



HAL
open science

Contribution à l'étude du Tertiaire de la bordure orientale du Bassin de Digne (feuilles au 1/20000e, Digne 5-6, Moustiers-Sainte-Marie 1-2)

Pierre Moreau

► **To cite this version:**

Pierre Moreau. Contribution à l'étude du Tertiaire de la bordure orientale du Bassin de Digne (feuilles au 1/20000e, Digne 5-6, Moustiers-Sainte-Marie 1-2). Stratigraphie. 1961. dumas-00988330

HAL Id: dumas-00988330

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00988330>

Submitted on 7 May 2014

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

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

FACULTE DES SCIENCES DE GRENOBLE

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TERTIAIRE
DE LA BORDURE ORIENTALE DU BASSIN DE DIGNE

(feuilles au 1/20 000 DIGNE 5-6, MOUSTIERS Ste Marie 1-2)

MEMOIRE

présenté en vue de l'obtention du
DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES DE GEOLOGIE



P. MOREAU
1960-1961

Faculté des Sciences de Grenoble

Contribution à l'étude du Tertiaire de la bordure
orientale du Bassin de Digne.



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

P. MOREAU
E.N.S.M. 1960 - 61.

Je remercie Madame GUBLER pour la bienveillante attention qu'elle m'a toujours témoignée au cours de mon travail et l'assure de ma très vive reconnaissance.

J'associe à ces remerciements Monsieur APOSTOLESKU qui a accepté de déterminer mes Ostracodes.



I N T R O D U C T I O N

L'objet du travail qui m'a été imparti est l'étude de la bordure tertiaire de la partie orientale du Bassin de Digne. Aussi dans ce mémoire, on ne trouvera pas d'étude détaillée du Mésozoïque, l'accent portant sur le Tertiaire.

La région étudiée (Pl. 1), se situe sur la bordure orientale du Bassin de Digne. Ses limites respectives sont :

- au Nord, la rivière l'Asse et plus précisément le coude qu'elle forme entre Mézel et Chateaufort,
- au Sud, le signal de Castillon à quelques kilomètres au Nord de Moustiers Ste-Marie et le ravin de Balène qui entaille profondément le plateau de Valensole,
- à l'Est, le chevauchement de la Montagne de Beynes, les Gorges de Trévans et le flanc W de l'anticlinal de Serre de Montdenier,
- à l'Ouest, les villages de Mezel, Estoublon et sur le plateau de Valensole, les premières cultures.

Ce périmètre recouvre partiellement les feuilles au 1/20.000e de Digne 5-6 et de Moustiers Ste-Marie 1-2. Ces feuilles publiées en 1954, ont été dessinées par l'IGN à partir de levés stéréographiques aériens.

Les observations de terrain ont été reportées sur ces cartes au 1/20.000e.

Au Sud de ce secteur, M. Benzaquen avait entrepris l'étude de la même bordure tertiaire jusqu'à Aiguines ; malheureusement il a dû l'interrompre. J'ai tenu compte de la cartographie qu'il a effectuée des alentours immédiats du signal de Castillon, et de ses observations.

.. / ...

PLAN.

Outre une carte d'affleurements au 1/20.000e, accompagnée d'une carte interprétative, ce travail comprend :

- un aperçu stratigraphique portant l'accent sur le Tertiaire,
- un exposé tectonique rapide,
- un essai paléogéographique qui met en évidence, pendant le Tertiaire, l'existence de petits bassins locaux, d'âge différent, séparés par des paléoreliefs.

Méthodes de travail.

Pour comprendre le mécanisme de dépôt et le style tectonique local, j'ai fait une cartographie détaillée de la bordure, complétée par des levés de coupes, des études stratigraphiques et des interprétations tectoniques.

Cadre géographique.

La région étudiée est située dans le Sud-Est du département des Basses-Alpes. Sa partie la plus méridionale couvre la bordure orientale du plateau de Valensole, pays du blé, des amandiers et de la lavande. La richesse de ce plateau contraste avec l'état d'abandon où sont tombées les communes limitrophes de Beynes, Trévans, Le Poil et Majastres.

Cette région est drainée par l'Asse et son affluent l'Estoublaisse.

La morphologie générale est marquée par une remontée du plateau de Valensole dont l'altitude va de 625 m en son centre à 865 m près de St Jurs, au pied des collines arides crétacées et jurassiques (altitude : de 900 m à 1749 m au sommet de Montdenier), qui le bordent.

Cadre géologique.

La bordure orientale du Bassin de Digne est en rapport direct avec les chaînes subalpines et plus particulièrement avec ce qu'on appelle l'arc de Castellane. Il s'agit d'un faisceau de plis incurvés, souvent rompus et même chevauchants.

Rappelons pour mémoire qu'au Nord du secteur étudié se situe l'important chevauchement des Dourbes qui va de Digne à Barrême et qui repose directement sur la série tertiaire. Le chevauchement de Majastres fait suite à celui des Dourbes. A l'Ouest du chevauchement de Majastres, se situe le bord externe de l'arc de Castellane avec le chevauchement de la Montagne de Beynes et l'anticlinal de Serre de Montdenier, tous deux en contact direct avec les séries tertiaires du périmètre étudié.

Au point de vue stratigraphique, le Bassin de Digne présente comme trait essentiel d'être formé par une épaisseur considérable de conglomérats connus sous le nom de "poudingues de Valensole". Sur la bordure étudiée, les séries sous-jacentes apparaissent cependant.

Historique.

Les études antérieures ont surtout porté sur les chaînes subalpines. Parmi les travaux traitant du Tertiaire, citons Collot, W. Kilian, Lanquine et surtout J. Goguel et A.F. de Lapparent.

J. Goguel, dans sa thèse (1936), donne peu de renseignements concernant la stratigraphie ; il attribue au Miocène supérieur et au Pliocène inférieur les conglomérats de Valensole. Il considère en outre que la bordure pontique est marquée par un chevauchement jusqu'à St-Jurs que "les couches secondaires déferlent parfois avec une grande violence, en particulier autour de St-Jurs" .

Plus au Sud, près de Moustiers, il fait état d'une "faille d'affaissement" au contact Tertiaire-Mésozoïque.

A.F. de Lapparent reprend les mêmes idées et dans sa thèse (1938), il fait état également d'un chevauchement entre Trévans et St-Jurs.

Au Sud, "dans toute la falaise de Moustiers" il considère, lui aussi, ~~le~~, l'existence d'une "faille d'effondrement entre les poudingues ou le calcaire lacustre pontien, redressés brusquement à la verticale, et le Jurassique supérieur qui porte souvent les traces de ce grand affaissement (miroirs, surfaces striées, brèches de friction) (Page 261).

A.F. de Lapparent insiste sur la stratigraphie du Tertiaire. Il a montré, à Beynes par exemple, l'existence locale de calcaire lacustre attribué au Lutétien, et décrit un Oligocène continental, suivi d'un Miocène marin et continental entre Chateauredon et Trévans, auquel fait suite le Pontien.

L'auteur donne de nombreuses coupes et note l'importance des conglomérats dans les séries post miocènes, conglomérats qu'il considère quel qu'en soit l'âge, comme concordants sur le Miocène sous-jacent. Il cite cependant à l'intérieur des séries de poudingues, une discordance incontestable.

Quant à l'âge de cette épaisse série de poudingues de Valensole, il serait Pontien dans sa partie inférieure, Pliocène inférieur voire même pliocène supérieur dans sa partie supérieure, déterminations qui reposent sur l'identification de formes de mollusques d'eau douce, de restes de Vertébrés et des conditions stratigraphiques particulières.

Plus récemment M. Marquaire (1956) a donné une cartographie précise du secteur de Serre de Montdenier. Lui-même dans son texte estime avoir passé rapidement sur la région de St-Jurs et particulièrement sur le contact Tertiaire-Mésozoïque.

G. Donat (1958) dans son diplôme a étudié "le dôme de Chateauredon" dans lequel il traite du Tertiaire des environs de Beynes.

.. / ...

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

Les terrains antétertiaires forment dans le paysage des crêtes rigides s'élevant jusqu'à 1597,5 m au Signal de Beynes et de 1749 m au sommet de Montdenier, sur les bordures du Bassin ils forment une série de collines arrondies dont l'abrupte domine les formations supérieures du plateau de Valensole attribuées au Pliocène.

Dans le secteur de St-Jurs, ces terrains sont réduits à une série de petites buttes témoins reposant sur un soubassement mou gypsifère qui donne une topographie de bads lands.

Le Tertiaire plissé forme une série de collines surbaissées, festonnées dans le secteur de Beynes dont l'ossature est formée par les bancs plus rigides du Miocène marin.

Les couches plus tendres argileuses et conglomératiques de l'Oligocène et du Miocène continental forment des creux que limitent les masses plus ou moins puissantes et plissées des conglomérats m³ et m³, sur lesquels s'appuie horizontalement une série rouge ou blanche attribuée au Pliocène.

A la sortie des gorges de Trévans, sur la rive droite de l'Estoublaisse, deux terrasses de 60 m environ témoignent d'un remblaiement tardif du quaternaire ancien.

STRATIGRAPHIE

A - Les terrains antétertiaires.

En raison des complications tectoniques locales, notamment dans la région de St Jurs, j'ai étudié un certain nombre d'affleurements qui ont permis la cartographie.

Trias

On le rencontre sous la forme de gypse plus ou moins broyé, rouge ou noir. Il est accompagné de cargneules tectoniques, de dolomies fines en bancs.

Il apparait soit à la base des chevauchements subalpins (entre Beynes et Trévans), soit en diapyr à St-Jurs.

Jurassique

Aucune étude de détail n'en a été faite ; je crois utile cependant d'indiquer certains points fossilifères reconnus au cours du levé.

1) Argovien.

Il affleure dans le ravin de Pierre Grosse près du château de Trévans (x = 910,30. y = 189,46) ; il s'agit de calcaires grumeleux et de marnes dans lesquels, le Général Collignon que nous remercions vivement a distingué :

Sowerbyceras protortisulcatum Pomp.

Trimarginites arolicus Opp.

Perisphinctidae.

2) Jurassique supérieur.

Signalons d'abord que pratiquement la limite Jurassique supérieur-Berriasien est difficilement cartographiable.

Ce Jurassique supérieur forme les grandes falaises de l'Huby sur l'axe NW de Serre de Montdenier et les reliefs plus ou moins bréchiques de Castillon au Sud de St-Jurs.

Il est représenté par un calcaire à pâte microcristalline, à cassure esquilleuse, en bancs épais de 15 à 20 cm. Par endroits, notamment au Sud de St-Jurs, affleure le Portlandien à faciès provençal caractérisé par un calcaire blanc souvent dolomitique et par endroits récifal.

Crétacé inférieur.

C'est surtout dans la région de St-Jurs que j'ai dû l'étudier en affleurements discontinus, écrasés, comparés avec les coupes de référence que j'ai pu établir au Nord Est de Serre de Montdenier dans la région de Majastres et à l'Ouest de Serre de Montdenier. Là encore j'ai pu récolter une faune assez abondante dans divers niveaux.

1) Valanginien.

Il comprend des marnes jaunes et des calcaires souvent en plaquettes ; avec un épisode récifal riche en petits Brachiopodes.

2) Hauterivien.

Cet étage est particulièrement bien représenté dans la région de Trévans et de St-Jurs.

Les marnes et calcaires sont particulièrement fossilifères.

J'y ai récolté :

Corthya ovulum Desor

Toxaster amplus Des.

Toxaster gibbus Ag.

Dysaster subelongatus d'Orb.

Acanthodiscus Ottmeri

Holcostephanus Astéiri d'Orb.

.. / ...

Holcostephanus filusus Baumb.

" scissus Baumb.

Leopoldia sp. cf. castellanensis d'Orb.

Lyticoceras amblygonius

" longinodus N. et Uhlig

" frequens Vacek

Substreblites sp.

3) Barrémien.

Il est représenté par un calcaire en bancs massifs comprenant un niveau glauconieux visible à St-Jurs.

A Trévans (x = 912,80 y = 192,05) et à St-Jurs j'ai récolté

Holcodiscus fallax Math

" caillaudi d'Orb.

" Hoplites " (Parahoplites) furcatus Sow (Kil.)

Lytoceras (Eulytoceras) Phestus Math.

Pulchellia sp.

Toxaster sp.

4) Aptien

Marnes noires ou bleues à passées gréseuses.

Crétacé supérieur

Il est conservé seulement dans la région de Beynes et de Trévans.

1) Cénomanién.

Les marnes noires ou bleues aptiennes passent progressivement à des marnes brunes à intercalations de bancs calcaires.

Il est caractérisé par la présence de :

Orbitolina concava

Exogyra columba minor

2) Turonien

Il affleure largement au Tolonet près de Beynes dans le com-

.. / ...

partiment Sud de la faille de Beynes.

Il est représenté par des calcaires et des marnes riches en Exogyra columba major.

Les couches à Microcodium

Au Tolonet, et à la cote 963, sur les calcaires turoniens, on observe un encroûtement de Microcodium, qui sont même silicifiés à la cote 963.

La Bauxite - La Silice

Au Tolonet, sur les calcaires turoniens on note une croûte siliceuse épaisse de 60 cm environ.

De même à Trévans, où A.F. de Lapparent signale des "silex rouges à taches blanches" (p.62) ; en fait il s'agit d'une bauxite très siliceuse.

La position stratigraphique, de la croûte siliceuse et de cette bauxite est la même, entre le Turonien ou Cénomaniens et le calcaire lacustre à Helix, Limnées et Planorbes.

" Ces couches silicifiées en lits supposent des régions torrides et sèches sans écoulement, dans ces conditions il y a une concentration importante de $Si O_2$ dans les solutions aqueuses et un milieu suffisamment alcalin pour rendre la silice mobile dans une grande mesure " (Strakhov tome 2. p. 326) .

La bauxite de Trévans très siliceuse résulte du remplacement de la silice par la bauxite.

En comparant ces éléments de coupes avec celle du flanc NE de Serre de Montdenier, on remarque avec le développement de faciès récifaux et de bancs à glauconie, un passage à des dépôts de type provençal.

B) Le Tertiaire.

EOCENE

Sur la carte jointe, la lettre "e" désigne les dépôts lacustres rencontrés au Tolonet près de Beynes et à Trévans, attribués à l'Eocène par A.F. de Lapparent (p. 62).

Au Tolonet, il s'agit d'un calcaire lacustre, blanc jaunâtre, à cassure esquilleuse, fossilifère à Limnées et Planorbis. L'étude microscopique a révélé la présence d'oogones de Characées. Macroscopiquement on distingue dans la pâte calcaire des nodules blancs calcaires synsédimentaires. Son épaisseur ne dépasse pas 5-6 m.

En ce point A.F. de Lapparent a recueilli :

Helix declivis Sandb. var. trevansensis de Lapp.

" occlusa Edw.

" Chertieri Desh.

Limnea michelini Desh.

" aguensis Math.

" alpina de Lapp.

Planorbis pseudo ammonius Schlot. (forme plate)

" " " " var. pseudorotundatus Math.

Testudo sp.

Après l'Abbé de Lapparent, Donat signale la même faune.

J'ai récolté dans le même gisement :

Helix albigensis

Planorbis spretus Noulet

" type cornu

Limnea type brongniarti

" " cornea

" fabula

que l'Abbé Rey considère comme d'âge Stampien.

A Trévans l'Eocène affleure également, reposant en série légèrement renversée sur une bauxite très siliceuse que de Lapparent (p. 62) considère comme un silex rouge à taches blanches.

- à la base une série épaisse de 30 m. environ de marnes

blanches à nodules et de bancs calcaires également bourré de nodules,

- un calcaire lacustre blanc en gros bancs de 2 m 50 - 3 m affecté

..//...

de cassures (15-20 m). Ce calcaire est riche en Ostracodes et oogones de Characées ; et est particulièrement riche en Limnées aux ruines de la Croix .

L'Abbé de Lapparent en cite :

Planorbis pseudoammonius Schlot.

Helix declivis var. trevansensis de Lapp.

J'y ai récolté plusieurs échantillons de :

Planorbis spetus Noulet

Limnea du groupe longiscata - brongniarti

que l'Abbé Rey attribue là aussi au Stampien.

Tel et l'état des choses. Cependant ces couches, de répartition strictement locale (entre Beynes et Trévans) étant à la base du Tertiaire d'eau douce, il n'y a pas d'argument stratigraphique qui prévale en faveur de l'une ou l'autre de ces datations.

OLIGOCENE

Sur la carte sont rapportées à l'Oligocène deux formations désignées sous les termes O_1 (Oligocène inférieur) et O^2 (Oligocène supérieur).

Nous n'avons pas d'arguments paléontologiques valables pour faire cette distinction qui ne repose que sur des considérations lithologiques utilisables en cartographie, et sur des considérations stratigraphiques. La formation O_1 ne s'observe qu'entre le Tolonet et Veriscles, limitée au N par la faille de Beynes.

La formation O^2 repose normalement sur O_1 dans le secteur Beynes Veriscles, et en discordance sur le Barrémien-Aptien du compartiment N de la faille de Beynes.

a) Série de démantèlement O_1

Sur une épaisseur de près de 150 m des argiles sableuses jaunes ou brunes comprenant des conglomérats succèdent au calcaire lacustre "éocène". Dans les argiles, on note quelques passées de gypse blanc.

..//...

Les conglomérats polygéniques sont formés principalement de galets peu émoussés de calcaire turonien à Exogyra columba major, et de calcaire à Orbitolines du Cénomaniens. Signalons que les Orbitolines sont très bien conservées. Tous ces galets sont à peine cimentés par une argile sableuse, indiquant des apports terrentiels plus ou moins divaguants.

La nature des galets indique une origine très locale.

b) Série O₂ (40 m)

La série O₂ "oligocène supérieur" débute par des marnes rubéfiées se différenciant des faciès sous-jacents par l'apparition de bancs calcaires lacustres dans une série essentiellement marneuse.

Les intercalations de calcaires grumeleux sont assez fréquentes de même que les crachées de galets polygéniques.

En ce point aucune faune n'a pu être recueillie dans ces séries, sinon des débris de Microcodium (AJ 425).

Toutefois de Lapparent (P-117) signale dans le prolongement de ces couches des marnes et calcaires lacustres sur le Cénomaniens daté, renfermant des Helix et des Planorbis indéterminables qu'il attribue à l'Oligocène supérieur. Nous n'avons aucun argument à l'appui ou contre cette opinion.

Miocène marin m₁

L'ensemble des formations marines est groupé sur la carte sous la rubrique m₁.

Ce faciès marin du Miocène est connu autour de Chateaufort et sur la rive gauche de l'Asse. Il disparaît sous les éboulis à la ferme du Haut-Verisclé. Les bancs sont verticaux et dessinent une crête que l'on peut suivre de part et d'autre du village de Beynes, lui-même construit sur les bancs de conglomérats de ce Miocène marin.

Dans cette série m₁, on distingue les ensembles suivants :

- a) à la base 8 m de molasse meuble parfois argileuse et rubéfiée comprenant des lentilles plus grossières. La stratification y est parfois oblique. Dans cet ensemble un banc est remarquable par la présence d'Algues (photo).
- b) 9 m d'argiles rouges et vertes à intercalations de calcaire grumeleux, gréseux et très légèrement glauconieux ;
- c) 4 m de conglomérat polygénique avec des lentilles de calcarénite à stratification oblique renfermant un débris de Pecten. Ce conglomérat est composé essentiellement de galets de silex, de calcaire à Orbitolines du Cénomanién, de Jurassique supérieur, de galets rouges, ou verts d'origine non locale, liés par un ciment calcarénitique.

Il repose sur 40 cm de molasse litée qu'il ravine;

- d) 12 m d'un ensemble de molasse, de calcarénite et de grès molassique, la calcarénite passe latéralement à une poche de galets polygéniques ;
- e) 5 m de marnes versicolores à passées plus calcaires ;
- f) 2 m de molasse fine, bien litée, et glauconieuse à ciment calcaire abondant (LM AJ419 - Photo) ;
- g) 6 m de conglomérat polygénique et de calcaire sableux ;
- h) 2,50 m de molasse plus ou moins lenticulaire ;
- i) 6,40 m de calcaire sableux à galets rouges à Orbitolines du Cénomanién et de silex.

Les passages latéraux de faciès sont très fréquents et très rapides dans ces horizons marins du Miocène. Cet ensemble, aux Courtiers, sur la rive droite de l'Asse renferme des coquilles marines brisées plus abondantes.

Au sommet de ces ensembles nous avons récolté, à la ferme de Beau-

regard : Ostrea crassissima, forme connue du Burdigalien supérieur au Vin-dobonien (Pl. ⁵/₄).

Les séries continentales sus-jacentes : $m_2 - m_3 - p -$

Aux faciès marins succède une série de caractère continental et lacustre à sédimentation argileuse entrecoupée d'épisodes calcaires et conglomératiques.

Ces séries peuvent être subdivisées en trois ensembles lithologiques.

- l'inférieur, désigné sous le terme m_2 est connu autour du dôme de Chateaufort jusqu'à la ferme du Haut-Vériscle au Sud de Beynes,
- le moyen m_3 , de teinte jaune-ocre s'observe de Beynes à Trévans, et se développe plus au Nord Ouest dans l'anticlinal de St-Jeannet-Espinouse. Cet ensemble m_3 est limité au Nord d'un axe EW Trévans, St-Jeannet au Sud duquel s'est déposé un ensemble conglomératique m_3^r rubéfié,
- le terme supérieur, p, rubéfié dans le secteur étudié, est constitué par des conglomérats horizontaux qui n'affleurent qu'au Sud de l'axe Trévans St-Jeannet.

1. - Coupe de Beynes.

La série m_2 épaisse de 180 m est à dominante d'argiles de marnes et de calcaires lacustres.

La meilleure coupe s'observe près de Beynes $x = 911,84$ $y = 194,90$ de bas en haut :

- a) 12 m 50 d'un ensemble de marnes plus ou moins sableuses et de calcaires sableux et grumeleux. J'ai récolté dans ces marnes sableuses Helix vialai ;
- b) 2 m de calcarénite, de conglomérat monogénique et de grès molassique ;
- c) 4 m d'argiles rouges à grumeaux calcaires très fossilifères, d'argiles vertes, de marnes à crachées de galets de calcaire

oo/ooo

fin. Les argiles rouges à grumeaux ont fourni Helix Moroguesi,
Cyclostoma antiquum elegans et des Microcodium ;

- d) 10 m d'un ensemble essentiellement calcaire avec des intercalations de calcarénite et de marnes. L'étude microscopique de ce calcaire grumeleux révèle la présence d'Ostracodes et de Microcodium ;
- e) 25 m d'argiles vertes et brunes comprenant des petites passées de grès feldspathique à ciment calcaire et glauconieux et de calcaires lacustres à Helix ;
- f) 60 cm de calcaire sombre à Helix et Oogones de Characées ;
- g) 13 m 50 d'argiles vertes et de marnes noires à passées silteuses ;
- h) 2 m de grès à Végétaux : grès feldspathique à ciment calcaire abondant et à quartz anguleux ;
- i) 6 m d'argiles versicolores à nombreux oogones de Characées et à Ostracodes :
Haplocytheridea dacica dacica (Hejjas)
Loxoconcha sp.
Candona sp. ;
- j) 1 m de calcaire brun lacustre ;
- k) 3 m 50 de silts micacés avec des passées ligniteuses ;
- l) 5 m 50 de marnes grises et noires, fossilifères à Helix,
Cyclostoma antiquum elegans, rare Ostracodes ;
- m) 6 m de petits bancs calcaires séparés par des passées argileuses ;
- n) 4 m d'argiles rubéfiés avec des passées d'argiles noires ;

A.F. de Lapparent dans l'étude de cette même coupe de Beynes (p.134) fait état d'intercalations marines dans cet ensemble m₂. Ce même auteur a recueilli au sommet de cette série :

Helix christoli Math.

Limnea heraciensis Font.

" druentica Dep. et Sayn

Planorbis Matheroni F. et T.

" precorneus F. et T.

dont il fait du Pontien (p.150)

J'y ai récolté :

Helix vialai

" moroguesi

Cyclostoma antiquum elegans

que l'Abbé Rey considère lui comme d'âge Stampien.

D'autre part un échantillon (AJ 405) a fourni les Ostracodes suivants :

Haplocytheridea dacica dacica (Hejjas)

Loxoconcha sp.

Condona sp.

que M. Apostolescu attribue à l'Helvétien.

La coupe sur le terrain ne montre aucune complication et la relation des couches entre elles est normale. Il est donc difficile d'admettre au dessus des séries marines attribuées pour le moins au Burdigalien, l'existence d'un Stampien !

Cette série m_2 passe à l'ensemble m_3 qui débute par des bancs gréseux finement lités et à stratification oblique surmontés de grès massifs non stratifiés. Puis des argiles et des conglomérats constituent la plus grande partie de cet ensemble.

L'étude des conglomérats sur le terrain fait penser à un épandage par courants fluviatils. On remarque, quand les galets ou les blocs sont peu nombreux, ils sont alignés, la semelle la plus grande posée à plat. Par contre quand ils sont nombreux et de taille plus grande ils sont disposés sans ordre ; dans ce cas un fort courant les a transportés par saltation.

La nature des galets est très variée : on trouve notamment des quartz werféniens, des galets de calcaire à pâte jurassique, de calcaire marneux néocomien, de calcaire gréseux à Orbitolines du Cénomanién, des galets d'argile, de calcaire lacustre éocène, des galets d'amphibolites, de diorite, de granite, des galets verts, des galets rouges dont je n'ai pas eu le temps de faire l'étude pétrographique. Ils sont bien roulés et sou-



vent même impressionnés.

Ces conglomérats sont cimentés par de l'argile ou par un grès plus ou moins argileux. Localement ces conglomérats s'aminçissent vers le Sud. Les passées silteuses et sableuses sont par endroits abondantes et correspondent sans doute à des périodes de décrues.

Quant à l'importance des argiles et sables par rapport aux conglomérats elle est très variable d'un endroit à l'autre.

Cette série m_3 plissée est épaisse d'environ 200 m.

La série p n'est pas connue dans le secteur de Beynes-Mezel.

2.- Coupe de Trévans.

La série m_2 n'est pas connue à Trévans comme le montre la coupe (Pl. 6), elle se termine peut-être en biseau entre Beynes et Trévans, à moins qu'un accident approximativement E-W l'ait fait disparaître au Sud.

Quoiqu'il en soit, le calcaire lacustre attribué à l'Eocène est surmonté d'une série de grès très tendres, lités passant à des argiles et à des conglomérats de même composition et de même faciès qu'à Beynes, c'est la série m_3 . On note cependant que les galets de Cénomaniens y sont particulièrement abondants. A Trévans, j'ai récolté un galet de rhyolite rouge (originnaire du massif de l'Estérel ?).

Sur la rive gauche de l'Estoublaise, sous le château de Trévans, la série rouge m'_3 est fortement plissée sur elle même (collapse).

3.- Coupe du Vallon de Graissac au N de St-Jurs

On la suit jusque dans le vallon de Graissac au Sud de l'axe Trévans-St-Jeannet, le faciès change très faiblement ; les argiles sont légèrement rubéfiées. D'autre part et contrairement à m_3 qui renferme des cordons sableux assez nombreux, la série m'_3 est constituée d'argiles sableuses rouges et de conglomérats.

Ceux-ci, bien que polygéniques, renferment principalement des galets de calcaire jurassique, du Crétacé inférieur, du Cénomaniens local indiquant une ou des sources de matériaux détritiques différant de m_3 .

A Grais, dans les couches de m_3 redressées à la verticale on trouve des blocs, des fragments de bancs de Néocomien arrachés au paléorelief, et à mesure que l'on s'éloigne de la bordure vers le centre du bassin, les galets sont plus arrondis et l'influence locale se fait moins sentir dans la nature des galets à Négaras.

Les conglomérats horizontaux (p de la carte) épais de plus de 100 m.

Cette série horizontale repose en discordance sur m_3 . Cette discordance n'est pas visible à Grais mais par contre elle est évidente au Sud de St-Jurs, à Fournetone, à Négaras, à Castillon, où l'Abbé de Lapparent l'avait déjà signalée.

Elle est constituée d'argiles d'un rouge brique remarquable avec des passées de conglomérats calibrés et anguleux, polygéniques mais à prédominance d'éléments du Jurassique supérieur.

Le pourcentage des argiles est important. Il faut souligner la présence de bancs de tufs calcaires. Dans cet ensemble p on note souvent la succession suivante (particulièrement aux Rattes à l'W de St-Jurs) :

- tuf
- conglomérat
- argile rouge

Au Sud Est de Puimoisson, à la Chapelle Notre-Dame, cette série rouge brique passe latéralement à des marnes blanches très épaisses (100 m).

L'âge de ces conglomérats horizontaux est très discuté. Dans les marnes blanches de la Chapelle Notre-Dame, différents auteurs (Tournouër, Depéret et Mayet entre autres) ont décrit des fragments de dents de Mammifères : Mastodon Borsoni Hays caractérisant le Pliocène inférieur et d'Elephas meridionalis Nesti indiquant le Pliocène supérieur.

D'après ces auteurs, on arrive à la conclusion que p serait déjà du Pliocène. C'est également l'opinion exprimée par A F. de Lapparent (p. 161).

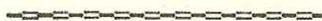
Personnellement, je n'ai trouvé ni Mollusque, ni dents de Vertébrés pouvant confirmer ou contredire cette datation.

4. - Coupe de Fournetone et de Castillon

m' ₃ présente ici les mêmes caractères qu'à Grais. On note toujours l'abondance des galets du Crétacé inférieur. Il faut signaler par ailleurs qu'en certains points : (x = 910,63 y = 184,30) que la série repose sur les paléoreliefs par l'intermédiaire de brèches de talus.

Quant à la série p rutilante, elle est nettement discordante sur les couches plissées de m' ₃.

Conclusions stratigraphiques concernant le Tertiaire



De cette étude rapide de la stratigraphie du Tertiaire dans le secteur étudié, nous pouvons tirer brièvement quelques conclusions.

1. La faille de Beynes délimite un relief au S duquel se sont déposés calcaire éocène, conglomérats et marnes de l'oligocène O₁. Ce relief s'estompe à l'époque de O₂ discordant sur le compartiment N surélevé.

2. Comme l'indique la carte, les séries e, o, m₁ (miocène marin) ne dépassent ou n'atteignent pas Trévans. On doit donc admettre que cette partie de bassin était fermée au S par un paléorelief plus tardif que le précédent.

.. / ...

3. Ce paléorelief de Trévans, recouvert seulement par m_3 limite un changement de faciès entre la série m_3 et la série m'_3 , indiscutable nous l'avons vu.

4. La discordance de m'_3 sur le Crétacé et le Jurassique de paléoreliefs tardifs, est visible sur le flanc W de l'Huby-Serre de Montdenier. En outre, au ravin de Pumeyan sur la crête 978, reposent épars sur l'Hauterivien, des galets polygéniques isolés de Jurassique, de Cénomaniens qui témoignent de l'extension de m'_3 sur ces paléoreliefs anciens.

5. L'existence de brèches de talus galonnant ces paléoreliefs est indiscutable. Nous les avons rencontrées sur le Jurassique supérieur de Gavagnol sur le flanc W de l'Huby, au Sud de St-Jurs sur le Barrémien des paléoreliefs traversés par le ravin de Pumeyan, et autour du signal de Castillon. Ici, cette brèche est constituée d'éléments de calcaire jurassique à Calpionnelles cimentés par un calcaire microcristallin, bourré de *Microcodium* (AJ 324).

6. La série supérieure p horizontale est discordante sur m'_3 ; cette discordance est particulièrement nette dans la région étudiée entre St-Jurs et Castillon.

Datation

Les séries tertiaires rencontrées n'ont pu être datées d'une façon sûre, et les conclusions auxquelles on arrive sont décevantes. En effet les déterminations des faunes prélevées dans les mêmes gisements fossilifères ne correspondent pas et les datations qui en résultent ne sont pas concordantes.

1. Etude des Gastéropodes.

Ces remarques s'appliquent particulièrement aux Gastéropodes, abondants tant dans le calcaire lacustre de base ("e" de la carte) que dans la série " m_2 ".

.. / ...

a) Dans le calcaire de base "e" A. F de Lapparent a récolté :

Helix declivis Sandb. var. trevansensis de Lapp
" occlusa Edw.
" chertieri Desh.
Limnea michelini Desh.
" aguensis Math.
" alpina de Lapp.
Planorbis pseudoammonius Schlot. (forme plate)
" " var. pseudorotundatus Math.

Espèces qu'il considère comme caractéristiques du Lutétien.

Dans la faune que j'ai recueillie dans les mêmes niveaux,
l'Abbé Rey a déterminé :

Helix albigensis
Planorbis spretus Noulet
" type cornu
Limnea type brongniarti
" " cornea
" fabula

qu'il considère comme d'âge Stampien.

b) Dans la série m₂ particulièrement riche en Gastéropodes A.F
de Lapparent signale :

Helix Christoli Math.
Planorbis hieraciensis Font.
dont il fait du Pontien.

Par contre dans les mêmes horizons et les mêmes gisements j'ai
récolté :

Helix vialai
" morogussi
Cyclostoma antiquum elegans

que l'Abbé Rey attribue toujours au Stampien.

Rappelons qu'entre ces deux niveaux, attribués au Stampien par l'Abbé Rey ; il existe une série marine miocène (Burdigalien ?) non contestée et que ces couches ne sont affectées d'aucune complication tectonique.

A la suite de ces déterminations, on peut être amené à douter de la valeur des Gastéropodes d'eau douce dans les déterminations chronostratigraphiques, de toute façon une grande prudence s'impose quant à leur emploi systématique comme moyen de datation.

2. Etude des Characées

Le Tertiaire paraît assez riche en débris de Characées. Nous en avons rencontré dans plusieurs niveaux de calcaire lacustre depuis l'Eocène jusqu'au Miocène m_2 .

Au sommet de m_2 , à Beynes nous avons dégagé de l'échantillon AJ 405 des Oogones écrasés pratiquement indéterminables et qui semblent remaniés.

3. Etude des Ostracodes

Peu d'échantillons ont donné des Ostracodes. Cependant, dans les niveaux supérieurs de m_2 , V. Apostolescu a reconnu

Haplocytheridea dacica dacica (Hejjas)

Loxoconcha sp.

Candona sp.

qu'il rattache à de l'Helvétien probable.

Cependant un échantillonnage plus serré en vue de la recherche systématique des Ostracodes, permettrait peut-être d'apporter quelques précisions sur la datation de ces séries tertiaires.

4. Etude des dents de Vertébrés.

Nous avons fait des prélèvements dans les marnes blanches de

.. / ...

la Chapelle Notre-Dame près de Puimoisson, dans les séries p, m³, m₃ en plusieurs points du secteur étudié afin de rechercher des dents de Vertébrés.

Malheureusement les échantillons se sont révélés stériles. Comme nous l'avons dit plus haut, dans les marnes blanches de la Chapelle Notre-Dame, ainsi qu'à Espinasse les auteurs ont trouvé des restes de dents de Mastodon Borsoni Hays et d'Elephas meridionalis Nesti caractéristiques respectivement du Pliocène inférieur et du Pliocène supérieur.

C Quaternaire ancien.

Il forme principalement les terrasses de la vallée de l'Estoublaisse : celle de l'Eouvière près d'Estoublon et celle des Clots de Loron à Trévans. Elles sont constituées de matériau repris à la série m₃.

TECTONIQUE

Dans le Tertiaire, sur la bordure orientale du bassin seules les séries e, o, m à m₃ sont plissées, sous les séries P horizontales. Au voisinage immédiat du contact Tertiaire-Mésozoïque les bancs verticaux ou subverticaux, ont été bousculés par leur substratum mésozoïque ; c'est le cas à Beynes et à Trévans. Les mouvements responsables de ces déformations ont donné quelques accidents importants : tels le chevauchement de la Montagne de Beynes et le diapyr de St-Jurs.

A. - Cadre local.

1. Le chevauchement de la Montagne de Beynes

Ce chevauchement qui se situe à la partie la plus externe de l'arc de Castellane, repose par l'intermédiaire de Trias sur le Mésozoïque et le Tertiaire de Beynes à Trévans.

A Beynes il s'appuie sur le Turonien qu'il renverse et qu'il affecte d'un mouvement tel que le calcaire lacustre éocène se trouve pincé dans un pli de calcaire turonien (Pl. 76).

A Trévans, l'effet de ce chevauchement est plus important ; les séries du Crétacé inférieur se sont renversées, étirées et finalement couchées sur la série tertiaire m3 (et peut-être sur e, o, et m1 m2 si on admet que les séries de Beynes se terminent en biseau vers Trévans). Ce phénomène de chevauchement secondaire est localisé à Trévans (Pl. 67).

2. Le diapyr de St-Jurs

A St-Jurs un phénomène de diapyrisme indiscutable complique la tectonique et rend difficile une cartographie détaillée des affleurements. Une montée de Trias sans doute facilitée par la faille de St-Jurs-la-Barcarine (Pl. 67) perce la couverture jurassique et crétacée, la disloque en éléments dispersés. Il en résulte de nombreux affleurements de gypse et de brèches de diapyr, à éléments jurassiques prédominants.

Le rôle de la faille de St-Jurs-la-Barcarine est sans doute important dans la mise en place de ce diapyr. Comme le montre la carte, c'est surtout dans le secteur ouest affecté par cet accident que la poussée diapyrique se manifeste. A l'est cette faille ($x = 911,15$ $y = 185,70$) met en contact Crétacé inférieur horizontal et vertical.

Ce diapyr s'observe avec évidence en suivant les bancs du Berriasien et du Jurassique depuis le ravin du Pumeyan à l'est jusqu'au torrent de Grais à l'ouest - nord ouest.

La butte 1016 ($x = 911,10$ $y = 184,56$) située entre le ravin de Pontailles et de Fournetone, est formée par un anticlinal vertical transversalement faillé au coeur duquel pointe l'Argovien. Son flanc montre des phénomènes de collapse dans le Berrisien lequel passe normalement au Valanginien et à l'Hauterivien. Nulle part sur ce flanc,

nous n'avons trouvé trace du Trias indiqué sur la carte de Marquaire.

Dans le ravin de Fournetone au S du point 856 on observe le passage de ce Crétacé au Tertiaire (m³).

Dans ce même ravin, en s'écartant de la faille de la Barcarine en direction du S, on traverse successivement un Néocomien plissé reposant sur le Berrias^{ien} et le Tithonique vertical. Au contact avec le Trias (argilites rouges et dolomies finement litées) des pointements d'Argovien et une brèche polygénique à éléments d'Argoviens et de Dogger et Jurassique supérieur.

Des affleurements de Jurassique et de Crétacé, mal visibles, réapparaissent à l'aval sur du gypse, lequel marque le départ de toute la masse d'évaporite supportant et transportant les lambeaux de couverture mésozoïque.

En aval de ce Trias, le Jurassique et le Valanginien du flanc, plus ou moins écrasés reparaisent au contact du Tertiaire.

C'est entre le ravin immédiatement à l'ouest de celui de Fournetone et de celui de Graïs que s'observent les plus grandes complications.

L'écrasement des bancs, l'exiguïté des affleurements que nous avons cartographiés dans la limite des possibilités de la carte, nous a permis, dans cet essai d'affleurements, grâce à des faunes ou l'étude des faciès, d'identifier le Dogger, l'Argovien, le Jurassique supérieur le Berriasien, le Valanginien, l'Hauterivien et le Barrémien, le m³.

Les points essentiels quant à notre étude, comme le montre la carte, sont ceux observés au Nord et au Sud du ravin de Graïs : au Nord ou m³ vient en contact vertical avec les gypses du Trias, au Sud ou m³ repose sur le Trias, alors qu'au Sud de la faille ce même m³ est vertical.

Autour du village de St-Jurs les contacts avec le Tertiaire sont difficiles

.../...

sont difficilement visibles en raison de l'absence ou de la médiocrité des affleurements. Ce contact est presque toujours bousculé sans qu'on puisse parler vraiment de chevauchement. L'Hauterivien paraît un peu poussé localement sur le Tertiaire alors qu'en d'autres points indubitablement celui-ci repose sur le Crétacé - (secteur de la Chapelle St-Georges, ravin de Pumeyan crête 978 (x = 911,10 y = 184) où s'observent comme nous l'avons vu, sur l'Hauterivien à des cotes allant jusqu'au 930 m des galets polygéniques isolés de Jurassique, de Céno-manien gréseux à Orbitolines, des galets d'argilites rouges qui témoignent de l'extension du m³ sur des paléoreliefs.

3. - Paléobrèches de Castillon

Au Sud de St-Jurs en effet, particulièrement autour du relief de Castillon j'ai observé avec M. BENZAQUEN des brèches de talus, entre le Miocène m³ et le Jurassique ou le Crétacé inférieur. Comme le montre la carte elles ne sont pas localisées suivant une direction rectiligne, mais entourent des affleurements jurassiques faillés.

Ces failles sont jalonnées par des miroirs et des brèches bien visibles sur le terrain. Certaines brèches de talus ont été confondues par les auteurs avec des brèches tectoniques. Elles s'en distinguent par l'absence totale d'écrasement des éléments, la taille des éléments allant de blocs du m³ à des éléments de quelques cm - l'aspect chaotique des blocs, l'épaisseur de la formation et la localisation discontinue de ces brèches.

En outre sur le chemin de Castillon à Negaras (x = 910,94 y = 183,20) on observe au contact Jurassique-Tertiaire (m³) la succession suivante :

Calcaires fin du Jurassique supérieur à Calpionelles,
brèche monogénique à éléments jurassiques cimentée par des microcodium (photo) environ 2 m ,
Conglomérats polygéniques à éléments crétacés m³.

BENZAQUEN ayant dû abandonner son étude sur le terrain, nous

../...

n'avons pu suivre jusqu'à Moustiers le développement de ces brèches jalonnant les paléoreliefs sur lesquels m³ vient en discordance.

B. - Cadre plus général

Ces observations méritent d'être rapportées à des données plus générales concernant la tectonique du Bassin oriental de Digne qui dépassent le cadre de cette étude.

Toutefois pour comprendre certaines anomalies, nous avons repris les documents mis aimablement à notre disposition par la Cie d'Exploration Pétrolière qui a étudié l'anticlinal de St-Jeannet Espinouse.

Comme le montre la carte interprétative au 50000, cet anticlinal orienté W NW-E SE traverse l'ASSE à la hauteur d'Estoublon dans le prolongement de l'Huby, qui nous l'avons vu jouait au Tertiaire le rôle d'un haut fond arrêtant vers le S la pénétration de la mer Miocène.

Failles.

Comme le montre la carte interprétative locale, elles sont de nature et d'orientation variées.

1) Failles normales SO - NE de Beynes qui met en contact le Barrémien du compartiment N surélevé avec le Cénomano Turonien du compartiment Sud effondré.

Dans ce compartiment se sont déposés localement en milieu lacustre, des produits de lessivage des bauxites, des bancs de silex auxquels succèdent des calcaires à Pulmonés, des conglomérats peu cimentés, des argiles à gypse sur plus de 100 m.

Cette série O1 passe insensiblement à des faciès rubéfiés, eux-mêmes discordants sur le Barrémien du compartiment N surélevé. L'âge de cette faille de Beynes qui délimite un relief exondé est donc antérieur à O₂ qu'elle n'affecte pas.

.. / ...

2) Failles ESE - ONO : celles de Trévans, de la Barcarine.

L'une et l'autre ont joué avant le dépôt de m_3 et m'_3 , et paraissent responsables localement de l'enfoncement d'anciens reliefs. Cela expliquerait que la terminaison N. de l'Huby, zone haute encore à l'époque du Miocène inférieur, ait été recouverte au ~~m₃~~^{m₃} seulement par des formations deltaïques.

A ce système, on peut rattacher la faille de la Barcarine dans laquelle une première giclée triasique ce serait produite sur les flancs du relief Huby - Serre de Montdenier, avant le dépôt de m_3 .

Certaines de ces failles normales ont certainement rejoué après le dépôt de m_3 , aboutissant à la formation de failles inverses (Château de Trévans ?) .

Succession des mouvements.

On peut en déduire que trois mouvements principaux ont affecté les séries du Tertiaire.

Indépendamment de mouvements antérieurs au Tertiaire dont la faille de Beynes est un témoin, nous avons constaté :

1) des mouvements anté-oligocène (anté O_2), localisés dans la région de Beynes proprement dit.

2) des mouvements anté- m_3

Mouvements caractérisés par la mise en place du gypse du diapyr de St-Jurs, antérieure au dépôt de la série m_3 dont les conglomérats reposent sur le gypse au Nord du village de St-Jurs. Ce mouvement a sans doute été important localement mais peut-être n'affecte-t-il pas la serre apparemment continue du bassin de Beynes.

3) des mouvements post- m'_3

Ces mouvements sont indiscutables. En effet tant près de Castillon qu'aux ravins de Pontailles et Fumeyan et au Nord de St-Jurs, on observe

.. / ...

la série m'_3 fortement plissée, s'enfonçant sous la série horizontale p. -
D'ailleurs dans ce complexe tertiaire, m'_3 est le dernier terme plissé.

Ces mouvements tardifs post- m'_3 , rendent compte des positions variées du gypse ou Trias situé au contact du Crétacé et du Tertiaire dans le vallon de Grais. On peut supposer qu'après la mise en place du diapyr et le dépôt de m'_3 ces mouvements ont permis la remontée de Trias grâce au rejeu de failles, peut-être même de la faille de la Barcarine.

A Trévans, sur la rive gauche de l'Estoublaisse la série rouge m'_3 est fortement plissée en collapse sous l'effet de la remontée tardive du Jurassique de l'Huby, prolongement vers le Nord Ouest de l'anticlinal de Serre-de-Montdenier (photo).

ESSAI PALEOGEOGRAPHIQUE

a) Le Bassin Beynes Trévans est limité au N et au S par deux hauts fonds, en gros E.W : le compartiment N de la faille de Beynes (OSO-ENE), l'axe Huby Espinouse, (ONO-ESE). Entre ces reliefs distants de 5 km au plus se sont succédés dans ce compartiment effondré des dépôts lacustres et continentaux de caractère torrentiel temporaire débutant peut-être au Lutétien ; mais sûrement Oligocène, sur lesquels s'est produit une avancée de la mer miocène. Nous remarquons en effet le caractère mixte des formations marines et continentales à cette époque. Ce bras de mer ne dépasse pas au S dans le secteur exploré, l'axe Trévans Espinouse.

b) Le retrait général de la mer et le retour à des conditions continentales parait coïncider avec le dépôt de m_2 , auquel succède m_3 caractérisé par des dépôts continentaux de type torrentiel. Pendant que se fait cette sédimentation dans le bassin de Beynes-Trévans, au Sud de l'axe Huby-St-Jeannet dans le bassin de St-Jurs, la série m'_3 se dépose et déborde sur les paléoreliefs. Donc si l'âge de m_3 et m'_3 est le même, l'origine du matériel les constituant et les conditions de sédimentation sont différentes.

c) Après les mouvements post- m_3 la sédimentation de type continental reprend : c'est le dépôt de p. Cette sédimentation n'est pas limitée au bassin Sud mais elle déborde sans doute vers le Nord Ouest dans la région de St-Jeannet-Espinouse.

CONCLUSIONS



Cette étude détaillée du Tertiaire de la bordure orientale du Bassin de Digne nous a conduit à apporter quelques modifications cartographiques à la feuille de Castellane au 1 : 80000 . Les plus importantes sont :

- l'absence de faille d'effondrement au contact Tertiaire-Mésozoïque au S de St-Jurs.
- l'absence de chevauchement de Trévans à St-Jurs.

Au point de vue paléogéographique, nous avons été également amené à considérer deux bassins séparés par le haut fond de Trévans - St-Jeannet correspondant à deux types de sédimentation bien différents.

Une autre conclusion non moins importante à laquelle cette étude nous a conduit est l'incertitude de la datation des séries. En effet, il est permis de douter de la valeur chronostratigraphique des gastéropodes d'eau douce ou continentaux. Malheureusement les Ostracodes et les Characées qui semblent constituer les meilleurs marqueurs se sont révélés peu abondants et mal conservés ; cependant un échantillonnage très serré fait dans ce but aurait peut-être apporté quelques éclaircissements concernant la stratigraphie de ces séries.

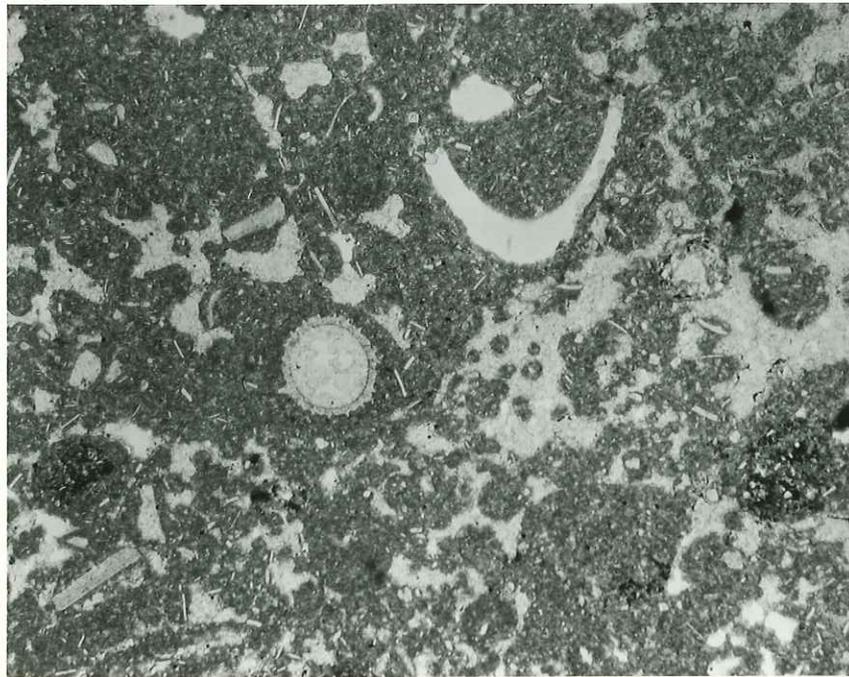
L'étude sédimentologique de ces séries sur le terrain reste à faire : nous avons parfois essayé de voir le sens des apports des sédiments, leur origine, leurs conditions de dépôts , mais le temps nous a manqué. Une étude détaillée des conglomérats reste donc à faire mais elle ne doit pas se limiter à la bordure du bassin mais inclure la totalité de celui-ci.

OUVRAGES CITES EN REFERENCE

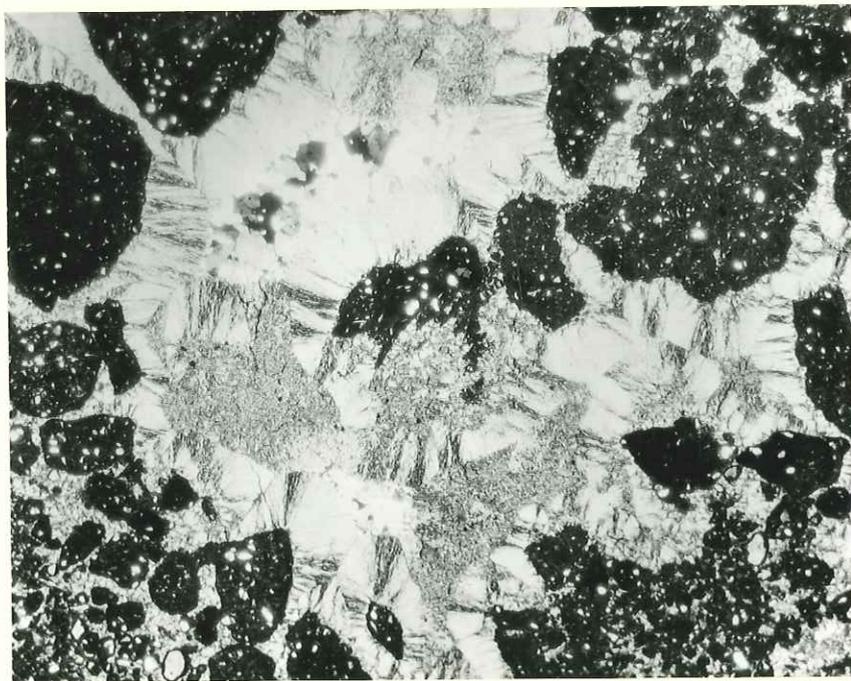
- L. Collot - sur la géologie des environs de Moustiers.
Bull. Soc. Geol. Fr XIX 1891.
- G. Donat - Le dôme de Chateaufredon
diplôme E N S P M 1958
- J. Fostier - Contribution à l'étude géologique des formations
tertiaires dans les Basses-Alpes - Bassin de Digne -
Champsercier (région de Thoard).
- J. Goguel - Description tectonique de la bordure des Alpes de
la Bléone au Var - Mémoires carte geol. de France 1936
- W. Kilian et A. Lanquine - Sur la tectonique des chaînons les plus externes des
Alpes entre Chabrières et Moustiers Ste Marie (B.A.)
et sur les faciès des terrains qui les constituent.
C.R. Ac. Sc. T 178 1924
- A.F. de Lapparent - Etudes géologiques dans les Régions Provençales entre
le Var et la Durance
B.S.C.G.F. N° 198 Tome XL 1938
- C. Marquaire - Etudes géologiques dans la partie Nord de l'Arc de
Castellane D.E.S. Fac. des Sc. de Grenoble 1956
- Strakhov - Méthodes d'Etudes des Roches sédimentaires.
Moscou 1957
-

TABLE DES MATIERES

	Pages
<u>INTRODUCTION</u>	1
Plan	2
Méthodes de travail	2
Cadre géographique	2
Cadre géologique	3
Historique	3
<u>GEOMORPHOLOGIE</u>	5
<u>STRATIGRAPHIE</u>	6
A) les terrains antétertiaires	6
B) Le Tertiaire	9
Eocène	9
Oligocène	11
Miocène marin	12
Les séries continentales sus-jacentes	14
Conclusions stratigraphiques	19
Datation	20
C) Quaternaire ancien	23
<u>TECTONIQUE</u>	23
- cadre local	23
- cadre général	27
- succession des mouvements	28
<u>ESSAI PALEOGEOGRAPHIQUE</u>	29
<u>CONCLUSIONS</u>	30
Bibliographie.	31



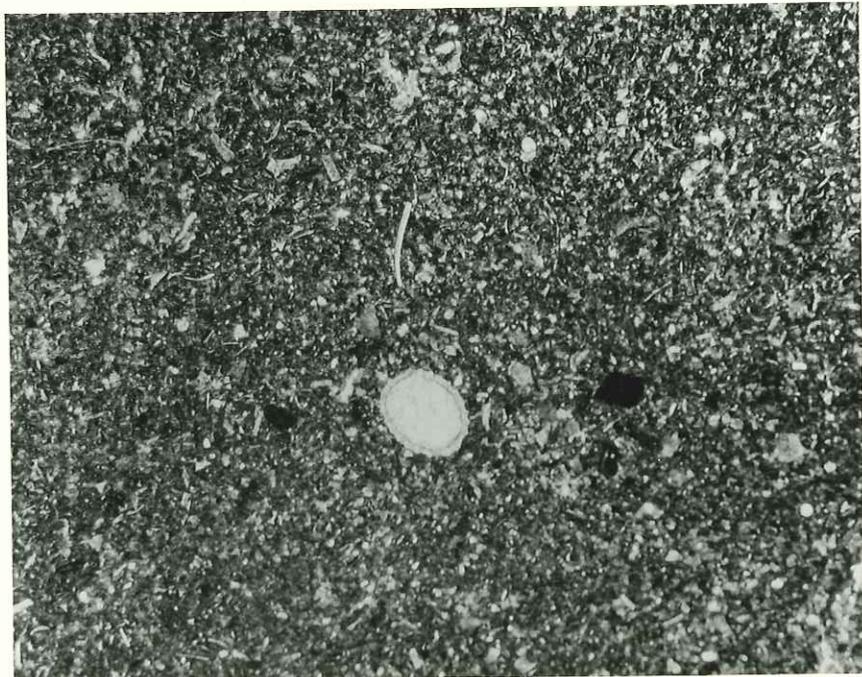
AJ. 462. Calcaire lacustre "éocène"
de Beynes. Dogone de Characée
(x 30 LN)



AJ 451. Bauxite siliceuse de Trévans
(x 30 LN)



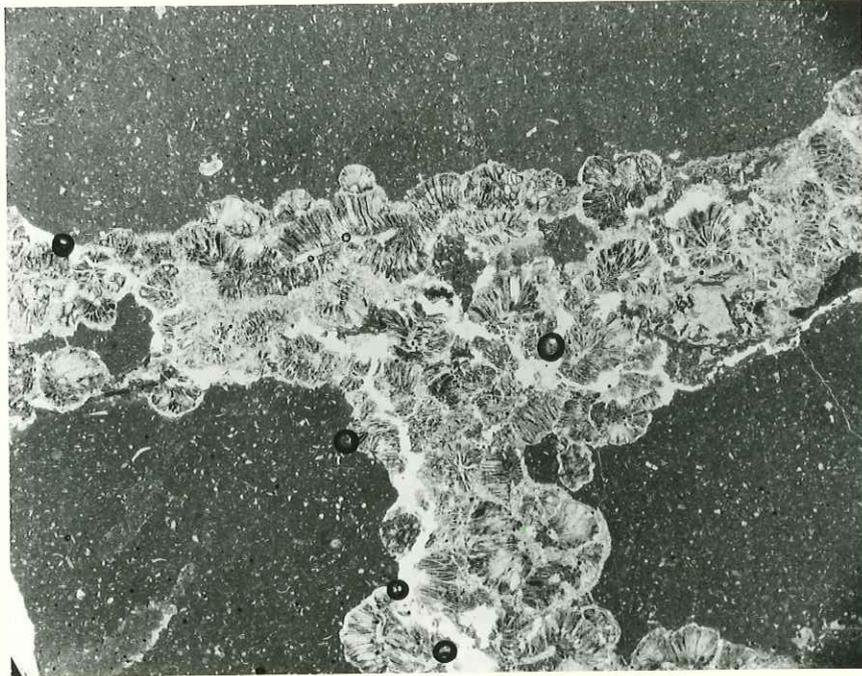
A.J. 421. Algue (x 10)



A.J. 408. Miocène m₂ Calcaire lacustre
à Characées. (x30 LN)

UNIVERSITÉ
DE GRENOBLE
MUSEUM
GRENOBLE

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
GRENOBLE

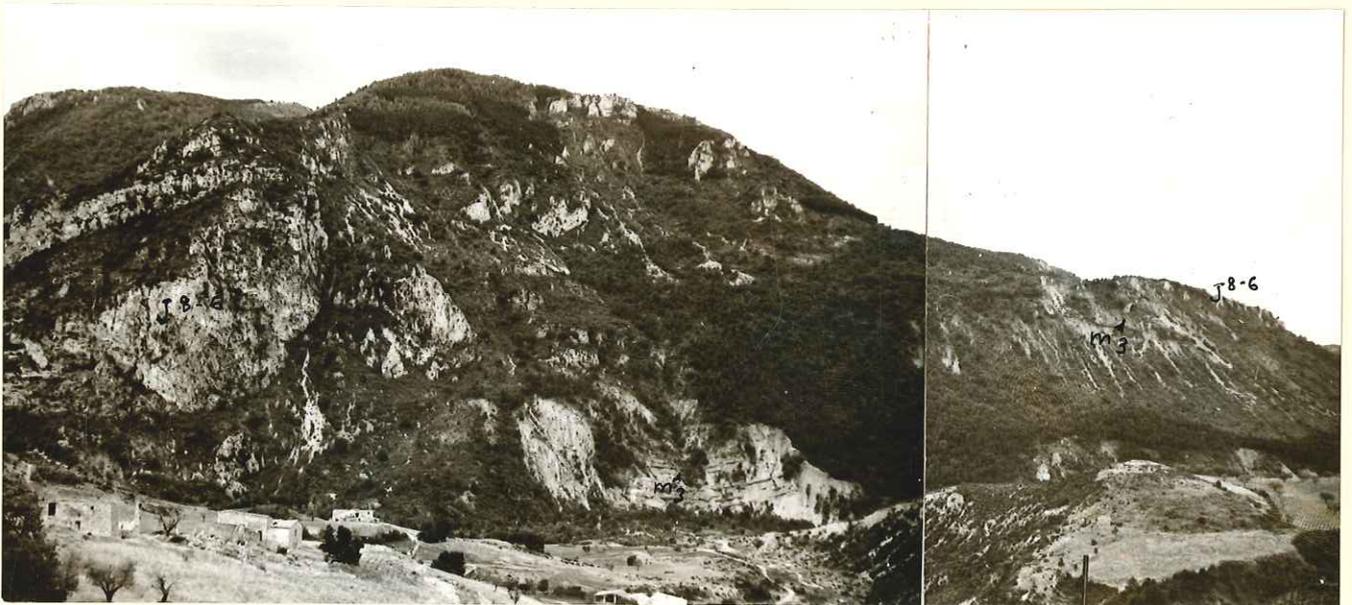


AJ 324 Brèche de talus
à Microcodium
(x 10 LP)



Les Combes - Trévans - Calcaire lacustre "éocène" rebroussé

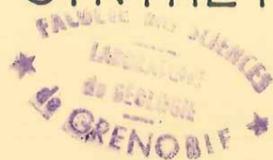
FACULTÉ DES SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
ORLÈANS



Trévans

Série miocène m_3 plissée sur elle même

COUPE SYNTHETIQUE



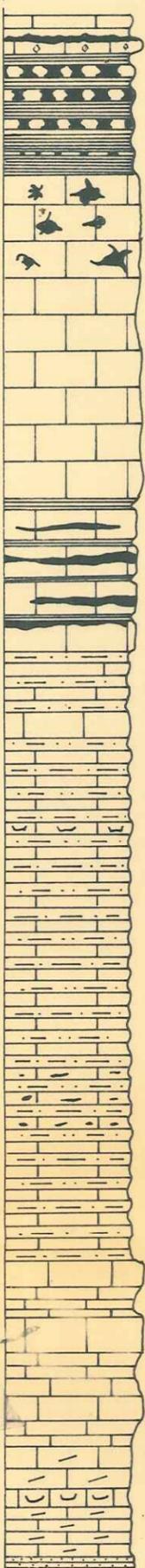
EPAIS.	LITHOLOGIE	DESCRIPTION	ETAGE
<p>50</p> <p>0</p>		<p>Cargneules tectoniques avec des éléments liasiques</p> <p>Dolomies jaunes et passées schisteuses vertes, avec des surfaces rubéfiées.</p> <p>Gypse et schistes silteux rouges.</p> <p>Dolomies noires à gris cendre à pâte fine avec des surfaces rubéfiées.</p>	<p>↑</p> <p>TRIAS SUPERIEUR</p> <p>↓</p>

ECHELLE 1:1000

COUPES DES BARRES DU CHATEAU



FACIES PROVENCAL

EPAIS.	LITHOLOGIE	DESCRIPTION	ETAGES
		<p>Alternance de calcaires marneux jaunâtres Hard-ground et de marnes micacées Calcaire gris noir très spathique à patine rousse</p> <p>Alternance de calcaires en miches, très siliceux devenant vers le haut spathiques et de marnes bleu acier, micacées.</p> <p>Calcaire roux en gros bancs, très siliceux avec de nombreux silex noirs à gris clair, branchus, séparés par de très minces joints marneux.</p> <p>Calcaires à silex noirs lités, séparés de minces délits de calcaire marneux.</p> <p>Alternance de calcaires noirs et de marnes noirâtres micacées légèrement schistifiées, avec par endroits quelques silex, des bancs lumachelliques (<i>Pentacrinus tuberculatus</i>) et des incrustations ferrugineuses.</p> <p>Alternance de petits bancs de calcaire marneux noirâtre et de marnes noires.</p> <p>Gros banc de calcaire compact, bleu noir, veinulé de calcite, séparant des zones de calcaire marneux grisâtre.</p> <p>Banc dolomitique, roux, rubéfié. Calcaire spathique ou finement gréseux lumachellique (<i>Avicula contorta</i>). Calcaires dolomitiques en petits bancs. Petits bancs de grès grossiers, jaunâtres bien lités.</p>	<p>BAJOCIEN DOMERIEN CHARMOUT.</p> <p>← PLEINSBACH →</p> <p>← LOTHARINGIEN →</p> <p>← SINEMURIEN →</p> <p>← HETTANGIEN →</p> <p>RHETIEN</p>
200			
100			
0			

COORD. X 902,30 Y 232,70
X' 902,80 Y' 233,50

ECHELLE 1:1000

COUPE DE LA CROIX DE L'ORATOIRE

FACIES DAUPHINOIS

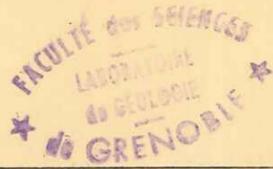


EPAIS	LITHOLOGIE	DESCRIPTION	ETAGES
100		<p>Calcaire noir en bancs épais, bien litré mais sans aucun joint marneux.</p> <p>Alternance monotone de bancs calcaires noirs très épithiques séparés par des joints marneux très fins. La surface des bancs est grumeleuse avec des traces d'oxydes de fer.</p> <p>Grès quartzitiques très fins à patine jaunâtre, bien stratifiés, avec quelques passés de schistes noirs. Calcaire lumachellique légèrement gréseux. La surface des bancs est très ferrugineuse formant de petits hard-grounds.</p>	<p>← SINEMURIEN →</p> <p>↑ HETTANGIEN ↓</p> <p>↑ RHETIEN ↓</p>

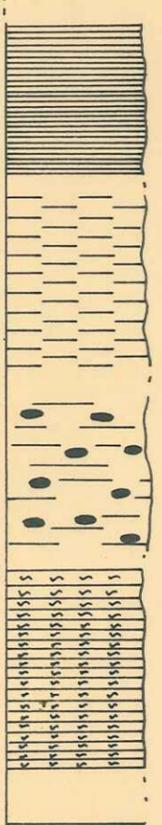
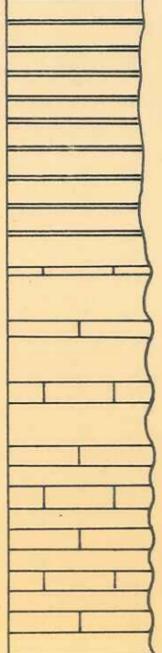
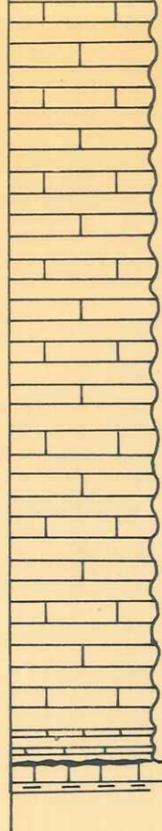
COORD. X 908,20 Y 200,98
X 908,20 Y 230,50

ECHELLE 1:1000

COUPE DU COL DE LA CROIX



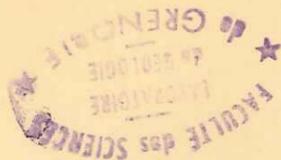
EPAIS.	LITHOLOGIE	DESCRIPTION	ETAGES
300		<p>Zone des Marnes blancs: marnes légèrement calcaires avec nodules</p> <p>Zone des Marnes feuilletées: empilement de feuillets marneux</p> <p>Zone des Marnes à miches: marnes gris-noires avec des lentilles de calcaire gréseux associées à des miches</p> <p>Zone des Marnes noires: marnes noires très homogènes, légèrement détritiques.</p>	<p>TERRES NOIRES</p>
200		<p>Zone des Marnes en plaquettes: empilement de petits bancs gréseux et de marnes brunes</p>	
100		<p>Alternance de calcaires marneux et de marnes grises, souvent très micacées, le tout prenant à l'air une teinte jaune paille. Nombreuses Posidonomyes formant par endroit une véritable lumachelle.</p> <p>Quelques bancs de calcaires et de marnes formant zone de passage entre le Domérien et le Bajocien.</p>	<p>BAJOCIEN</p>

EPAIS.	LITHOLOGIE	DESCRIPTION	ETAGES
300		<p>Zone des Marnes blancs: marnes légèrement calcaires avec nodules</p> <p>Zone des Marnes feuilletées: empilement de feuillets marneux</p> <p>Zone des Marnes à miches: marnes gris-noires avec des lentilles de calcaire gréseux associées à des miches</p> <p>Zone des Marnes noires: marnes noires très homogènes, légèrement détritiques.</p>	TERRES NOIRES
200		<p>Zone des Marnes en plaquettes: empilement de petits bancs gréseux et de marnes brunes</p>	
100		<p>Alternance de calcaires marneux et de marnes grises, souvent très micacées, le tout prenant à l'air une teinte jaune paille. Nombreuses Posidonomyes formant par endroit une véritable lumachelle.</p> <p>Quelques bancs de calcaires et de marnes formant zone de passage entre le Domérien et le Bajocien.</p>	BAJOCIEN

COORD. X 900,40 Y 232,60
X' 900,60 Y' 232,90

ECHELLE 1:1000

COUPE DE LA CLUSE D ESPARRON



EPAIS.	LITHOLOGIE	DESCRIPTION	ETAGES
<p>300</p> <p>100</p>		<p>Conglomérat intraformationnel à galets jurassiques.</p> <p>Bancs de calcaires sublithographiques blancs avec de nombreux silex lités.</p> <p>Calcaires massifs compacts avec vers le haut des silex diffus.</p> <p>Bancs calcaires bien lités en petits bancs sans joints marneux devenant vers le bas plus marneux. La surface des bancs est souvent grumeleuse, riche en Ammonites indéterminables.</p> <p>Alternance de calcaires marneux jaunâtres à pâte fine et de marnes bleu acier. On remarque de nombreuses surfaces rubéfiées et des concrétions pyriteuses.</p> <p>Terres noires.</p>	<p>— ? —</p> <p>JURASSIQUE SUPERIEUR</p> <p>— ? —</p> <p>ARGOVIEN</p> <p>— ? —</p>

COORD. X 903,20 Y 231,95
 X' 903,25 Y' 231,80

ECHELLE 1:1000



COUPE DU RIOU DU PONT AVANT ESPARRON

EPAIS.	LITHOLOGIE	DESCRIPTION	ETAGES
900		<p>Brèche tertiaire.</p> <p>Alternance de calcaires verdâtres et de marnes grises</p> <p>Marnes grises feuilletées, débutant par des niveaux plus clairs avec de nombreuses ammonites pyriteuses, avec de très minces bancs de grès glauconieux à ciment calcaire dont la surface porte des traces ferrugineuses.</p>	<p>↑ APTIEN</p>
700		<p>Alternance de marno-calcaires et de marnes verdâtres.</p> <p>Calcaires clairs en gros bancs se débitant en fragments à angles vifs avec de minces joints marneux.</p>	<p>↑ BARREMIEN ?</p>
500		<p>Alternance de calcaires légèrement marneux, bien lités et de marnes grises.</p>	<p>↑ HAUTERIVIEN</p>
300		<p>Alternance de calcaires marneux et de marnes grises montrant souvent du slumping.</p>	<p>↑</p>

700

Alternance de marno-calcaires et de marnes verdâtres.

Calcaires clairs en gros bancs se débitant en fragments à angles vifs avec de minces joints marneux.

500

Alternance de calcaires légèrement marneux, bien lités et de marnes grises.

300

Alternance de calcaires marneux et de marnes grises montrant souvent du slumping.

Marnes feuilletées avec quelques minces bancs de calcaire très marneux: nombreuses ammonites pyriteuses.

100

Calcaire marneux jaunâtre à nombreux rognons pyriteux et marnes grises.

Conglomérat intraformationnel à galets jurassiques.

— ? — BARREMIEN — ? — HAUTERIVIEN — ? — VALANGINIEN — ? —

COORD. X 903.10 Y 231.80
X' 903.50 Y' 231.30

ECHELLE 1:1000

COUPE N1

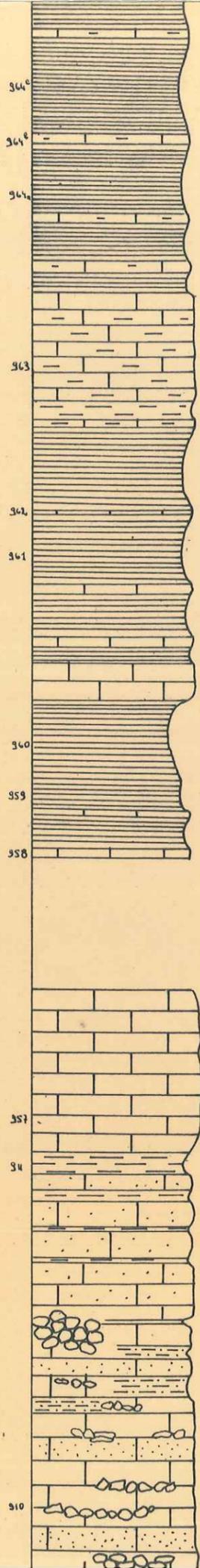


ESPARRON

ECHELLE 1:200

SERIE	ECHANT	Des. microscopique	Des. microscopique	Calcimétrie
				20% 30 40 50 60
S. ROUGE	384	<p>Alternance de grès gris à stratification entrecroisée, formant corniche ravinant légèrement les formations antérieures, de calcaires marneux gréseux rouge vif et des marnes gréseuses rouge vif</p> <p>Alternance de petits bancs calcaires roses devenant gréseux vers le sommet, et de marnes lie de vie</p> <p>Calcaires légèrement marneux roses mou-</p>	<p>Grès à ciment calcaire cristaux de quartz anguleux, mal classés, 70 à 20 mais bien individualisés dans le ciment. Lamelles de glauconie altérée quelques périds pathés et quelques lamelles de muscovite Ciment formé de calcite plus ou moins cristallisé Micas muscovite devenant plus nombreux</p> <p>Grès à ciment calcaire cristaux de quartz anguleux mal classés 70 à 20, mais bien individualisés dans le ciment. Lamelles de glauconie altérée quelques périds pathés et quelques lamelles de muscovite Ciment formé de calcite plus ou moins cristallisé</p> <p>Marno calcaire à ciment légèrement ferrugineux mal cristallisé</p> <p>Marnes azoïques gréseuses</p> <p>Calcaire marneux ferrugineux détrit. avec calcite mal cristallisée noyée dans un ensemble argileux se présentant souvent en fines aiguilles quelques grains de quartz 40 Cristaux d'anhydrite assez bien individualisés Amas de substances ferrugineuses quelques paillettes de micas muscovite</p> <p>Marno calcaire ferrugineux avec une lentille formée d'éléments bien cristallisés, essentiellement de l'anhydrite et quelques grains de quartz taille moyenne 150 Dans l'ensemble les grains de quartz sont rares et ont autour 50µ</p> <p>Marno calcaire ferrugineux avec une lentille formée d'éléments bien cristallisés, essentiellement de l'anhydrite et quelques grains de quartz taille moyenne 150 Dans l'ensemble les grains de quartz sont rares et ont autour 50µ</p> <p>Marno calcaire ferrugineux avec une lentille formée d'éléments bien cristallisés, essentiellement de l'anhydrite et quelques grains de quartz taille moyenne 150 Dans l'ensemble les grains de quartz sont rares et ont autour 50µ</p>	
	388			
	387			
	386			
	385a			
	385b			
	346			
	346			
	346			
	346			

SERIE LIE DE VIN



met, et de marnes Lie de vin

Calcaires légèrement marneux, roses mou-
cheté de gris, se débitant en
prismes

Alternance de calcaires marneux Lie
de vin souvent grisâtre et de mar-
nes Lie de vin.

Calcaire rose saumon à gris verdâtre
contenant de petits galets verts

Calcaire rose lité, légèrement gréseux
avec de nombreuses lentilles de brèches
calcaires à la base et vers le haut des
niveaux de calcaires marneux toujours
légèrement gréseux

944 Marno calcaire ferrugineux avec une lentille formée
d'éléments bien cristallisés, essentiellement de
l'anhydrite et quelques grains de quartz taille
moyenne 150 μ
Dans l'ensemble les grains de quartz sont rares et
ont autour 50 μ

943 Marno calcaire ferrugineux avec une lentille formée
d'éléments bien cristallisés, essentiellement de
l'anhydrite et quelques grains de quartz taille
moyenne 150 μ
Dans l'ensemble les grains de quartz sont rares
et ont autour 50 μ

942 Marno calcaire ferrugineux avec une lentille formée
d'éléments bien cristallisés, essentiellement de
l'anhydrite et quelques grains de quartz taille
moyenne 150 μ
Dans l'ensemble les grains de quartz sont rares
et ont autour 50 μ

941 Marno-calcaire ferrugineux, très mal cristallisé

940 Marno-calcaire ferrugineux, mal cristallisé
quelques rares grains de quartz

939 Marnes azoïques avec quelques grains de quartz

938 Marnes azoïques avec quelques grains de quartz

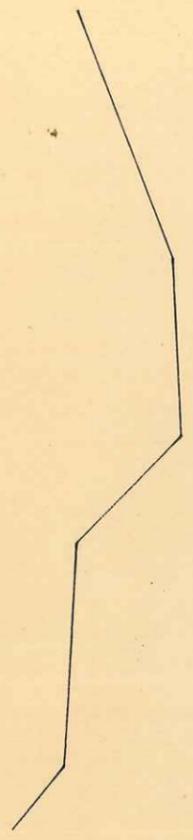
937 Marnes azoïques avec quelques grains de quartz

94 Marnes azoïques avec quelques grains de quartz

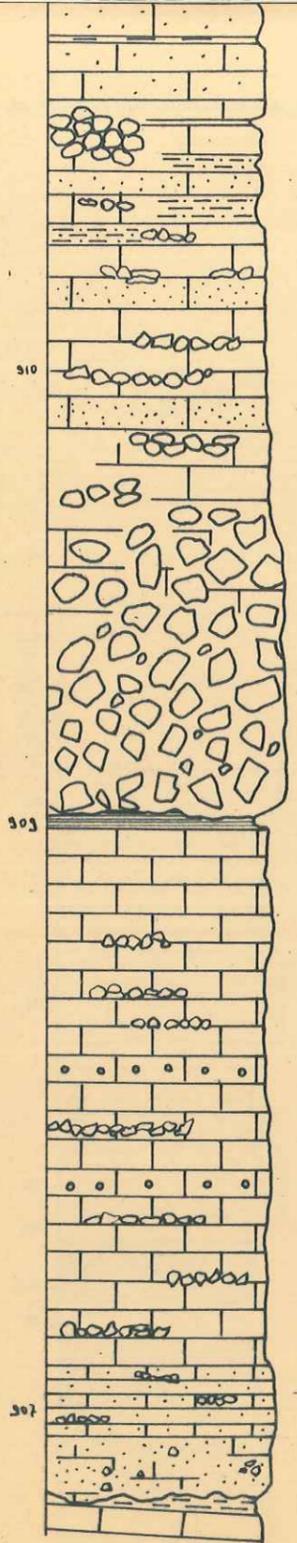
910 Marno-calcaire très argileux
Très rares cristaux de quartz Maxi. 10 μ

937 Calcaires marneux légèrement détritiques
calcaires mal cristallisés dans l'ensemble mais
quelques grandes bien individualisées non émoussées
grains de quartz souvent légèrement arrondis
présentant quelques inclusions de l'ordre de 50 μ
blanchâtre bien individualisée Maxi. 80 μ
quelques Globigérinidés à remplissage de calcite
en grandes plaques
Tests de Radiolaires.

94 Marnes azoïques



SERIE BRECHIQUE



Calcaire rose lité, légèrement gréseux avec de nombreuses lentilles de brèches calcaires à la base et vers le haut des niveaux de calcaires marneux toujours légèrement gréseux

Gros bancs conglomératique, ravinant la formation inférieure, à éléments calcaires sans classement et à angles vifs, emballés dans un ciment rose

Marnes calcaires verdâtres, très schistifées

Calcaire conglomératique légèrement gréseux rose à partie jaune-verdâtre avec des niveaux bréchiques lenticulaires et des passées de calcaire détritique vert, légèrement colithique et très glauconieux

Même formation mais litée

Calcaire gréseux noir avec des lentilles de brèches à éléments calcaires, sans aucun classement

Valanginien

309 Marnes azoliques très peu gréseuses

307 Calcaires marneux à pseudo-colithes grossiers colithes de 1 mm au maxi. à 100 µ au mini. taille moyenne est de 500 µ - disséminés dans la matrice formé d'un calcaire très marneux ciment mal cristallisé formé d'un enchevêtrement de calcite et de minéraux argileux dispersés quelques grains de quartz non émoussés Maxi 15 µ Mini 5 µ

COUPE N3

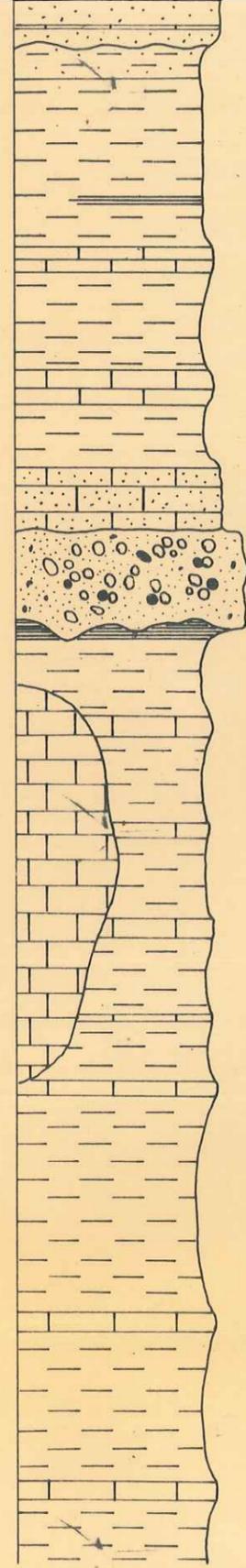


ECHANTI SERIE	DESCRIPTION MACROSCOPIQUE	DESCRIPTION MICROSCOPIQUE
982	Alternance de grès rouges passant vers le haut à des calcaires gréseux rouges	Grès à ciment calcaro-argileux légèrement ferrugineux. Grains de quartz, mal classés, anguleux, taille 280 μ à 20 μ avec une prédominance de 50 μ. Paillettes muscovite et très peu de biotite altérée. Quelques feldspaths plagioclases. Ciment calcaro-argileux très dippus mais abondant.
981	Argilolites verdâtres à patine jaune, à petits galets verts.	983 Marnes azoïques
983		980 Marnes avec cristaux de quartz et de fragments d'ostéocodes
980	Ensemble de marnes lie de vin et de calcaires marneux rose avec une passée de marnes verdâtres	
979		Marno-calcaire détritique. Ensemble calcaro-argileux formant une masse confuse, peu cristallisée, avec des amas de matière ferrugineuse, et de petits cristaux de quartz de 30 à 100 μ, quelques lamelles de glauconie et de muscovite.
978	Calcaire gréseux, rouge, lité	998 Calcaire marneux légèrement gréseux à ciment ferrugineux
977	Conglomérat à galets alpins roulés très polygéniques, ravinant les marnes grises, noyé dans un grès gris cendre à stratification entrecroisée	Grès grossier à ciment calcaire. Cristaux de quartz de grande taille de 400 μ anguleux, voisinant avec de la calcédonite en cristaux plus ou moins bien développés. Quelques plagioclases altérés et des traces d'oxyde de fer.
958	Marnes grises.	977 Ciment calcaire bien cristallisé
953		976 Marnes calcaires azoïques
976		995 Marnes calcaires azoïques
975		Marno-calcaire à grands cristaux de quartz et de feldspaths. Cristaux de quartz avec des formes géométriques souvent quel que peu corrodés, 100 μ et de rares feldspaths noyés dans la masse calcaro-marneuse. Traces ferrugineuses.
974		984 Marnes calcaires azoïques
973	Marnes lie de vin légèrement calcaire alternant avec quelques minces bandes de calcaires marneux roses à gris souvent micacés passant latéralement à une lentille de calcaire blanc grumeleux	974 Marnes calcaires azoïques
972		994 Marnes calcaires azoïques
971		993 Marno calcaire à ciment ferrugineux mal cristallisé
971		972 Marnes calcaires azoïques
971		Grès à ciment argilo-calcaire ferrugineux. Quartz anguleux, 100 μ assez mal classés. Quelques plagioclases. Paillettes de muscovite. Amas de substances ferrugineuses non cristallisées. Ciment calcaro-argileux dippus mais abondant.
971		971

SERIE LIE DE VIN

981
983
980
979
978
977
938
939
926
915
984
974
973
972
971
970
969
968
967
966

SERIE LIE DE VIN



calcaires gréseux rouges
Argilolites verdâtres à patine jaune, à petits galets verts.
Ensemble de marnes lie de vin et de calcaires marneux rose avec une passée de marnes verdâtres
Calcaire gréseux, rouge, lité
Conglomérat à galets alpins roulés très polygonaux, ravinant les marnes grises, noyé dans un grès gris cendre à stratification entrecroisée
Marnes grises.
Marnes lie de vin légèrement calcaire alternant avec quelques minces bancs de calcaires marneux roses à gris souvent micacés passant latéralement à une lentille de calcaire blanc grumelleux

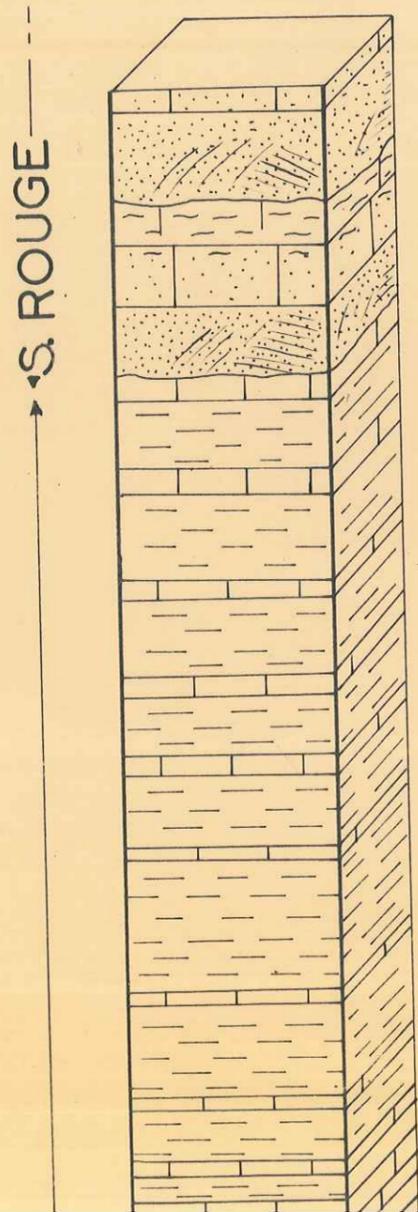
quelques feldspaths plagioclases ciment calcaire argileux très dippus mais abondant
943 Marnes azoïques
980 Marnes avec cristaux de quartz et de fragments d'ostacodes
Marno-calcaire détritique
979 Ensemble calcaire-argileux formant une masse confuse, peu cristallisée, avec des amas de matière ferrugineuse, et de petits cristaux de quartz de 30 à 100 μ quelques lamelles de glauconie et de muscovite.
998 Calcaire marneux légèrement gréseux à ciment ferrugineux
Grès grossier à ciment calcaire
Cristaux de quartz de grande taille de 400 μ anguleux voisinant avec de la bédouite en cristaux plus ou moins bien développés
977 quelques plagioclases altérés et des traces d'oxyde de fer
938 de fer
939 Ciment calcaire bien cristallisé
976 Marnes calcaires azoïques
975 Marnes calcaires azoïques
Marno-calcaire à grands cristaux de quartz et de feldspaths
984 cristaux de quartz avec des formes géométriques souvent quelque peu corrodés, 100 μ et de rares feldspaths noyés dans la masse calcaire-marneuse
Traces ferrugineuses.
994 Marnes calcaires azoïques
973 Marno-calcaire à ciment ferrugineux mal cristallisé
972 Marnes calcaires azoïques
Grès à ciment argilo-calcaire ferrugineux
quartz anguleux 100 μ assez mal classés
971 quelques plagioclases
lamelles de muscovite
Amas de substances ferrugineuses non cristallisées
ciment calcaire-argileux dippus mais abondant
970 Marnes calcaires azoïques.
969 Marnes calcaires azoïques
968 Marnes calcaires azoïques.
967 Marnes calcaires azoïques
966 Marnes calcaires azoïques.

X: 906.70
X: 906.80
Y: 229.10
Y: 229.20

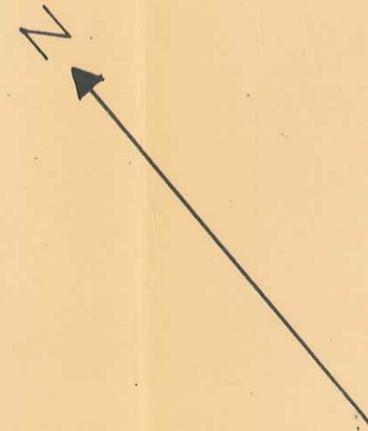
ECHELLE 1:200

PROFIL LITHOLOGIQUE

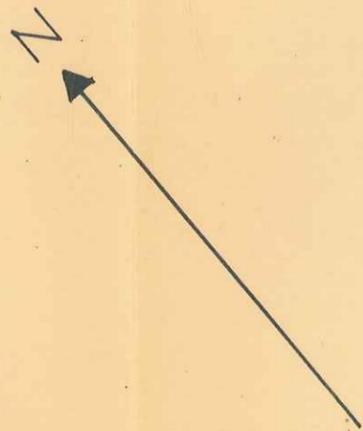
COUPE 1



LITHOLOGIQUE DU TERTIAIRE

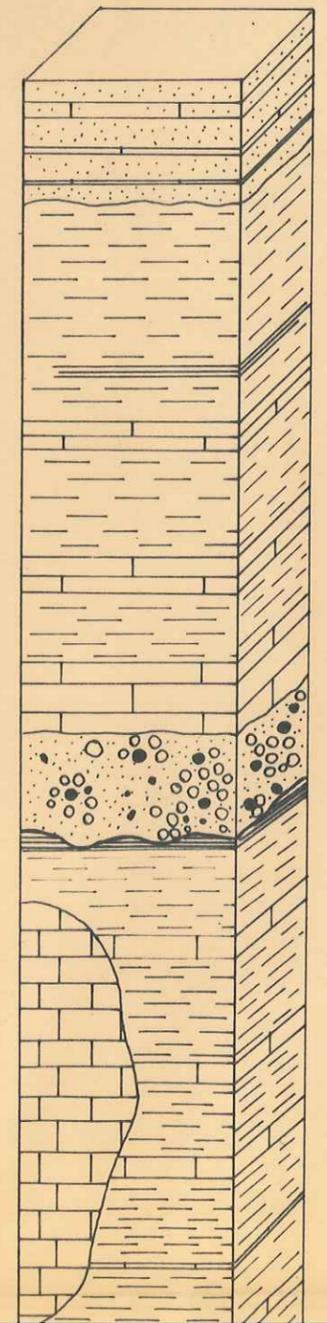


ERTIAIRE



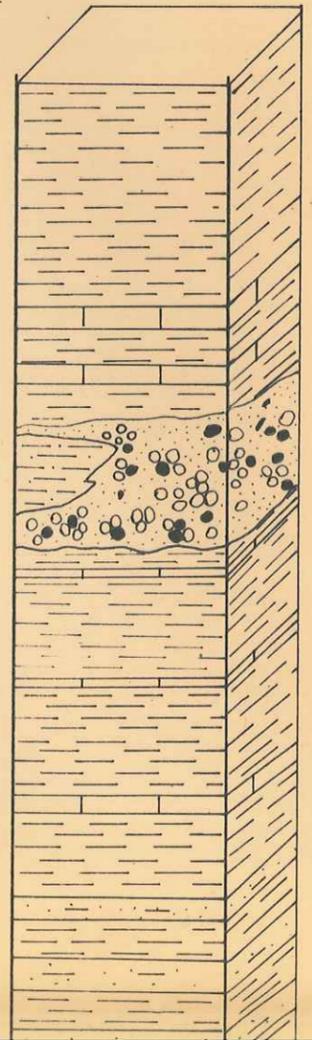
E LIE DE VIN

COUPE₃



COUPE₄

←SERIE LIE DE VIN

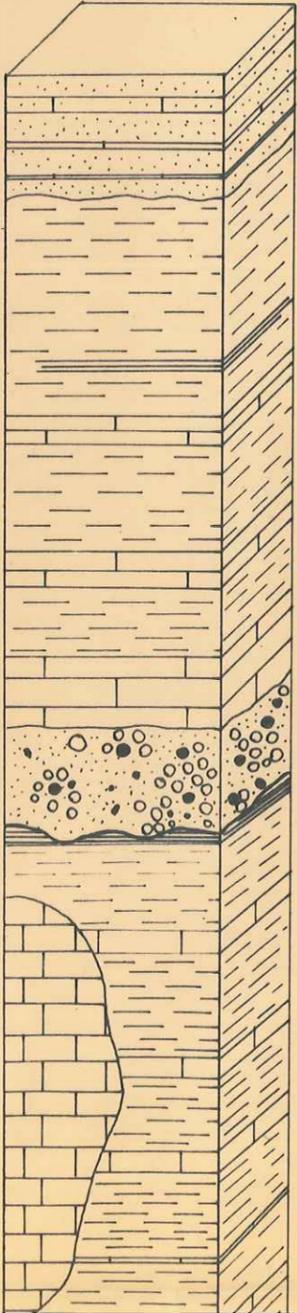


IQUE ← S. ROUGE

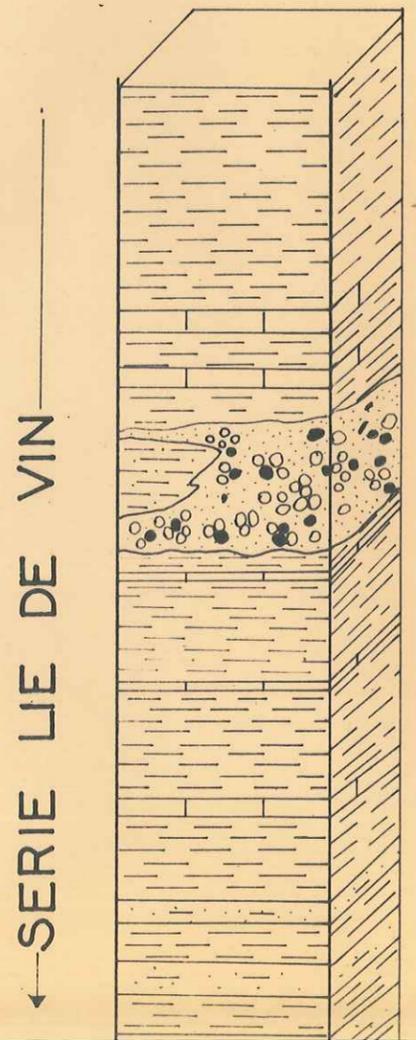


E LIE DE VIN

COUPE₃



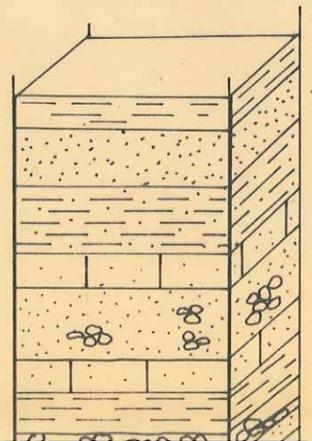
COUPE₄



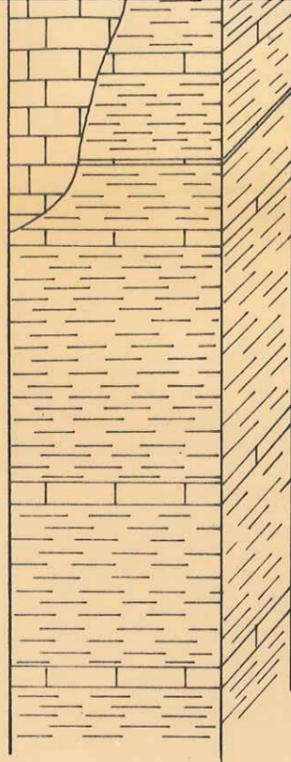
← SERIE LIE DE VIN

COUPE₅

← S. ROUGE

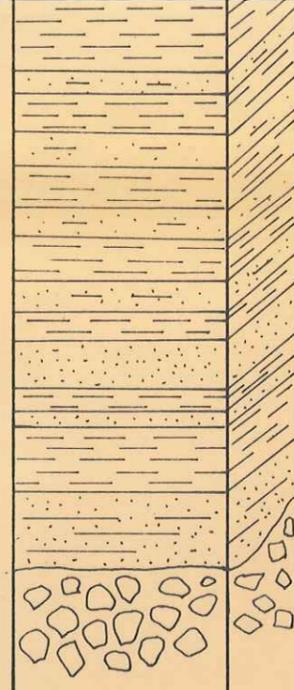


SERIE LIE D



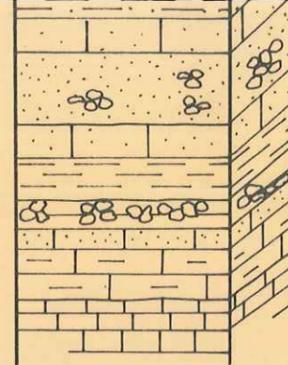
X:906,70 Y: 229,10
 X:906,80 Y: 229,20

S. BRECHIQUE → ← SERI



X:907,00 Y:228,80
 X:907,20 Y:228,90

-S. BRECHIQUE → ← S



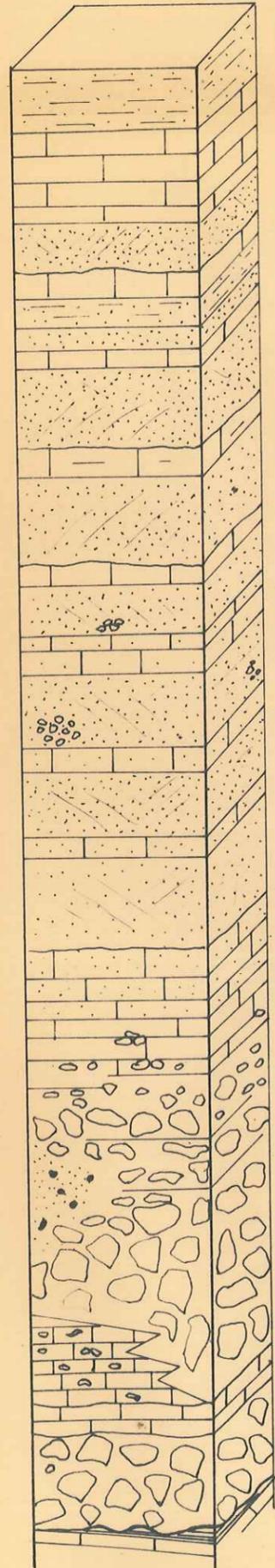
X:908,60 Y:227,90
 X:908,80 Y:227,90

ECHELLE 1:200

APTIEN

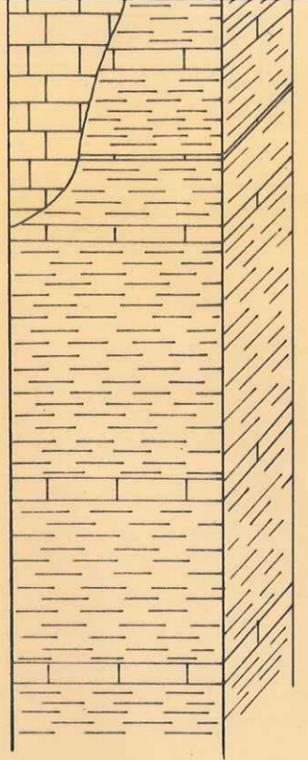
S. BRECHIQUE

SERIE ROUGE

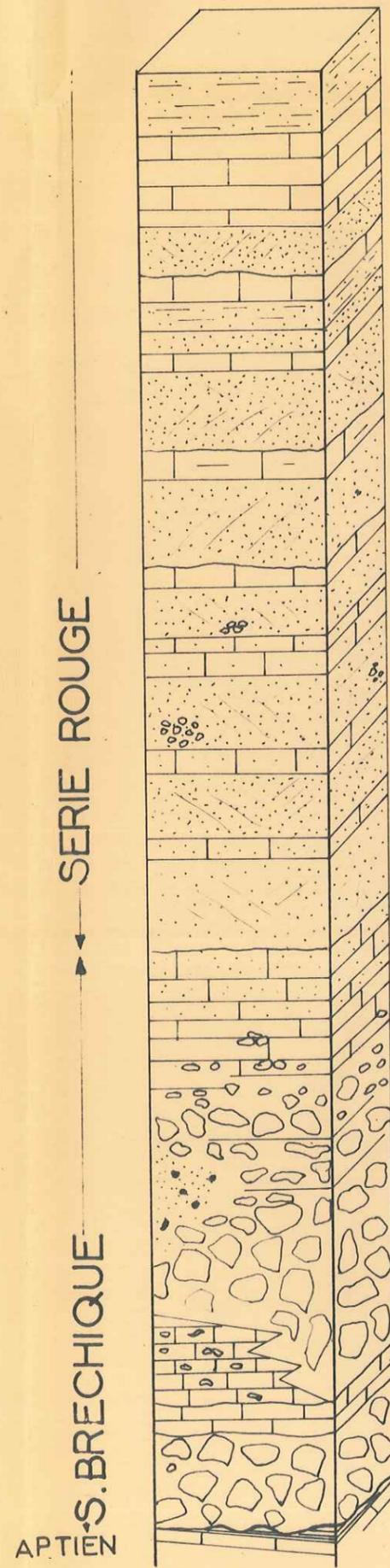
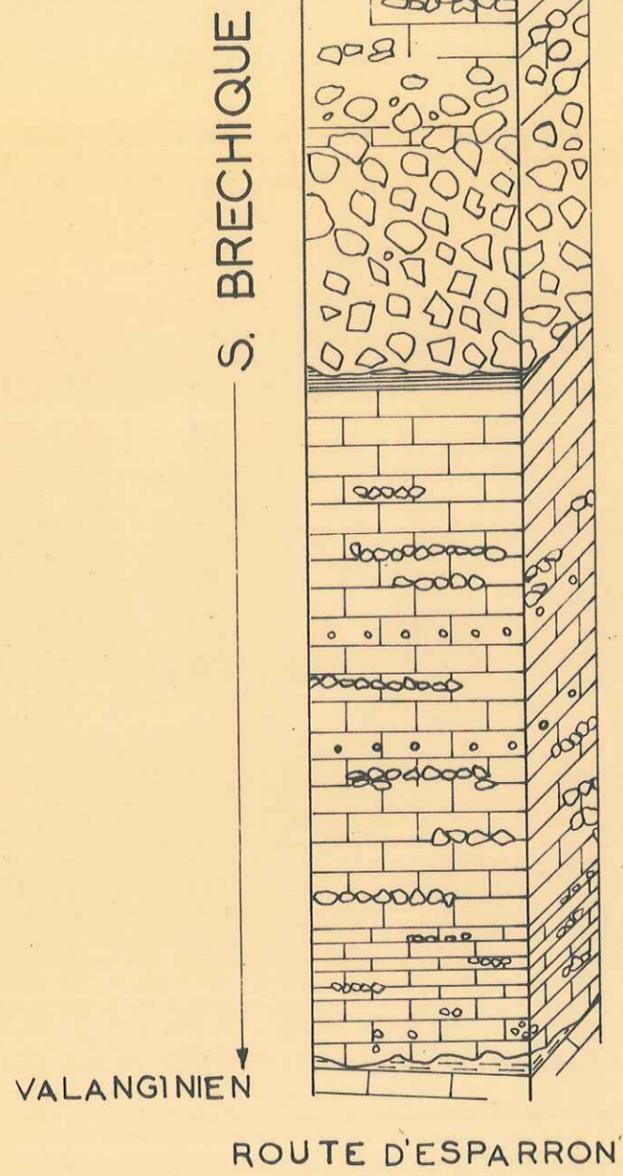


X:903,40 Y:230,00
X:903,50 Y:230,20

SERIE LIE D



X:906,70 Y:229,10
X:906,80 Y:229,20



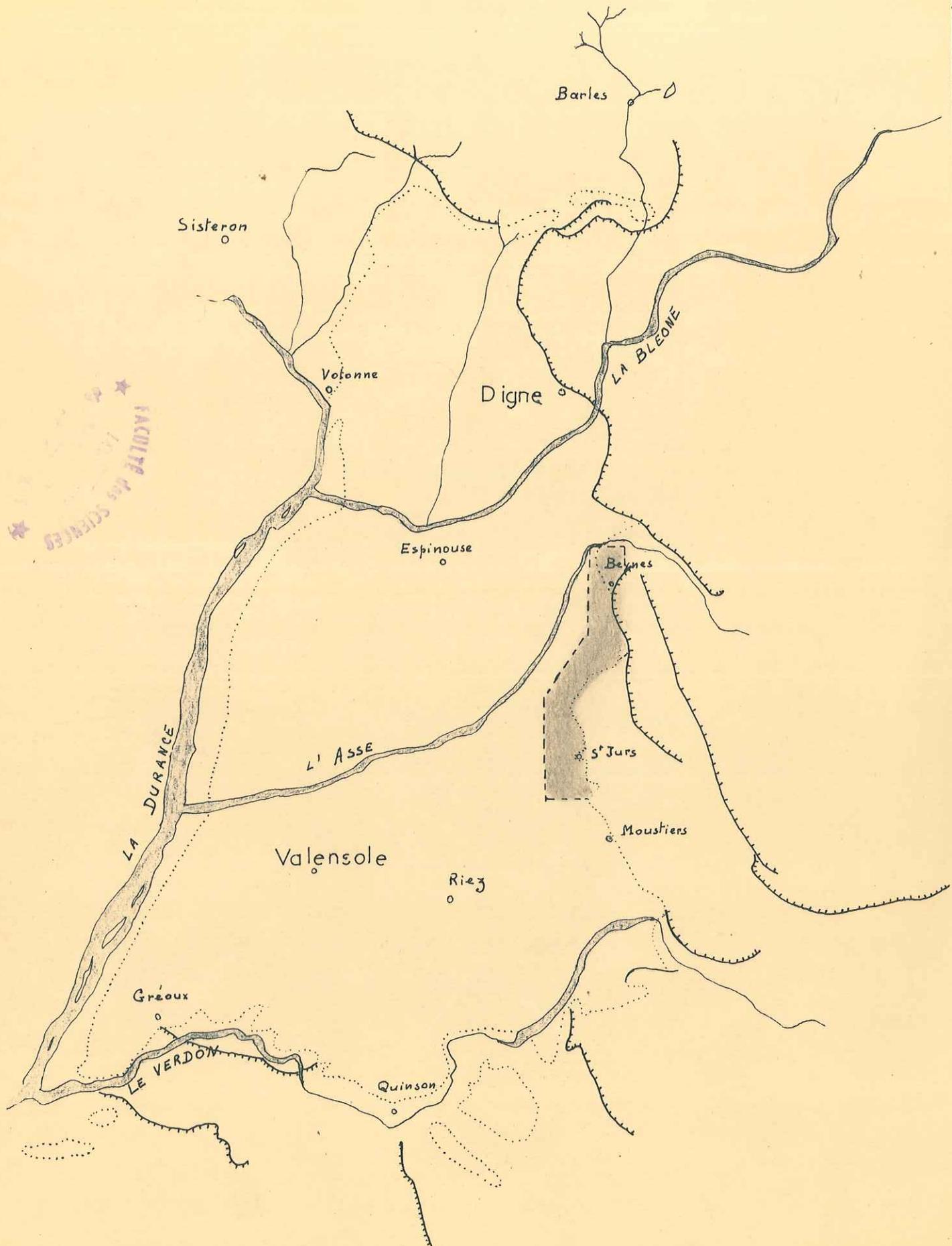
X:903,40 Y:230,00
 X:903,50 Y:230,20

CARTE
DU
BASSIN DE DIGNE

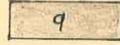
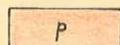
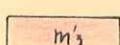
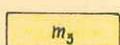
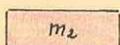
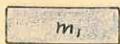
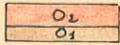
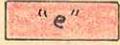
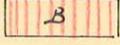
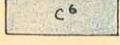
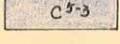
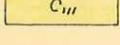
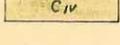
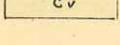
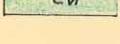
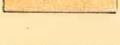
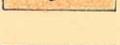
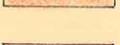
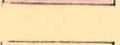
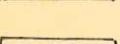
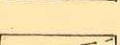
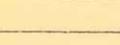
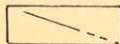
- Limite du Bassin
- ===== Contact anormal par recouvrement.
- ▭ Périimètre étudié

ECHELLE : 1/320.000





BIBLIOTHÈQUE
FACILITE DES SCIENCES

	Eboulis				
	Quaternaire ancien.				
	Conglomerats horizontaux.				
	Miocène continental : série rouge plissée.				
	Miocène continental : série jaune.				
	Miocène continental et lacustre				
	Miocène marin.				
	Oligocène : série rouge ^{O2} série de démantèlement O1				
	Calcaire lacustre "éocène."				
	Bauxite				
	Turonien				
	Cénomanién				
	Aptien				
	Barrémien				
	Hauterivién				
	Valanginién.				
	Berriasién				
	Jurassique supérieur				
	Kimméridgien				
	Argovien				
	Trias				
	Brèches de diapyr				
	Brèches de talus				
	Contour géologique				
			Chevauchement		Pendage
			Faïlle		Gisement fossilifère.

CARTE GEOLOGIQUE
DU TERTIAIRE
DE LA BORDURE ORIENTALE
DU BASSIN DE DIGNE

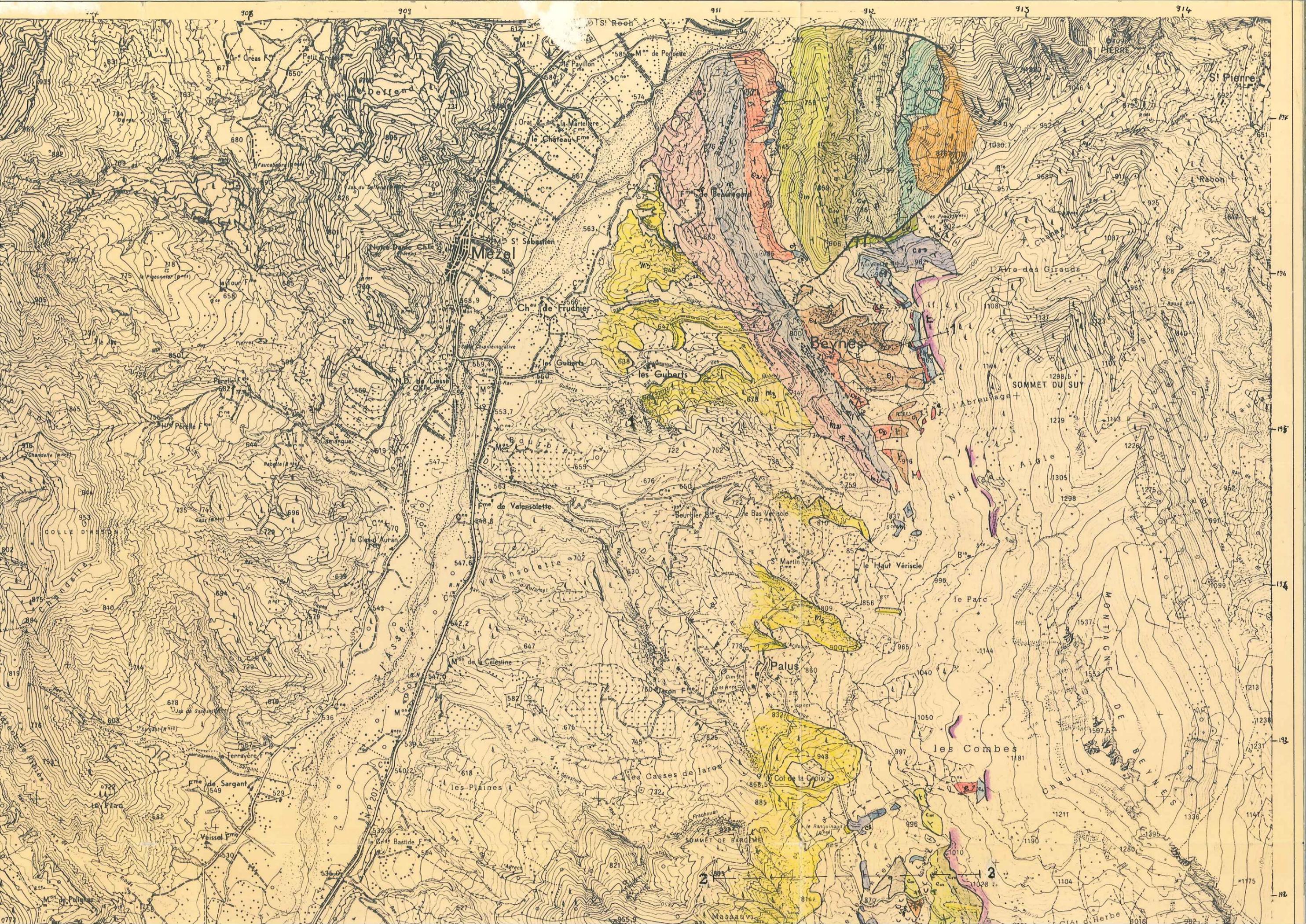


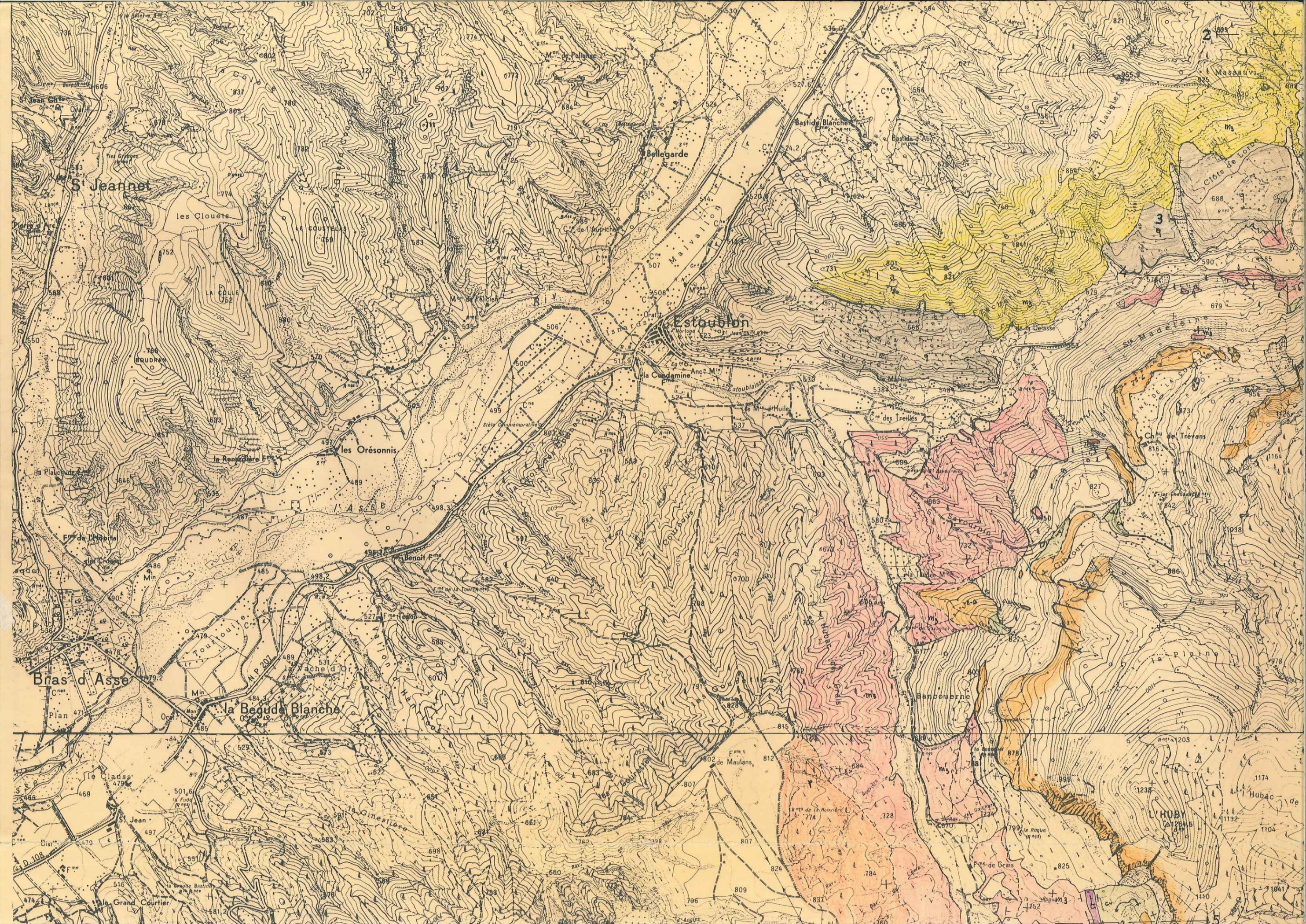
FEUILLES : DIGNE 5-6
MOUSTIERS 1-2

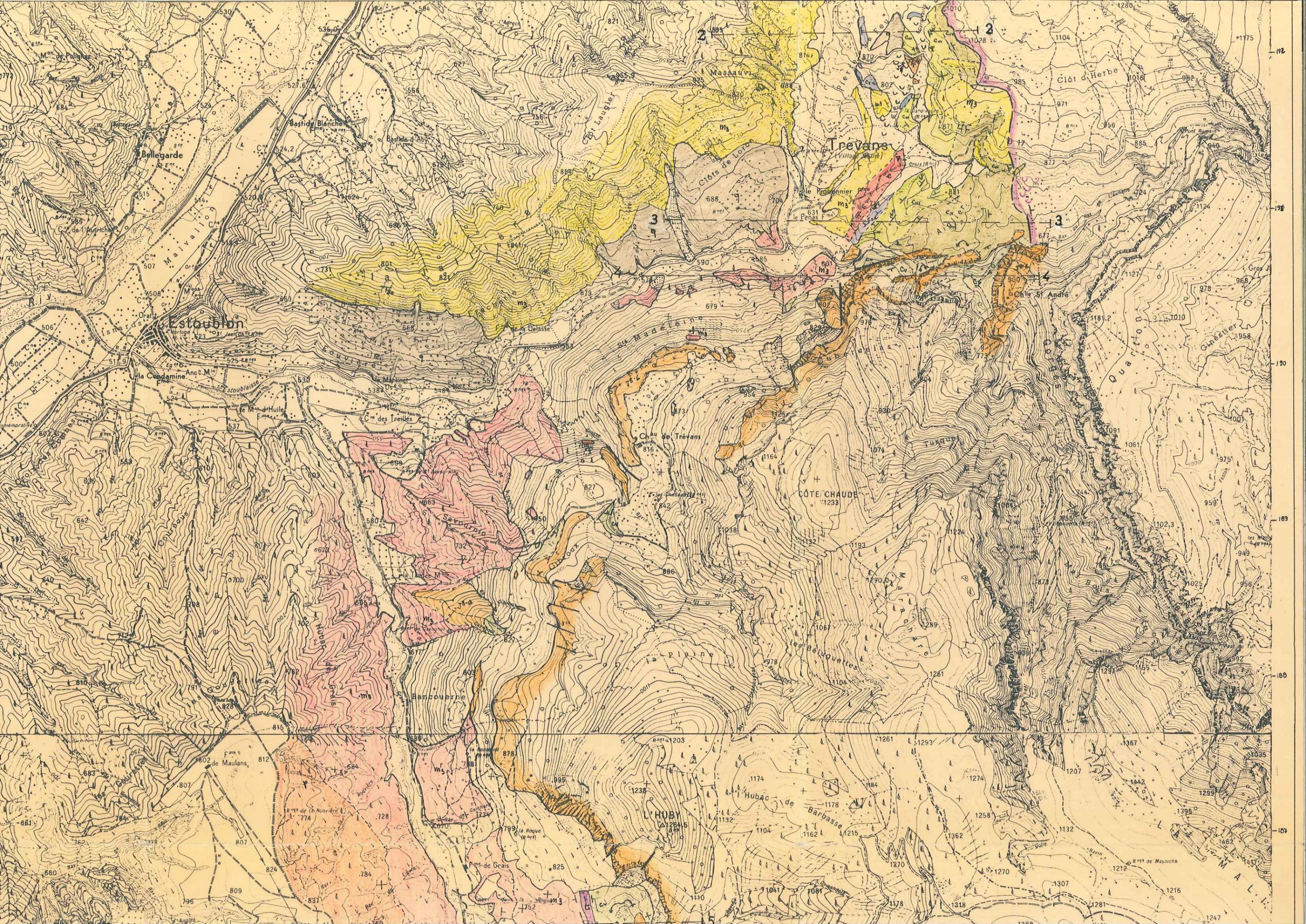
ECHELLE : 1/20.000

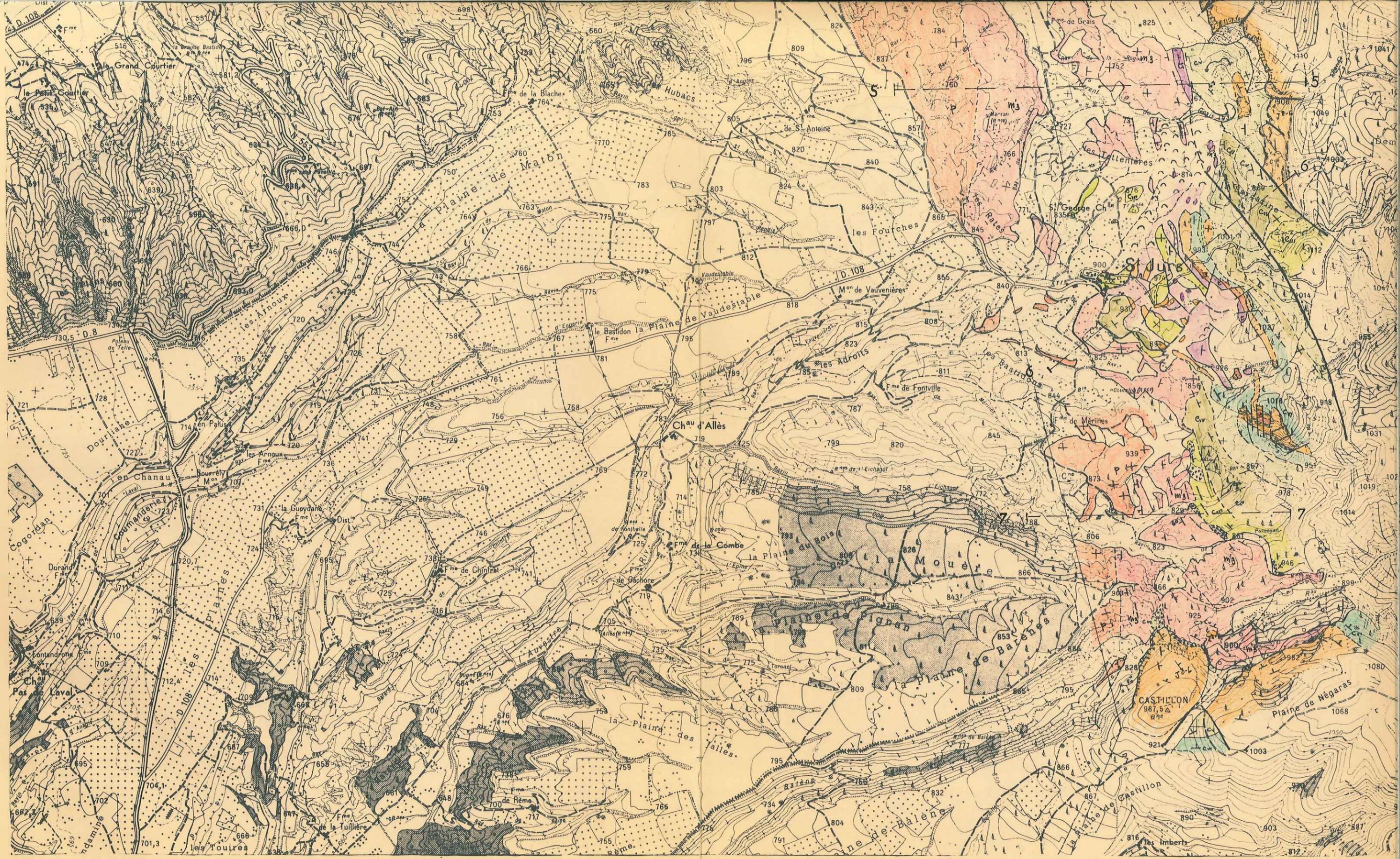


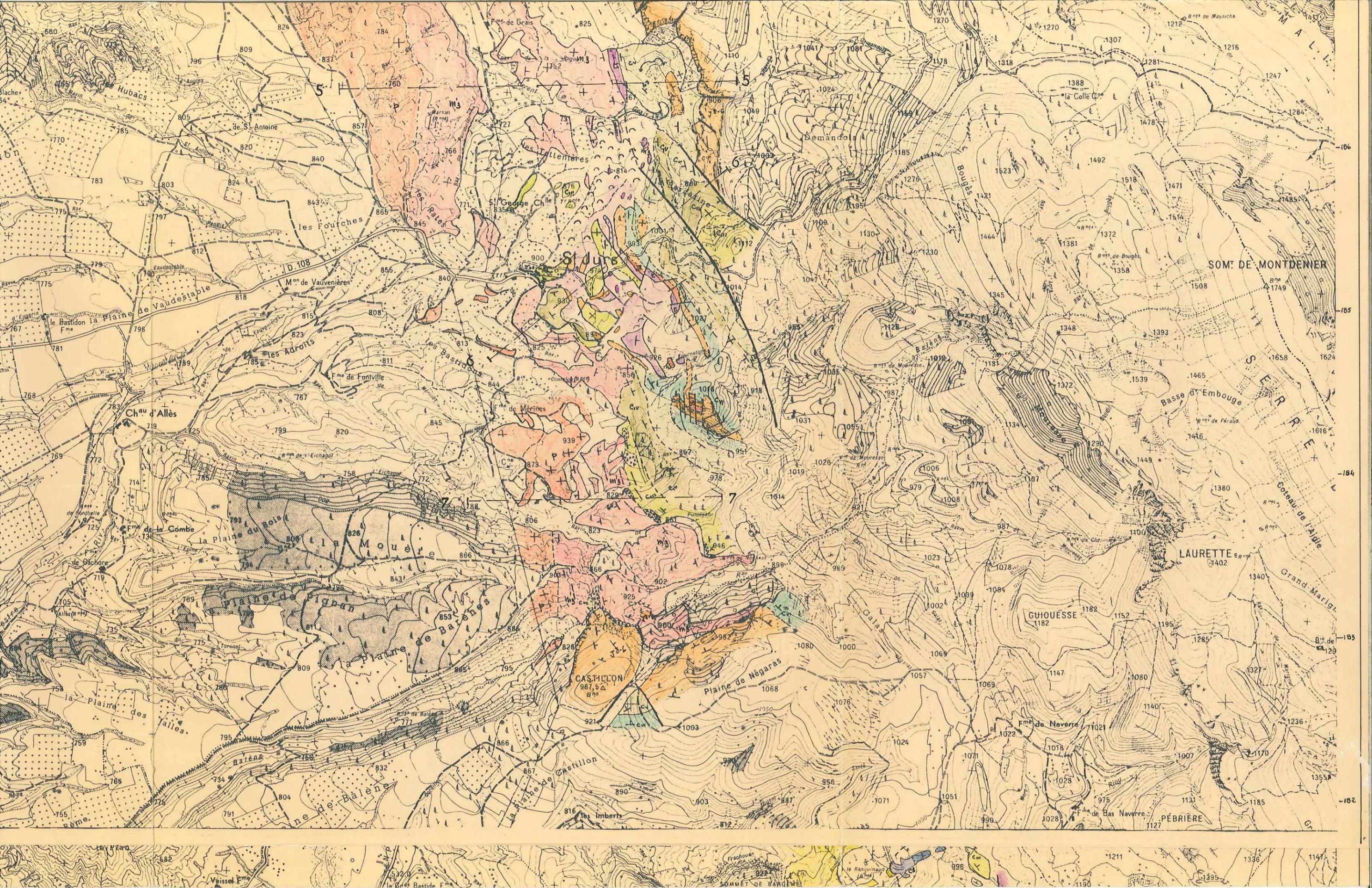












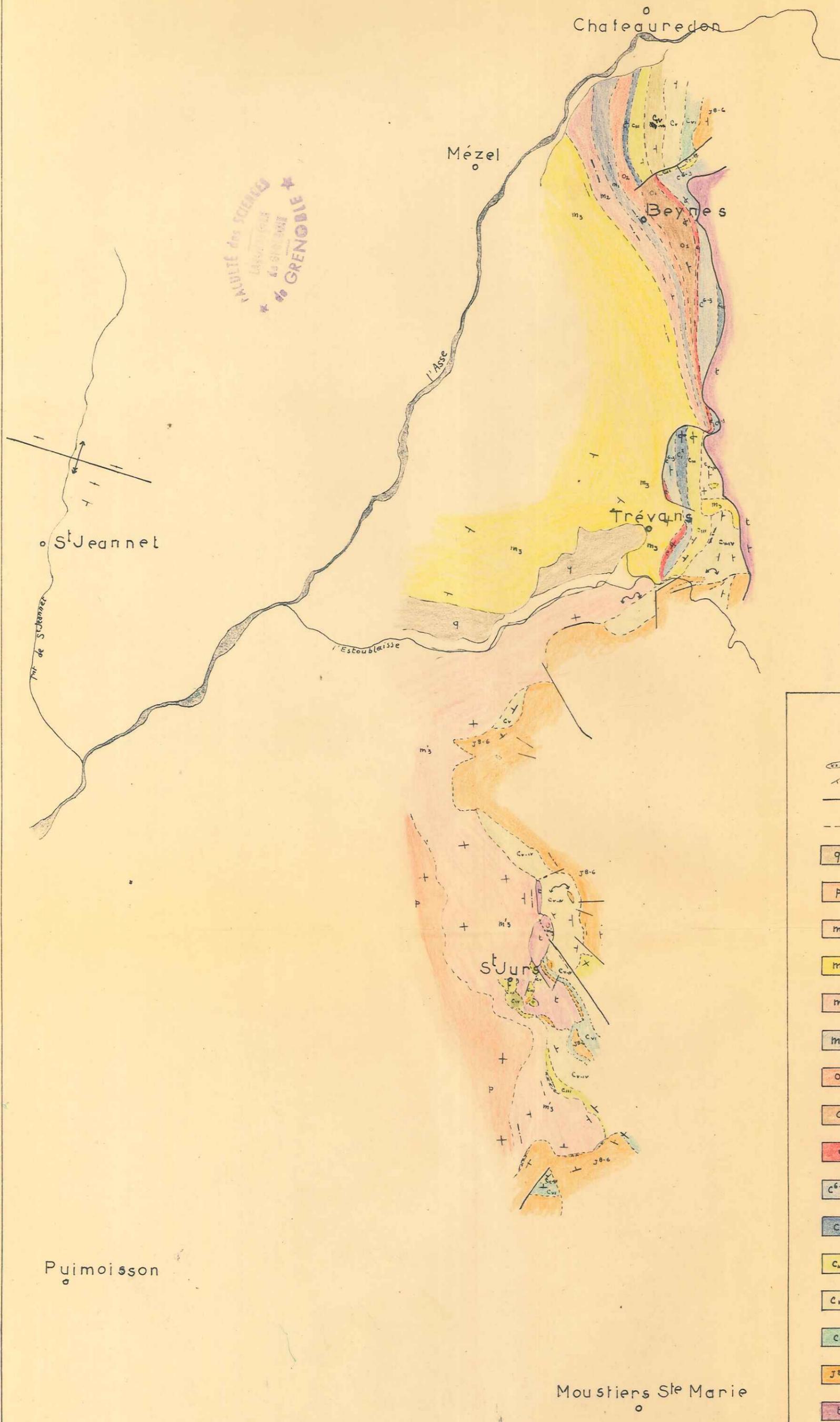
CARTE GEOLOGIQUE

INTERPRETATIVE



ECHELLE: 1/50.000

MAIRIE des SCIENS
L'ASSOCIATION
des SCIENS
GRENOBLE



LEGENDE

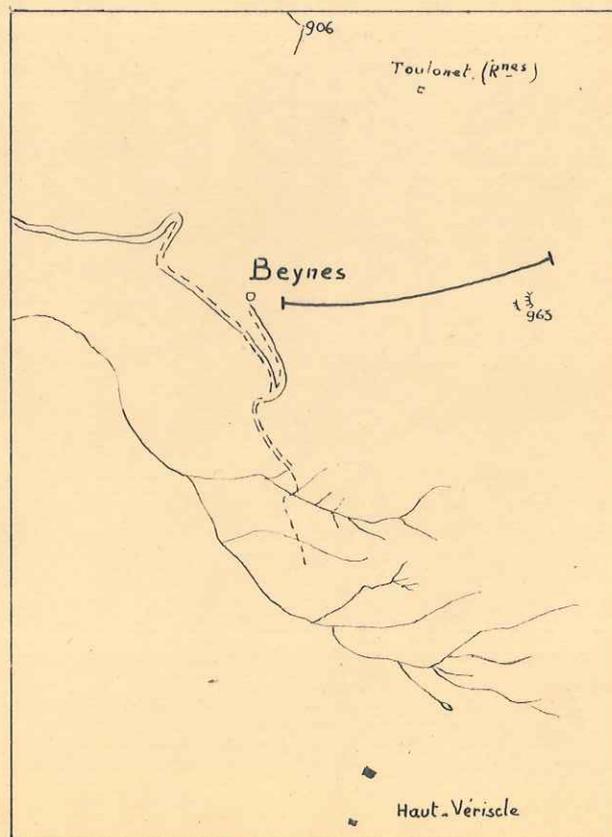
-  Brèches de talus.
-  Pendage
Contact anormal.
-  Limite stratigraphique.
-  Terrasses quaternaires.
-  Conglomerats horizontaux.
-  Série rouge plissée
-  Série jaune plissée
-  Miocène lacustre à Hélix
-  Miocène marin.
-  Oligocène supérieur?
-  Oligocène inférieur
-  Calcaire lacustre éocène
avec silice ou bauxite
-  Cénomano - Turonien.
-  Aptien.
-  Barrémien.
-  Valanginien - Hauterivien.
-  Berriasien.
-  Jurassique supérieur
-  Trias.

Puimisson

Moustiers Ste Marie

LOG STRATIGRAPHIQUE DE L'ÉOCÈNE ET DE L'OLIGOCÈNE O₁ — O₂

ECHELLE 1 / 200



Plan de position Echelle: 1 / 20000

P. MOREAU

cimentés

Galets de cenomanien à Orbitolines - Blocs de calcaire à Exogyra columba major. (Turonien).



160

140

120

100

30 m

Argiles sableuses jaunes

Argiles sableuses jaunes.

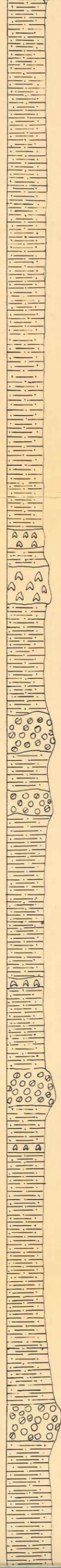
178,30 m

80

60

40

20



Argiles sableuses jaunes.

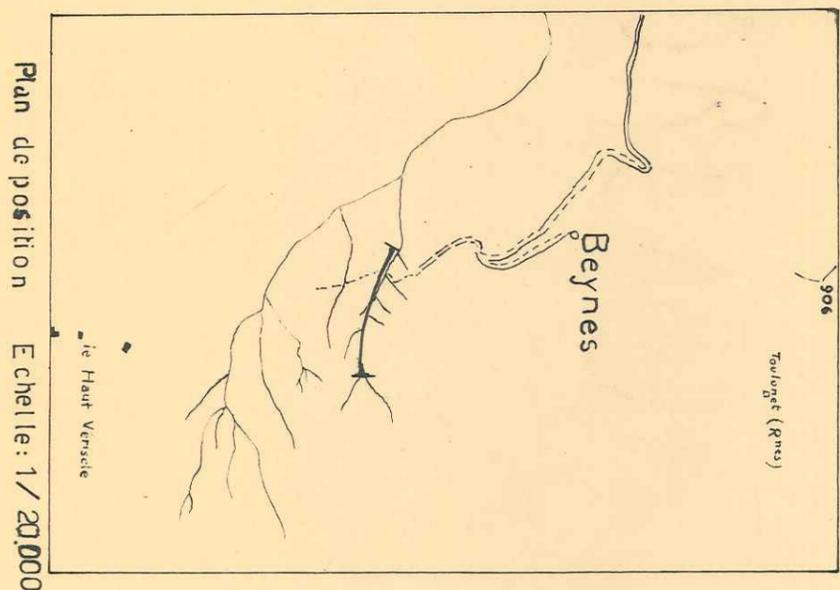
Gypse blanc.

Conglomérat polygénique : la majorité des galets sont des galets de calcaires turonien et cénomaniens.

LOG STRATIGRAPHIQUE DU MIOCENE

SERIES m₁ — m₂

ECHELLE : 1 / 200



P MOREAU

Epaissieurs selon	Echantillons	DESIGNATION	DESCRIPTION MICROSCOPIQUE	Séries no étiquet
		Grès massif non stratifié.		
		Grès à stratification oblique.		
		Sans grèsux finement lités		
		Sans visibilité		
		Argiles versicolores légèrement silteuses.		
160	401			
	402	Argile ligniteuse		
	403	Calcaire lacustre blanc à débris coquilliers et pyriteux. Intercalations marneuses.	AJ 403 Calcaire légèrement argileux et grumeleux. Tests de mollusques. Organismes (?)	
	404	Marnes gris-verdâtres Argiles ligniteuses. <i>Cyclostoma antiquum</i> Ostracodes rares. <i>elegans</i> Argiles versicolores.		
		Silts ligniteux avec quelques passées gréseuses		
	405	Argile ligniteuse. Calcaire lacustre clair.		
140		Argiles versicolores. Oogones de <i>Chara</i> (remaniés?) Ostracodes: <i>Haplocytheridea dacica dacica</i> (Hejjas) <i>Loxoconcha</i> sp. <i>Candona</i> sp.		

140

405

Ostracodes rares. *elegans*
Argiles versicolores.
Silt ligniteux
avec quelques passées gréseuses

Argile ligniteuse.
Calcaire lacustre clair.

Argiles versicolores. Oogones de Chaira (remaniés?)
Ostracodes: *Haploxytheridea dacica dacica* (Hejjas)
Loxoconcha sp.
Candona sp.

406

Grès jaune à Végétaux.
Marnes à grumeaux calcaires.
Marnes noires.

AJ 406. Grès fin à ciment calcaire abondant (45%) -
Quartz anguleux et bien classés (grain moyen = 110µ)
Feldspaths abondants (plagioclase - microcline). *Glauconie*
(rare). Chlorite (rare). Muscovite. Biotite.
Foraminifère = *Textulariidae*.

407

Argiles vertes à passées silteuses en plaquettes.

120

408

Calcaire lacustre violacé à grumeaux sombres.
Helix.

AJ 408. Calcaire cryptocristallin légèrement argi-
leux - à débris d'organismes (*Helix*)
Chara - Quartz de très petite taille. (rares)

100 m.

Argiles vertes.



Calcaire violacé.
Argiles vertes.
Silt feuilleté vert.

Banc marno-calcaire à grumeaux jaunâtres.

409

Grès à patine gris foncé - Cassure claire. Grain moyen.
Argiles silteuses jaunes en plaquettes.
Argiles brunes légèrement silteuses. *Helix*.
Calcaire marnéux à grumeaux.
Calcaire lacustre à *Helix*.
Argiles versicolores feuilletées et silteuses. - Plus silteuses
vers la base.

AJ 409. Grès moyen à ciment calcaire.
Eléments détritiques: Quartz subanguleux (grain moy =
350µ - max = 950µ)
- Quartz filoniens ou microgrenus
- Fragments de calcaire roulés.
- Feldspaths rares: orthoses, plagioclases
- Glauconie détritique
Ciment: calcaire microcristallin en voie de recriss-
tallisation. (30%).

100

410

Passée gréseuse
Sans visibilité.

411

Calcaire grumeleux - Ostracodes.
Argiles vertes avec des petits bancs de calcaire lacustre
grumeleux.
Calcaire grumeleux.

AJ 411. Calcaire très fin, grumeleux - légèrement argileux
Plages et veinules de recristallisation.
Ostracodes.

Argiles vertes à grumeaux calcaires.

412

Calcaire grumeleux.
Calcarénite
Marnes indurées
Calcarénite.
Marnes à intercalations de bancs de calcarénite et de gru-
meaux calcaires.
Alternance d'argiles vertes et violacées et de marnes indu-
rées silteuses.

AJ 412. Calcaire gréseux et grumeleux à recristallisation
assez poussée. Nombreux quartz détritiques suban-
guleux (120µ). certains sont à extinction roulante -
ou filoniens.
Plagioclases rares.
Algues: *Microcodium*!

80

413

Banc de galets monogéniques de calcaire fin.
Argiles rubéfiées à grumeaux calcaires: *Microcodium*.

AJ 413. Calcaire fin microcristallin en voie de recristallisa-
tion.
Pas de quartz détritiques.
(Lame mince dans un galet.)

414

Helix moroguesi - *Cyclostoma antiquum elegans*

415

Grès molassique fin jaune.
Calcarénite id. à 412. Crachée de galets à la base.

AJ 416. Calcarénite à ciment calcaire en voie de recristallisa-
tion. Les éléments calcaires détritiques sont bien
roulés dans l'ensemble certains de ces calcaires
roulés contiennent des quartz détritiques. Présence
d'un galet de calcaire microcristallin.

416

Alternance d'argiles violacées et vertes et de calcaires géné-
ralement sableux, bien lités. - Dans ces passées calcaires:
galets alignés - taille des galets ≤ 4 cm.

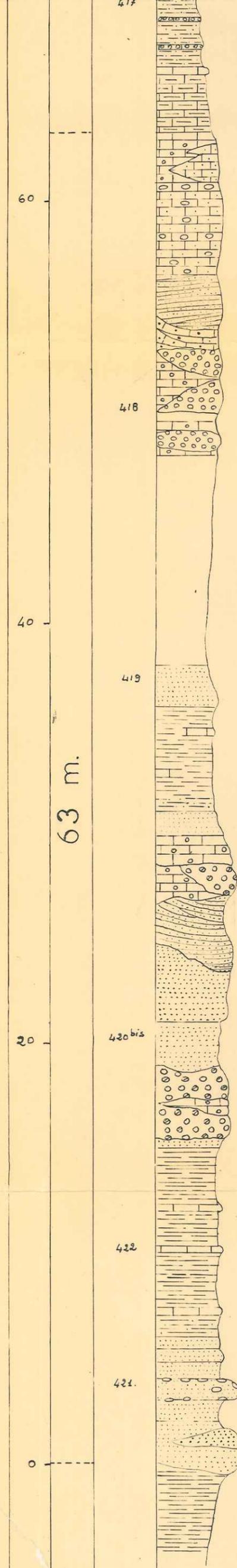
417

Marnes sableuses versicolores - Quartz assez gros et anguleux.
Trois passées plus calcaires contenant des galets de calcaire.
(épaisseur de ces passées: 20cm) -
microcodium. *Helix vialai*

Calcaire grumeleux.

M 2

MIOCENE



63 m.

(épaisseur de ces passées : 20cm) -
microcodium. *Helix vialai*

Calcaire grumeleux.

Marno-calcaires sableux en grumeaux.

Calcarénite lenticulaire passant latéralement à un calcaire sableux.

Calcaire sableux à galets polygéniques : galets rouges - cénomaniens à *Orbitolines* - galets de silice. Assez roulés dans l'ensemble. Taille : ≤ 10 cm. Petits quartz anguleux dans le calcaire. (0,5cm).

Molasse plus ou moins lenticulaire.

Calcaire sableux à stratification oblique.

Conglomérat lenticulaire à galets polygéniques : silice - calcaire cénomaniens - galets rouges - quartz blanc. - calcaire fin à *Bélemnites*. Ciment calcarénitique.

Passage latéral à de la calcarénite.

Sans visibilité.

Molasse fine jaune bien litée.

Marnes versicolores.

Grès fin molassique jaune.

Calcarénite.

Calcarénite passant latéralement à une poche de galets de même nature que ci-dessus.

Molasse lenticulaire à stratification oblique.

Grès grossier à ciment calcaire.

Molasse id. à 419.

Conglomérat polygénique id. à ci-dessus.

Présence de lentilles de calcarénite à stratification oblique.

Molasse litée avec concrétions ferrugineuses.

Argiles jaunes.

Argiles rouges et vertes à intercalations de bancs de calcaire blanc grumeleux.

Les argiles sont plus sableuses vers la base.

Molasse argileuse
Molasse grise
Molasse argileuse rubéfiée.

Banc massif de molasse grise. Concrétions allongées de calcaire rubané (Algues). Molasse fine et meuble.

Molasse fine formant relief avec des lentilles plus grossières. Pas de conglomérat.

Argiles versicolores

AJ. 418. Calcaire microcristallin renfermant des quartz subanguleux. (grain moyen = 60 μ - max = 1,12 mm). Quelques quartz filoniens et microgrenus. - Fragments de calcaire roulés. Glauconie rare. Tests d'*Ostracodes* abondants - Algues.

AJ. 419. Molasse glauconieuse. Quartz bien classés, subanguleux. (grain moyen = 70 μ - max = 32 μ). Ciment calcaire microcristallin, abondant. Muscovite très rare. - Grains de glauconie fréquents. Tourmaline.

AJ. 422. - Calcaire grumeleux finement gréseux. Quartz anguleux à subanguleux. (grain moyen = 60 μ max = 250 μ). Quelques grains de glauconie. - légère recristallisation

AJ. 421 - Algues.

MIOCENE MARIN M1

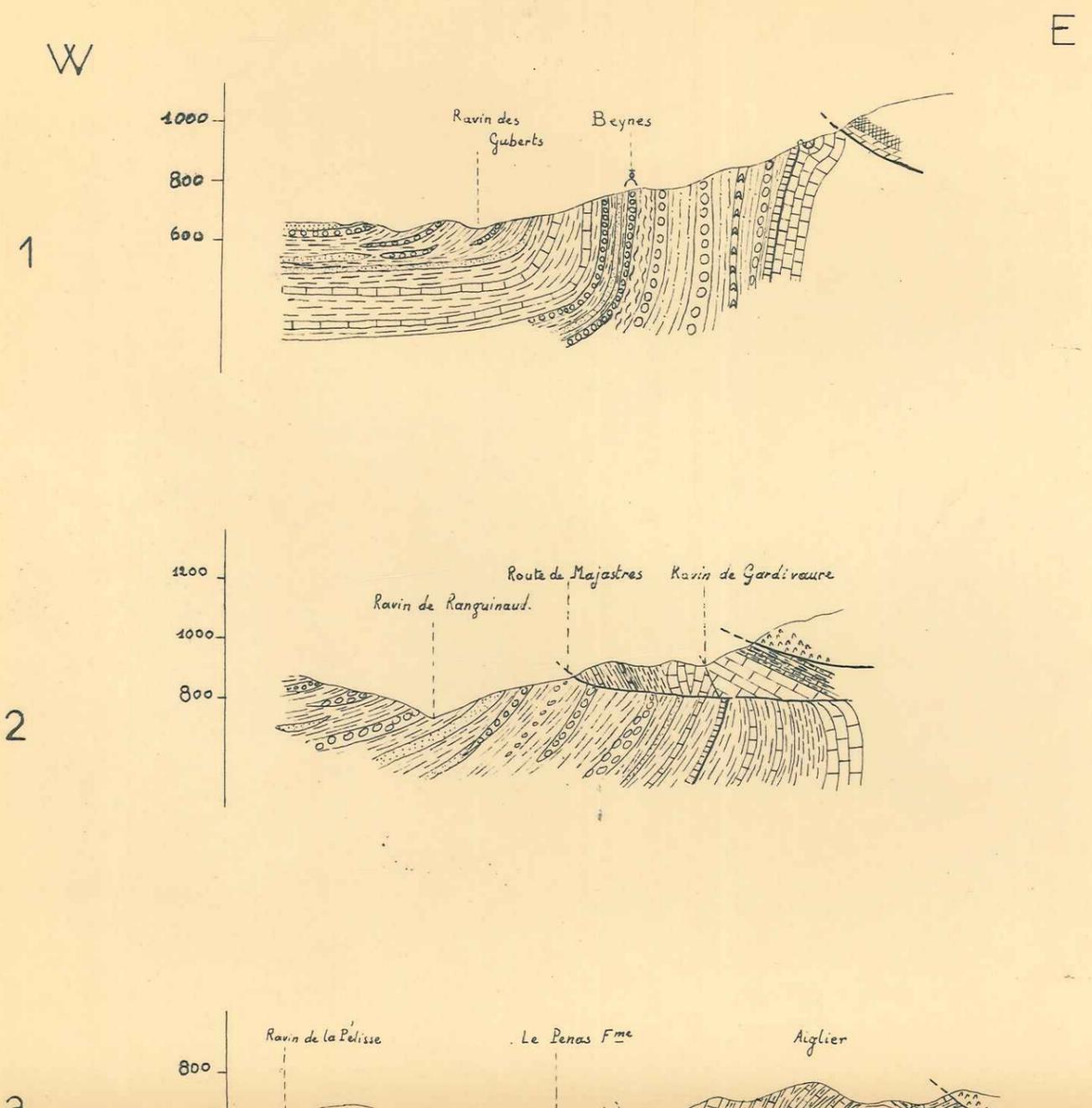
O2

COUPES TECTONIQUES INTERPRÉTATIVES

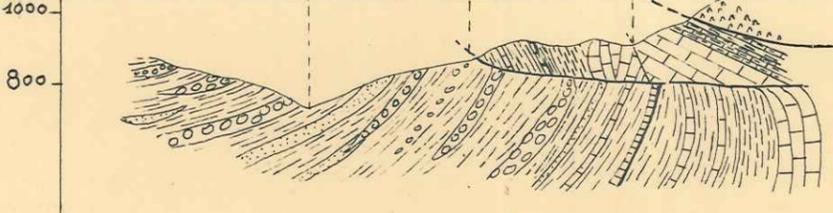
ECHELLE : 1 : 20000



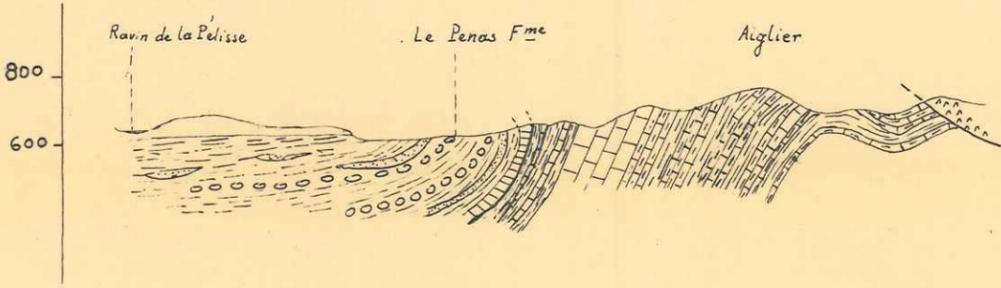
P. MOREAU



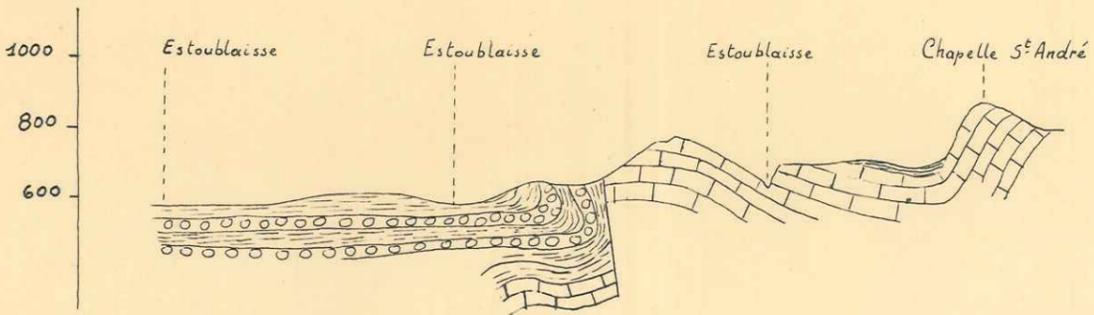
2



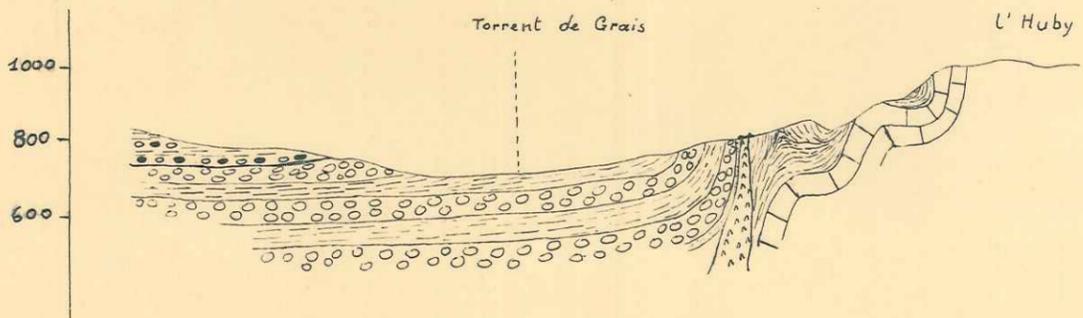
3



4

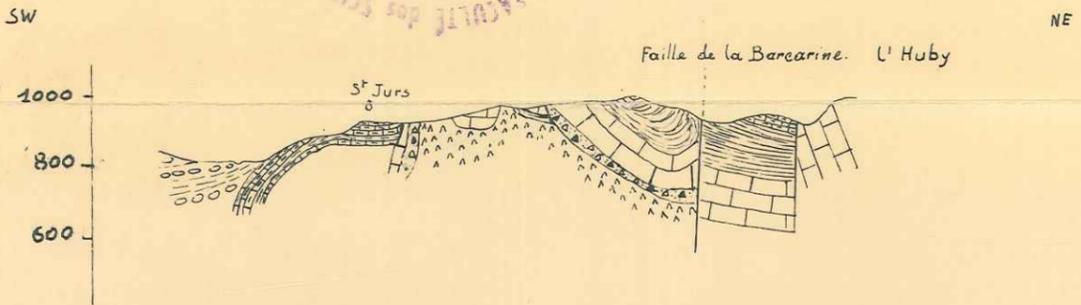


5

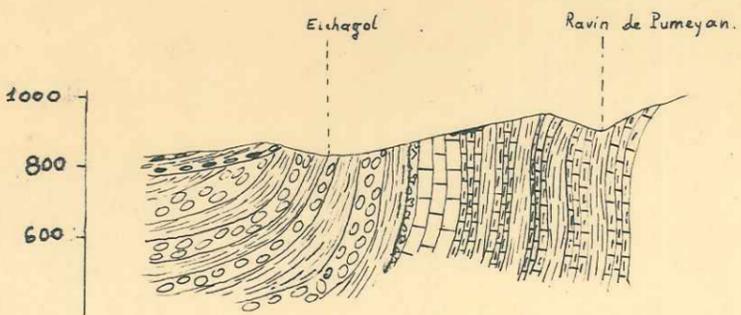


UNIVERSITÉ DE GRENOBLE
FACULTÉ DES SCIENCES
GEOLOGIE

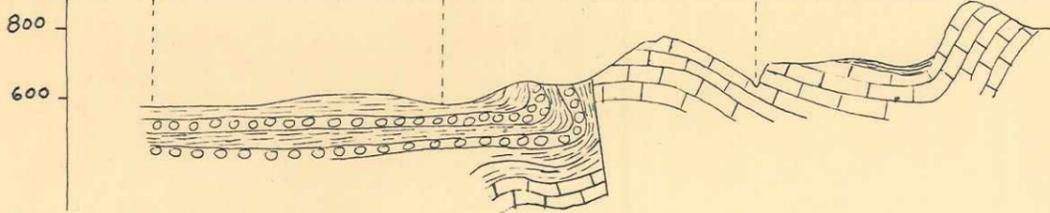
6



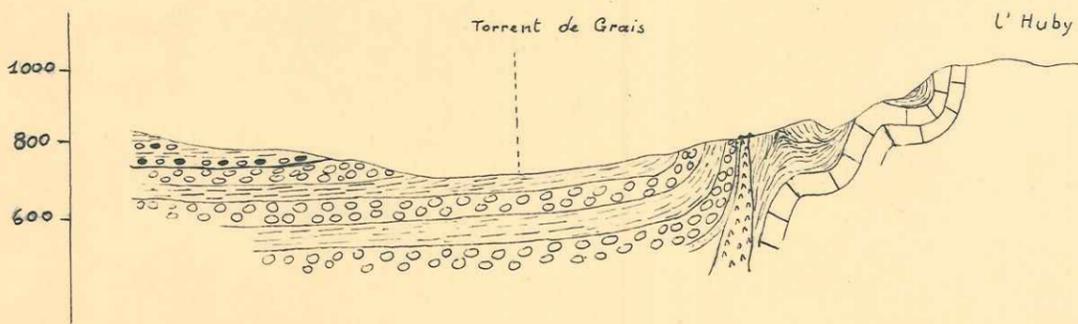
7



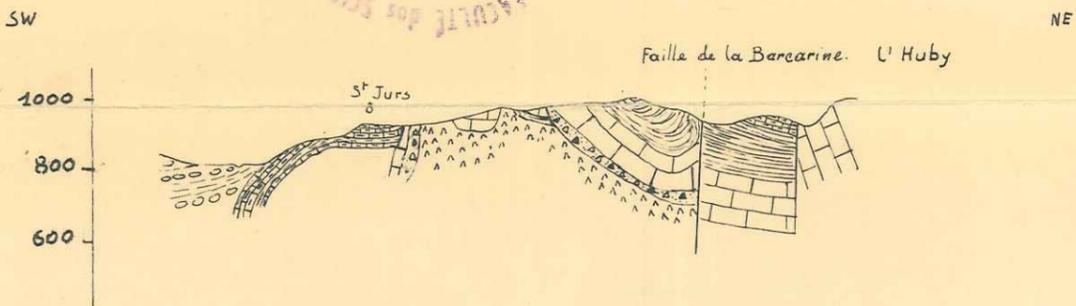
4



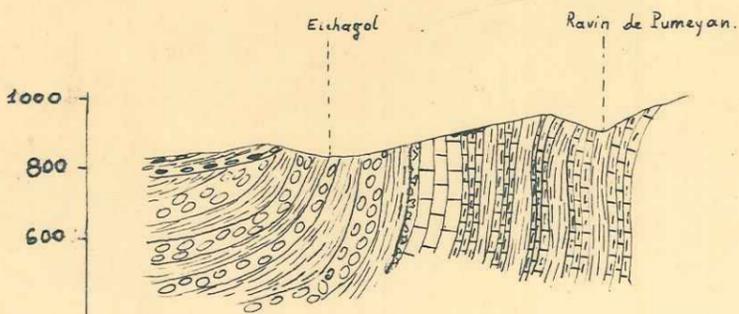
5



6



7



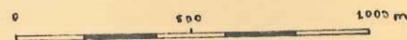
LEGENDE

	t	gypse d'Argonne dolomie	} du trias		O ₁	Oligocène. Série de démantèlement.
	J ³⁻⁶	Jurassique supérieur.			O ₂	Oligocène "supérieur".
	cv	Valanginien			m ₁	Miocène marin.
	c _{iv}	Hauterivien.			m ₂	Miocène lacustre et continental
	cm	Barrémien			m ₃ m' ₃	Séries conglomératiques: jaune et rouge
	c ₁	Aptien			p.	Conglomérats horizontaux.
	c ₂₋₃	Cénomano-Turonien				Brèches de diapyr.
	"e"	Calcaire lacustre éocène à sa base: silice à Beynes bauxite siliceuse à Trévans				Brèches de talus.
					q	Quaternaire ancien. Terrasses.

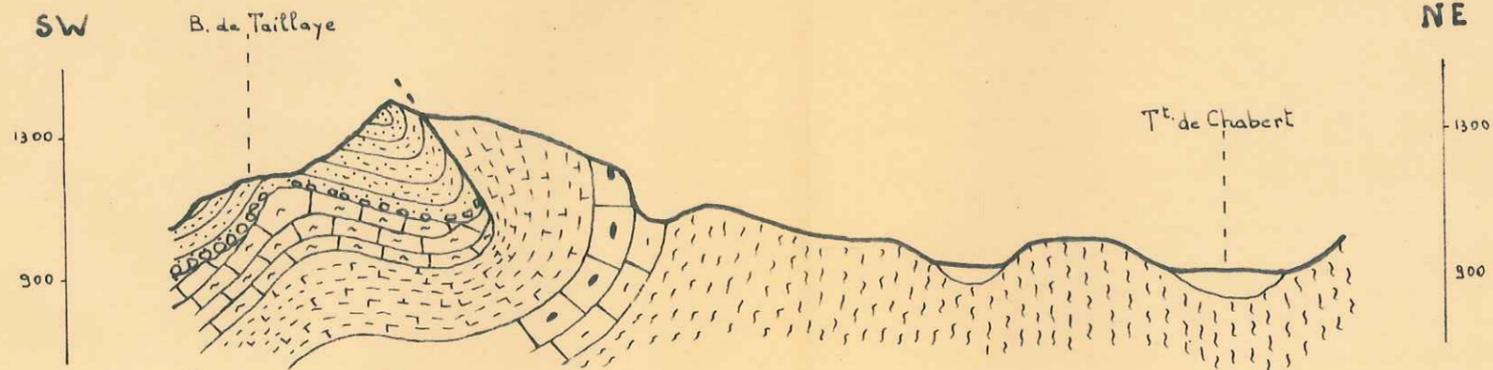
COUPES INTERPRETATIVES DANS LES ENVIRONS D'ESPARRON



1:20000

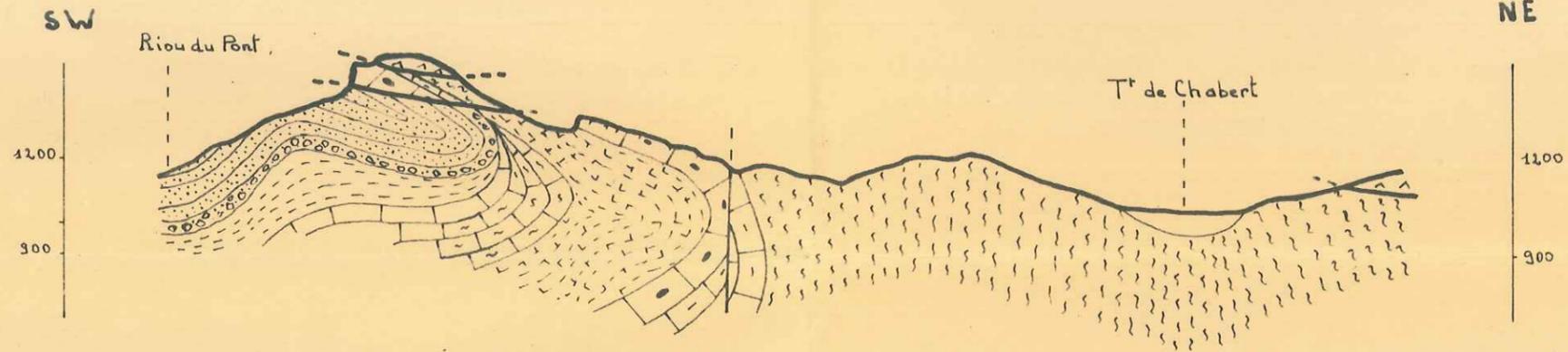


N6

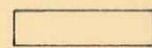
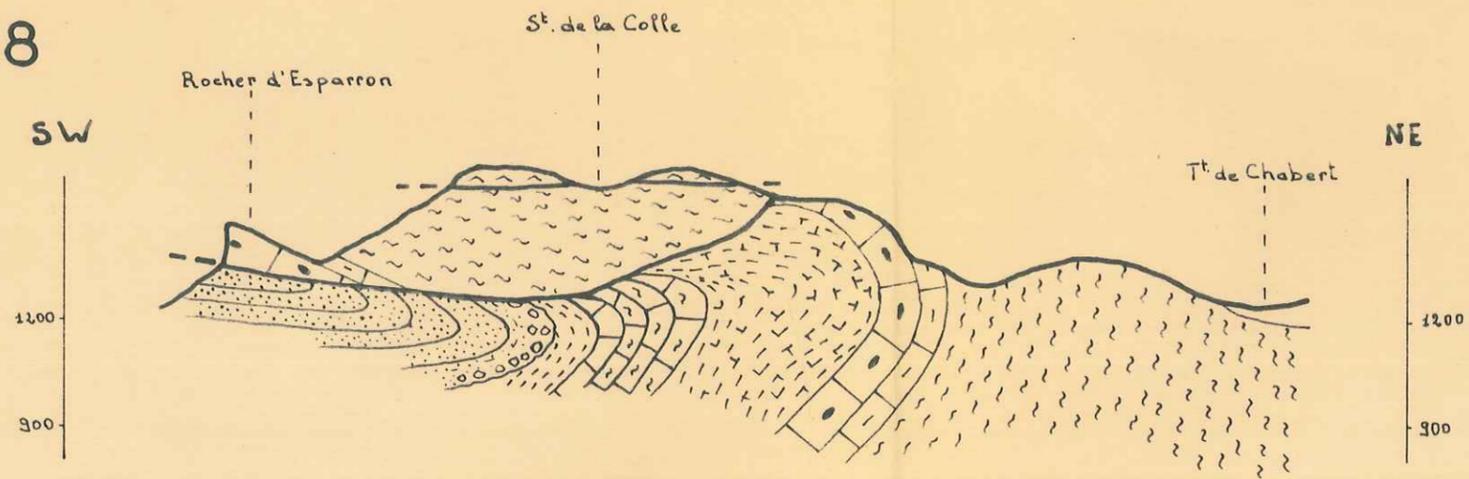


N7

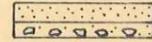




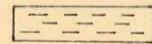
N8



Alluvions modernes



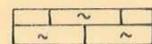
Oligocene : molasse rouge



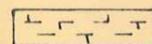
Aptien : marnes bleu acier



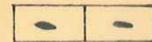
Barremien : calcaire blanc



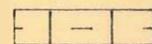
Hauterivien : marno-calcaire et marnes



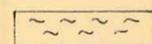
Valanginien : marnocalcaire et marnes grises



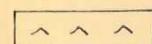
Jurassique Superieur : calcaires compacts



Argovien : marno-calcaires jaunâtres



Terres Noires : marnes noires

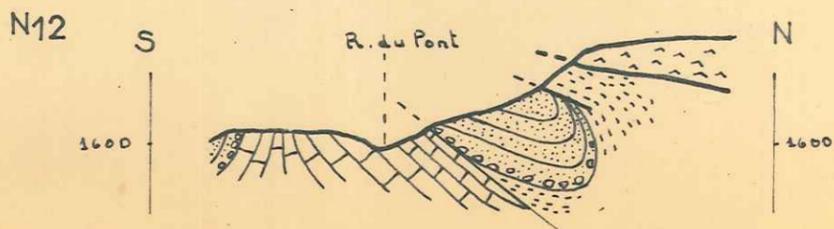
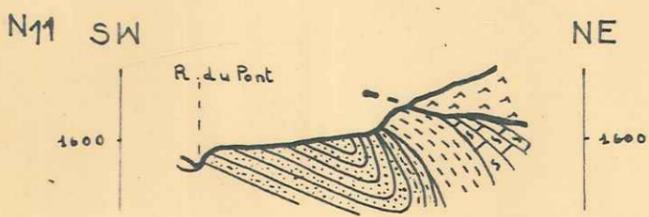
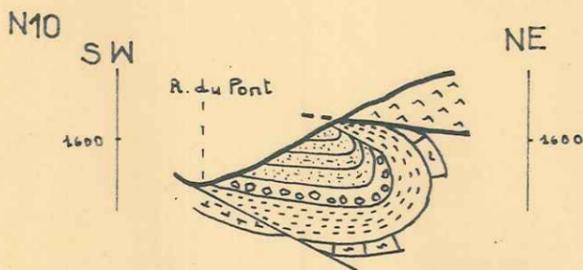
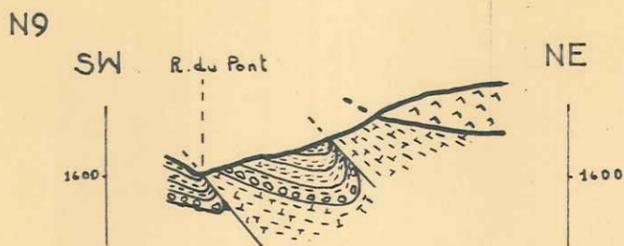


Keuper : gypse et argilites

COUPES INTERPRETATIVES

DANS LES ENVIRONS DE LA GOURNAISSE

1:20 000



	Alluvions modernes		Barremien-Hauterivien
	Molasse rouge		Valanginien
	Aptien		Keuper

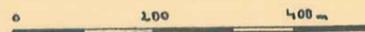
COUPES INTERPRETATIVES



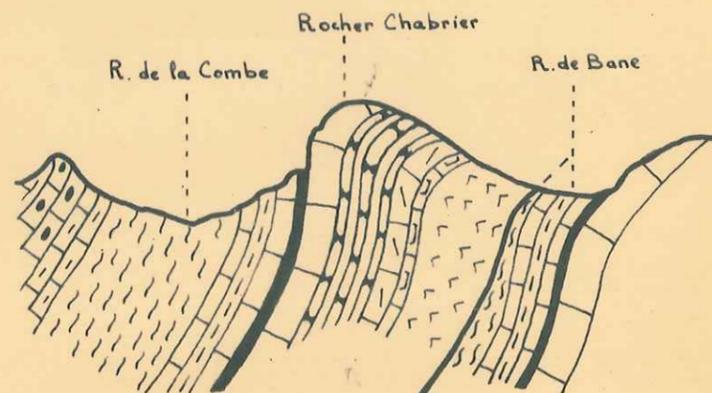
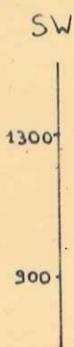
DANS LES ENVIRONS DE FOREST



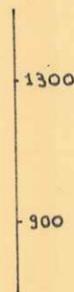
1:20.000



N₁



NE



N₂



Le Sasse

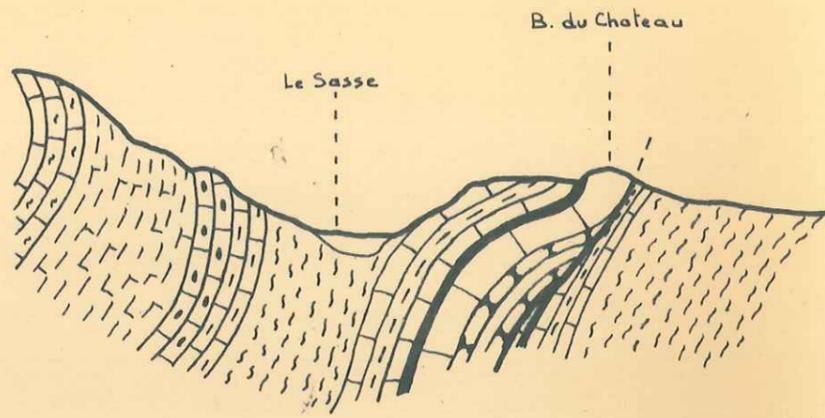
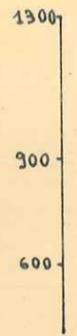
B. du Chateau

NNW

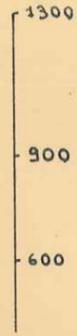


N2

SSE

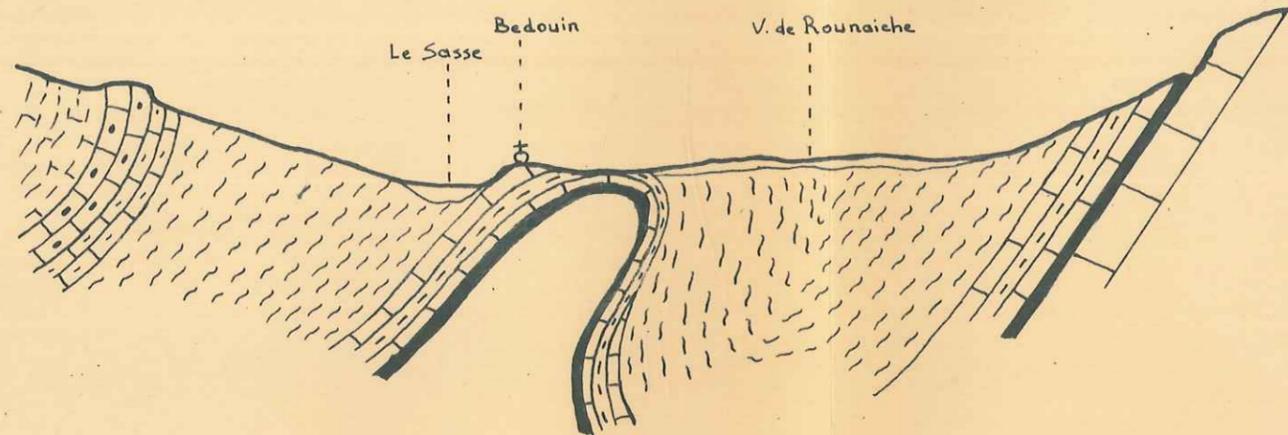
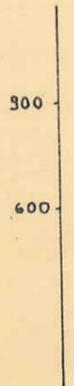


NNW



N3

SE

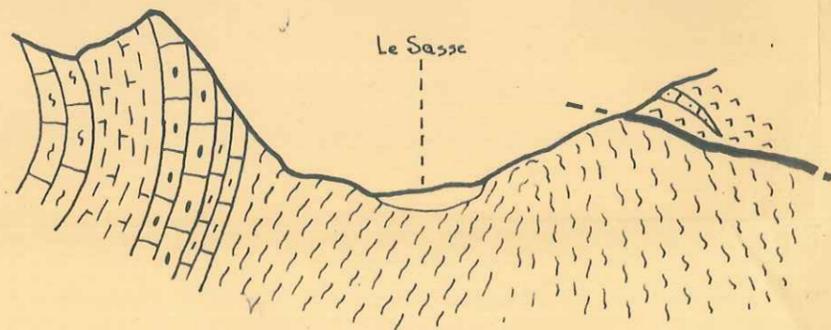
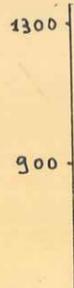


NW

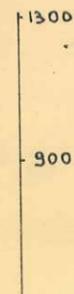


N4

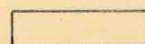
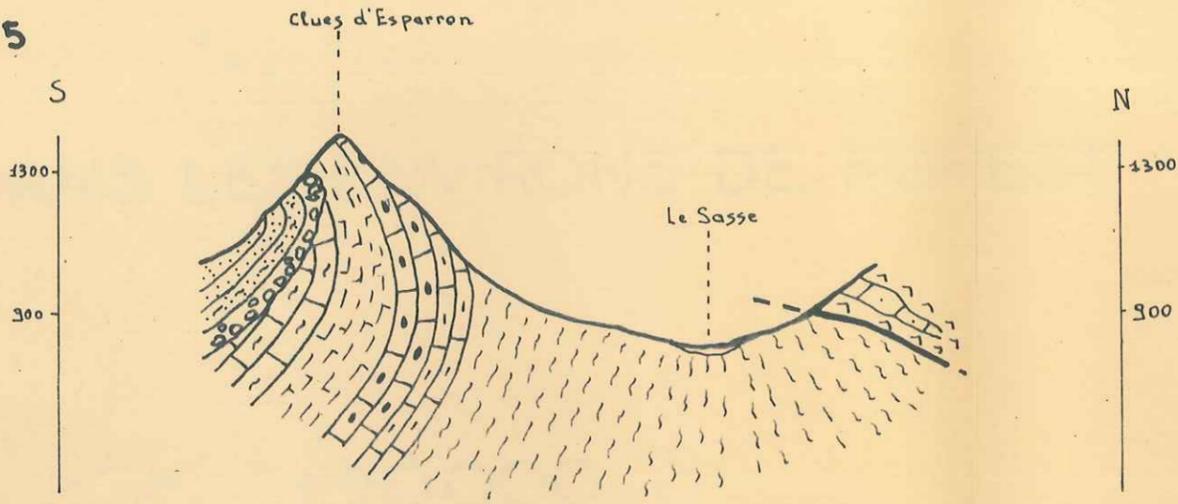
S



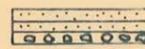
N



N5



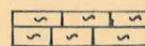
Alluvions modernes



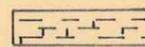
Oligocene : gres, calcaires et argiles rutilants



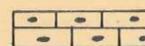
Barremien : calcaire en gros bancs



Hauterivien : marno-calcaires et marnes bleues



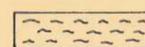
Valanginien : marno-calcaires et marnes grises



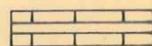
Jurassique superieur : calcaire à silex



Argovien : calcaire-marneux



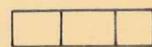
Terres Noires : marnes noires



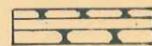
Bajocien : calcaire et marnes



Domerien-Charmonthien s.s. : calcaire gréseux



Pliensbachien-Lotharingien : calc. crinoïdique et marnes bleues



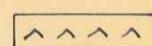
Sinemurien : Calcaires et marnes noirs



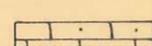
Hettangien : calcaire compact



Rhetien : Lumachelle



Trias superieur : gypse et dolomies

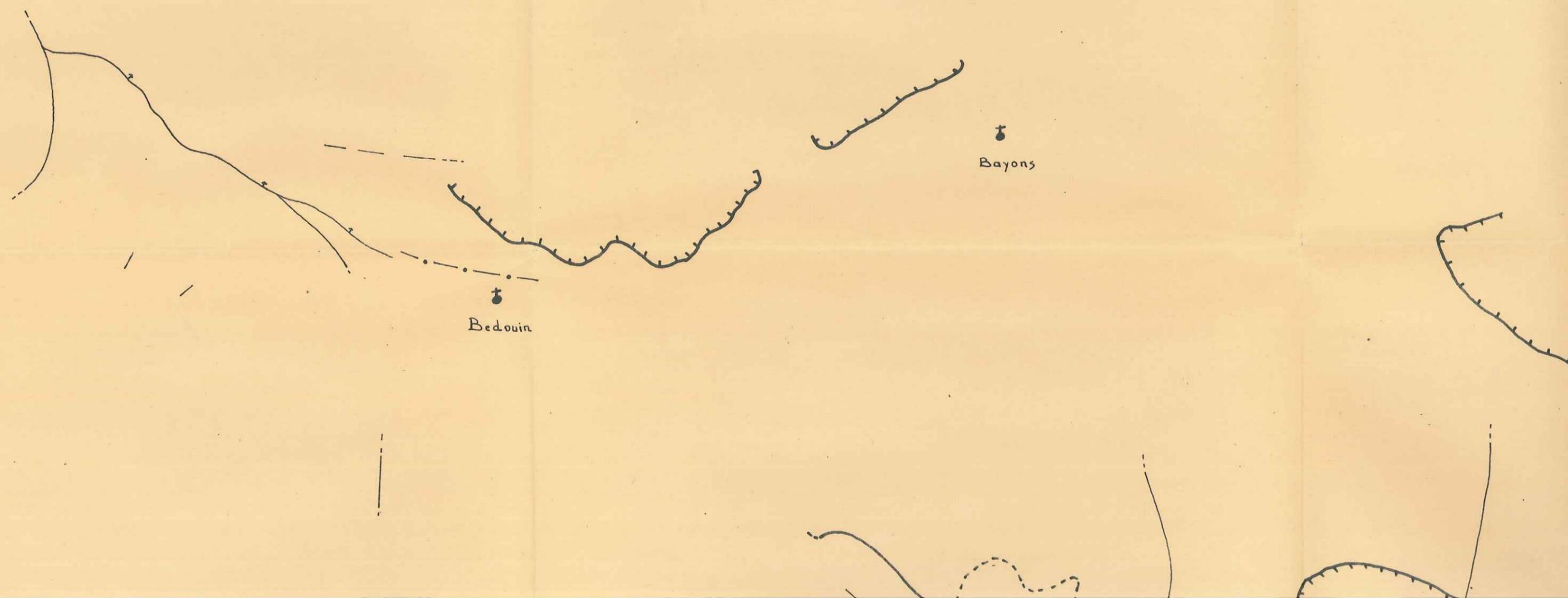


Trias moyen : calcaire

CARTE TECTONIQUE

1:20 000

FACULTÉ des SCIENCES
UNIVERSITÉ
de GRENOBLE



CARTE TECTONIQUE

1:20 000

0 500 1000 m

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE



†
Bedouin

†
Le Pont

LEGENDE

-  CHEVAUCHEMENT DAUPHINOIS
-  CONTACTS ANORMAUX



LEGENDE

-  CHEVAUCHEMENT DAUPHINOIS
-  CONTACTS ANORMAUX
-  FAILLES
-  AXES SYNCLINAUX
-  AXES ANTICLINAUX

Bayons

DE

MENT DAUPHINOIS

NORMAUX

INAUX

LINAUX

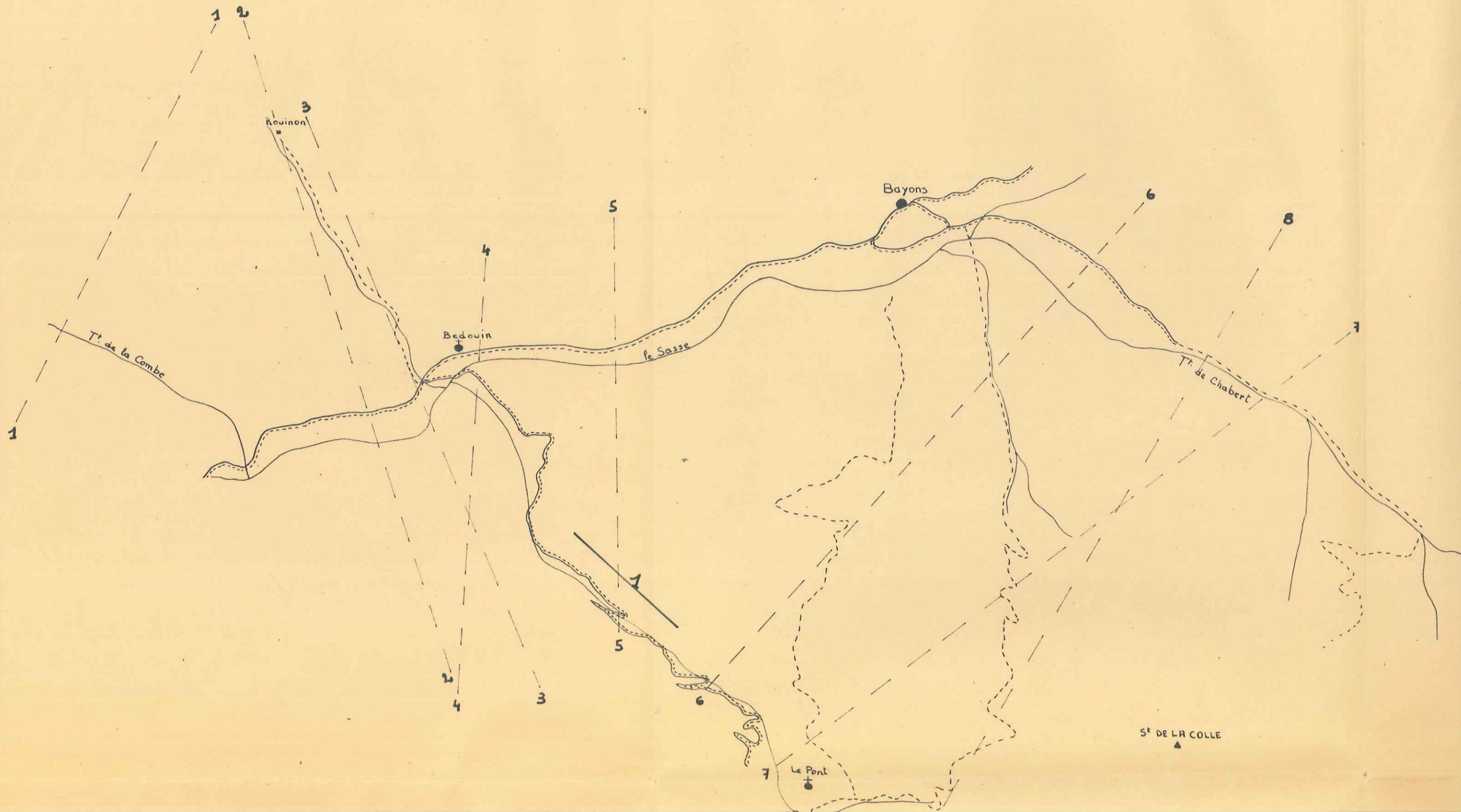


G. S.

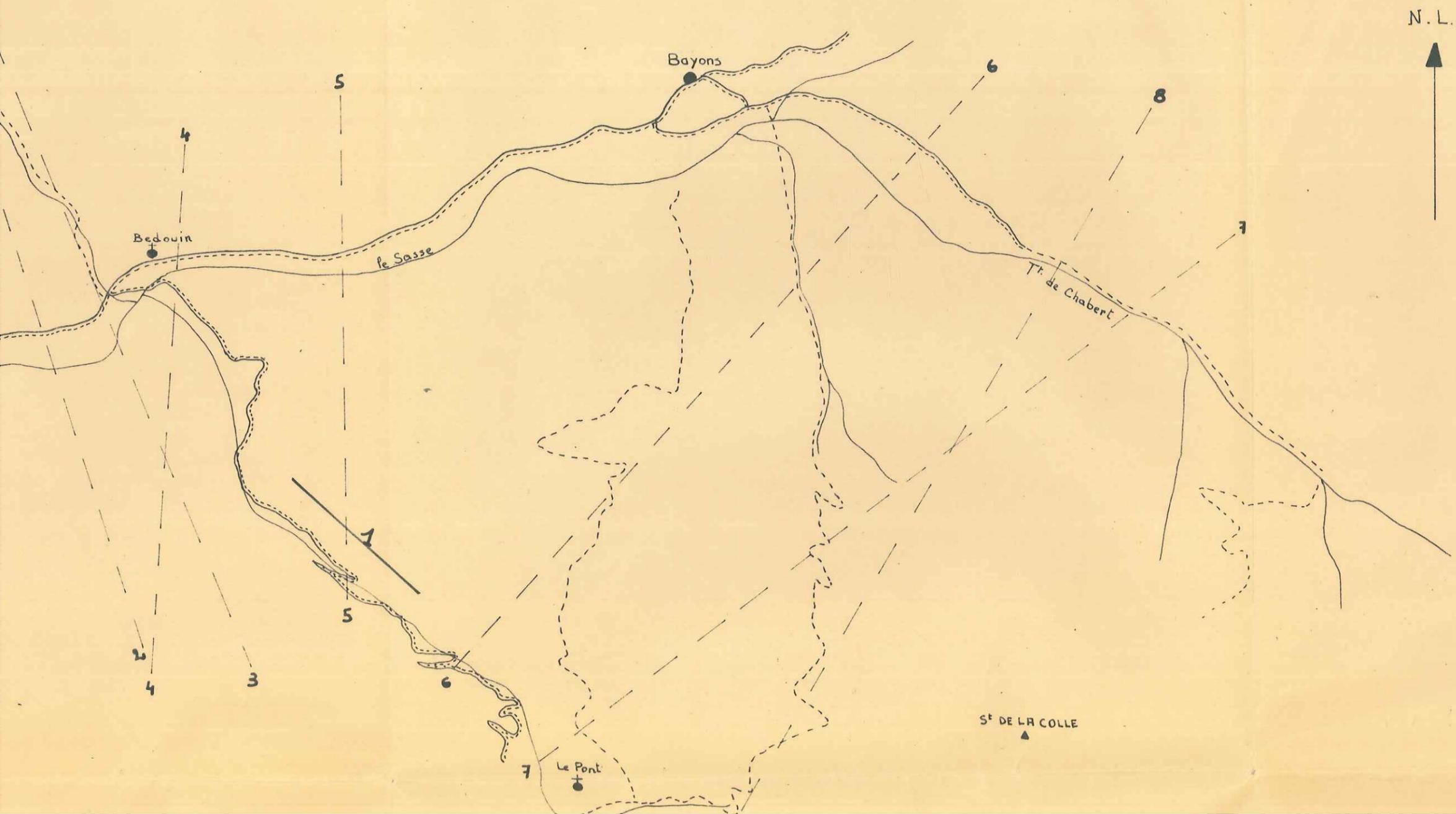
Bayons

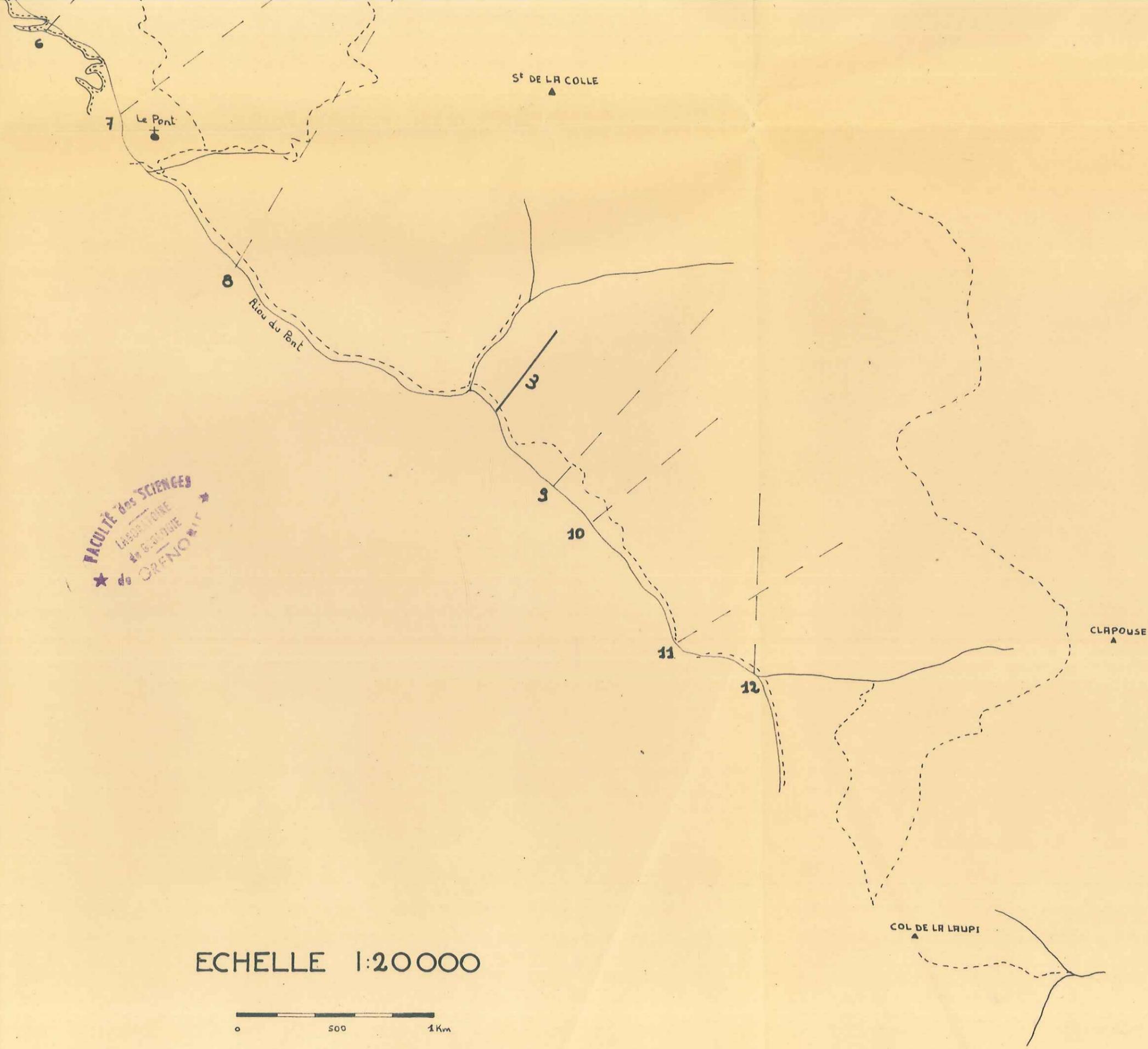


SITUATION GEOGRAPHIQUE DES COUPES



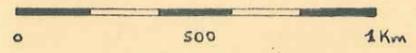
SITUATION GEOGRAPHIQUE DES COUPES





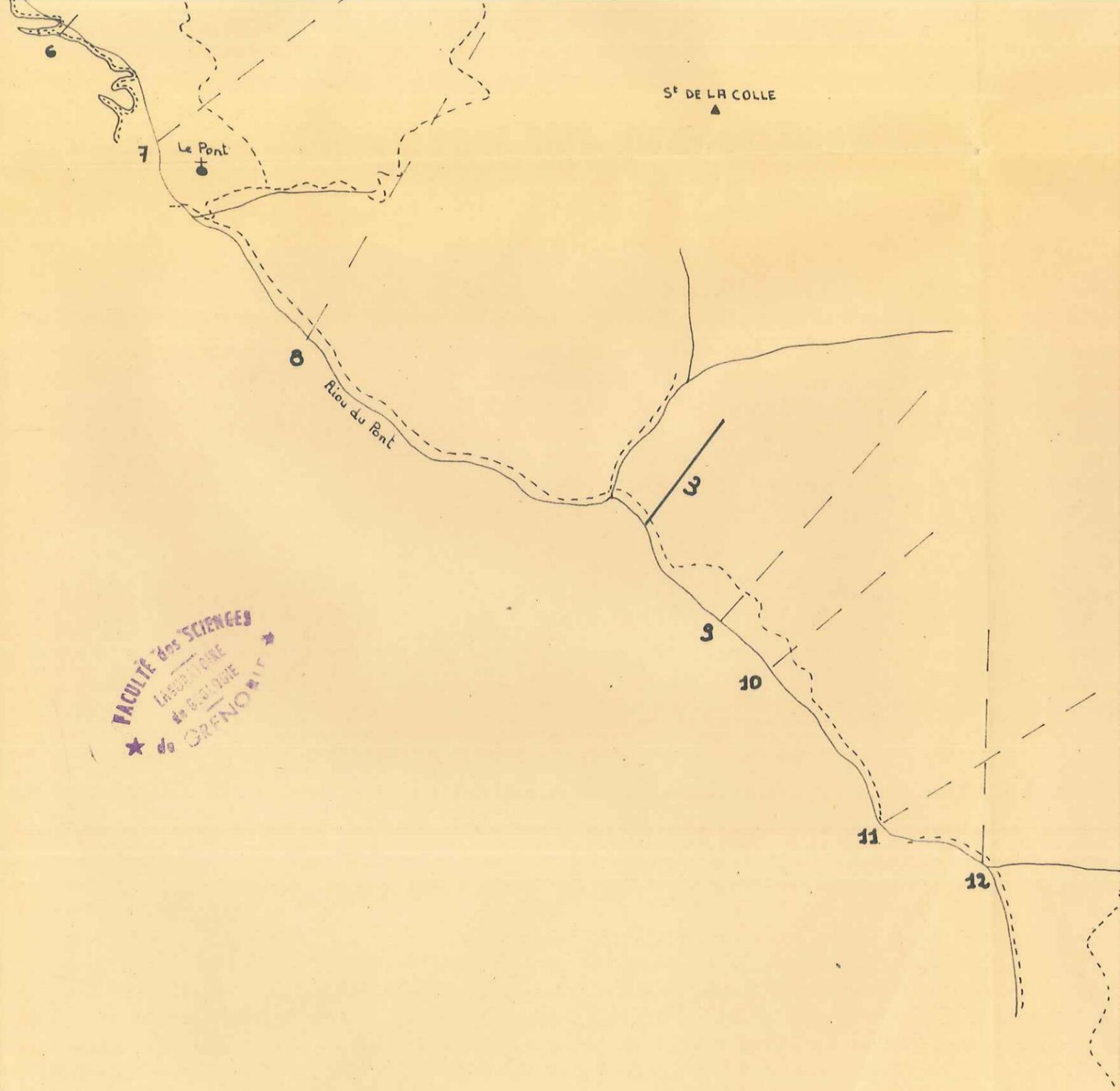
FACULTÉ des SCIENCES
UNIVERSITÉ de BRETAGNE
ORFÈVRE

ECHELLE 1:20000



LEGENDE

- ==== Chemins carrossables
- Sentiers
- ~~~~ Cours d'eau
- . - . Coupes interprétatives
- coupes stratigraphiques du Tertiaire



ECHELLE 1:20000

