette remarque avait déjà été esquissée par Goguel (" Crétacé inférieur du S.E. de la France") pour la région d'Angles dont il dit : " la transition aux marnes Aptiennes, à faune gargasienne, est extrêmement rapide, au point que à peu de distance de là, à l'W. de Moziez, nous avons trouvé *Macroscaphites yvani*, caractéristique du Barrémien supérieur, dans l'un des tout derniers bancs calcaires, à quelques mètres des marnes aptiennes noires.....mais dans tous ces cas, il n'est pas possible de faire correspondre un ensemble lithologique déterminé au Bédoulien dont la faune n'occupe que le ou les derniers bancs d'un ensemble très homogène, dont la quasi totalité appartient au Barrémien ".

Il faut admettre que dans notre région, si le Bédoulien est toutefois représenté, il ne peut être caractérisé comme vers St. André par la faune, qui semble absente ici.

D'autre part, là où est reconnu absent le Bédoulien (Chabrières - Haut Var) le Barrémien se termine par un hard ground. Ceci n'existe pas sur notre terrain mis à part sur le flanc E. de la montagne de Pardoup (Vallée de Lambruissac) où l'on trouve des croûtes ferrugineuses, très calciteuses, mais mal localisées. En fait, le dernier banc du Barrémien montre en général une surface supérieure irrégulière, sans que s'y observe aucune concrétion. Néanmoins, on peut admettre au Bédoulien une interruption de sédimentation semblable, quoique moins accusée, à celle de Chabrières. Cette

lacune peut être interprétée de différentes façons :

- soit par l'absence totale de sédimentation, en milieu aquatique.
- soit par une dissolution chimique des sédiments
- soit par l'action mécanique de courants sous marins qui auraient balayé le fond de la mer, ce qui correspond aux phénomènes de déréption de A. Heintz.

De toute façon cette lacune n'a pu être l'effet d'une émergence.

- Limite supérieure de l'Aptien

Les calcaires jaunes n'ont fourni aucune faune, mis à part des Chondrites, et les microfaunes, quoique présentes, n'ont donné aucun renseignement concernant l'âge des marnes noires. Cependant, l'appartenance à l'Albien très inférieur des faciès glauconieux qui les surmontent peut laisser supposer pour ces marnes noires un âge Aptien.

ALBIEN -

Sa présence n'est signalée sur aucune des deux éditions de la carte au 1/80.000. Dans sa thèse Haug le considère absent dans notre secteur mais admet que le sommet des marnes Aptiennes peut en faire partie. Cependant il indique : " Ces matières organiques (Glauconie et phosphate de chaux) font défaut dans notre région, tandis qu'elles se trouvent toujours avec la faune du Gault dans la montagne de Lure."

Depuis, G.Thomel (1960) a signalé l'Aptien glauconieux à Gabrières, alors qu'il ne décrit que des marnes noires, à faune albienne, dans la région Barrême/ St.Lions, c'est à dire dans la partie méridionale de la vallée de l'artonne/Clumanc.

Or, le faciès glauconieux albien existe sur notre terrain, à 500 m.au dessous de Plan de Chaude, près de la route. Il est représenté principalement par un niveau de 1,5 m. constitué presque uniquement de glauconie. Ce niveau est intercalé entre des bancs de calcaire et de marne, donnant une épaisseur totale de 10 m.environ. Les premiers, très argileux et faiblement glauconieux, à patine gris jaune, sont épais de 5 à 10 cm. Les surfaces de bancs sont corrodées et portent des Ammonites et des Inocerames très mal conservés, sans doute remaniés, accompagnés de nombreux petits nodules ferrugineux. Les marnes gris noir, renferment des fossiles pyriteux indéterminables, mis à part un Desmoceras (*Latidorsella*) *latidorsatum*, espèce de l'Albien et du Cénomancien inférieur.

Un autre gisement, celui de la Sappée, a fourni une faune meilleure, comprenant :

Tetragonites timotheanus
Ityoceras striatisculptum
Latidorsella sp.
Silasitoides lamberti
Phylloceras sp.
Coralliaires.

En lame mince (n°32 B) les marnes calcaires montrent, dans un faciès légèrement gréseux et glauconieux, des Radiolaires, quelques Globigerina, spicules d'éponges, Glauconie.

Ces niveaux Albiens montrent d'autre part des formations très

particulières :

- d'une part, de grosses miches ou nodules de calcaire, de 20 à 30 cm. de diamètre, à noyau géodique calciteux. Certains de ces nodules sont formés d'une masse argileuse, enrobée d'une gangue calcaire. Leur patine est jaune et la cassure du calcaire constitutif gris noir.
- d'autre part, des nodules denses de 5 à 10 cm. de diamètre, de forme sphérique ou ellipsoïdale, à surface croûteuse, noirâtre. Leur densité est de 3 à 3,5. A la cassure, ils montrent de la périphérie au centre :
 - . une zone corticale noire peu épaisse semblant constituée d'aiguilles.
 - . une zone intermédiaire qui semble due à une pâte surtout calcaire.
 - . Un noyau souvent cristallisé, de teinte jaune brun.

L'examen en lame mince et en plaque polie a montré l'importance de la Barytine dans la constitution de ces nodules, ce qui explique leur densité élevée. Ce minéral se présente souvent en aiguilles, particulièrement à la périphérie du nodule, ou en plages plus larges. Le ciment est constitué de calcaires marneux. L'aspect métallique que présentent ces boules à l'oeil nu n'est en aucune façon confirmé par l'étude microscopique.

Leur origine est pratiquement inconnue, et semble n'avoir fait l'objet d'aucune étude particulière.

- G E N O M A N I E N - T U R O N I E N -

Ces deux étages sont étroitement localisés en une bande continue, entourant la montagne de la Sapée et bordant la vallée de Lambruisse sur ses flancs S.E. et E. Ils affleurent souvent sous forme de grands arrachements qui constituent des falaises sub-verticales où apparaît très bien la stratification, mais qui sont d'accès impossible.

Leur épaisseur atteint 200 m. environ à la Sapée, mais diminue vers le N.E. où elle est de 80 m. au Serre des Rochettes.

Cette série est caractérisée, ainsi que celle du Néocomien par sa grande uniformité due à l'alternance régulière de bancs de calcaire et de marne; de plus sa pauvreté en fossiles rend difficile la détermination d'une limite nette entre les deux étages. Aussi, étudierons nous tout d'abord l'ensemble de la formation au point de vue stratigraphique. Ensuite seulement s'effectuera la discussion relative à leur délimitation.

- Coupe de la Sapée :

C'est la plus typique et elle peut s'effectuer à partir du ravin du Vabre (200 m. à l'E. du Col du Défend) . On peut distinguer un certain nombre de niveaux lithologiques :

- Au dessus des marnes noires de l'Albien apparaissent brutalement les premiers bancs épais de 30 à 40 Cm. de calcaire marneux. Peu indurés encore, ils se débitent aisément et montrent une surface granuleuse blanc jaunâtre. La cassure est gris clair, d'une teinte assez terne, parsemée de taches plus sombres. Il y a passage progressif des bancs calcaires aux bancs marneux avec formation d'une zone intermédiaire se délitant aisément en plaques . Les marnes intercalées sont gris bleu, moins foncées que celles de l'Albien.

En montant dans la série, on observe une augmentation de la proportion relative des calcaires, qui deviennent plus francs et par conséquent plus durs, leurs bancs s'épaississant de plus en plus. Ils atteignent 1 m. d'épaisseur au sommet de ce premier niveau épais de 50 m. et déterminent un ressaut très net dans la topographie.

En lame mince, ce niveau montre (IM 97) un faciès fin pélagique, caractérisé par la grande abondance de Radiolaires de petite

taille (cf.photo) et de spicules d'Eponge en particulier de Triaxones. ; De plus on peut y observer la présence d'Ostracodes et de Globigérines indéterminés. Au sommet, la lame mince n° 84 révèle un faciès plus grumeleux, ce caractère étant dû à la présence de lits siliceux; les Radiolaires y sont plus abondants et de grande taille.

Ce niveau est le seul de la série qui soit fossilifère. On y rencontre, en effet :

Schloenbachia varians var. *trituberculata*

Schloenbachia subvaria

Gaudryceras sp.

Puzosia sp. aff. *Sharpei*.

Acanthoceratidae

Ara cénomane

Schloenbachia subtuberculata

Terebratule

Bélemnite

- A la suite de cette première corniche vient un niveau très marneux, déterminant un retrait de la falaise. Ces marnes de débit très fin, sont de couleur gris bleu à bleu noir, la teinte devenant de plus en plus sombre en montant. Les rares bancs calcaires interstratifiés, très marneux et tendres ne se distinguent que très peu du fond marneux. 30 m.

- Il y a ensuite récurrence d'une série plus calcaire semblable à la première aussi bien au point de vue faciès que microfaune, les Ammonites y étant absentes. 42 m.

- Puis apparaissent de nouveau des marnes franches d'une épaisseur de 35 m.

- De nouveau, les calcaires constituent un escarpement, plus marqué que les deux premiers. Les bancs de marno calcaire ont un débit plus arrondi et la pâte s'éclaircit très nettement du fait de la proportion réduite des argiles. Le microfaciès (LM N°86) montre toujours d'assez nombreux Radiolaires (cf photo) associés à des spicules d'éponge.

- Le dernier niveau marneux important de la série se suit très bien sous la falaise en léger surplomb des calcaires sus-jacents. Il constitue la fin de la série ci-dessus, où ressort la succession rythmique de parties plus calcaires et de parties plus marneuses.

- Au dessus, sur 3 m. encore subsistent des bancs de calcaire assez marneux d'un blanc crayeux sale à bleuté, à cassure sombre, et ~~sont~~ alternés de marnes grises.

- Puis débute une série constituée de bancs nettement calcaires, plus dure déjà très clairs, à cassure granuleuse, avec taches sombres allongées. Le microfaciès ne se différencie que très peu de ceux déjà vus. Surtout les marnes se réduisent à des interlits de quelques cm. d'épaisseur seulement.

La patine des bancs devient de plus en plus claire et crayeuse en montant, de même que la cassure. Un fin niveau de marnes a fourni en lavage :

Globotruncana sp.
Globotruncana sigali
Globotruncana var. asym. de G. Schneegans,

Ces trois espèces se présentent sous des formes ou variantes qui selon Mr. Sigal, représenteraient le Coniacien et non plus le Turonien.

- Coupe des Gorges de l'Encure :

Cette coupe (voir log. du Crétacé supérieur) ne montre que peu de changement par rapport à celle de la Sapée. Les variations lithologiques y sont peu marquées puisque les niveaux marneux francs se réduisent à 5/6 m. d'épaisseur au plus; on ne distingue plus que deux corniches calcaires. D'autre part, comme nous l'avons noté précédemment, la pâte plus calcaire s'éclaircit progressivement de la base vers le sommet de la série.

Le lavage n° 06 B a fourni outre des espèces communes une faune comprenant :

Notalipera non sp. (il s'agirait d'un genre nouveau)
Globotruncana stefani
Globotruncana sigali
Globotruncana var. asym. rapproché de *globotruncana*
Schneegansi

Cette microfaune indiquerait un âge Cénomaniens inférieur à Turonien, qui nous permet de placer approximativement la limite entre Cénomaniens et Turonien à la moitié de l'ensemble marne-calcaire.

Les LM (n° I B - 2B - 3B - 4B -) montrent toutes la même microfaune semblable à celle de la Sapée et constituée de Globigérines ,

de spicules d'éponge et surtout de radiolaires abondants, parfois très petits. La IM n° 05 B, qui correspond aux calcaires surmontant le dernier niveau marneux montre cependant des Globotruncana de forme très élevée dont le genre Stephani, qui indique le Turonien. La IM 5I renferme des prismes de Lamellibranches qui correspondent à ceux rencontrés au même niveau dans la coupe de la Sapée. Ces prismes pourraient servir ainsi de point de repère d'autant qu'ils se retrouvent plus au N. (diplôme de Vuillermoz) en même position stratigraphique.

Afin de dater cette série, nous disposons ainsi des matériaux suivants :

- une macrofaune relativement abondante caractérise le Cénomaniens inférieur à la Sapée (Ann. de la zone à Schl. Varians)
- La microfaune donne une limite entre Cénomaniens et Turonien comprise entre le lavage O6B et la IM O4B. Ceci correspondrait sensiblement à la variation de composition des bancs calcaires, qui deviennent insensiblement moins marneux, plus clairs et plus durs du bas vers le haut de la série.
- La macrofaune fournit *Inoceramus labiatus*, appartenant à la zone à *Rhynchonella quivieri*, et *Léwsiceras peramplum*, comme caractéristiques du Turonien, 5 à 10 m. au dessus du dernier niveau marneux. Cet argument est appuyé par l'existence de *Globotruncana Stephani*.
- 10 m. au dessus, la macrofaune appartenant à la zone à *Microster Coranguinum* et la microfaune de la coupe de la Sapée permettent de dater le bas de la série de calcaires blancs comme appartenant au Coniacien.

↳ Coupe du Serre des Rochettes :

Ici l'épaisseur est réduite à 80 m., et l'on distingue de bas en haut :

- Une série de calcaires jaunes, en bancs de 30 à 40 cm., à cassure sombre, intercalées de marnes grises.
- Un niveau plus marneux à bancs de calcaire plus tendre, de plus en

en plus épais en montant. Ils finissent par former une corniche, et ont alors une patine blanchâtre et une cassure claire, avec mouchetures. Ce niveau a fourni une faune qui permet de le paralléliser avec le Cénomaniens de la Sapée.

- Après un second petit niveau marneux, on observe un ressaut dû à des calcaires francs, clairs, sans moucheture, répartis en bancs de 20 cm. à patine gris blanc. La LM n°33 y montre des Radiolaires très gros, des spicules d'éponge, des *Globotruncana* ainsi que des *Shackoines*.

- Au dessus, les lits marneux perdent de leur importance, et l'on passe en 5 m. aux calcaires blancs, semblables à ceux de la Sapée.

Cette coupe ne diffère donc pas sensiblement des précédentes, mis à part la réduction d'épaisseur. Par analogie, on peut y distinguer les mêmes divisions.

- SENONIEN -

C'est lui qui forme les sommets entourant la vallée de Lambruisse.

Il est constitué d'une série de calcaires blancs épais d'environ 250 m. (la Sapée) Ces calcaires, d'aspect crayeux, sont répartis en bancs de 20 à 30 cm. sans interlit marneux.

Il a été possible de dater leur base, grâce à un lavage (cf. coupe Cénomane Turonien) qui a donné des formes de *Globotruncana* correspondant au Coniacien. La macrofaune est constituée de :

- *Diplomoceras*
- *Inoceramus cuvieri*
- *Inoceramus labiatus*

espèces allant de la zone à *Rhynchonella cuvieri* à la zone à *Micraster coranguinum*.

Les lames minces n'ont fourni aucune microfaune caractéristique ce qui interdit toute datation de la partie supérieure de cet ensemble.

- P A L E O G E O G R A P H I E -

L'étude stratigraphique détaillée a fourni un certain nombre de caractères généraux qui peuvent se résumer ainsi :

↳ l'épaisseur de la série stratigraphique est importante : 2.600 m. du Bathonien au Sénonien.

- Les dépôts ont une origine essentiellement pélagique, reconnaissable :

- dans leur faciès : calcaires à pâte fine - marnes
- dans leur microfaune : Calpionelles - Globigerines - Radiolaires.
- Dans leur macrofaune : prédominance des Ammonites lisses (Phylloceratidae - Iytoceratidae); présence de Bélemnites de la province tropicale (Duvalia lata); absence de formes néritiques telles que Orbitolines et Lamelibranches du Cénoomanien de bordure de l'isthme Durancien.

Ces caractères tendent à rattacher la région de Tartonne aux zones à faciès dauphinois connues à l'W et au N.E. Ils la différencient en tout cas nettement des régions plus méridionales où les faciès provençaux sont plus réduits et montrent une influence littorale nette. En fait, la limite avec ces faciès Provençaux a été déterminée par Kilian déjà aux environs de Chabrières, c'est à dire à une vingtaine de Km. au SW. seulement.

Cependant, au Jurassique, certains faits réduisent la parenté de ces formations avec celles de la fosse dauphinoise. En effet;

- Au Callovo-Oxfordien, l'épaisseur des Terres Noires est de 1.000 m. environ, donc moins importante que celle connue dans le bassin de Laragne par exemple où elle atteint 2.000 m.

- au Tithonique, si les pseudo-brèches y sont également représentées, les silix s'alignent, constituant des zones siliceuses allongées qui évoquent des faciès plus internes, c'est à dire Sub-Briançonnais.

- Au Crétacé, la série stratigraphique est très peu différenciée au point de vue lithologique. Le faciès est toujours uniquement calcare et marneux, montrant une sédimentation fine de type bathyal. Surtout le faciès Urgonien est totalement absent ici. On ne remarque d'autre part aucun niveau Glaucouneux ni aucune faune néritique permettant un parallélisme avec la région de Chabrières. En fait, la série s'apparente à celle du Puy de Manse (près de Gap) attribuée à l'Ultra Dauphinois. Elle semble appartenir aux faciès de la fosse Vecontienne.

- L'Aptien est caractérisé ici par l'absence à peu près certaine du Bédoulien et par la trilogie lithologique des marnes grises, calcaires jaunes et marnes noires. La lacune correspond à celle observée à Chabrières (Goguel 1944). C'est la première similitude notable avec les formations méridionales. La séparation est nette d'avec les faciès plus occidentaux où le Bédoulien est représenté par un puissant ensemble de calcaires à silix (cf. Goguel). Nous avons vu cependant qu'une émergence ne peut être en cause ici, et que cette disparition est due vraisemblablement à l'action des courants sous marins.

La trilogie marnes-calcaires-marnes a été observée plus à l'E (diplôme de Héritier E.N.S.P.M. 1960) dans la vallée du Haut Var, alors qu'elle est absente partout ailleurs semble-t-il.

- L'Albien est glauconieux et légèrement gréseux de même que dans la zone provençale. Ceci indique donc une remontée des influences littorales plus accentuée que ne le faisaient ressortir les études antérieures. En effet, Kilian (1895) situait à Chabrières le point extrême atteint vers le N. par les faciès Provençaux. Thomel (1960) accentuait déjà cette remarque, mettant en valeur les différentes lacunes de sédimentation de la série Crétacée.

- Ces influences méridionales ne jouent pratiquement plus au

Cénomaniens, épais, à faciès pélagiques et faune de Céphalopodes, de même qu'au Sénonien qui indique une forte subsidence.

En définitive, la région correspond à une zone de sédimentation intermédiaire entre les faciès Dauphinois et Ultra Dauphinois d'une part, Vocontiens et Provençaux d'autre part. La dénomination qui lui est la plus adaptée semble être celle d'Ultra Vocontien.

- T E C T O N I Q U E -

La région de Tartonne fait partie au point de vue structural de la zone externe de l'arc Alpin, plus précisément des chaînes subalpines méridionales. Les régions limitrophes sont :

- les zones de plissement provençal de direction E.W., formant un arc de cercle du N.W. (Drôme) au S.E. (Alpes maritimes).
- les zones internes des Alpes, représentées au N.E. par l'avancée de la nappe de l'Ubaye.
- l'âge du plissement a été défini comme alpin, c'est à dire datant du Miocène dans cette région qui est caractérisé également par sa position chevauchante par rapport à la zone autochtone de la Durance. Ce chevauchement dit " de Digne " ou "des Dourbes " prend racine au S., à Norante, près de Barrême.

Les études antérieures, (Haug-Goguel) font état d'une tectonique très faible, les couches stratigraphiques plongeant d'une façon générale vers l'E. et n'étant affectées que de " rides " peu importantes ". Néanmoins, Goguel étudie particulièrement le seul axe d'importance régionale de ce terrain, l'axe Hyège-Col du Labouret, que nous avons dénommé " pli-faille du Défend ". Il signale de plus les importants phénomènes de disharmonie, liés à la présence de formations marneuses épaisses.

Le maximum d'intensité du plissement se fait sentir aux niveaux des masses calcaires rigides : le Tithonique et le Berriasien surtout; le Barrémien est plissé et cassé dans le détail. Ces deux ensembles compactes participent directement aux accidents tectoniques le plus importants qui sont d'E. en W. :

- le pli-faille du Défend.
- l'anticlinal de la Reynière
- le système W.Carton-Greitte

Au dessus du Barrémien, l'ensemble marneux Aptien-Albien se complique pour son propre compte, les structures de détail tendant à effacer les structures plus profondes. Par suite le Crétacé supérieur ne reflète pratiquement plus les structures sous jacentes.

Nous étudierons donc successivement :

- la tectonique relative aux formations du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur.
- les structures superficielles dues à des phénomènes de disharmonie
- Enfin les phénomènes annexes, à caractère tout à fait local (fauchage-collapse)

avant de passer à l'étude des problèmes d'ordre plus général que soulève cet examen.

- STRUCTURES PROFONDES -

I° - Système E. : anticlinal du Défend.

Il correspond à l'anticlinal Hyèges Col du Labouret, étudié par Goguel et qui revêt une importance d'ordre général, étant données ses dimensions (40 km. de longueur) et son amplitude. La partie moyenne de ce grand axe se situe sur notre terrain et plus au N., c'est à dire, du Col de Défend au Col de la Cine. Cette zone correspond d'ailleurs au maximum d'accentuation de la structure. En effet, cet anticlinal, déversé vers l'W, est faillé et montre un contact entre les Terres Noires du flanc normal (E) et les marnes noires aptiennes, ce qui correspond à un rejet de 600 m. environ

On observe même des venues de Trias et de Lias, quoique en faible quantité, le long de cette faille, en deux points :

- sur notre terrain, ils viennent en contact avec le Barrémien et l'Aptien inférieur dans la vallée du Sauvage, à partir du confluent avec le ravin du Chauvet et ce sur 800 m. environ.

- plus au N. (terrain de Burté) ils affleurent largement dans le ravin des Gypières.

Ces formations sont vraisemblablement parvenues au jour par une manifestation de type diapirique, accompagnées de laminage. Ce sont les cargneules, réparties en une même bande soulignant la faille dans la vallée du Sauvage, qui ont servi de "couches-savon". Le lias ne subsiste qu'en minces copeaux de calcaire, épargnés, grâce à leur dureté semble-t-il. (cf. coupe N°2)

Entre les deux affleurements ci-dessus, le rejet est beaucoup moins important puisqu'il met en contact les Terres Noires entre elles.

Evolution de l'anticlinal du N. au S.

Ennoyage: au S. du ravin du Chauvet, le flanc E. de l'anticlinal subit un ennoyage qui a lieu en deux temps:

- A partir du bois de Chastelas se ferment successivement les niveaux de l'Argovien au Barrémien (coupe n° 5)
- puis les pendages E. étant de moins en moins accentués (40 à 60°) la structure s'étale et se poursuit sur le même plan jusqu'au niveau de Rebière (village au SW. de Lambruissse). Le Barrémien affleure sub-horizontalement, seul ou joint à l'Aptien dans toute cette zone, pour se fermer ensuite brutalement. Il n'en subsiste plus que deux chicots un peu avant le Col du Grépond.

Complications de la structure :

En même temps que l'ennoyage, s'effectue vers le S. une complication tectonique au niveau du Barrémien. Cela se traduit principalement par la naissance d'un deuxième plissement, relayant le premier au coteau de Parc loup, et qui évolue en pli-faille plus au S. Après un ensellement transversal au niveau du ravin de Ste. Damasse, il forme l'anticlinal des Barris.

D'autres petits accidents et replis superficiels compliquent encore cette structure dans le détail, mais sans présenter des caractères intéressants.

Fracturation transversale

Au niveau où le rejet de la faille est le plus accentué (vallée

du Sauvage) le flanc E. est haché de nombreuses failles qui abaissent les compartiments S. Le rejet se fait toujours dans le même sens. Un accident surtout est important : celui qui met en contact Argevien et Berriasien vers le Ravin de la Fontaine Fine.

2° - ANTICLINORIUM de la REYNIERE -

Il est limité à l'E. par la faille du Défend et à l'W. par celle du Château de Maladrech.

Il est composé de plusieurs petites structures qui sont d'E.

en W. :

- le synclinal des Combes
- l'anticlinal la Reynière-le Serre
- le synclinal du Pilon (ou du Thouron)
- l'anticlinal du Château de Maladrech

L'ossature principale est constituée par l'anticlinal de la Reynière, qui au N. est représenté par une barrière continue de Thitonique culminant à I. 750 m.

L'ensemble a des pendages rayonnants à partir du N; le caractère principal réside dans l'envoyage de cette structure vers le S., envoi très net et rapide (pendage S. de 30 à 50° N.)

En fait, cet anticlinarium de la Reynière correspond au flanc W. de l'anticlinal du Défend; Ce flanc a été rabaissé en coin par la grande faille, la charnière de ce bascul se situant au N., dans le coeur de Terres Noires. La partie axiale de cette structure, c'est à dire le synclinal des Combes, s'est même effondrée en grabben, par le jeu d'une faille parallèle à celle de l'anticlinal du Défend. Entre ces deux Accidents, le Barrémien affleurant se complique de petites ondulations faillées. De plus ce Barrémien et l'Aptien qu'il supporte reflètent, avec un décalage vers le N., l'envoyage général des structures dans cette région.

Au S. du Ravin du Chauvet, la grande faille transversale du Viable fait s'élargir le grabben; le dédoublement de cette faille plus au S. produit une marche d'escalier intermédiaire entre le compartiment effondré et l'anticlinal de la Reynière. Les structures ne sont plus visibles

dans toute cette partie de la vallée du Sauvage.

Plus à l'W. (Chauvet), l'anticlinal de la Reynière s'étale largement en se fermant vers le S. Son flanc W. cependant s'accuse plus au N., les pendages devenant verticaux ("la Faille") et même déversés plus loin. Ceci correspond à l'ouverture maximum de l'anticlinal qui n'est plus ici séparé du flanc E. par un synclinal.

- Synclinal du Thouron -

Il est décalé vers le N. par rapport au synclinal des Combes. Il naît au Serre (N.E. du lieu dit la Faille) au niveau du Valanginien. Le décrochement du Serre le déporte ensuite vers le S., où il se dessine dans l'Hauterivien. De l'autre côté du ravin des Gypières, il s'ouvre définitivement dans le Barrémien et les marnes grises gargasiennes. Il ira ensuite en s'élargissant vers le S.

- Caractères Généraux -

- Il est dissymétrique : Au N., flanc E. ou N.E. vertical, flanc W. à pendage = 20 à 40°.

- Il subit un léger changement de direction au niveau du ravin des Gypières où il s'infléchit vers le S.

- Il se complique de petites structures anticlinales Barrémiennes vers le S.

- Il est fracturé longitudinalement par deux fois, avec abaissement des compartiments W. La cassure E. est peu visible, parce qu'elle est masquée par les éboulis et prolonge un décrochement important de la falaise de Tithonique de la Reynière (cf. Photo) La faille du Château de Maladrech est très importante, mettant en contact les marnes noires aptiennes du compartiment W. avec l'Hauterivien. Elle détermine une cuesta calcaire tout au long de l'Asse dans la vallée de Plan de Chaude.

- Il est haché de failles transversales parallèles, de direction N.E.-S.W., qui abaissent les compartiments S. La plus importante est celle du Thouron, qui fait disparaître toutes les petites structures visibles dans le Barrémien. Ce système de fracturation est postérieur au jeu de la

grande faille du Château de Maladrech qu'il décale vers le S.

- Ce synclinal, d'amplitude limitée au N. s'élargit ensuite au niveau du Thouron, dans les terrains aptiens. Nous étudierons cette partie avec les structures superficielles.

3° - SYSTEME W. -

Il se relie au système de la Reynière par une bande N.S. de terrains aptiens qui correspondent à une zone synclinale effondrée à l'E. et qu'emprunte le cours de l'Asse.

Il comprend deux structures anticlinales :

- Au N. l'axe Carton-Greitte, orienté N.W.-S.E.
- Au S. celui du Blacun, qui s'écarte du précédent pour prendre une direction pratiquement N.S.

Ces deux structures sont séparées par le synclinal de la Greitte.

- Anticlinal Carton-Greitte -

A son extrémité N.E. le Tithonique du Couard chevauche le Berriasien sur une centaine de mètres. Dans le coeur du pli, du côté de la vallée de Digne affleure l'Argovien. C'est la partie N. du Couard, plissée en genou, qui est à l'origine de l'axe du Carton. Celui-ci, dissymétrique au départ (flanc N.E. vertical, flanc S.W. à pendages = 70°) devient progressivement symétrique à l'approche de la vallée de l'Asse. Il fait affleurer successivement les terrains du Tithonique au Barrémien. Sa couverture aptienne est affectée d'une cassure N.S. dans la vallée de l'Asse. Le flanc N.E. montre un étalement des couches correspondant à une terminaison du synclinal de l'Asse.

- Synclinal de la Greitte -

Il succède directement vers le S. à l'anticlinal du Carton. Il est nettement visible dans le ravin du Riou de Bee, au niveau du Valanginien et de l'Hauterivien. Au niveau du Barrémien, ses deux flancs se compliquent, donnant de petites structures très serrées. Celles du flanc N. convergent pour donner le petit pli-faille de la Combe d'Ambre, qui abaisse le synclinal

ouvert dans le Gargasien. Celles du flanc S. s'amortissent rapidement, mais se prolongent latéralement pour donner l'axe du Blacun.

- Axe anticlinal du Blacun -

Il débute avec le chevauchement du Couard, et diverge ensuite de l'axe du Carton pour former du N. au S. un arc de cercle à la faveur de petites structures disposées en éventail. Au N., il est constitué en plifaille, donnant une falaise Tithonique, très nette au flanc S. du Carton. Après le ravin du Riou de Becq il affecte, d'une façon peu apparente d'ailleurs, les divers étages du Néocomien, principalement le Barrémien qui forme ici de grandes surfaces structurales sur le Flanc E. du Blacun. Le système des failles légèrement divergentes est surtout visible au S., dans le secteur du village des Blancs, où l'axe du Blacun s'ennoie. A ce niveau, le réajustement à la direction N.S. qui est celle de la Barre des Dourbes, s'effectue par des structures synclinales successives, abaissées d'E. en W.

- STRUCTURES SUPERFICIELLES - DISHARMONIE -

La disharmonie joue déjà dans le Néocomien, du fait de l'existence du niveau marneux Valanginien (cf. structure Carton-Greitte). Là nous voyons les structures profondes s'amortir, pour reprendre dans l'Hauteurien et se compliquer dans le Barrémien, qui est très plissé. Cette complication du Néocomien supérieur se retrouve également dans le synclinal du Pilon.

Mais, ces phénomènes de disharmonie sont surtout apparents au niveau de l'Aptien, où ils conduisent à l'effacement presque total des structures profondes et à la complication indépendante des marnes grises et des calcaires jaunes.

- La partie S. du synclinal du Thouron montre dans le Gargasien une structure dissymétrique, à flanc N.E. vertical et flanc S.W. sub-horizontale. La faille du Viable le décale ensuite vers le S.W., tandis qu'apparaît

le pli en genou correspondant sans doute à la faille longitudinale E. du synclinal. La structure s'élargit et va se raccorder à l'W., par une série de fractures, à la terminaison S. de la faille du Château de Maladrech; A l'E., il est effondré par la faille du Viable, et se rattache à l'anticlinal du Réfend.

C'est ce synclinal, devenu très ouvert, qui supporte la série du Crétacé supérieur de la Sapée.

- Le synclinal de la Combe d'Ambre s'ouvre vers le S.W. pour se rattacher à l'Aptien de la vallée de l'Asse. Le raccord se fait par une importante fracture prenant en biais l'extrémité de l'axe Carton-Greitte. La structure synclinale se retrouve au S. de Plan de Chaude dans l'Albien glauconieux.

Au S.E., dans le secteur Bruxelles - les Blancs, l'Aptien montre deux cuestas parallèles de calcaires jaunes, plongeant toutes deux vers l'E. Une charnière anticlinale faillée (près de Longe-fan) indique l'origine tectonique, et non stratigraphique, de cette répétition. Il en va de même plus au S.E. (la Condamine), où les calcaires jaunes se répètent en trois fois.

Les complications au niveau de l'Aptien prennent donc naissance dans des zones où les structures N.W.S.E. se réajustent pour prendre une direction N.S. Les marnes s'adaptent en se froissant beaucoup, alors que les calcaires jaunes constituent des pli-failles très accentués. Les plis en genou (N.E. de la Vallée de Tartonne - synclinal de Thouron) correspondent par contre assez fidèlement aux pli-failles des terrains profonds.

- PHENOMENES ANNEXES -

- Fauchage -

Dans la partie N. du flanc W. de l'anticlinal de la Reynière, au lieu dit le Serre, les calcaires berriasiens, redressés à la

verticale, se couchent par fauchage sur les marnes Valangiennes. Ils masquent le flanc N.E. de la partie N. du synclinal du Thouron.

Le fauchage se fait également sentir dans le même secteur au niveau des calcaires Hauteriviens et Barrémiens, qui sont déversés à l'horizontale sur les marnes noires aptiennes.

- Collapse -

Sur le flanc W. de la vallée de l'Asse, le Barrémien de couverture de l'axe Carton-Greitte montre sur sa tranche un plissement indiquant un écoulement de type "collapse" le long de la surface structurale (Cf. Photo)

- Conclusion -

Il ressort de cette étude quelques faits majeurs :

- L'orientation des structures est N.N.W.- S.S.E., semblable à celle des régions à plissement alpin. Cependant dans la partie N.E. l'axe Carton-Greitte est franchement N.W. - S.E.- Toutes les structures subissent une légère virgation qui les amène en définitive à une direction N.S.

- Il se produit une évolution des structures :

d'E. en W - Il y a atténuation de l'intensité du plissement et du rejet des failles : dans le ravin du Sauvage, il y a contact entre Terres Noires du Callovo Oxfordien et Marnes Noires Aptiennes. Dans la vallée de l'Asse, la faille du Château de Maladrech abaisse les marnes noires au niveau du Barrémien ou même de l'Hauterivien. Dans la structure de Blacun, le Berriasien vient buter contre le Tithonique.

Cependant, l'axe Carton-Greitte montre au Pic de Couard un chevauchement très marqué de Tithonique sur le Berriasien.

du N. au S. - Comme nous l'avons noté, il se produit un ennoyage de toutes les structures à la hauteur du Château de Maladrech. Seul, l'anticlinal du Défend subsiste plus au S. Il se produit un étalement des plis, les structures anticlinales s'éffaçant pratiquement, et l'Aptien formant deux grandes cuvettes peu profondes

- celle qui supporte le Crétacé supérieur de la Sapée.
- celle qui est recouverte en discordance par le tertiaire de Clumanc.

Enfin, il n'existe aucune discordance entre les termes du Crétacé supérieur et les formations sous-jacentes. La sédimentation est continue et rien ne permet de supposer comme plus au N. (région de Prads : diplôme de Vuillarmoz) une phase tectonique anté Sémonienne. Le sénonien montre des pendages réguliers et faibles, dessinant les deux synclinaux de la Sapée et de Thorame.

Cependant, l'axe Carton-Greitte montre un alignement un peu différent de celui des autres structures ainsi qu'il a déjà été dit. Il se peut en fait, qu'il ait été amorcé en même temps que les structures E.W. remarquables du N.W. au S.E. de cette région. Les replis du Trias et du Lias visibles sur la carte au 1/60.000 à l'W. de Digne, pourraient constituer un argument en faveur de cette hypothèse. Mais les étages supérieurs à l'Albien étant absents, aucune preuve ne peut être avancée.

D'autre part, les structures n'ont pas été perturbées à l'E. par la formation d'une nappe telle que celle de l'Ubaye. Le seul accident pouvant en découler est le petit repli qui affecte les calcaires jaunes Céno-maniens, tout au long de la montagne de Tournon.



1899 - W. WILLIAMS - ...
1919 - TOMICH - ...
1934 - SIGOUX & MONNET - Les grandes subdivisions géol. des Alpes Françaises. Ann. Géogr. ... p. 397
1937 - BRÉTECHON - Sur les niveaux fossilifères de l'Albien dans la zone céno-maniens (Prads, Alpes - Basses Alpes) C.R. Acad. Sc. ... p. 1492.

- B I B L I O G R A P H I E -

- 1872 - GARNIER - Coupe de Feston aux Dourbes
Bull.Soc.Géol.2° Série - p.617 - 625 - T.
- 1872 - VELAIN - Oxfordien et Néocomien dans le Midi de la
France - Bull.Soc.Géol.Séance 15 Janvier
p.128
- 1883 - GORET - Esquisse Géol. du Départ.des Basses Alpes
Bull. Soc.Scient.et Litt.des Basses Alpes
4° année - N° 9 & II
- 1885 - E.FALLOT - Etude Géol.sur les étages moy.et sup.du
terrain Crétacé dans le S.E.de la France.
An.Soc.Géol.vol. XVIII, p.109
- 1886 - E.FALLOT - Marnes infracénomaniennes des environs d'
Hyèges.
Bull.Soc. Géol. (3) XIV - p.523 - 1886
- 1889 - W.KILLIAN - Nouvelles contributions à l'étude Géol.de
Basses Alpes. - C.R.Acad.des Sciences.
- 1891 - E.HAUG - Les Chaines subalpines entre Gap et Digne
Bull.carte Géol.Fr.N° 21, T.III, p.102/II
- 1895 - W.KILLIAN - note strati .sur les environs de Sisteron
Bull.Soc.Géol.3,XXIII, p.755.
- sur divers gisements fossilifères de la
région de Castellane.
Bull.Soc.Géol.3,XXIII,p.888
- 1919 - TOMITCH - Contribution à la connaissance de l'étage
Albien dans le S.E.de la France.
Notes provençales n°6 ~~57~~ - p.20
- 1934 - GIGNOUX & MORET - Les grandes subdivisions Géol.des Alpes
Françaises -
Ann.Géogr.N° 244 - 43° Année, p.337 15 Ju
- 1937 - BREISTOFFER - Sur les niveaux fossilifères de l'Albien
dans la fosse vocontienne (Drôme, htes.
Alpes - Basses Alpes) C.R.Acad.Sc.T.204 -
p.1492.

- 1937 - GOGUEL - Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var.
Mém. Carte - Paris.
- 1938 - AF. de LAPPARENT - Etudes Géol. dans les régions Provençales et Alpines entre le Var et la Durance.
Bull. carte Géol. N° 198, T. XL.
- 1944 - GOGUEL - Contribution à l'étude paléogéographique du Crétacé inférieur dans le S.E. de la France
Bull. carte géol. n° 215 - T. XLIV.
- 1946 - GIGNOUX & MORET - Nomenclature stratigraphique du Crétacé Inf dans le S.E. de la France.
t. XXV - pp. 59 - 88
- 1949 - BLANCHARD - Les Alpes Occidentales - t. 4 - Préalpes Fra du S.
Artaud - Grenoble 1944 - 49
- 1953 - RUTTEN g. - Sur la genèse des dépôts à Am. pyriteuses
C.R. som. S.G.F. p. 305
- 1954 - GOGUEL - a propos de la profondeur de dépôt des Marn à Am. pyriteuses.
C.R. S.G.F. - 14 Juin.
- 1954 - TERMIER H & G - sur les conditions de formation des faunes pyriteuses -
C.R. som. S.G.F. - p. 86.



TABLE des MATIERES

Introduction.....	p.1
Aperçu Géographique.....	p.2
Hydrographie Géomorphologie	
Cadre Géologique.....	p.5
Historique.....	p.6
Stratigraphie.....	p.7
Paléogéographie.....	p.40
Tectonique.....	p.43
Bibliographie.....	p.53

FACULTÉ des SCIENCES
MAGASIN
de GÉNÉRAL
de GÉNÉRAL

TABLE des PLANCHES

CARTES

- I - Carte de la région au 1/200.000
- II - Carte géologique
- III - Carte interprétative

STRATIGRAPHIE

- IV - Dogger - Callovo-Oxfordien - Argovien -
- V - Tithonique - Berrias -
- VI - Valanginien - Hauterivien - Barrémien -
Aptien - Albien -
- VII - Cénomanién - Turonien - Sénonien.

TECTONIQUE

- VIII - Anticlinal du Défend
- IX - Structure de la vallée de L'Asse.
- X - Structures Ouest.







L.M. n° 51 G=40

Prisme d'Inocerame
(limite Turonien - Sénonien)

Globochaete
(?)



← Saccocoma

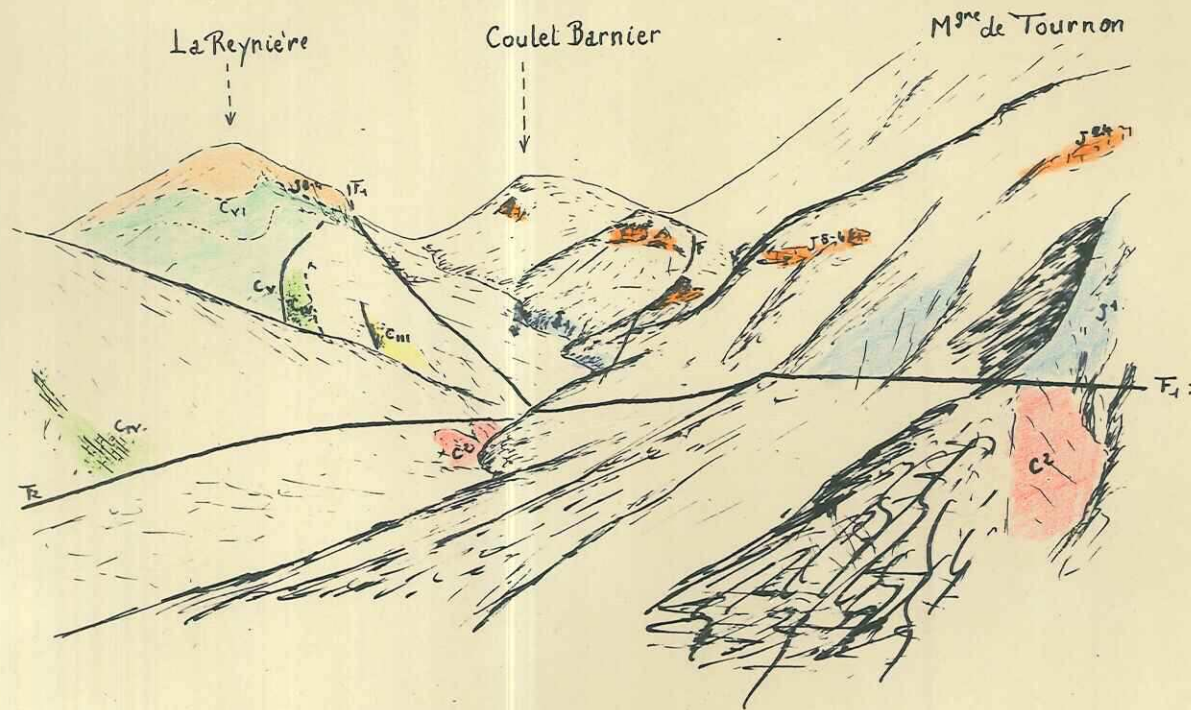
LM n° 84

Tithonique

Microfaune: Calponelles - Saccocoma -

x 40





Vallée du Sauvage

Anticlinal de la Reynière et pli-faille du Défend

F₁ : Faille du Défend

F₂ : Faille du Viable

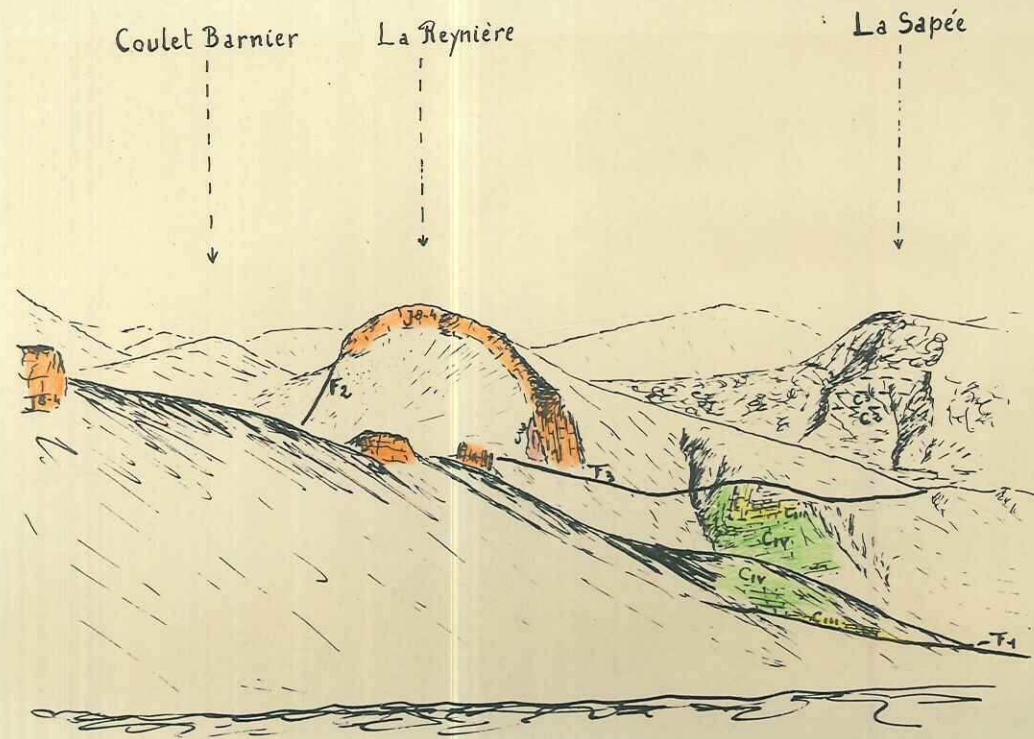


COLCHIDITES

(Gargasien)

—
Grossissement = 5.2





Anticlinal de la Reynière et synclinal du Pilon

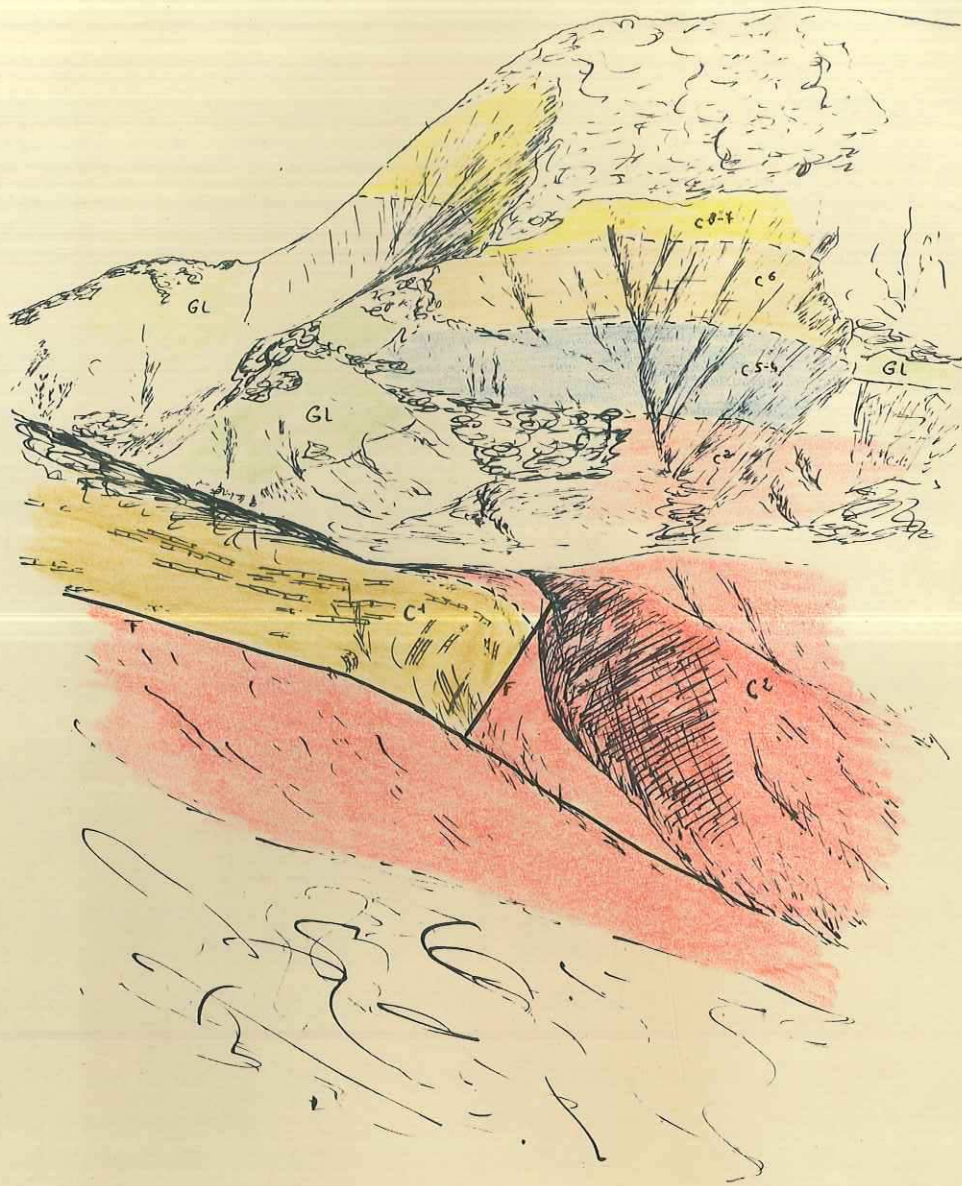
F₁: Faille de la vallée de l'Isse

F₂: Faille du Défend

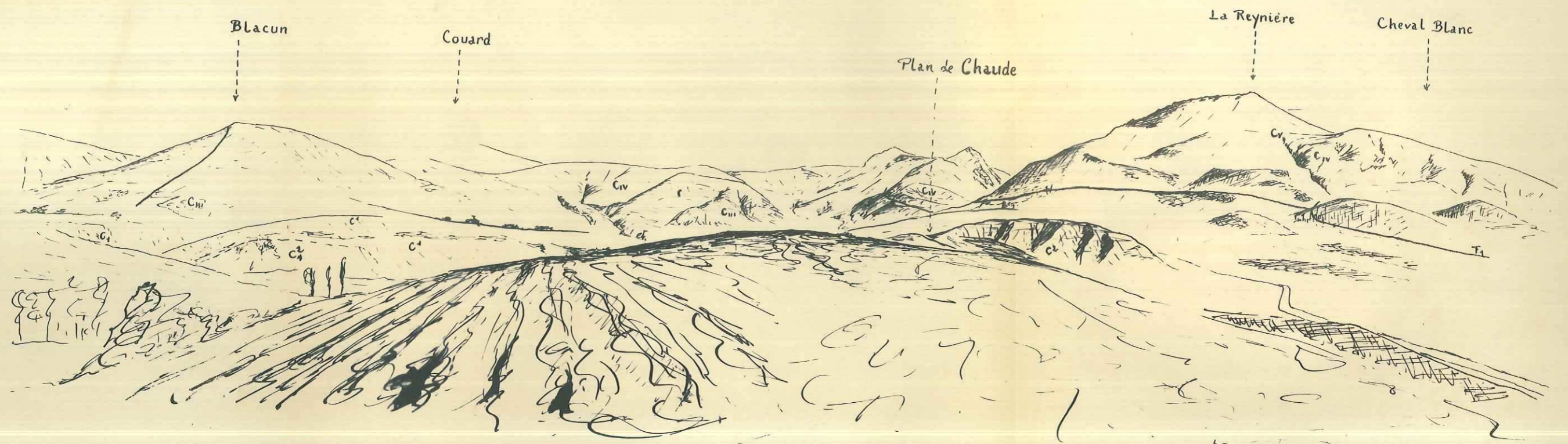
F₃: Faille de la Reynière



La Sapée



Synclinal de la Sapée



Vallée de l'Asse

T1: Taille du Château de Maladrech



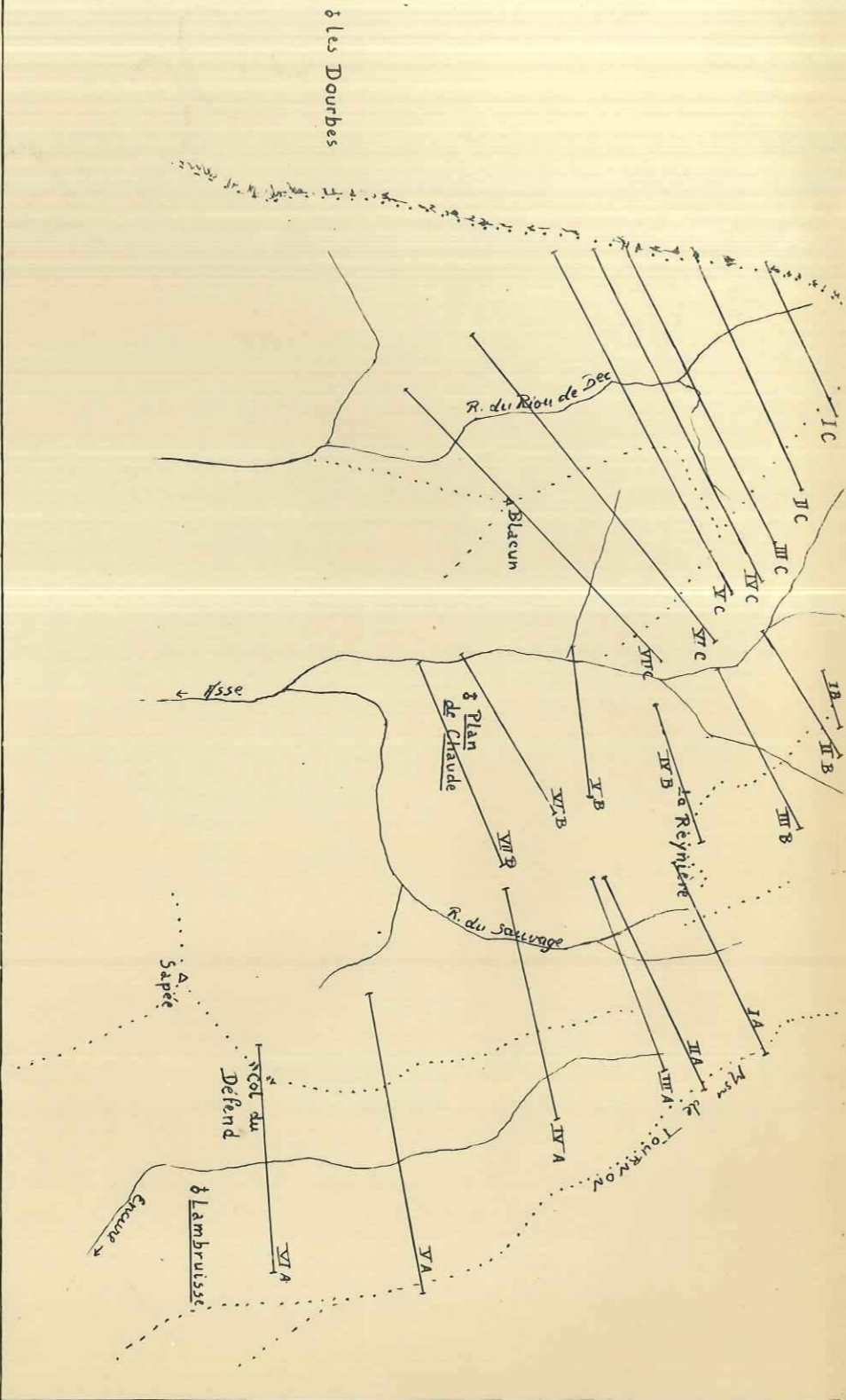
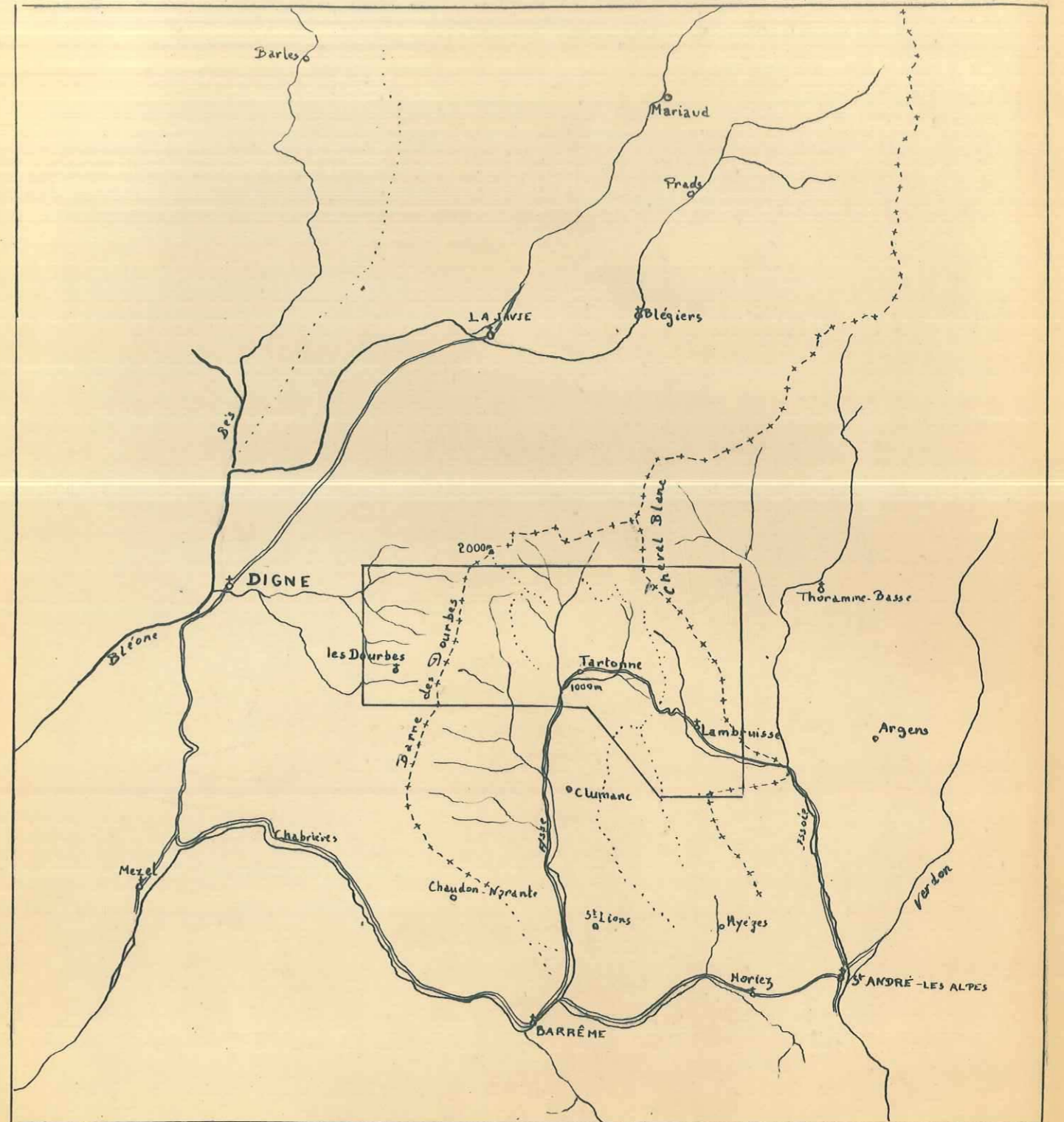




"Collapse structure" - Barrémien

(Vallée de l'Isse - N de Miragué)

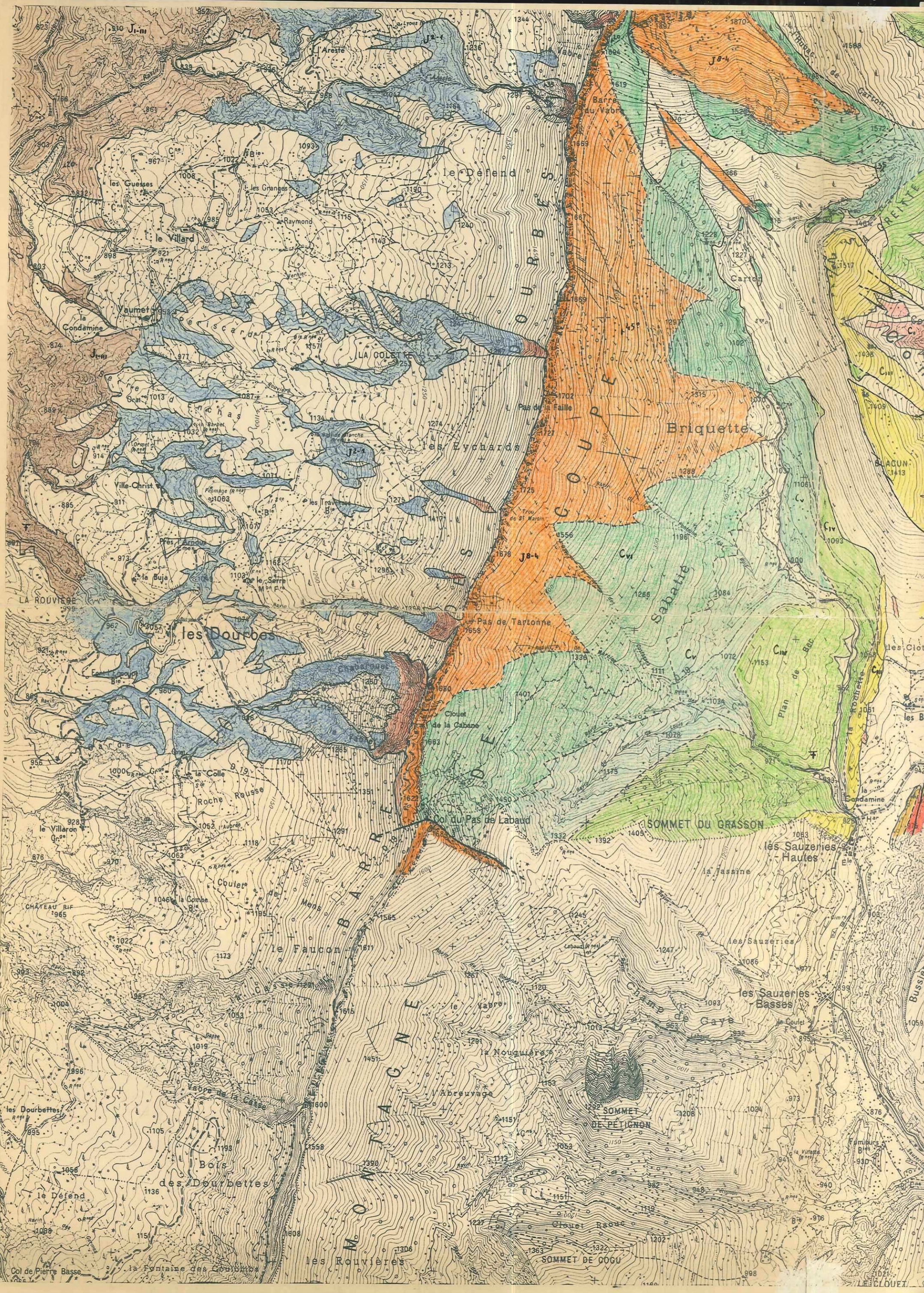
CARTE DE LA RÉGION au 1/200.000



PLAN DE POSITION DES COUPES

- A : Anticline du Defend
- B : Structures de la vallée de l'Isse
- C : Structures Ouest





310 J.-M.

le Défend

Briquelette

les Dourbes

SOMMET DU GRASSON

le Faucon

les Sauzeries-Hautes

les Sauzeries-Basses

Bois des Dourbettes

SOMMET DE PÉTIGNON

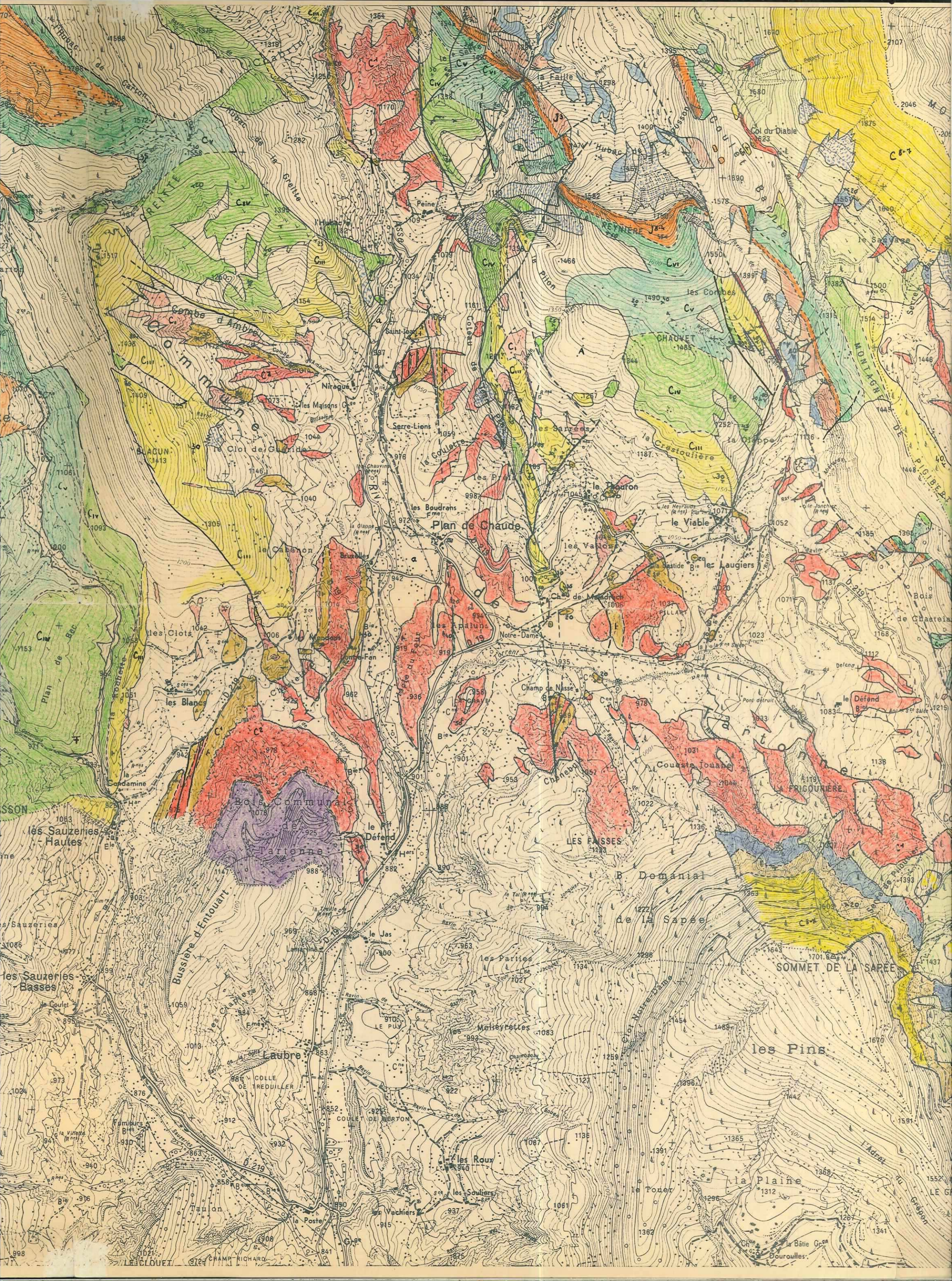
les Rouvières

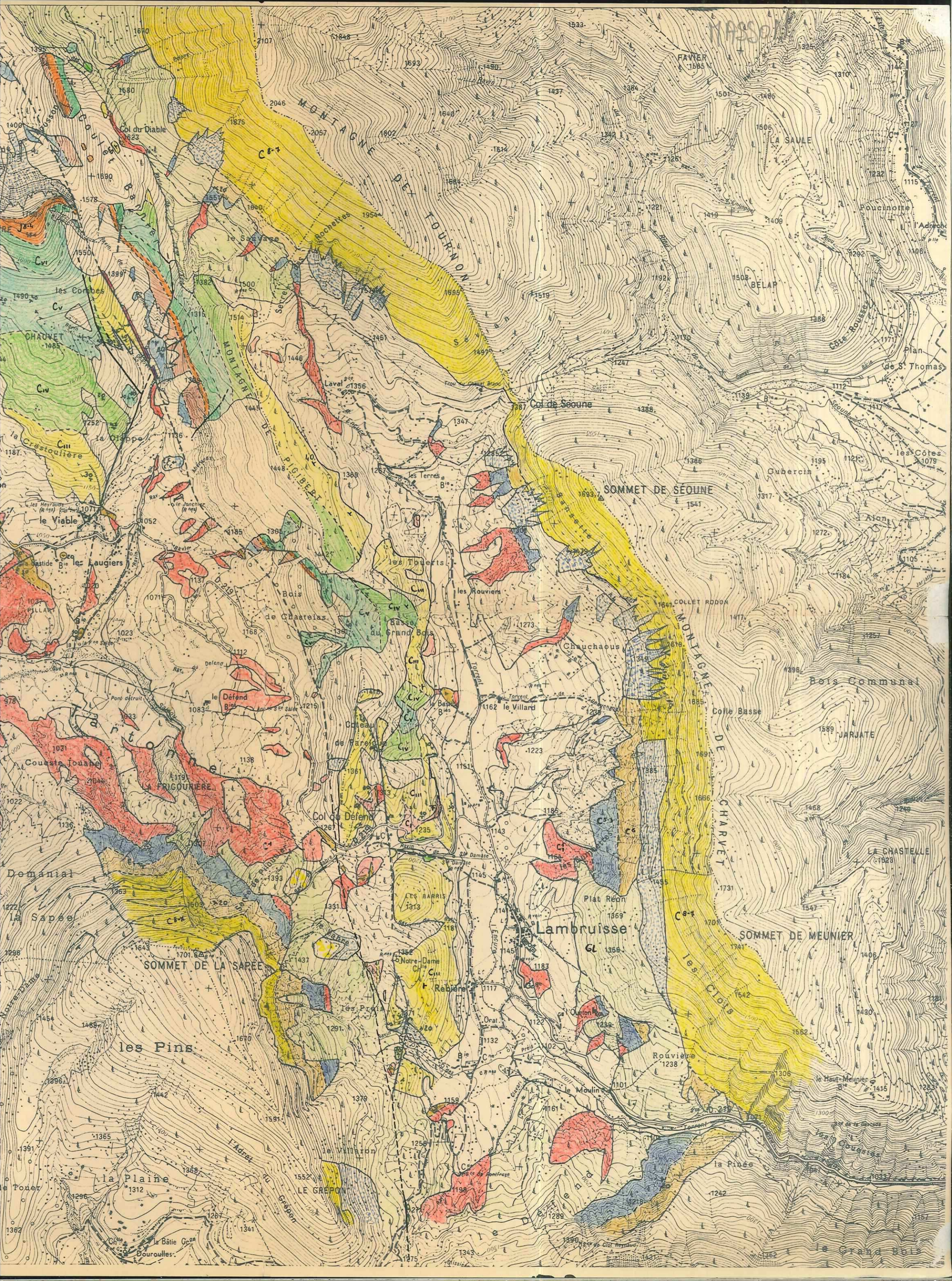
SOMMET DE COGU

Col de Pierre Basse

la Fontaine des Combards

LA CLOUET





















CARTE GÉOLOGIQUE INTERPRÉTATIVE









Échelle : 1/20000

MASSON

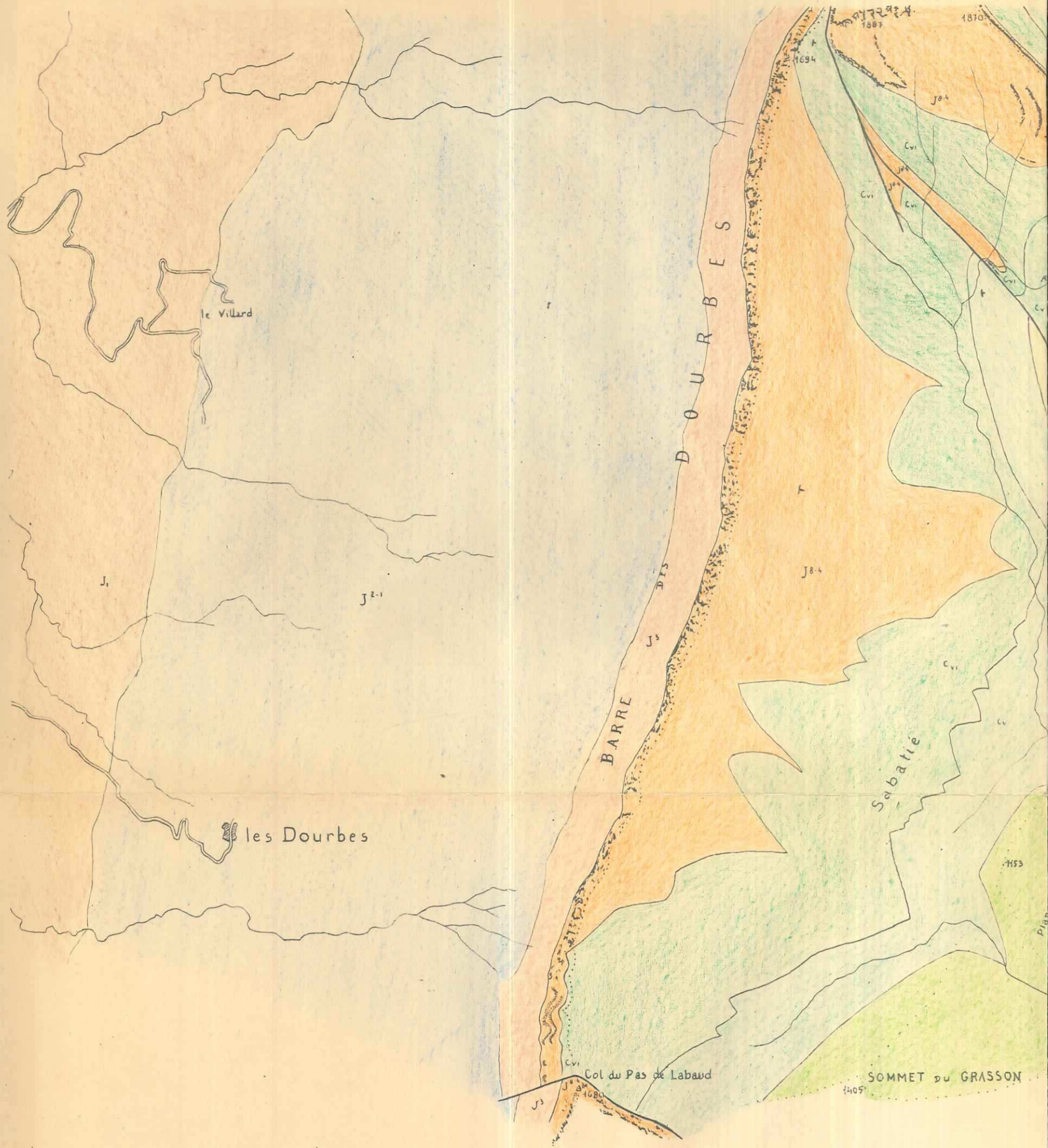
LÉGENDE

	Tertiaire		C _v Hauterivien
	C ⁸⁻⁷ Sénonien		C _v Valanginien
	C ⁶ Turonien		C _v Berrias
	C ⁵⁻³ Cénomannien		J ⁸⁻⁴ Tithonique
	C ² Marnes noires		J ³ Argovien
	C ¹ Calcaires jaunes		J ¹⁻¹ Terres Noires
	C ₁ Marnes grises		J _{1-1m} Bathonien
	C _m Barrémien		L Lias

	Limite stratigraphique	
	Faïlle	
	Pendages (en degrés)	
		Normal
		Vertical Inverse Horizontal
	Route	

E.N.S.P.M.

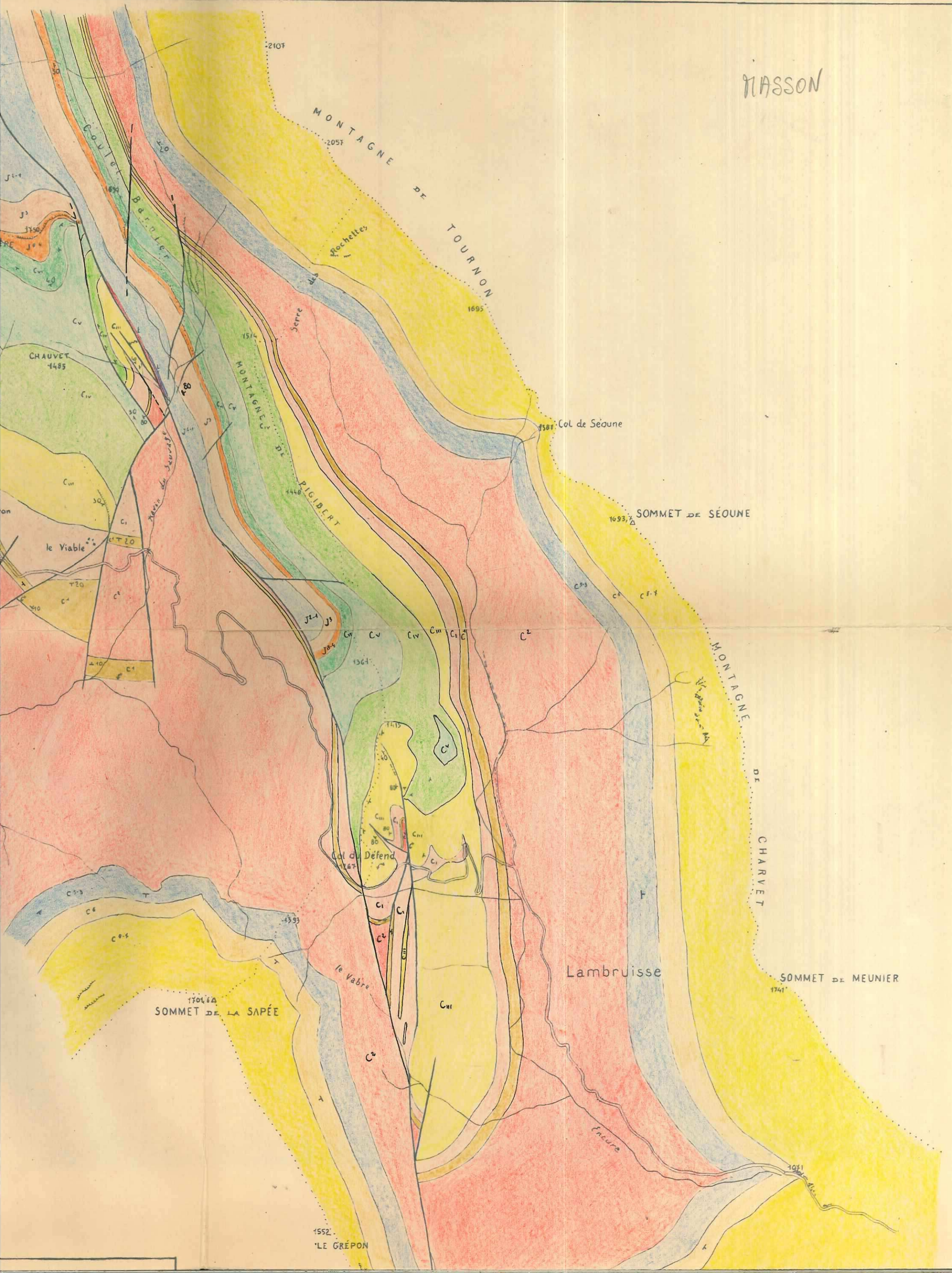
PLANCHE n° III



ique
nal
cal
ressé
contal



MASSON



SÉRIE STRATIGRAPHIQUE

DOGGER-CALLOVO-OXFORDIEN - ARGOVIEN

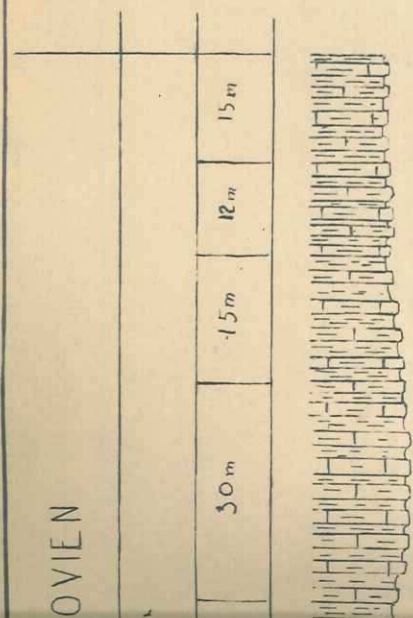
Échelle : 1/1000

M. MASSON. 1961



ÉTAGES	Cotes	Épaisseurs	N° d'échantillons	DÉSIGNATION	MACROFAUNE
--------	-------	------------	-------------------	-------------	------------

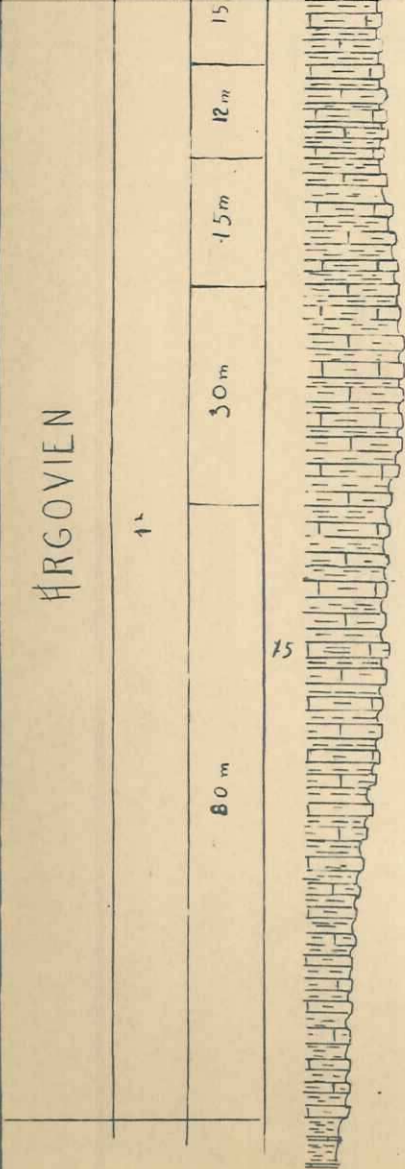
Coupe de "la Faille"



Tasse plus calcaire

Niveau plus marneux: marnes plus claires, bleutées

Niveau plus en relief: bancs plus épais et plus rapprochés de calcaire plus dur. Même aspect que plus bas.



Tasse plus calcaire

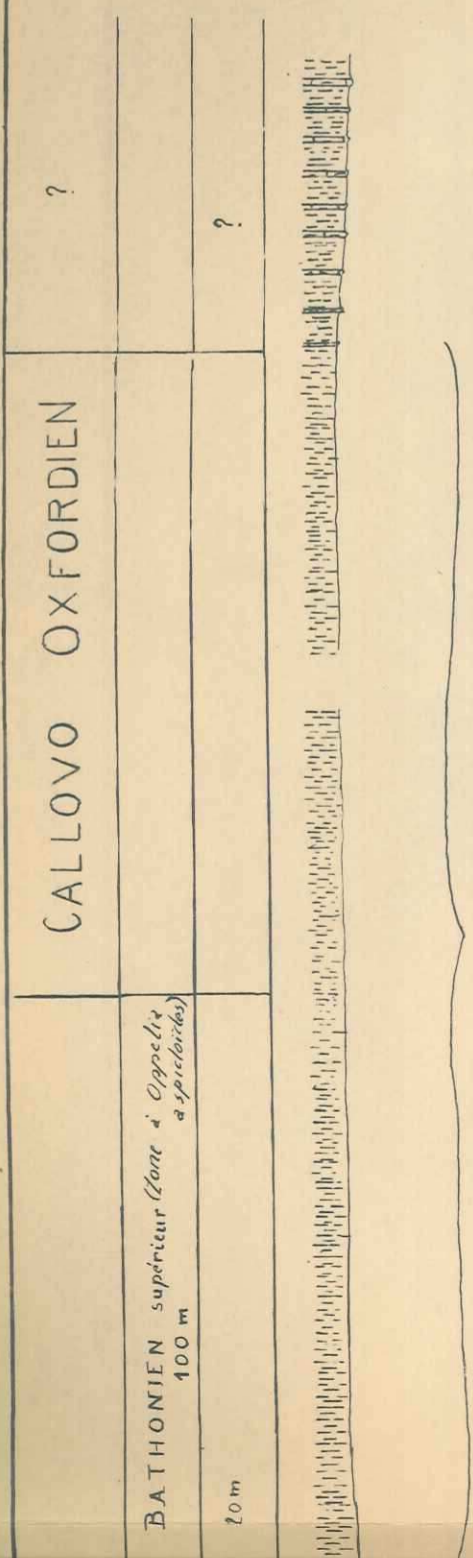
Niveau plus marneux: marnes plus claires, bleutées

Niveau plus en relief: bancs plus épais et plus rapprochés de calcaire plus dur. Même aspect que plus bas.

Bancs de 20 cm de calcaires marneux, à patine jaune rouille, cassure noire, grain moyen. Bancs marneux un peu plus épais, noirs, assez durés. Passage bancs calcaires sur bancs marneux progressif

LM 75.
Pâte microcristalline de calcaire très argileux, à quelques petits quartz et mica muscovite (?)
Quelques Radolaires

Coupe des DOORBES



Inaccessibilité des affleurements

Intercalations de bancs de 5 à 20 cm de marne-calcaires noirs, assez durs, très micacés, se débitant en biques. Contiennent des nodules de calcaire dur, donnant un aspect boudiné aux bancs.

Marnes épaisses (bancs de 5 m au bas - 2 à 5 m, 30 m plus haut).

Schistes marneux noirs, devenant brunâtres à l'altération.

"TERRES NOIRES"

Schistes marneux noirs

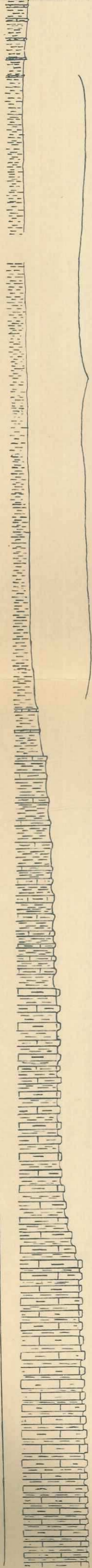
CALLOVO OXFORDIEN

DOGGER

BATHONIEN supérieur (Zone à *Oppelia a-spiraliter*)
100 m

BATHONIEN inférieur (Zone à *Oppelia fusca de Haug*)
200 m

20 m | 40 m | 30 m | 20 m | 50 m | 80 m



"TERRES NOIRES"

ment des noëues de calcaire dur, donnant un aspect boudiné aux bancs.
Marnes épaisses (bancs ca 5m au bas - 2 à 3m, 30 m plus haut).

Schistes marneux noirs, devenant brunâtres à l'altération.

Schistes marneux noirs

Bancs calcaires très argileux, très espacés, peu importants.
Marnes noires de plus en plus développées du bas vers le haut.

Calcaires très marneux, feuilletés, passant progressivement aux marnes.
Concretions pyriteuses.
Certains lits marneux sont remaniés et bourrés de débris organiques.

Calcaire plus franc, dur, rognonneux, à cassure conchoïdale et pâte noire.
Marnes très meubles, en bancs de 1 à 1,5 m.

Niveau plus marneux : calcaires très argileux, très fissiles, en bancs de 50 cm ; bancs marneux de 1 m d'ép., gris-noirs atteints d'altération brune (de même que dans les Terres Noires).
Au sommet, marnes plus épaisses (jusqu'à 2 à 3 m), et plus schisteuses.

Bancs de 50 à 50 cm de calc. franc, dur, rognonneux, à patine gris jaunâtre, à cassure brun-noir. Passage souvent progressif des bancs calc. aux bancs marneux, qui ont 20 à 40 cm d'épaisseur. Marnes grisâtres, de teneur terreuse.

Quelques bancs de calcaire francs

Nannolytoceras tripartitum Rasp
Posidonomya ornata Qu.
Posidonomya Parkinsoni Qu.
Hm. pyriteuses petites, indéterminables.

Nannolytoceras tripartitum Rasp
Morphoceras multiforme Ark.
Obryiceras pseudo-anceps Ebouy
Parkinsonia pachypleura S. Buckn.
Oecostreautes sp. aff. *costiger*
Posidonomya ornata
Phylloceras victor d'Orb.

Phylloceras sudernatschi v. Haug
Parkinsonia neuffensis Opp.
Holcophylloceras mediterraneum
Belemnopsis sp.
Parkinsonia aff. *planulata* (variété *mutabilis* ?)
Calliphylloceras disputabile

Hm. pyriteuses indet.

Cadomites sp.

Calliphylloceras disputabile Lill
Nannolytoceras tripartitum Rasp.

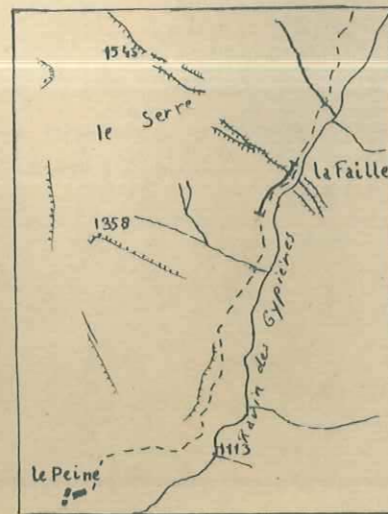
Phylloceras sp.
Obryiceras sp.
Perisphindidae
Oecostreautes
Plychophylloceras sp.
Posidonomya parkinsoni
Inoceramus sp. indet.

Non-brusés empreintes de *Cancellophycus*.

SÉRIE STRATIGRAPHIQUE

TITHONIQUE - BERRIAS

Echelle : 1/500



Coupe de la Faille
Plan de position

Echelle 1/20.000

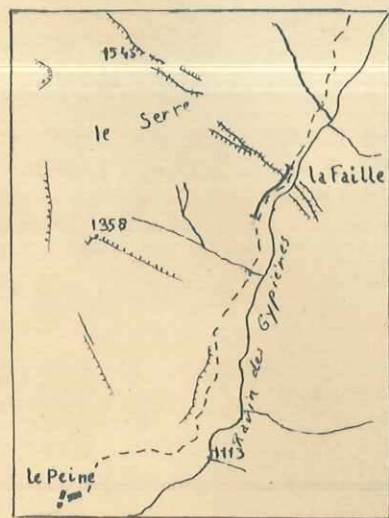
M. MASSON - 1961

ÉTAGES	Cotes	N° d'échantillons	DÉSIGNATION	MICRO
BERRIAS	80m.	82	Traverse plus calcaire, à bancs presque jointifs	Macrofaune Phylloceras serum
			Marnes plus importantes (bancs de 10 à 20 cm). Passage aux bancs calc. (20-30 cm) progressif. Pâte calc. un peu plus brune, avec taches, mais toujours fine, à cassure nette.	Himalayites Berriasella sp. Neocomites sp. aff. neocomiensis
TITHONIQUE	60m	81	Gros bancs (30 à 60 cm) donnent un ressaut. Calc. à pâte fine et claire. Cassure nette.	
			Gros bancs (50 cm) calc. Teinte + claire, beige clair, à taches. Surf. de bancs nettes. Apparition de petits bancs (5-10 cm) marneux. Surf. de bancs calc. moins nette, + marneux, débite la molle. Pâte moins fine. <i>Aptychus Berriasella</i>	n°82 - Calcaire argileux, à Calcionell
			Bancs de 20 à 30 cm d'ép., à patine gris bleuté, à débit un peu parallèle/pipédique. Pâte lithographique, donnant une cassure nette, conchoïdale, à teinte claire, gris bleuté, avec mouchetures et traces de débris organiques.	
			Petits bancs donnant une dépression topo.	n°81 - Calcaire argileux, conti de quartz. De abondants qu Radiaires - surtout Cal
TITHONIQUE	60m	80	Dans de 50 à 50 cm, à pâte claire, semblable à celle des cal. du Berrias. Débris organiques abondants (présence de silicisolés, et de zones siliceuses allongées). Petits bancs	
			Pseudo brèche	
			Hard grounds plus nets, à patine ferrugineuse, surface noduleuse, avec <i>Aptychus</i> , <i>Belonites</i> . Calc. de cassure claire, beige.	n°80 - Pâte m argileuse, à organiques diolaires (ce surtout Sa c
			Petits bancs (5 à 15 cm), à surface noduleuse, indiquant des arrêts de sédimentation. Aspect de boudinage, <i>Aptychus</i> . Mais pas de hard ground (surf. de bancs, ravines mais non ferrugineuses). Partout, joints stylolithiques.	n°79 - Pâte très homogène détritiques
TITHONIQUE	60m	78	Gros banc (2m) de pseudo-brèche	
			Gros banc (5m) de pseudo-brèche	n°78 - Pâte à partition en anguleux, à joints, et
TITHONIQUE			Petits bancs montrant des niveaux de remaniement, à galets et fossiles (Ammonites)	

STRATIGRAPHIQUE

TITHONIQUE - BERRIAS

Echelle : 1/500



Coupe de la Faille
Plan de position

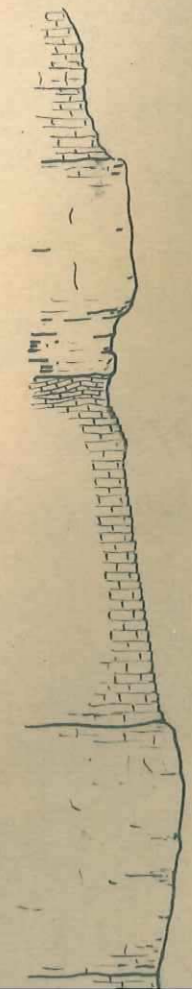
Echelle 1/20.000

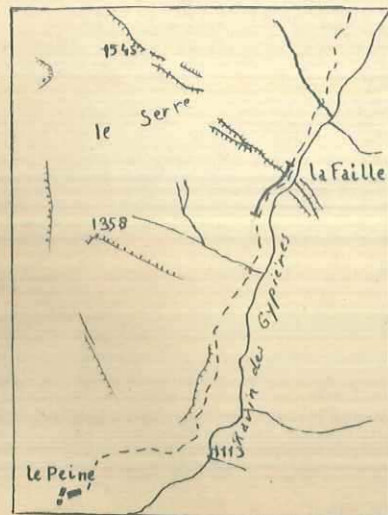
M. MASSON. 1961

ETAGES	Cotes	N° d'échantillons	DÉSIGNATION	MICROFACIÈS
BERRIAS	80 m.	LM	- Trasse plus calcaire, à bancs presque jointifs	Macrofaune Phylloceras serum
			- Marnes plus importantes (bancs de 10 à 20 cm) - Passage aux bancs calc. (20-30 cm) progressif - Pâte calc. un peu plus brune, avec taches, mais toujours fine à cassure nette.	Himalayites Berriasella sp. Neocomites sp aff. neocomiensis
			- Gros bancs (30 à 60 cm) donnant un ressaut. Calc. à pâte fine et claire - Cassure nette.	
			- Gros bancs (50 cm) calc. Teinte + claire beige clair, à taches. Surf. de bancs nettes.	
			- Apparition de petits bancs (5-10 cm) marneux. Surf. de bancs calc. moins nette, + marneuse, débit en lamelles. Pâte moins fine. <i>Aptychus</i> , <i>Berriasella</i>	n°82 - Calcaire cryptocristallin argileux, à Radiolaires et à Calpionelles
			- Bancs de 20 à 30 cm d'ep., à patine gris bleuté, à débit un peu parallélépipédique.	
			- Pâte lithographique, donnant une cassure nette, conchoïdale, à teinte claire, gris bleuté, avec mouchetures et traces de débris organiques.	
			- Petits bancs donnant une dépression topo.	n°81 - Calcaire cryptocristallin argileux, contenant de rares grains de quartz. Des organismes, moins abondants que dans la LM n°80: Radiolaires - <i>Saccocoma</i> (rares), et surtout <i>Calpionella elliptica</i> .
			- Bancs de 50 à 60 cm, à pâte claire, semblable à celle des calc. du Berrias - Débris organiques abondants - Présence de silex isolés, et de zones siliceuses allongées	
			- Pseudo brèche	
TITHONIQUE	60 m	78	- Hard grounds plus nets, à patine ferrugineuse, surface noduleuse, avec <i>Aptychus</i> , <i>Neocomites</i> . Calc. à cassure claire, beige.	n°80 - Pâte microcristalline très argileuse, à rares quartz - Débris organiques très abondants: Radiolaires (certains très gros) et surtout <i>Saccocoma</i>
			- Petits bancs (5 à 15 cm), à surface noduleuse, indiquant des arrêts de sédimentation. Aspect de boulinage, <i>Aptychus</i> - Mais pas de hard ground (surf. de bancs, rarifiés mais non ferrugineuses) - Parfois, joints stylolithiques.	n°79 - Pâte microcristalline très homogène, avec quelques quartz détritiques - Traces plus calc.
			- Gros banc (2 m) de pseudo-brèche	
			- Gros banc (5 m) de pseudo-brèche	n°78 - Pâte cryptocristalline - Répartition en grumeaux à contours en quater, de taille petite, ils sont jointifs, et alors limités par une



Aspect morphologique
du Tithonique de la
Barre des Dourbes
(Col du Pas de Labaud)

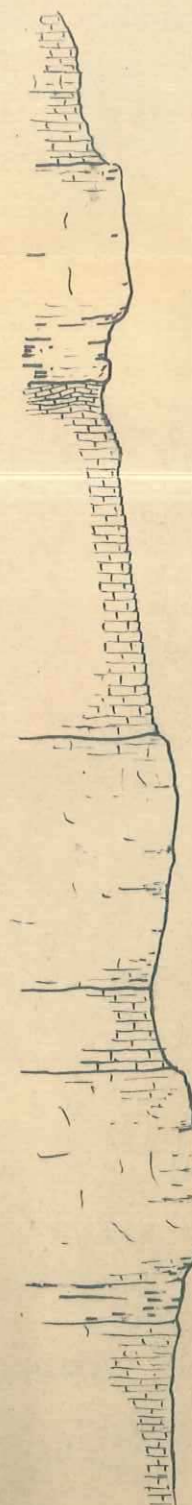
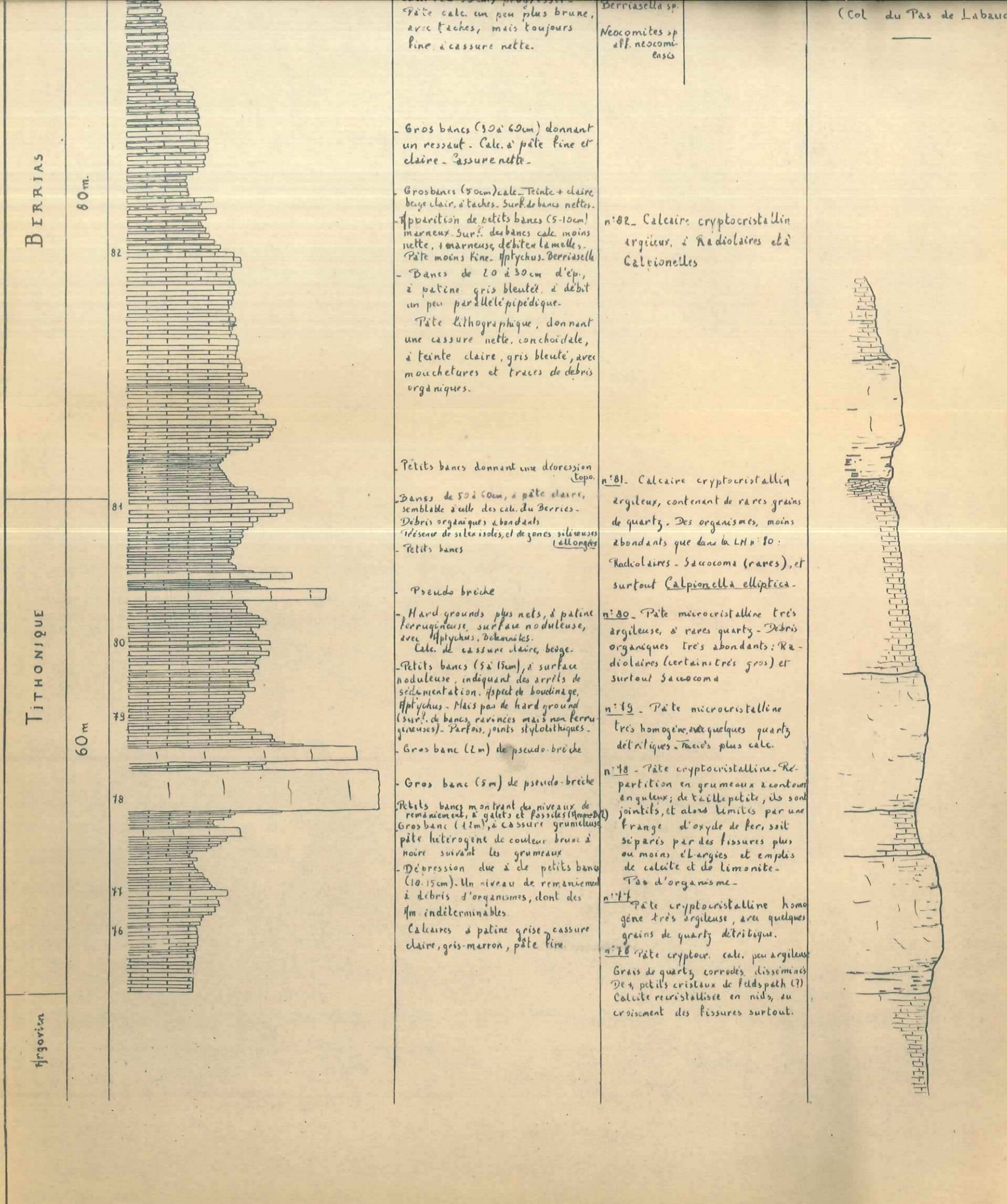




Coupe de 'la Faille'
Plan de position

Echelle 1/20.000

M. MASSON. 1961

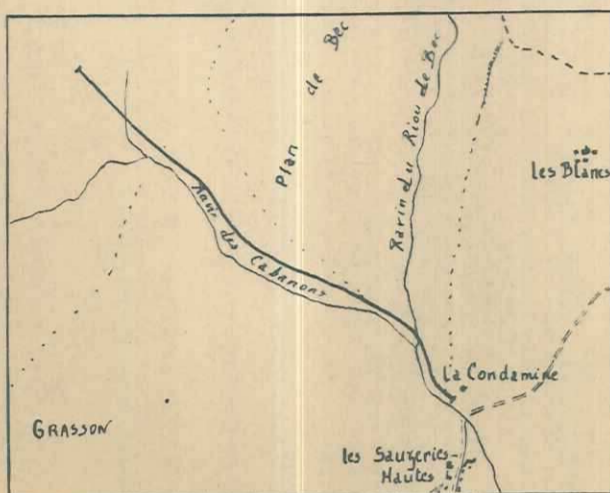


SÉRIE STRATIGRAPHIQUE

VALANGINIEN - HAUTERIVIEN - BARRÉMIEN

HPTIEN - HILBIEN

Échelle: 1/1000

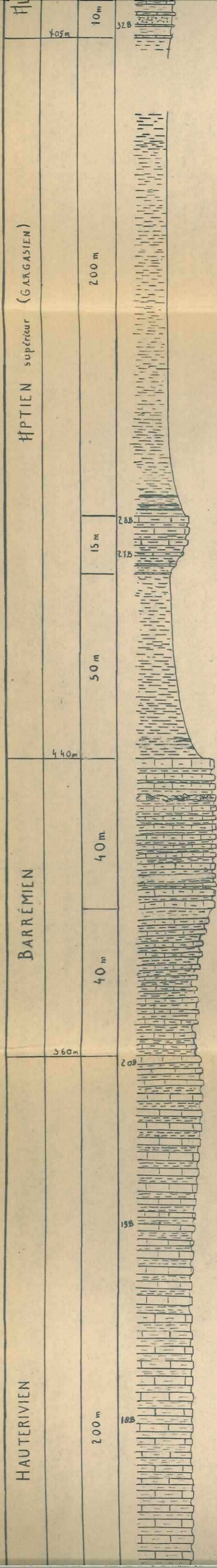


Plan de position
Échelle: 1/20 000

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

M. MASSON - 1961

ETAGES	Cotes	Épaisseurs	N° d'échantillons	DESIGNATION	MACROFAUNE	MICROFACIÈS
HILBIEN	430m	15 m	32B	Calcaires marneux cénomaniens		n°32B. Pâte microcristalline un peu argileuse. Glaucome assez rare; petits grains de quartz. Petits cristaux losangiques Boloni ou soderose - spirules d'Éponges. Radiolaires Globosémines
	405m	10m		Marnes bleu noires	<i>Latidorsella latidorsatum</i> <i>Inoceramus</i> sp.	
supérieur (GARGASIEEN)		200 m		Marno-calcaires un peu grisâtres glauconieux. Marnes noires en bancs de 2-3m. - niveau de 1,5 m de glauconie. Nodules calcaires - Boules	<i>Dufrenoya</i> <i>Deshayesites</i>	
				Marnes noires très monotones - quelques bancs un peu plus indurés, mais peu repérables		



Marno-calcaires un peu grisâtres glauconieux. Marnes noires en bancs de 2-3m. niveau de 1,5 m de glauconie. Nodules calcaires - Boules

Marnes noires très monotones. quelques bancs un peu plus indurés, mais peu repérables

"Marnes noires"
Petits bancs (5-10cm) de calc. très espacés (marnes = 1,5-2m).

"Calcaires jaunes", marneux, épaisseur des bancs croissant vers le haut (10cm à 1m), de même que la dureté.

"Marnes grises"

Gros bancs compacts, durs, de 80 à 80cm - patine grisâtre; pâte beige à grise, à zones sombres - Un banc boudiné.

Alternance calcaire-marne plus marneux que l'Haut.

Alternance régulière de bancs calcaires et marneux de 50cm à 1m.

Latidorsella latidorsatum
Inoceramus sp.

Dufrenoya
Ves Hayesites

Chondrites

voir liste

- Rhynchonella moutoni*
- Pulchellia*
- Pictelia longispina*
- Hamulina torvoti*
- Hamulina longispina*
- Hamulina subcylindrica*
- Silesites seranoni*
- Costidiscus reticostatus*
- Ferroceras larae*
- Crioceras nolani*
- Crioceras keechlini*
- Phyllopaichyoceras infundibulum*
- Eulytoceras phestus*
- Barremites difficile*
- Desmoceras charrieri*
- Emericeras emerici*

- Eulytoceras lepidus*
- Eulytoceras phestus*
- Lyticoceras amblygonium*
- Lyticoceras paucinodeum*
- Crioceras barrabei*
- Desmoceras charrieri*
- Pseudothurmania angulicostata*
- Emericeras thiollieri*
- Phyllopaichyoceras infundibulum*

- Crioceras durali*
- Spitidiscus hugii*
- Neolissoceras grasi*
- Holcostephanus jeannoti*

- Duralia lata*
- Duralia emerici*

un peu argileuse - glauconie, assez rare; petits grains de quartz - Petits cristaux losangiques: *Albani* ou *Sidérase* - spirales d'Eponges. Radiolaires *Globigerines*

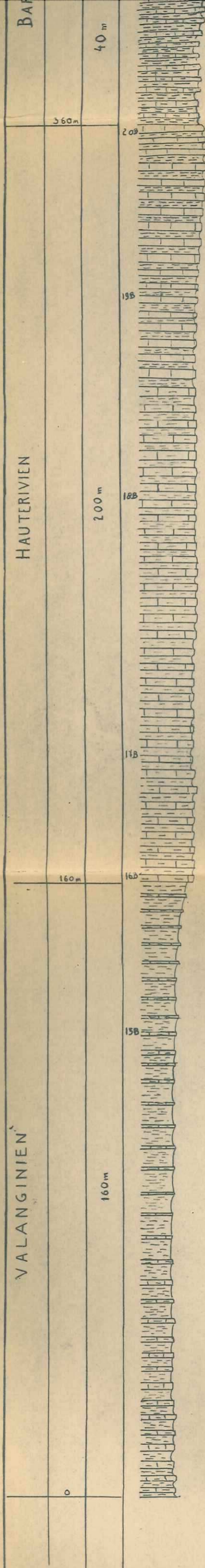
n°208 - Marno-calcaire à spirales d'Eponges, Radiolaires, *Globigerines*

n°278 - Marno-calcaire à pâte micro-cristalline, à Radiolaires abondants *Textulariidae* Quelques *Globigerines* (dont *Glob. cretacea*)

n°208 - Pâte fine, marneuse - Radiolaires petits - Pas de matière organique.

n°198 - Comme à LM n°188; mais Radiolaires plus gros et plus nombreux. Matière organique plus abondante, disséminée ou en lits.

n°188 - Pâte fine très marneuse. Peu de microfossiles à part des Radiolaires peu nombreux et de petite taille - Traces de matière organique



plus marneux que l'Haut.

Alternance régulière de bancs calcaires et marneux de 50cm à 1m.

Ensemble très marneux:

- marnes gris bleues, en bancs de 1 à 2m
- bancs de 20 à 30cm de calcaire très marneux, gris jaune, très fissiles, à pâte sombre

Bancs calcaires plus rapprochés et plus épais (50cm) à pâte ocre, moins marneux que plus haut, faisant transition avec les calcaires bruns berriens.

- Crioceras keechlini*
- Phyllopacchyceras infundibulum*
- Eulytoceras phestus*
- Barremites difficile*
- Desmoceras charrieri*
- Emericeras emerici*
- Eulytoceras lepidus*
- Eulytoceras phestus*
- Lyticoceras amblygonium*
- Lyticoceras peccinodum*
- Crioceras barrebei*
- Desmoceras charrieri*
- Pseudothurmania angulicostata*
- Emericeras thiollieri*
- Phyllopacchyceras infundibulum*
- Crioceras durali*
- Spitidiscus hugii*
- Neolissoceras grasi*
- Holcostephanus jeannoti*
- Duralia lata*
- Duralia emerici*
- Phylloceras sereni*
- Lyticoceras quadrirulatum*
- Neocomites neocomiensis*
- Neocomites neocomiensis var. subtenus*
- Neocomites teschenensis*
- Holcostephanus perinflatum*
- Holcostephanus atherstoni*
- Holcostephanus sayni*
- Sibirites decheni?*
- Bochianites*
- Oosterella*
- Duralia lata*

n°20B - Pâte fine, marneuse. Radiolaires petits. Pas de matière organique.

n°19B - Comme à LM n°18B; mais Radiolaires plus gros et plus nombreux. Matière organique plus abondante, disséminée ou en lits.

n°18B - Pâte fine très marneuse. Peu de microfauts, à part des Radiolaires peu nombreux et de petite taille. Traces de matière organique.

n°17B - Pâte fine, marneuse, à Radiolaires assez nombreux, de taille moyenne.

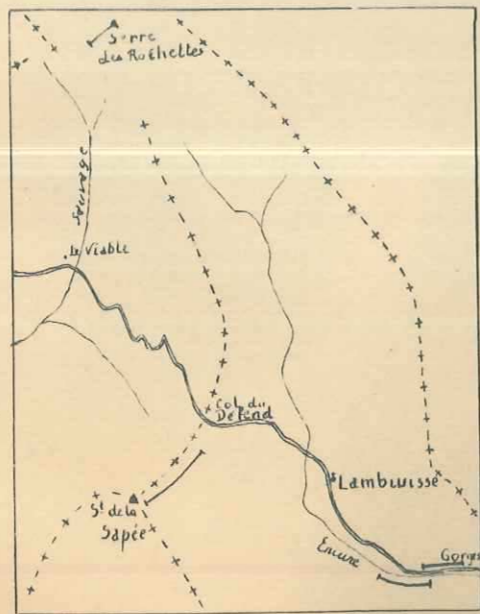
n°16B - Calcaire très marneux à nombreux Radiolaires de taille moyenne.

n°15B - Pâte calcaire fine très marneuse. pratiquement azoïque.

SÉRIE STRATIGRAPHIQUE

CÉNOMANIEN TURONIEN SENONIEN

ÉCHELLE : 1/500'



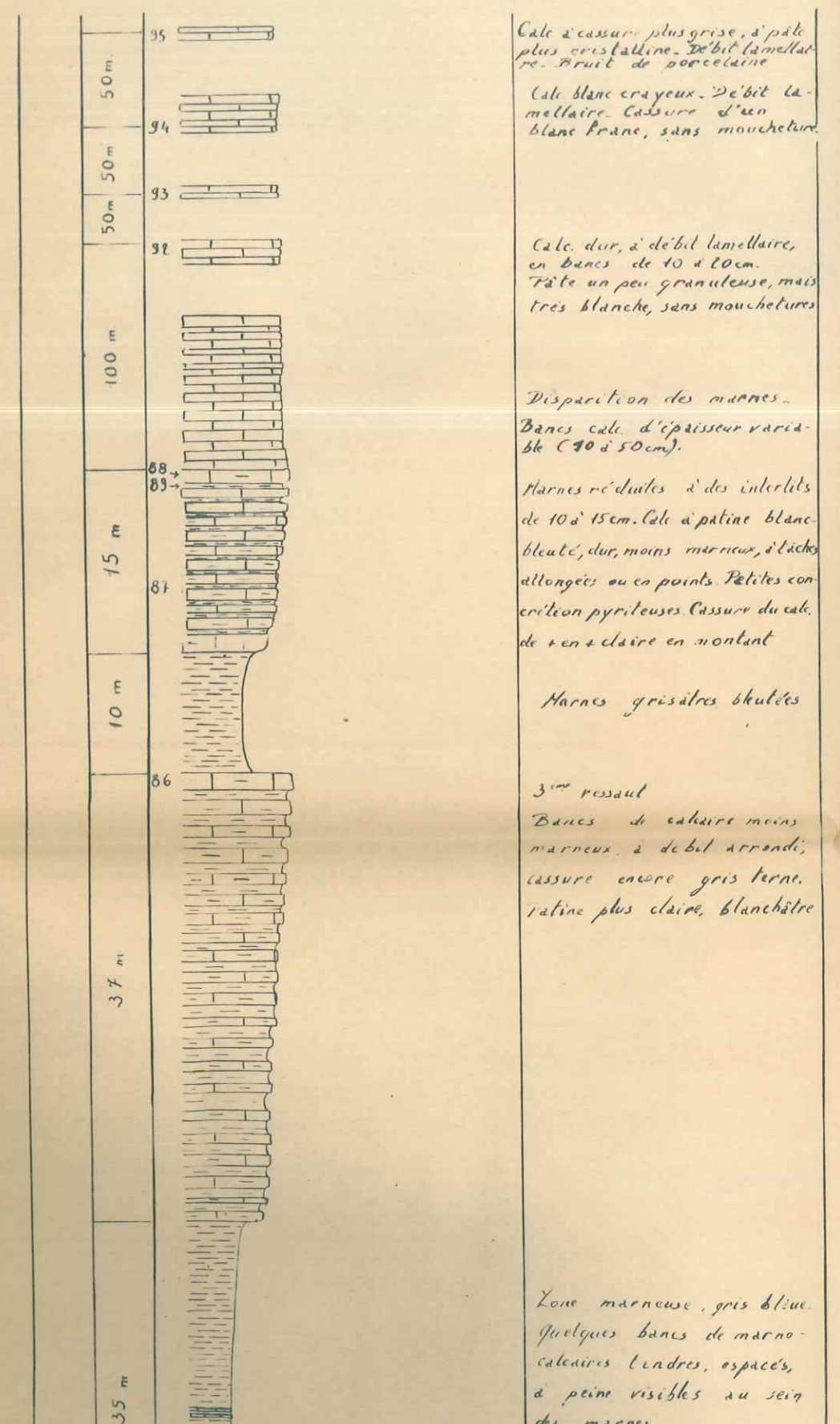
Plan de position des coupes.

Échelle : 1/80.000'



COUPE DE LA SAPÉE

ETAGES	Cotes	Épaisseurs	N° d'échantillons	DÉSIGNATION
--------	-------	------------	-------------------	-------------



ON	MACROFAUNE	MICROFACIÉS MICROFAUNE
----	------------	---------------------------

ETAGES	Cotes	Épaisseurs	N° d'échantillons	DÉSIGNATION	MACROFAUNE	MICROFACIÉS MICROFAUNE
--------	-------	------------	-------------------	-------------	------------	---------------------------

Calcaire à cassure plus grise, à pâte plus cristalline. Débit lamellaire. Bruit de porcelaine

Calcaire blanc crayeux. Débit lamellaire. Cassure d'un blanc franc, sans moucheture

Calcaire dur, à débit lamellaire, en bancs de 10 à 20 cm. Pâte un peu granuleuse, mais très blanche, sans mouchetures

Disparition des marnes. Bancs calcaires d'épaisseur variable (20 à 50 cm).

Marnes réduites à des interbédiments de 10 à 15 cm. Calcaire à patine blanc-bleuté, dur, moins marneux, à lèches allongées ou en points. Petites concrétions pyriteuses. Cassure du calcaire + en + claire en montant

Marnes grisâtres blutées

3^{ème} ressaut. Bancs de calcaire moins marneux, à débit arrondi, cassure encore gris terne, patine plus claire, blanchâtre

Zone marneuse, gris bleue. Quelques bancs de marno-calcaires tendres, espacés, à peine visibles au sein

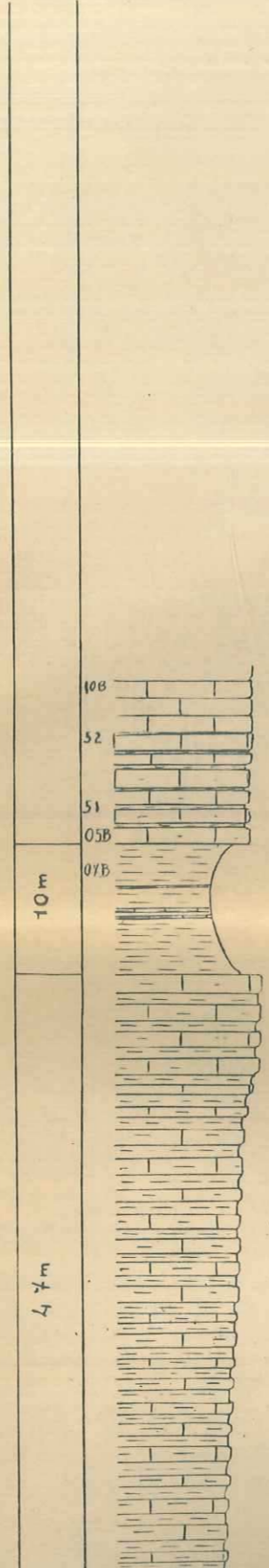
n° 95. Globotruncana sp.
Radiolaires abondants. Spi-
cules. Gumbelina
n° 94. Piquants d'oursins
n° 93. Résence de glauconie

Lavage n° 89:
Globotruncana sp.
Globotruncana sigali
Globotruncana variété asymé-
trique de G. Schneegans

Diplomoceras
Inoceramus cuvieri
Inoceramus labiatus
Lewesiceras peramplum

n° 103 -
Prismes d'Inocerames
51 -
Prismes d'Inocerames

Marnes gris bleutées, à quelques rares et minces bancs marno-calcaires



ETAGES	Cotes
--------	-------

COUPE DES GORGES DE L'ENCURE

DÉSIGNATION	MACROFAUNE	MICROFACIÈS MICROFAUNE	ÉTAGES	Cotes	Épaisseurs	N° d'échantillons	MACROFAUNE	MICROFACIÈS MICROFAUNE
Marnes gris bleues, à quelques rares et minces banes marno-calcaires	n°103 - Prismes d'Inocerames							
	51 - Prismes d'Inocerames							

37 m

35 m

85

42 m

30 m

84

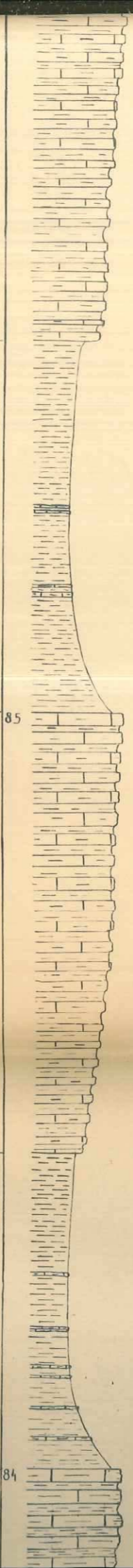
marneux, à débit arrondi,
cassure encore gris terne,
ratine plus claire, blanchâtre

Zone marneuse, gris bleu.
Quelques bancs de marno-
calcaires tendres, espacés,
à peine visibles au sein
des marnes

Second ressaut, à bancs calc.
épais (50-80cm), moins marneux
avec zones allongées plus claires.
Cassure encore gris sale, mais
moins foncée que plus bas - Débit
facile en plaques

Niveau de marnes fines,
gris bleu à bleu noir, la teinte
s'assombriant de bas en haut.
Quelques rares bancs de
calcaire marneux très peu
induré

Ressaut dû à la prédomi-
nance de gros bancs (1m) de
calcaire plus franc



marnes à débit irrégulier, cassure encore gris terne, latine plus claire, blanchâtre

Zone marneuse, gris bleu. Quelques bancs de marno-calcaires londs, espacés, à peine visibles au sein des marnes

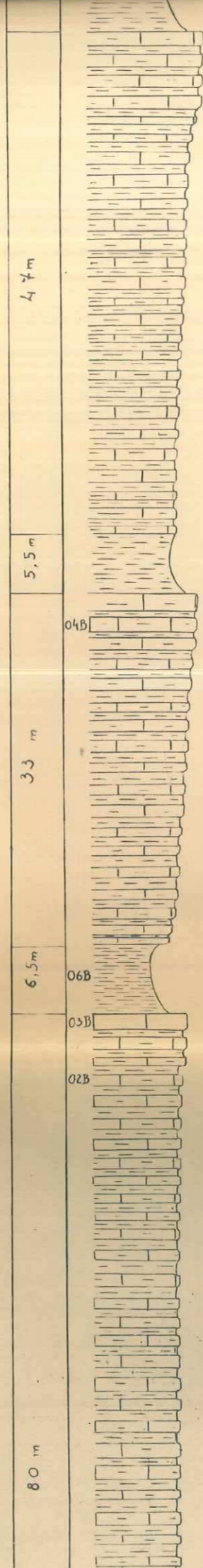
Second ressaut, à bancs calc. + épais (50-80cm), moins marneux, avec zones allongées plus claires. Cassure encore gris sale, mais moins foncée que plus bas - Débit facile en plaques

Niveau de marnes fines, gris bleu à bleu noir, la teinte s'assombrit de bas en haut. Quelques rares bancs de calcaire marneux très peu induré

Ressaut dû à la prédominance de gros bancs (1m) de calcaire plus franc

n° 85. Truies grumeleux siliceification par plages Rad. Spi. culés Ostracodes. Différenciation de zones plus sombres, sphériques, de 0,5 à 0,7 cm de diamètre, à contour net

n° 84. Truies grumeleux en raison de lits siliceux. Radiaires à bondants Trizones



bancs marno calcaires

Marnes bleutées
Ressaut : bancs de calcaire plus franc, et à pâte plus sombre, uniforme

Marnes gris bleutées
Dominance des bancs calcaires, plus épais (40-50cm), plus francs, donnant un ressaut topographique.

Calcaire plus franc, à cassure nette, pâte plus fine, gris beige, parsemée de taches.
Marnes calcaires intercalés assez indurés.

- Lavage 06B
- Robulus sp. thomasi^{sp}
 - Gyroidina sp. globigirina^{sp}
 - Rotalipora
 - Valvulanmina
 - Globaltruncana
 - Globaltruncana stephani
 - Globaltruncana sigali
 - Globaltruncana Schneegans

Triceramus geinitzi

bancs marno-calcaires

Marnes bleutées

Ressaut : bancs de calcaire plus franc, et à pâte plus sombre, uniforme

Marnes gris bleutées

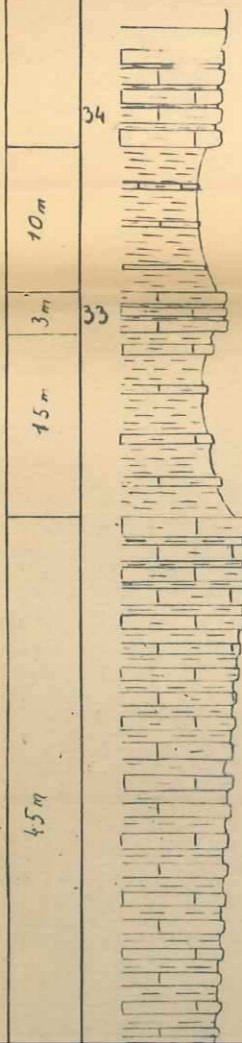
Dominance des bancs calcaires, plus épais (40-50cm), plus francs, donnant un ressaut topographique.

Inoceramus geinitzi

Calcaire plus franc, à cassure nette, pâte plus fine, gris beige, parsemée de taches.
Marnes calcaires intercalés assez indurées.

Lavage 06B

- Robulus sp. Anomalous sp.
- Gyroldina sp. Globig. rima sp.
- Rotalipora
- Valvulinina
- Globotruncana stephani
- Globotruncana sigali
- Globotruncana Schnoeggen



Calcaire plus clair, peu marneux, compact, dur; cassure gris clair, à taches plus sombres

Niveau marneux

Calcaire franc, clair, à cassure gris blanc, sans mouchetures
Bancs de 20cm
Niveau plus marneux, à bancs marno-calcaires peu indurés, fissiles,

Ressaut au à des calcaires peu marneux, en bancs serrés. Pâtes blanchâtres. Cassure claire, avec mouchetures

Schloenbachia subtuberculata

Schloenbachia varians

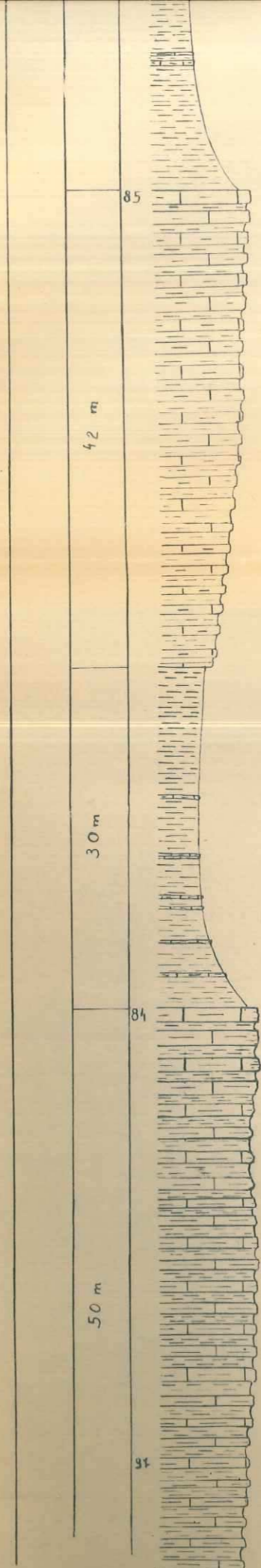
Inoceramus geinitzi

Mauvaise visibilité

Niveau plus marneux, à bancs de marno-calcaire de 20

n°33

Schistoïne
Radolaires très. Spicules



Second ressaut, à bancs calc.
repais (50-80cm), moins marneux,
avec zones allongées plus claires.
Cassure encore gris sale, mais
moins foncée que plus bas - Débit
facile en plaques

Niveau de marnes fines,
gris bleu à bleu noir, la teinte
s'assombrit de bas en haut.
Quelques rares bancs de
calcaire marneux très peu
induré

Ressaut dû à la prédomi-
nance de gros bancs (1m) de
calcaire plus franc

Augmentation d'épaisseur
des bancs calcaires, au détri-
ment de bancs marneux.

Calcaire marneux en bancs de
30 à 40 cm, peu indurés, le passage
aux bancs marneux (50 à 80cm) étant
très progressif.
Teinte du calc. blanc jaunâtre à
bleuté - surface des bancs granuleuse.
Rissuration, avec altérations ferrugineu-
ses. Cassure de fente gris clair assez
terne, très marneuse, à l'ach. sombres

Second ressaut, à bancs calc.
épais (50-80cm), moins marneux
avec zones allongées plus claires.
Cassure encore gris sale, mais
moins foncée que plus bas. Débit
facile en plaques

Niveau de marnes fines,
gris bleu à bleu noir, la teinte
s'assombrit de bas en haut.
Quelques rares bancs de
calcaire marneux très peu
induré

Ressaut dû à la prédomi-
nance de gros bancs (4m) de
calcaire plus franc

Fragmentation d'épaisseur
des bancs calcaires, au détri-
ment de bancs marneux.

Calcaire marneux en bancs de
30 à 40 cm, peu indurés, le passage
aux bancs marneux (50 à 80cm) étant
très progressif.
Teinte du calc. blanc jaunâtre à
bleuté, surface des bancs granuleuse.
Assurément, avec altérations ferrugineu-
ses. Cassure de teinte gris clair assez
terne. Très marneuse, à taches sombres

Schloenbachia varians
var. triloberculata

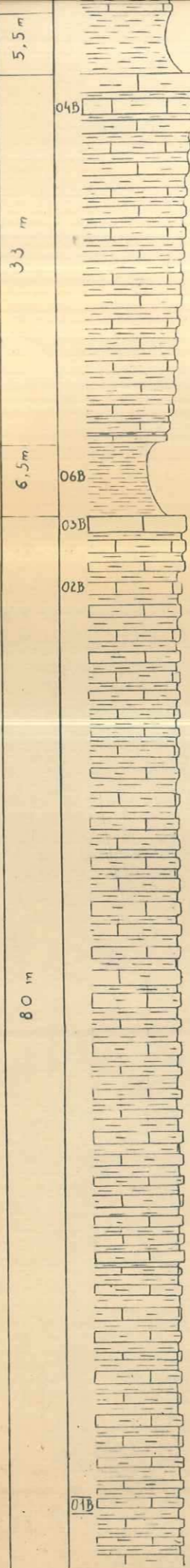
Schloenbachia subvarians
Gaudryceras sp.
Puzosia sp. aff. Sharpi
Acanthoceratidae
Arca cenomanensis

Schloenbachia subtuberculata
Terebratulite
Belemnite

n°85. Faciès grumelleux siliceux
fraction par plages. Haut spi-
cules Ostracodes.
Différenciation de zones plus
sombres, sphériques, de 0,5 à
0,7 cm de diamètre, à contour
net.

n°84. Faciès grumelleux en raison
de lits siliceux. Radiaires à
bondants. Tridacna

n°82. Faciès fin, pelagique
de calcaire marneux. Très haut
de petite taille. Spirales et
ponges dont des espèces Globi-
gerines



Marnes bleutées

Ressaut : bancs de calcai-
re plus franc, et à pâte plus
sombre, uniforme

Marnes gris bleutées

Dominance des bancs calcaires,
plus épais (40-50cm), plus francs,
donnant un ressaut topogra-
phique.

Calcaire plus franc,
à cassure nette, pâte
plus fine, gris beige, parsemée
de taches.
Marnes calcaires intercalés
assez indurés.

Pâte plus marneuse,
grise à noire, terne

Bancs de calcaire marneux
(30 cm), pâte grise à jaunâtre
même bleuté, cassure grise, pâte
assez fine, avec taches plus
sombres. Bancs marneux de 30
à 40 cm

Inoceramus geinitzi

Lavage 06B
 Robulus sp. Anomalous sp.
 Gyroidina sp. Globigerina sp.
 Rotulipora
 Valvulinina
 Globotruncana stephani
 Globotruncana sigali
 Globotruncana Schneebergeri

Marnes bleutées

Ressaut : bancs de calcaire plus franc, et à pâte plus sombre, uniforme

Marnes gris bleutées

Dominance des bancs calcaires, plus épais (40-50cm), plus francs, donnant un ressaut topographique.

Inoceramus geinitzi

Calcaire plus franc, à cassure nette, pâte plus fine, gris beige, parsemée de taches.

Marnes calcaires intercalés assez indurés.

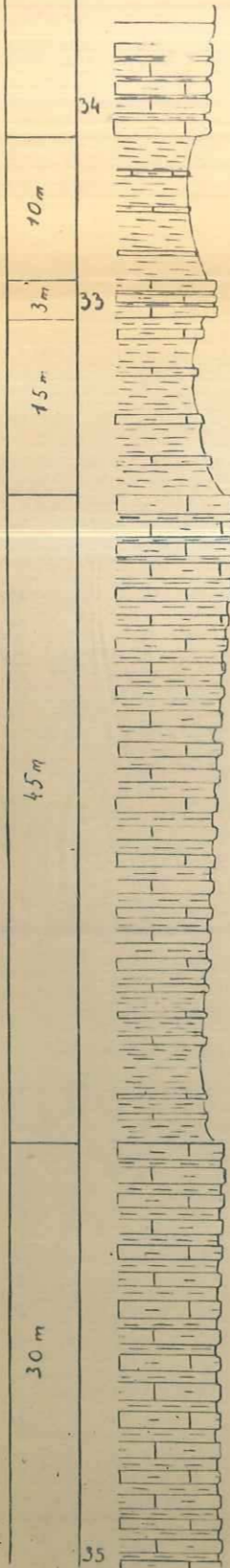
Pâte plus marneuse, grise à noire, terne

Bancs de calcaire marneux (30cm), patine grise à jaunâtre même bleuté, cassure grise, pâte assez fine, avec taches plus sombres. Bancs marneux de 30 à 40 cm

n°D1B - Faciès fin, argileux. Radiolaires nombreux, mais de petite taille, de même que les Globigérines

Lavage 06B

- Robulus sp. Anomala sp.
- Gyroldina sp. Globigérine sp.
- Rotalipora
- Valvulinina
- Globotruncana stephani
- Globotruncana sigali
- Globotruncana Schnoeggi



Calcaire plus clair, peu marneux, compact, dur; cassure gris clair, à taches plus sombres

Niveau marneux

Calcaire franc, clair, à cassure gris blanc, sans mouchetures. Bancs de 20cm

Niveau plus marneux, à bancs marneux calcaires peu indurés, fissiles,

Ressaut au à des calcaires peu marneux, en bancs serrés. Patine blanchâtre. Cassure claire, avec mouchetures

Schloenbachia subtuberculata

Schloenbachia varians

Inoceramus geinitzi

Mauvaise visibilité

Niveau plus marneux, à bancs de marne-calcaire de 20 à 30cm, à cassure grise terreuse. Bancs marneux de 1 à 2m. Quelques agrégats pyriteux.

Niveau à gros bancs (40-50cm) de calcaire à patine jaune, cassure sombre

Marnes intercalées bleutées

n°33

Schakoine
Radiolaires très. Spicules

Lavage 35:

Frénacé

Rotalipora apenninica

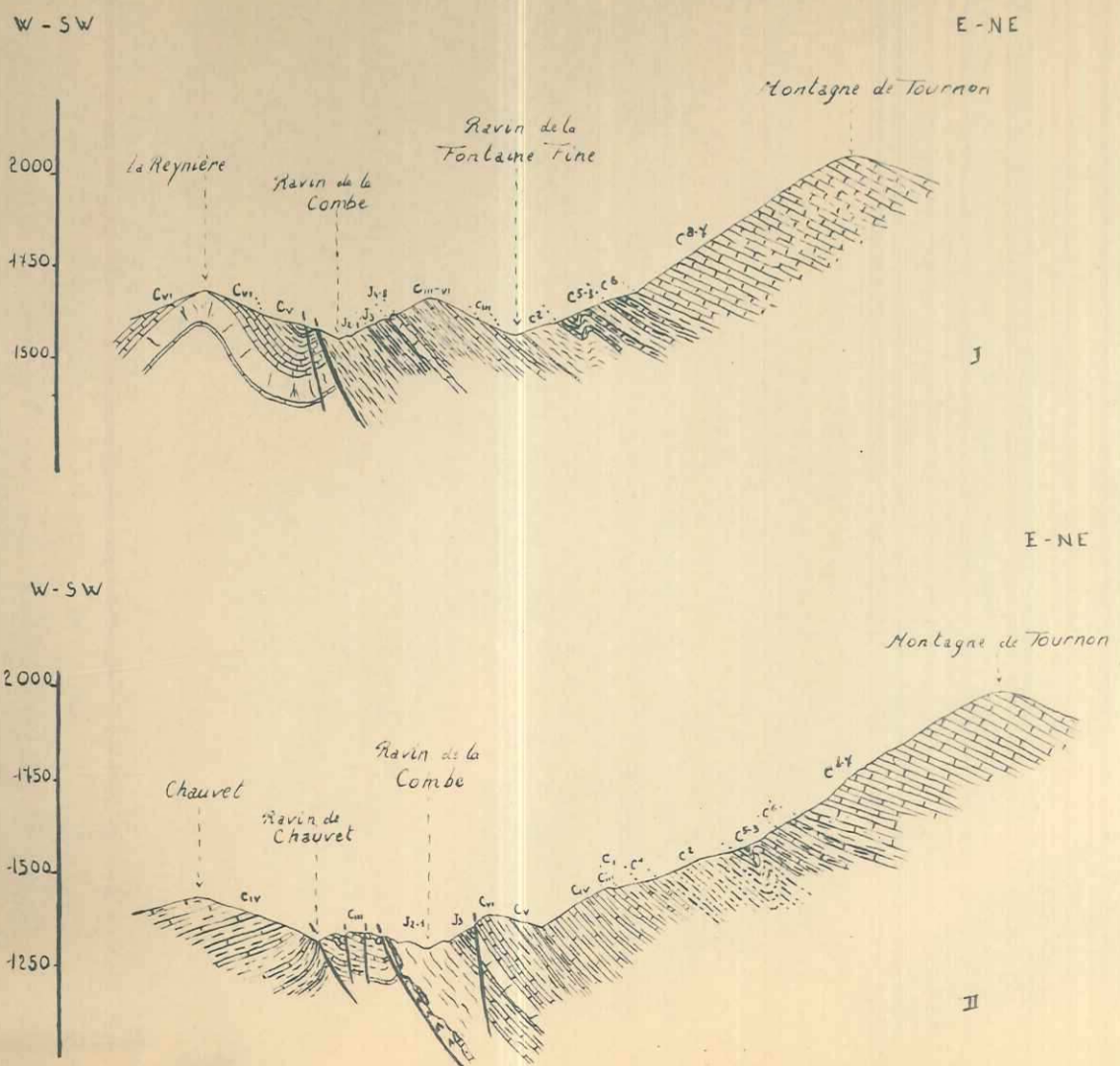
COUPES TECTONIQUES

ANTICLINAL DU DÉFEND

Échelle: 1/20.000
h: 1
v



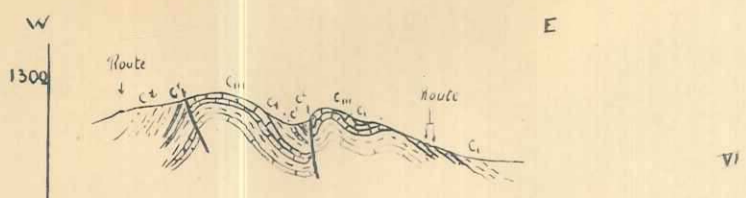
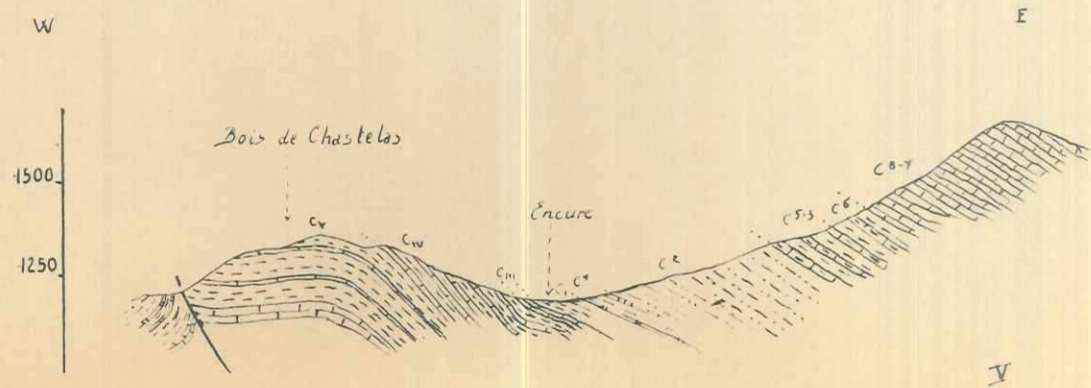
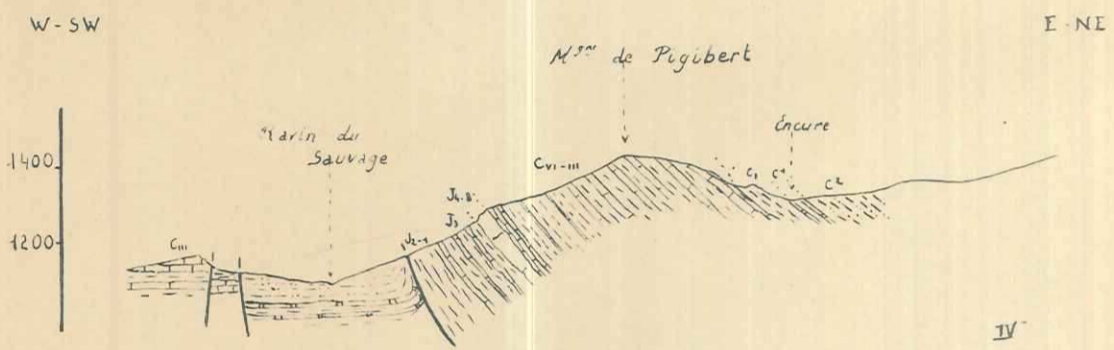
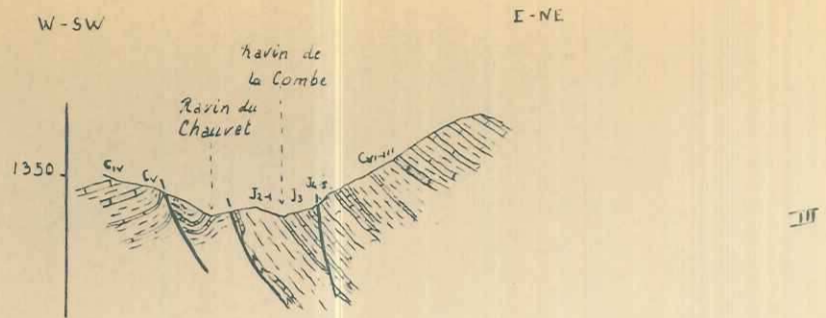
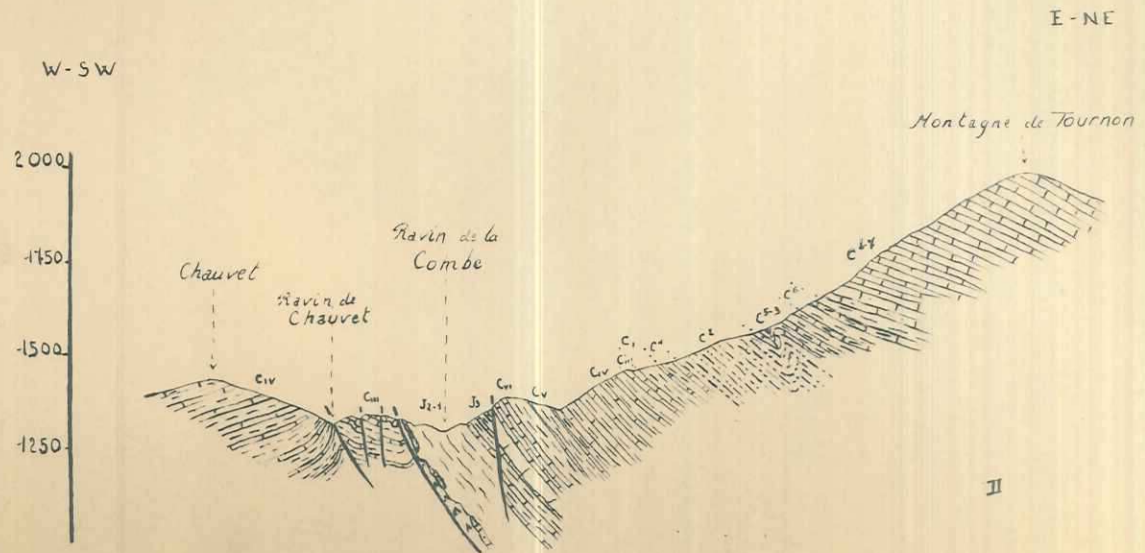
Masson.

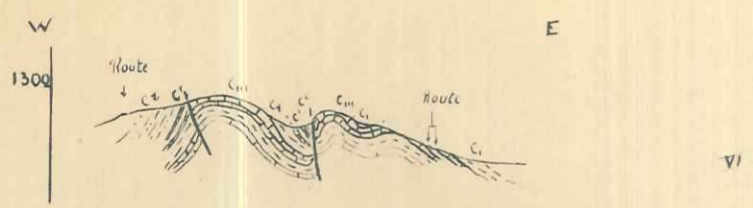
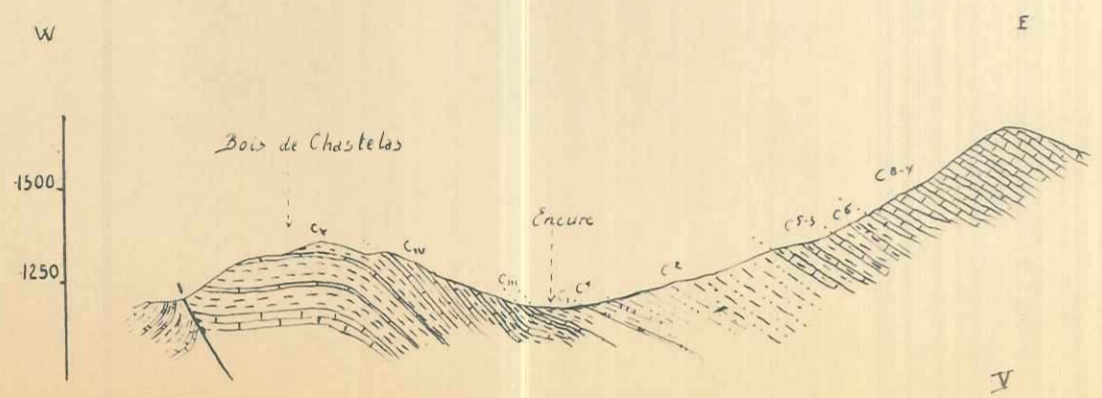
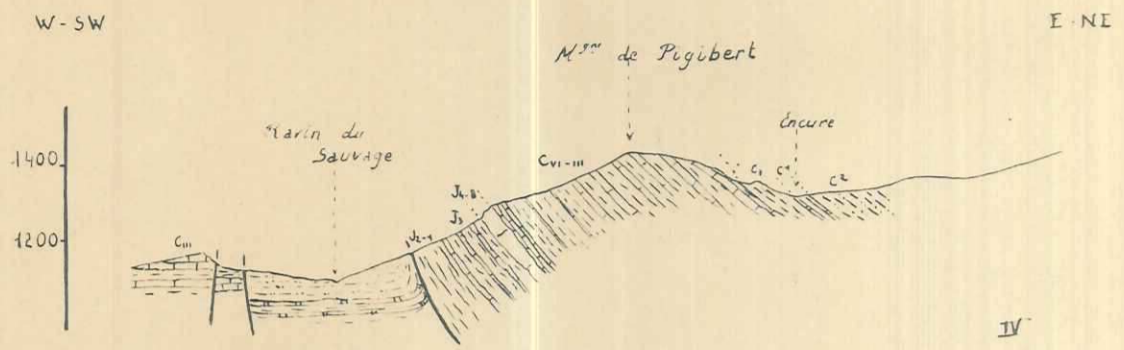
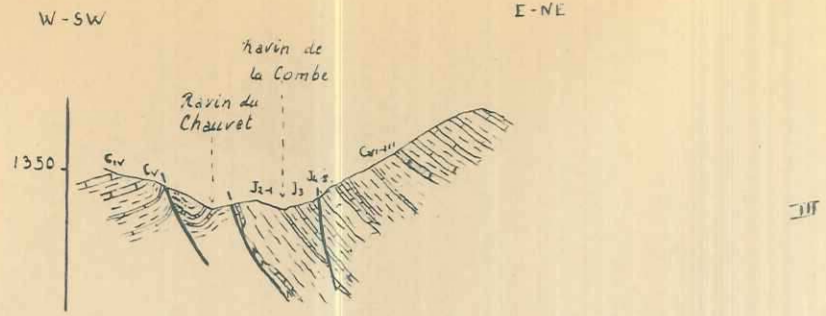


W - SW

E - NE

Ravin de la Combe





COUPES TECTONIQUES

STRUCTURES DE LA VALLÉE

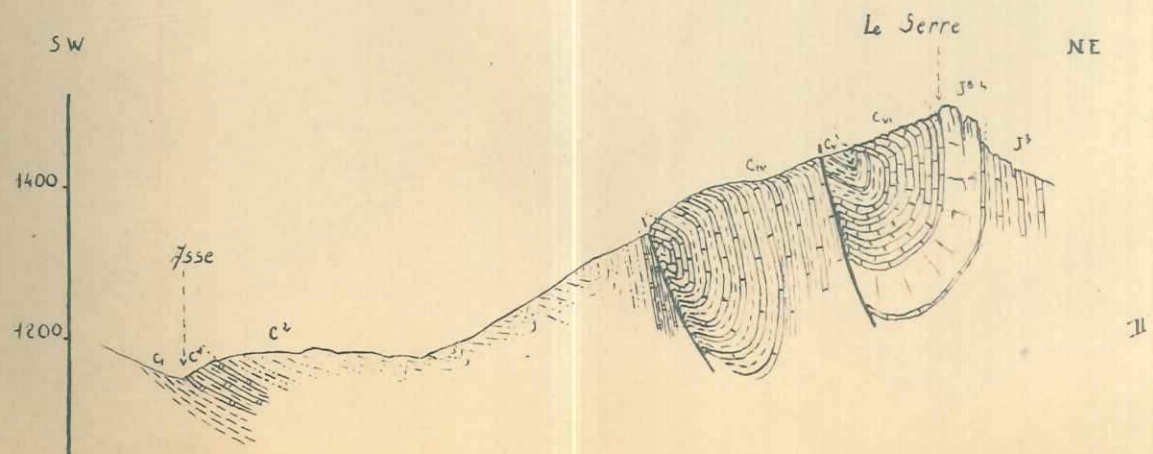
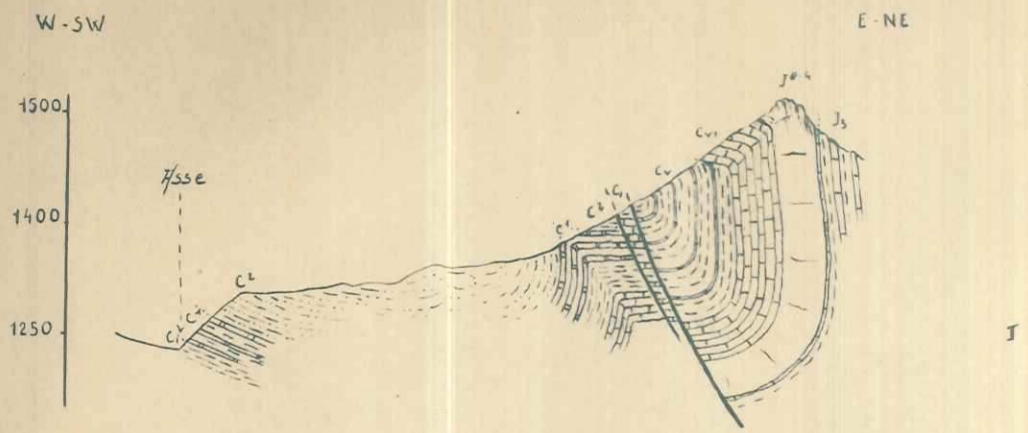
de
l'ISSE

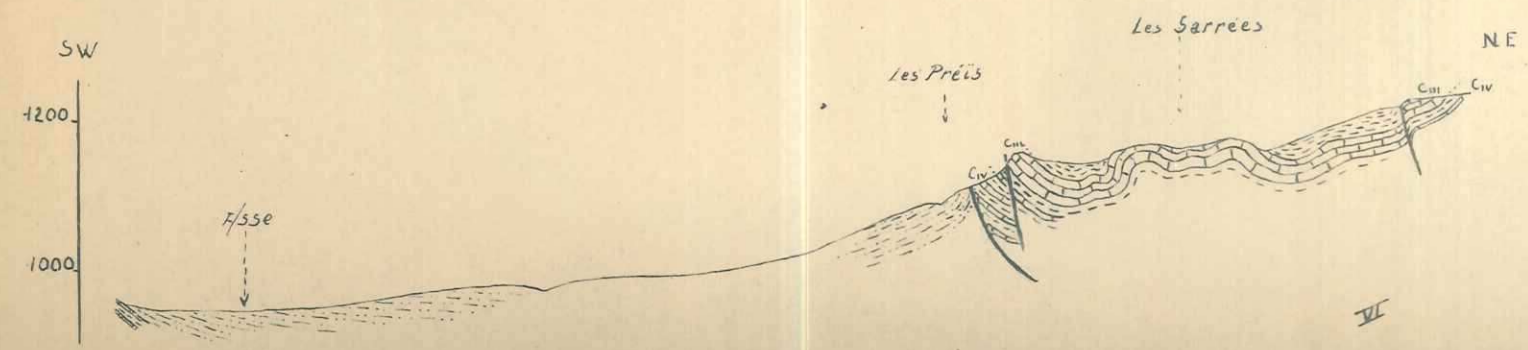
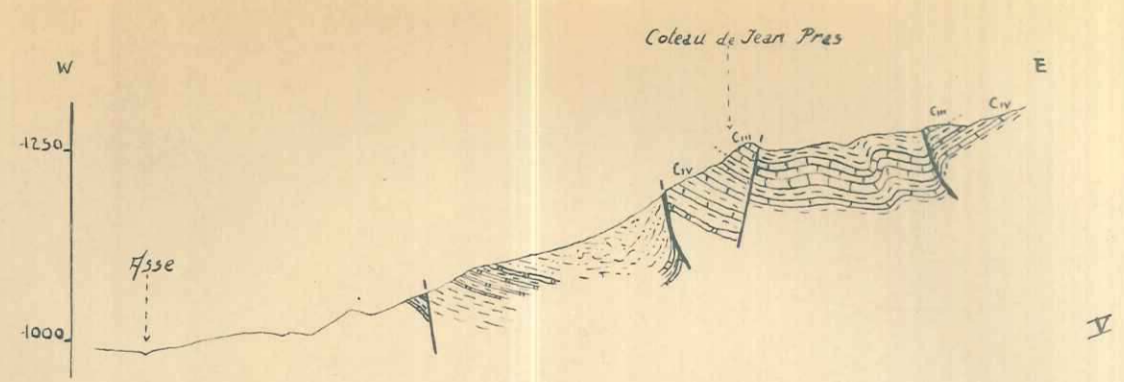
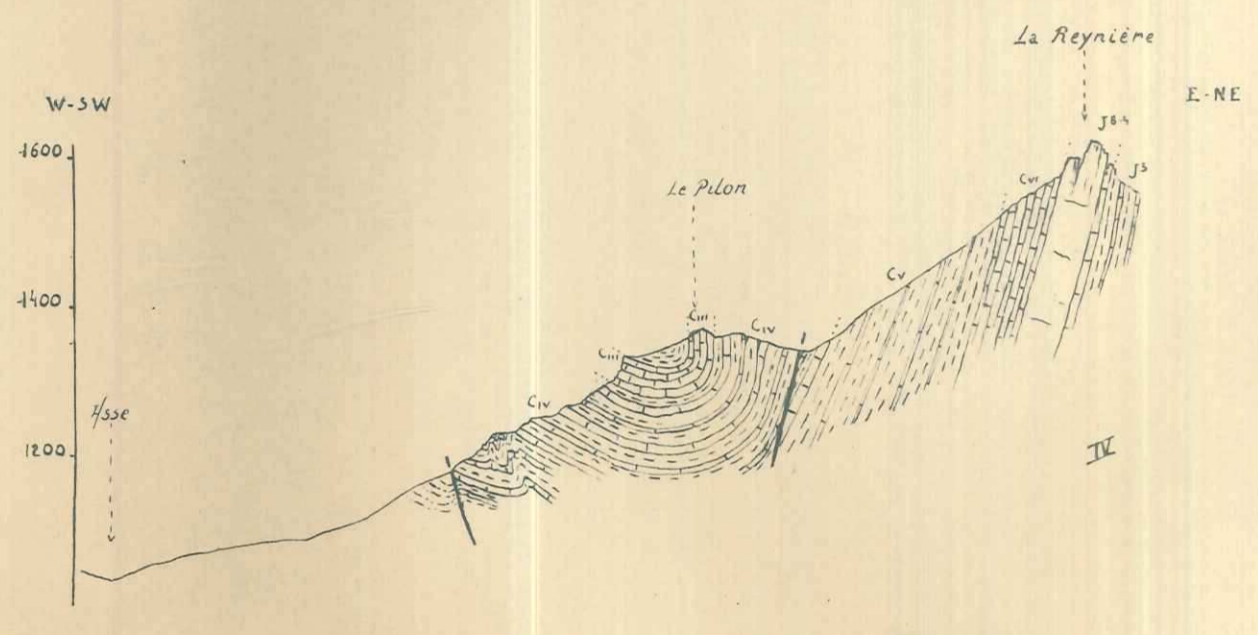
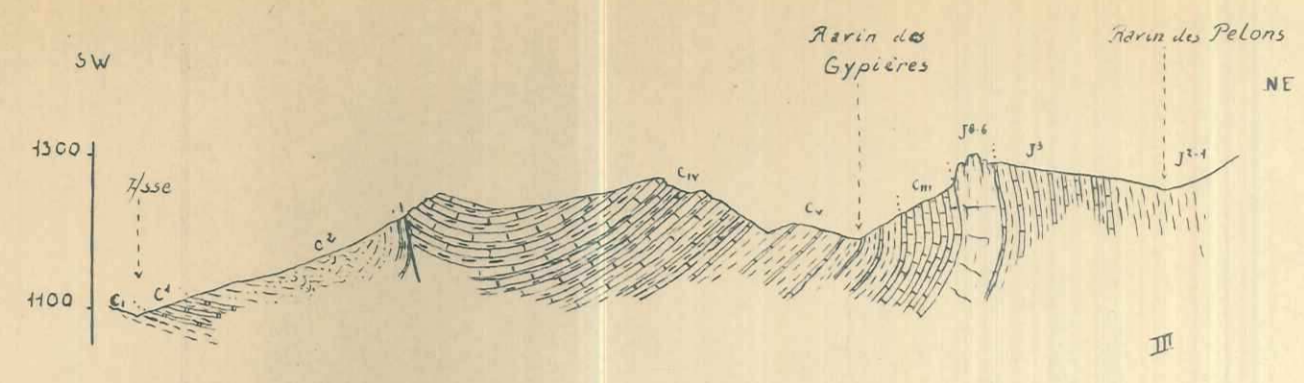
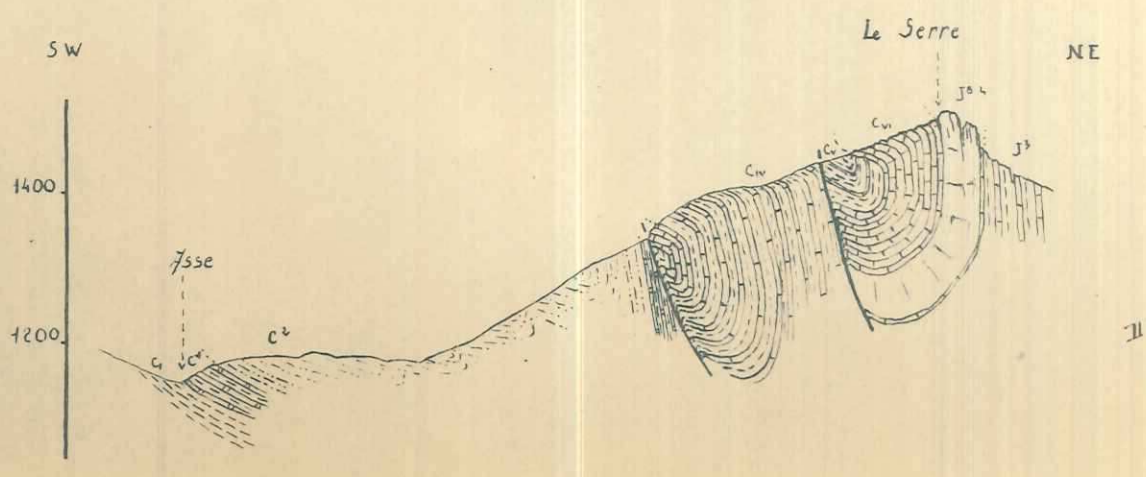
Échelle: 1/10.000

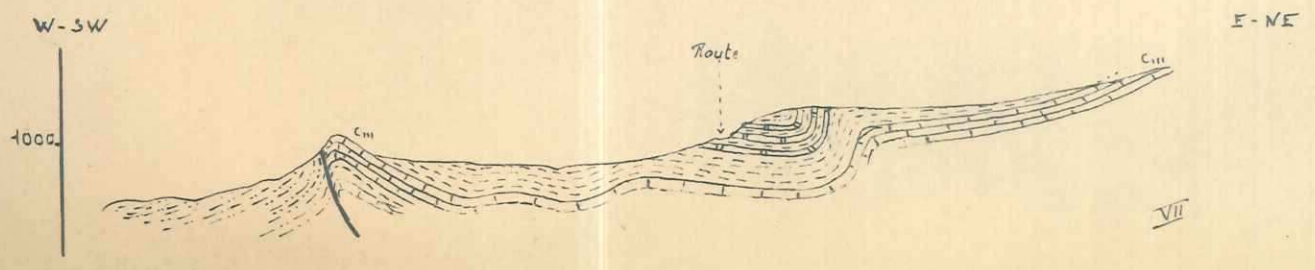
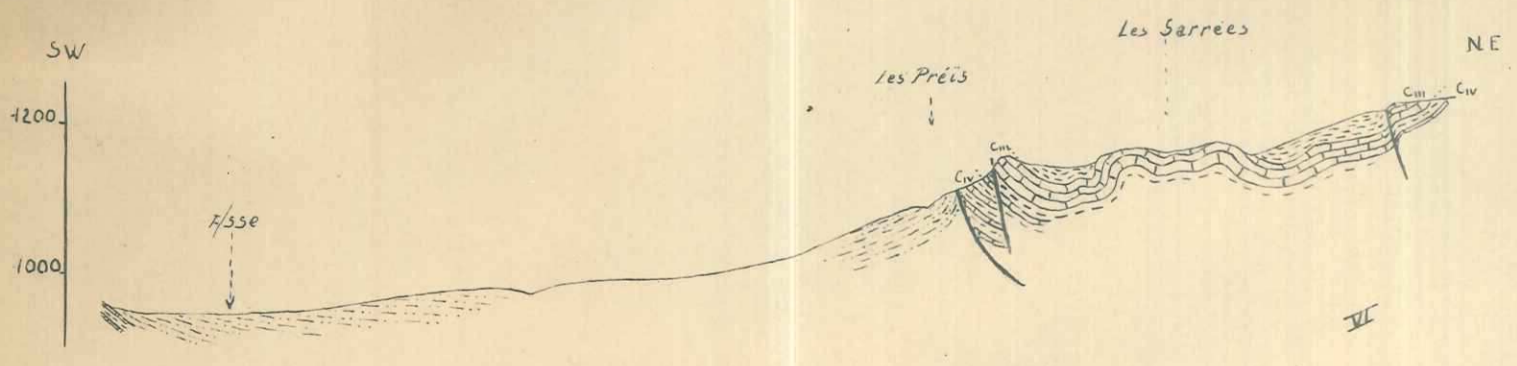
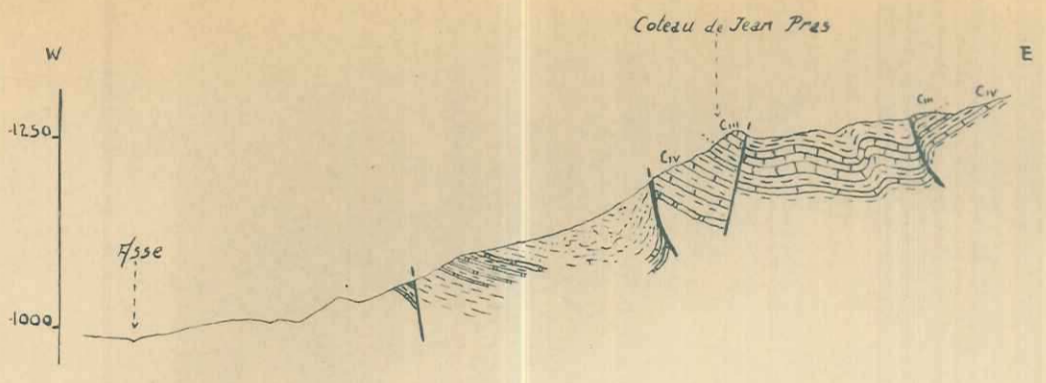
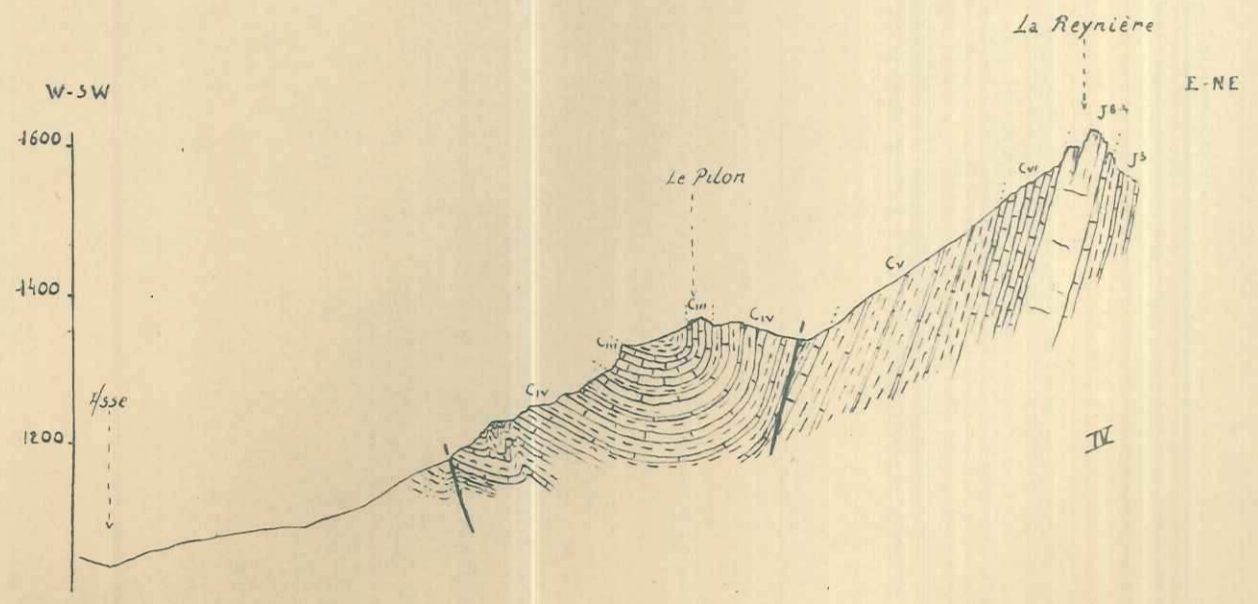
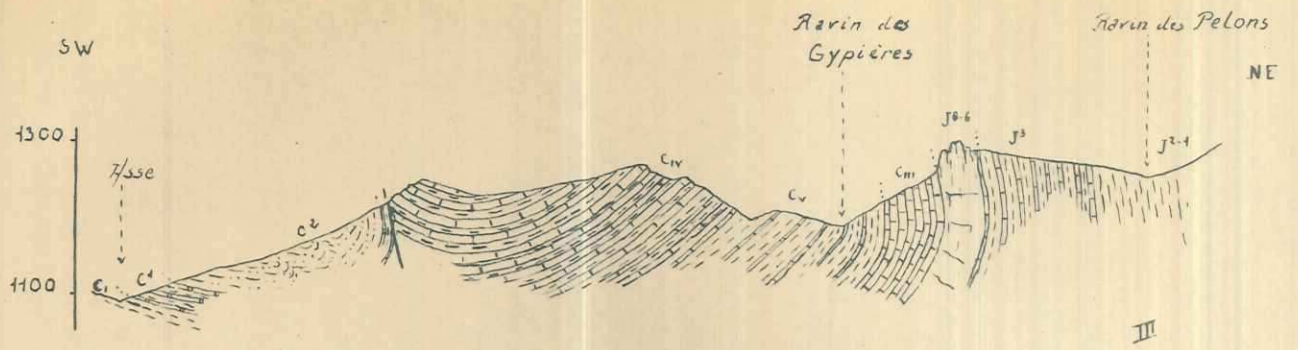
h/v = 1



M. MASSON 1961







COUPES TECTONIQUES

STRUCTURES OUEST

Échelle : 1/20.000

h/v=1



M. MASSON 1961

