Contribution à l'étude géologique des formations tertiaires dans les Basses-Alpes : région entre Authon, Feissal, Melan et Lambert : feuilles au 1/20000e, La Javie 1-2

Roland Barthelemy

▶ **To cite this version:**

Roland Barthelemy. Contribution à l'étude géologique des formations tertiaires dans les Basses-Alpes : région entre Authon, Feissal, Melan et Lambert : feuilles au 1/20000e, La Javie 1-2. Stratigraphie. 1959. dumas-00989988

HAL Id: dumas-00989988

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00989988

Submitted on 12 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.

DES. 1959

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DU PETROLE ET DES MOTEURS

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE DES FORMATIONS TERTIAIRES DANS LES BASSES-ALPES

Région entre Authon, Feissal, Melan et Lambert

Feuilles au 1/20 000ème : La Javie 1-2

Roland BARTHELEMY

Promo. 1958-1959

M E M O I R E

présenté devant la Faculté des Sciences de Grenoble

en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes supérieures

de Géologie.

Roland Barthélemy

Décembre 1959

Premier Sujet:

Contribution à l'étude des formations tertiaires des Basses Alpes - Région entre Authon, Feissal, Mélan et Lambert.

Deuxième sujet :

- Recherche pétrolière au Mexique -

(sauf l'Isthme de Tehuantepec)

EN TEMOIGNAGE DE RECONNAISSANCE

A mes maîtres de la Faculté des Sciences de Paris et de l' E N S P M., et tout particulièrement à Madame Gubler qui a été l'instigatrice de ce travail, et à tous ceux qui, au Laboratoire de sédimentologie de l'I.F.P. m'ont conseillé et aidé.

Je remercie également Monsieur l'Abbé Mouterde qui a bien voulu passer quelques jours sur mon terrain et y déterminer les fossiles du Lias-Bajocien, ainsi que Monsieur Sorney pour la détermination des autres fossiles.

Je remercie enfin, les Professeurs de la Faculté de Grenoble quiont bien voulu composer le jury.

TABLE DES MATIERES

- Aperçu d'ensemble et Résultats I
- Introduction et situation géographique 2
- Géomorphologie 3
- La série stratigraphique 4
  - Jurassique 5
  - Crétacé II
  - Tertiaire I3
- Tectonique
  - Le synclinal de Feissal et le Nible I7
  - L'anticlinal de Mélan-Lambert I7
  - Le chevauchement de Mélan I8
  - Le "Tassement" de Mélan I8
  - Les plis à l'Est du ravin de Lambert
  - et la faille de Lambert I9
  - L'âge des Plissements 2 0
- Sédimentologie
  - Sédimentologie du Tertiaire 2I-22
  - Etude des Minéraux lourds 23-25
- Liste bibliographique 26
- Liste des fossiles 27-28
- Liste des planches (dans l'annexe) 29

APERCU D'ENSEMBLE et RESULTATS

Ce travail entrepris dans le cadre de l'étude des formations tertiaires des Basses Alpes est le résultat de trois mois de cartographie suivés de deux mois de laboratoire.

La carte au I/20.000 apporte peu de modifications par rapport au I/80.000. La plus grande serait l'interpretation différente que l'on donne du Lias et du Tertiaire près de Mélan (voir carte et dans le chapitre Tectonique:" le Tassement de Mélan").Sinon le levé ne fait que préciser ce qui avait déjà été vu dans l'ensemble.

La datation précise des series rouges oligocènes n'a pu être obtenue, à cause du manque de bons fossiles (plus de I5 lavages azoïques).

Les methodes sédimentologiques n'ont pas donné tout ce que l'on en attendait. Elles ont cependant fourni des indications générales susceptibles d'être utilisées dans le cadre d'une étude statistique du Tertiaire, et de préciser le sens des apports détritiques.

Elles ont surtout mis en évidence l'interpénétration profonde des différents faciès continentaux, marins et lagunaires à leurs limites, et leur remplacement l'un par l'autre dès que les conditions changent un peu.

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

et

SITUATION GEOGRAPHIQUE

(Planche 1)

La région étudiée est située dans le département des Basses Alpes au Nord-Ouest de Digne ou au Nord-Est de Sisteron.

Elle est pratiquement contenue dans la carte au I:20.000 LA JAVIE I-2 , sauf une bande de un centimètre à l'Ouest sur Sisteron 4 .

Cette région est décrite par la carte géologique au I : 80.000 - DIGNE (2I2)

Elle constitue approximativement un rectangle dont le grand côté Nord est fait par le cours supérieur du Vanson, affluent de gauche de la Durance et que Jean Giono décrit ainsi: "Je ne parle pas du Vanson qui vient de gauche un peu plus bas c'est encore moins d'eau. Il arrive d'Authon et même de Feissal, c'est à dire du bout du monde. Authon c'est une maison forestière et le Vanson est au fond de 300 mètres d'à pic. Minuscule donc mais d'un grand secret. Ses quelques litres d'eau baignent dans des endroits inaccessibles, des merveilles des premiers temps du monde."

Le côté sud du rectangle relie Mélan à Lambert selon l'axe d'un anticlinal déversé vers le Sud sur le bassin Tertiaire de Digne-Champtercier.

A l'Ouest la montagne St Vincent (I720m) dresse sa falaise liasique chevauchant vers l'Ouest ce même bassin. Couverte de forêts sa surface structurale descend rapidement vers le col de Fombelle formé dans une combe de Terres noires que la forêt défend contre l'érosion. Par place cependant de grandes trouées noires, sans une herbe: les lavines ou roubines, apparaissent comme des plaies béantes.

Dominant ce socle noir, c'est la barre blanche du Jurion (I880m) Le Jurassique supérieur qui le constitue s'enfonce et laisse affleurer le synclinal crétacé-tertiaire de Feissal, puis ressort pour former les Monges (2II5m) au Nord.

Au Nord-Est, le Tithonique du Nible (I900m) (x =9I0 y = 223) décalé des Monges par un grand accident, chevauche le synclinal et le masque un instant. Retrouvé, celui-ci se ferme à l'Est contre la terminaison périanticlinale du Barran (I900m) ou Cloche de Barles, déversé au Sud sur le Tertiaire.

Plus au Sud on retrouve alors la continuation de l'anticlinal Mélan-Lambert renversé sur le Miocène.

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

On se réfèrera tout d'abord au profil lithologique de la série stratigraphique qui donne une idée des duretés relatives des différents terrains.

Il faut citer particulièrement les falaises parallèles du Lias, du Jurassique supérieur et du Barremien, entre lesquelles s'enfoncent les vallées creusees dans les Terres noires et le Valanginien; parallèlement à la direction des couches. Les marnes aptiennes sont également érodées et forment des espaces couverts de forêts ou ravinées dans le fond du synclinal de Feissal. (Photo I 1, I 2)

Les vallées perpendiculaires à la direction des couches passent les falaises dans des gorges étroites ou clues (ex. la clue de Feissal qui s'ouvre dans le Jurassique supérieur) et s'étalent plus largement dans les couches marneuses.

Le Burdigalien donne également une crête rocheuse surtout quand il est presque vertical comme entre Mélan et Lambert. (Photo III-2-)

L'Helvetien vertical, lui aussi, donne une série de barres séparées par des combes marneuses mais disparaît facilement sous les éboulis au pied de la montagne Saint Vincent.

LA SERIE STRATIGRAPHIQUE

Planches 5 - 6 - 7.

Elle va du Trias jusqu'au Pontique:

(environ 3 km de sédiments)

On doit indiquer ici que l'on s'est surtout préoccupé du Lias où nous avons cherché des Ammonites, et du Tertiaire. Le Jurassique supérieur et le Crétacé, bien étudiés par Kilian et Haug ont été un peu délaissés.

La sédimentation est vaseuse à Céphalopodes pendant tout le Secondaire jusqu'à l'Aptien inclus (env. 1.800 m) sauf les calcaires à gryphées et spathiques du Lias avec nombreux hard grounds indiquant des hauts fonds.

Les dépôts détritiques commencent avec le Tertiaire (env. 1 km) car l'on n'a pas de Crétacé supérieur dans notre périmètre.

N.B. -

Pour chaque étage nous ne donnons que la limite supérieure, la limite inférieure faisant double emploi avec la supérieure de l'étage précédent et nous renvoyons aux planches stratigraphiques pour plus de détails.

L E T R I A S

- Epaisseur : réduite tectoniquement.

- Description :
Il est très mal représenté dans notre périmètre, c'est plutôt du Trias "remanié" tectoniquement. On ne voit que des cagneules tectoniques jaunes ocre soulignant les chevauchements. Ce sont des brèches à ciment de cargneule avec des éléments rouges (argilolithes) et verts (schistes). Emballées dedans on trouve des échardes de dolomies et des schistes verts qui annoncent le Rhétien.

- Limite supérieure :
La limite cartographique avec le Rhétien était donnée à Barles (ravin de Vaux) par un ou deux bancs de grès à pistes ferrugineuses à la base des schistes verts. Ce repère n'a été retrouvé que dans le "Tassement" de Mélan.

- Rôle : Il joue ici le rôle classique de "couche savon".

L E R H E T I E N L_t

- Epaisseur :
D'une vingtaine de mètres environ, elle peut être réduite (près de Barles, ravin de Vaux).

- Description :
La couleur ocre de ses calcaires dolomitiques lumachelliques à Avicula contorta alliée au vert de ses schistes le rend facilement reconnaissable. Plus que le Trias encore, qui est parfois extrêmement réduit, il rend évident à l'oeil les chevauchements.

- Limite supérieure :
C'est une limite de couleur et de faciès avec les barres calcaires grises de l'Hettangien.

L'H E T T A N G I E N L^1

- Epaisseur : Environ 30 mètres.

- Description :
Il est formé de gros bancs de calcaire compact gris clair dolomitique qui font saillie dans la topographie.

-

- Limite supérieure :
C'est une limite morphologique et lithologique entre les bancs compacts et les calcaires à miches plus tendres, mais parfois le passage est progressif et il faut attendre les premières Gryphées pour se prononcer.

L E S I N E M U R I E N L 2a

- Epaisseur : A Mélan environ 50 m mais comme au NE vers St Geniez on en trouve plus (90 m) peut-être y a t'il réduction tectonique.

- Description :
C'est la base du Calcaire à Gryphées sous la forme de calcaire en petits bancs à miches, avec Gryphea arcuata, Pentacrinus tuberculatus Mill. et Arietites Sp. à Mélan.

- Limite supérieure :
Elle se fait avec l'apparition de bancs plus épais à silex et grosses gryphées.

L E LOTHARINGIEN L 2b - PLIENSBACHIEN L 3a

- Epaisseur : Environ 100 mètres.

- Description :
Le Lias à silex forme les grandes falaises dans les escarpements. A la base on y trouve (Mélan) des grosses gryphées et les silex noirs sont arrondis. Ils deviennent bientôt branchus ou en bancs, et roux. Vers le haut les calcaires sont plus spathiques et dolomitiques. Ils fument au marteau. A l'Est de Thoard un exemplaire d'Uptonia jamesoni trouvé atteste leur âge Pliensbachien, à la partie supérieure. Dans la montagne St Vincent on n'y a trouvé que des Belemnites et au sommet des Pectens et des Ammonites silicifiées indéterminables.

- Limite supérieure :

Elle est morphologique: les calcaires durs formant saillie par rapport aux masses schisteuses sus jacentes, Je n'y ai pas trouvé le banc limite très fossilifère dont parle E. Haug.

L E D O M E R I E N L 3b

- Epaisseur : Elle est d'une soixantaine de mètres.

- Description :

C'est une alternance de marnes schisteuses et de calcaire spathique bleu à silex, à patine rousse, formant corniche. La coupe prise au-dessus de Mélam n'en montre qu'une (avec Amaltheus margaritatus) alors que dans la clue du Vanson on a plusieurs corniches calcaires ocres dans les marnes noires (avec, dans la dernière, des Belemnites, des Pectenides, Amaltheus margaritatus, Pleurotomaria Sp. et des grosses Pentacrines) et qu'entre la fontaine de Fombelle et Authon les bancs durs donnent plusieurs chevrons imbriqués. L'un d'eux (x = 902,8 y = 220,7) est formé tout entier de silexite sur 3 à 4 m et montre l'abondance de la silice sous toutes ses formes dans cet étage: schistes silicifié , chailles, silex poreux rouge brique (charveyrons de Kilian).

- Limite supérieure :

La dernière corniche Domerien supérieur rousse à silex supporte un hard ground ferrugineux à ammonites phosphatées, noires.

Pour la commodité de la cartographie on a renoncé à limiter le Domerien du Lias supérieur trop peu épais. (indice L 3b5).

L I A S S U P E R I E U R L 3b-5

- Epaisseur : 0,50 à 10 m env. elle décroit de Mélan à St-Geniez.

- Description :

Il est partout représenté au moins sous la forme d'un hard ground à ammonites phosphatées noires, ou de deux, séparés par un banc de calcaire spathique de 30 cm.

environ. Ce hard ground que l'on peut suivre du Col de Fombelle jusqu'à Authon correspond dans la clue du Vanson au Toarcien moyen avec Hildoceras bifrons (Brug), au Toarcien supérieur avec Pseudogrammoceras gr. Cotteswoldiae (S Back), Coeloceras raquienianum et commune, et à l'Aalenien avec Pleydellia gr. aalensis (Zieten) et Domortieria sp. Ailleurs on n'y trouve plus que des ammonites de la zone à Dumortieria. Il monte un peu plus dans l'Aalenien, près de la route, dans le premier grand ravin au Nord de la fontaine de Fombelle avec Tmetoceras scissum, Lioceras? Hammatoceras sp. et Zurcheria ? ce qui représente la partie supérieure de la zone à Opalinum.

Ce hard ground est recouvert dans la clue du Vanson par les calcaires à faciès Bajocien supérieur tandis que sur le chemin de la grotte de Fombelle(x = 903,85 y = 219,95) où le hard ground contient Dumortieria costula D. sp., Catulloceras de l'Aalenien inférieur, on trouve d'abord 1 m environ de silexite, puis 4 à 5 m de marnes schisteuses noires puis le Bajocien moyen avec Phylloceras sp., Lytoceras sp. et Rhabdocidaris horrida. Les marnes contiennent des miches calcaires à Pleydellia aalensis.

Au premier tournant de la route au Nord de la fontaine de Fombelle, une faille inverse décrochante (Photo nº II-1-) amène le Domérien supérieur à silex (2m) sur les Terres noires. On trouve le hard ground au sommet, puis Im50 de bancs noduleux à miches avec Pleydellia aalensis, surmontés de Im50 de marnes noires avec petits bancs noduleux. Dessus on a Im50 encore de calcaire siliceux bleu avec des silex bleutés ressemblant à des noeuds dans le bois; les surfacres des bancs sont brunes et silicifiées. On trouve encore Im50 de calcaire en petits bancs avant de rencontrer un faciès calcaire à Cancellophycus que l'on peut rapporter au Bajocien.

On a trouvé un autre faciès de l'Aalenien qui se confond avec celui du Bajocien inférieur et moyen. En effet, dans le premier petit ravin au Nord des deux épingles à cheveux qui font entrer la route dans la forêt de Fombelle (x = 904,7 y =219,1) on a trouvé à la fois des ammonites de l'Aalenien terminal : Ludwigia (Grephoceras) sp. et du Bajocien inférieur(Sonninia sp.) Mais, ma carte étant surtout une carte de faciès, je l'ai carté en Bajocien.

Peut-être a t'on cela aussi à la base du piton du ravin de Val Bramafan, mais là, les schistes noirs avec Pleydellia aalensis (Zieten) dans les miches sont présents.(le piton est sur la photo I-1-)

Il faut encore signaler la présence de Toarcien supérieur en dehors du hard ground, car dans la falaise où s'ouvre la grotte de Fombelle j'ai trouvé: Pseudogrammoceras sp. Dactylioceras sp. Grammoceras toarcense, Polyplectus discoïdes, Phylloceras sp., des Pecténides et des Rhynchonelles, le tout non phosphaté, dans un calcaire en gros bancs roux avec, par ailleurs de rares ammonites phosphatées noires indéterminables, des gastéropodes et des bélemnites. Dessus reposerait peut-être le Bajocien avec un Cadomites (? ?)

- Limite supérieure : Elle n'est pas (on l'a vu) toujours tranchée.

L E B A J O C I E N J IV

- Epaisseur : de 30 à 90 mètres.

- Description :

Le biseau constaté à propos du Lias supérieur s'accentue avec le Bajocien; car, si à l'entrée de la forêt de Fombelle (voir Lias sup.) Aalenien et Bajocien inférieur et moyen se confondent sous l'aspect d'un calcaire compact en banc épais jusqu'à I m, alternant avec des petits bancs plus marnoschisteux à Cancellophycus, Stephaneceras gr. humphriesi, Belemnites giganteus, le tout sur une épaisseur d'une cinquantaine de mètres (auxquels il faut ajouter environ 40 m de Bajocien supérieur en petits bancs de 0,20 m alternant avec des schistes à Posidonomya alpina), à Authon (clue du Vanson) on ne trouve qu'une trentaine de mètres de ce dernier faciès, qui comprennent cependant tout l'étage (2 m de Bajocien inférieur et moyen).

C'est ce biseautage que Haug invoquait dans l'anticlinal de Théous-Prabalaire au Nord d'Authon pour faire reposer directement le Callovien sur le Lias. Le Bajocien du fait de sa disposition en feuillets est très souple et l'on y voit des charnières dans tous les sens. (Photo nº π_2)

- Limite supérieure :

On l'a prise avec la première passée épaisse (4m) de marnes, englobant dans les Terres noires des calcaires qui représentent probablement le Bathonien.

L E S T E R R E S N O I R E S J^2_{III}

- Epaisseur :

Entre la montagne St Vincent et le Jurion on en trouve environ 800 m. Entre le Jurion et la créte Burdigalienne 400 à 500 m. Dans l'anticlinal au Nord de Lambert 150m.

On pourrait donc voir là des effets tectoniques et l'épaisseur des Terres noires serait en quelque sorte un " enregistreur" de l'intensité des poussées.

- Description :

C'est un faciès de marnes schisteuses noires à patine brune qui va du Bathonien jusqu'à l'Oxfordien inclus (on n'a pas cherché ici à diviser cette formation compréhensive)

A la base, les bancs calcaires y sont abondants surtout dans l'affluent de droite du Val Bramafan où l'on a une alternance de marnes et calcaires représentant le Bathonien, puis la série monotone des marnes jusqu'à l'Oxfordien où apparaissent

de petits bancs roux, chocolats à la cassure. La solifluction y sévit. Il s'y forme de grandes coulées boueuses transportant les blocs et les éboulements jurassiques supérieurs. Leurs fronts apparaissant comme des couches, donnent une morphologie d'emprunt.

- Limite supérieure :
C'est un passage presque progressif à l'Argovien. On la prendra arbitrairement aux premiers bancs calcaires.

- Rôle :
Pour Mr Goguel elles agiraient sous forme de "tampon" amenant une disharmonie entre Lias et Jurassique.

L'ARGOVIEN J3

Voir planche 6

- Epaisseur : environ 50 mètres.

- Description :
C'est une alternance de marnes et calcaires marneux avec prédominance des marnes à la base. Les surfaces des bancs sont jaunatres comme rognoneuses et se brisent en mille morceaux. Ils forme transition dans la topographie entre les Terres noires et les falaises du Jurassique supérieur dont il fait le soubassement. (Voir photos I-1- I-2-)

- Limite supérieure :
Elle est mal tranchée; on passe presque insensiblement à des calcaires plus clairs avec des interbancs marnogrumeleux blanchâtres.

LE JURASSIQUE SUPERIEUR J 4-8

- Epaisseur : Environ 200 mètres.
Sur la carte on en a bloqué les différents étages sous l'indice J 4-8
La coupe de la clue du Vanson, ou clue de Feissal est bien décrite par Kilian (p.I04) et c'est d'après lui que l'on distingue les termes suivants:

- Rauracien : environ 20 m de calcaire gris clair en petits bancs de I0 à 30 cm avec interbancs marnogrumeleux blanchâtres à ammonites nombreuses mais mal conservées, blanchâtres, comme usées.

- Sequanien : Les bancs épaississent jusqu'à I m maximum et il apparait des silex bruns. Ce faciès dure une cinquantaine de mètres puis les bancs s'épaississent à nouveau, deviennent plus clairs.

-Kimmeridgien : Les calcaires deviennent microbrechiques (monogéniques). On a l'impression de gros bancs arrondis (plusieurs mètres) car les bancs adjacents s'accolent sous l'effet de l'érosion. L'on a encore des silex, quelque fois en bancs continus de 20 cm d'épaisseur(Au Nible). Cette formation a de 40 à 50 m d'épaisseur.

- Tithonique : environ 30 mètres. Vers le haut on voit des bancs plus massifs formant muraille avec des corniches (jusqu'à 3)correspondant aux bancs de conglomérat intraformationnel. Ces bancs peuvent se réduire d'épaisseur et devenir presque lenticulaires.

- Berriasien : environ 30 mètres. Vers le haut on observe des calcaires marneux bien lités avec des interbancs marneux qui s'épaississent. Le calcaire sublithographique est souvent rose et si on l'humecte on aperçoit nettement des taches jaunes irisées. Ce sont les couches de passage au Crétacé que du fait de leur continuité morphologique avec le Tithonique, nous avons groupées avec lui, débutant le Valanginien proprement dit avec les premières marnes.

L E V A L A N G I N I E N Cv

- Epaisseur : environ I50 mètres.

- Description :

Il est formé d'une série de marnes grises bleutées, jaunâtres par altération, alternant tous les 50cm environ avec des bancs marnocalcaires jaunâtres à cassure gris-bleu de 2o cm environ. On y trouve des Aptychus didayi, Duvalia lata et des Ammonites pyriteuses - Phylloceras semisulcatum (d'Orb.). Les marnes croissent à partir de la base pour devenir prédominantes dans la partie moyenne de l'étage où l'on n'a plus qu'un banc calcaire pour 5m de marnes. Puis, les bancs calcaires se resserrent. Dans le ravin au Sud du Nible(x = 909,6 y = 22I,9) on a trouvé à la base de l'étage un hard ground ferrugineux.

- Limite supérieure :

La limite avec l'Hauterivien est difficile à voir car les bancs calcaires se resserrent progressivement. Cependant dans la clue du Vanson peu avant Feissal ainsi qu"en dessous du Nible on trouve des bancs très glauconieux qui coincident avec la limite morphologique que l'on a porté par ailleurs.

L'HAUTERIVIEN C_{IV}

- Epaisseur : de l'ordre de I20 mètres environ.

- Description :

La limite des bancs de calcaire marneux, glauconieuse que nous avons prise se justifie paléontologiquement par la présence d'Ammonites cf. Leopoldia Cryptoceras d'Orb. (Hauterivien inférieur.)

Après ces bancs serrés par rapport au Valanginien, on a une alternance de bancs marnocalcaires gris mat à la cassure avec des marnes gris-bleu. Cette alternance est très régulière et donne à l'ensemble un aspect rubanné (d'autant plus net que les calcaires prennent une patine jaunatre) Les lits des marnes peuvent atteindre un mètre. On y trouve frequemment des aptychus et des belemnites (Duvalia dilatata) Dans les calcaires on trouve Crioceras duvali.

- Limite supérieure :

Elle n'est pas bien tranchée; les marnes diminuent, le calcaire prend une patine blanche et les bancs sont plus gros dans le Barremien.

LE BARREMIEN C_{III}

- Epaisseur : de 30 à 40 mètres environ.

- Description :

Le Barremien est formé de calcaire blancs, gris quand on les casse, avec des interbancs marneux minces. Les bancs sont assez gros -50cm à Im - et se brisent souvent perpendiculairement à la stratification, ce qui fait que les fossiles sont hachés. (Voir liste des fossiles p 27)

- Limite supérieure :

Des calcaires blancs on passe aux marnes bleu-noir de l'Aptien.

L'APTIEN C_{II-1}

- Epaisseur : De 50 à I00 m. Mais il est érodé.

L'Aptien se présente sous forme de marnes plus ou moins schisteuses bleu-noir avec de rares bancs de calcaires marneux verdâtres. On trouve des Ammonites pyriteuses, plus fréquemment des belemnites et des brachiopodes. Dans le ravin entre les Monge et le Nible on observe de nombreux nodules denses de la grosseur d'une boule de pétanque, avec à l'intérieur, des cristallisations brunes de calcite.

LES TERRAINS TERTIAIRES

Voir planches nº 7

L'OLIGOCENE m_{1-11} ("Molasse rouge")

- Epaisseur : 0 à 120 mètres (Barran)

Il repose sur tous les terrains antérieurs jusqu'aux Terres noires inclues. Son aspect est extrêmement changeant. Dans le ravin du Val Bramafan (voir coupe) on a une alternance de grès calcaire plus ou moins glauconieux et conglomeratique (polygéniques) avec des marnes versicolores ou grises. Si l'on se déplace de 400m vers le sud dans ce même ravin à la base de la barre Burdigalienne, on trouve de 10 à 20 m de marnes rouges avec reposant sur les Terres noires un conglomerat monogénique à gros éléments (20cm) Jurassiques. On retrouve ce gros conglomerat entre la montagne de Mélan Jurassique et le Burdigalien. On le retrouve encore, puissant(10 à 20 m), mais déjà polygénique à Feissal, avec des éléments de grès sans doute Cenomanien, associé à des marnes rouges et des grès en bancs très minces. Si, du ravin du Val de Bramafan l'on va maintenant vers Lambert, à l'E on trouve après le col d'Ainac (x = 908,4 y = 218,9) le Burdigalien vertical; puis en montant vers le Jurion on trouve, après avoir traversé un espace soliflué, 10m de marnes jaunes-rouges, 3m de grès calcaires à stratifications entrecroisées (408) 6m de marnes noires (Ac.407) En lavage on y voit des Ostracodes d'eau douce Candona Sp. et Iliocypris cf. gibba , formes qui débutent à l'Oligocène supérieur. Après viennent des calcaires marneux jaunes (406) environ 10m, avec deux bancs d'une sorte de conglomerat à ciment rouge encroûtant (Photo plaque nº 404 I) monogénique. On trouve au dessus, des marnes jaunes mais la forêt les recouvre.

planche IV-2

Latéralement, un peu plus à l'Est on a une petite falaise (Photo Panorama nº I,2 à droite) où l'on trouve de bas en haut:

- sur 8m des marnes grises sableuses avec des bancs plus grèseux et du lignite (AC 414) Dans le sable (AC 415) on a des stratifications entrecroisées de marnes grises (416)
- 2m de marnes bicolores
- 50 cm à 1,5 m de grès lenticulaire
- 2m de marnes noires (417)
- 2m de grès calcaire avec petit conglomerat à galets encroûtés en haut du banc (Photo plaque AC 418) formant le

planche V-1

faîte de la falaise
I m de marnes noires (AC 419)
50 cm de calcaire à apparence lacustre (420)
5 m de marnes jaunes
I m de marnes rouges
I m de conglomerat fin jaune clair avec beaucoup de limonite ave éléments jurassiques et crétacé , puis, marnes rouges.

Photo Plaque Ac 421 planche IV-1-

Si l'on se déplace encore vers Lambert on voit des barres g greseuses verticales alterner avec des marnes versicolores.Pour autant que l'on peut tenir compte de ces affleurements, car les marnes versicolores solifluent, sur le substratum des Terres noires lui-même solifluant, on peut penser que les alternances grès et marnes seraient la partie supérieure de l'Oligocène, equivalente de la coupe donnée au ravin de Bramafan. Tandis que les couches rouges avecpoudingue monogénique à la base, leur seraient inférieures, le Burdigalien venant transgresser dessus au Val Bramafan, soit que les barres greseuses aient été érodées soit, qu'elles n'aient pas été déposées sur le cret sud de l'anticlinal de Mélan-Lambert ouvert jusqu'à l'Oxfordien.

Au dessus de Lambert même (x = 909,6 y = 220,6) on trouve entre le Jurassique et le Burdigalien des marnes vertes, des calcaires blancs et un banc gris noir, ligniteux avec des coquilles blanches mal conservées (lamellibranches et gastéropodes limnées ?)

Dans le synclinal Oligocène pris en dessous du Barran (coupe complète dans le diplome de Mr Maldidier) on a une série de I20 m environ avec des marnes rouges à la base et des conglomerats (80m)gris, des grès calcaires glauconieux (3m), des marnes greseuses violettes et jaunes, des marnes grises et des grès pourpres micacés faisant penser à ceux d'Esparron et 30 m d'alternance de grès calcaire et de marnes rouges; ces 30 m pouvant peut-être, être rapprochés de la "série supérieure" du Val de Bramafan.

L E B U R D I G A L I E N m^{2-1}

- Epaisseur : 200 mètres au moins

Il est transgressif jusque sur l'Argovien et même les Terres noires près de la Maison Forestière des Prads et dans le ravin de Mounis (là on a peut-être un contact tectonisé). C'est une série de grès (voir planches 7 et V) à ciment calcaire gris avec souvent, des Huitres et des pectens et d'autres lamellibranches du genre Venus formant quelque fois des lumachelles dont on ne retrouve que les moules internes. On y trouve des galets à patine verte que signalent les auteurs (mais il y en a aussi dans l'Oligocène), des galets de roches éruptives altérées, vertes ou rouges de radiolarite, de quartz, de calcaire jurassique ou crétacé, des galets mous; on y voit des ripplemarks, des empreintes de pattes d'oiseaux (A Lambert et sur la route de Barles), des stratifica-

tions entrecroisées. Les lavages n'ont rien donné, alors qu'en plaque mince on voit des rotalidés.

- Limite supérieure : Elle est morphologique; la molasse, quand même assez résistante, faisant place aux argiles marneuses de l'Helvetien.

L E V I N D O B O N I E N m^3

- Epaisseur: environ 250 à 300 mètres.

C'est une alternance de marnes grises et versicolores et de bancs plus durs grèseux ou plus calcaires vers le h haut, avec grande prédominance des marnes. Les Ostrea crassissima y sont très nombreuses et sont souvent en grandes accumulations ainsi que les cérithes et les helix. A la Roubine on a trouvé une balane; On y voit du gypse, mais pas en lits, des conglomerats avec des galets impressionnés et des éléments alpins. Dans des lavages pris au Cognet (x =901,8 y =218,3) on a trouvé des ostracodes Haplocitheridea cf. dacica dacica et Loxoconcha cf. Eggeriana. Cette dernière espèce se retrouve à Mélan avec Néomonoceratina.

- Limite supérieure : on a mis la limite aux premiers bancs importants de conglomerat à galets impressionnés, cette limite est morphologique à la Roubine.

L E P O N T I Q U E pm^4

- Epaisseur : de l'ordre de 300 à 400 m au dessus de St Symphorien.

C'est une alternance de bancs de conglomerat à ciment grèseux et de marnes ocres rouges à la base et au sommet, mais bientôt il n'y a plus que des conglomerats à galets en majorité calcaires impressionnés jaunes (Dans certains champs labourés autour de Mélan les galets jaunes trompent et donnent de loin l'impression que l'on vient d'arracher des pommes de terre). Ces galets peuvent être très gros (jusqu'à 20cm env.) On en trouve de toute sorte : galets de grès rouge ou jaune (Cénomanien ?) de grès gris ressemblant au Burdigalien, de calcaire jurassique et crétacé, les plus fréquents, de Rhetien à Avicules, de calcaire à Nummulites gris (pas rares); on a aussi des roches éruptives, granit altéré, ryolithes, des galets de quartz, de radiolarite, de métamorphique. Ce conglomerat pour Lapparent

représenterait aussi le pliocène. Il est discordant sur le Vindobonien sur le diplome de Mr Fostier alors que, à la Roubine il paraît concordant avec lui.

L E Q U A T E R N A I R E

On rencontre des éboulis localisés le long des crets jurassiques et liasique qui sont alimentés encore actuellement, mais qui, vers le bas passent à des éboulis anciens.
- des brèches de pentes, très abondantes autour de Mélan
- des alluvions modernes
- des alluvions anciens formant terrasse, cours supérieur du Vanson près de Feissal et au Nord d'Authon où l'on trouve une surface d'érosion plate sur les Terres noires avec des éléments jurassiques. Cette surface est approximativement à la même hauteur que celle que l'on trouve chez Mr Planchon (Diplome au Nord du mien). On pourrait y voir un temoin d'une surface d'érosion due a une rivière allant vers St Geniez et que l'érosion regressive du Vanson , coupant la montagne St Vincent à la cascade de Gourgoumont, aurait reentaillé-e.
- des cones de déjection Ruisseau dans "La Combe"
- du glaciaire (au delà du Nible, déjà hors du terrain)

T E C T O N I Q U E

Planches nº 2-3-4

I) - Le synclinal de Feissal et le Nible
2) - L'anticlinal de Mélan-Lambert
3) - Le chevauchement de Mélan
4) - Le "Tassement de Mélan
5) - Les Plis à l'Est du Ravin de Lambert
6) - L'âge des Plissements

I) - LE SYNCLINAL DE FEISSAL ET LE NIBLE

C'est un synclinal renversé de direction E-W, ses deux flancs pendent vers le Nord (coupe I Feissal). A l'E de Feissal il contient de l'Oligocène que l'on trouve emballé dans l'Aptien puis pris sous le Barremien à Mounescau (coupe 4). Celà n'est pas dû simplement à un étirement des marnes aptiennes puisque l'Oligocène est discordant par ailleurs.

Plus à l'E. le Barremien est très tectonisé et l'on trouve des pendages dans tous les sens; les affleurements Tertiaire ont disparu et l'on ne trouve plus que de l'Aptien venant s'enfoncer sous le Jurassique supérieur et le Valanginien en flanc inverse du Nible. Plus à l'E encore, en dehors de notre périmètre on retrouve une terminaison périsynclinale avec Tithonique Néocomien et un petit affleurement d'Aptien et d'Oligocène On peut donc penser que l'on est là en présence de la terminaison du synclinal de Feissal dont le Nible constituerait le flanc renversé, étiré (voir coupe 6). Ce renversement s'étant fait grâce à la présence d'une grande faille N-S qui désolidarise la partie E. de la partie W. du synclinal, et lui permet d'être chevauchante. Le Barremien de x = 909 y = 224 serait pris en écaille sous le chevauchement et emballé dans les marnes aptiennes (sur la coupe 5 au Nord),(Ce Barremien semble horizontal; en réalité il pend vers le lecteur.)

2) - L'ANTICLINAL DE MELAN-LAMBERT

Si, du synclinal de Feissal, nous nous déplaçons vers le sud nous descendons dans la série stratigraphique jusqu'à l'Oxfordien qui affleure en une bande anticlinale W-E. Cet anticlinal est lui aussi déversé vers le sud (coupe 4) mais son flanc inverse n'est pas continu du fait de la transgressivité du Burdigalien

qui, à la Maison Forestière des Prads repose sur l'Argovien ~~par~~ par l'intermédiaire d'un conglommerat et peut-être même sur les Terres Noires.

Cet anticlinal a du être érodé avant le dépôt de l'Oligocènecar il s'y est installé un synclinal de "Molasse rouge" qui est pincé dans les marnes Oxfordiennes (coupe 3 & 4) ce que Mr Goguel avait déjà signalé.

Les marnes ont du subir une réduction d'épaisseur essez importante, si l'on pense qu'il y a 150 m environ de dénivellation entre l'Oligocene de la route de Fombelle et celui qui lui fait suite au fond du Val Bramafan: et, que l'on doit encore déplier le synclinal pour retrouver la longueur de la surface originelle de dépôt. Il faut remarquer d'ailleurs que l'on ne voit pas de charnières dans la Molasse rouge sauf au col d'Ainac et vers Lambert où la solifluction rend leur interprétation hasardeuse. Nous avons quand même donné une coupe (nº 5) qui, très interpretée, montre en partant du nord un syclinal oligocène déversé légèrement vers le sud, puis un anticlinal qui, un peu à l'W de la coupe fait apparaître le substratum de Terres noires; on trouve ensuite le Burdigalien qui paraît à première vue former une charnière anticlinale alors que c'est un synclinal complètement renversé qui se termine périclinalement 300 m à l'Est(photo) II-4-

3) - LE CHEVAUCHEMENT DE MELAN

Si l'on cherche à continuer l'anticlinal de Mélan-Lambert vers l'W , on voit surgir hors des Terres noires une écaille de Lias et Bajocien, chevauchant l'Oligocène au Val Bramafan.(voir coupe 3). Sur la route on voit une autre écaille qui rapelle lithologiquement l'Argovien; nous n'y avons pas trouvé de faune déterminable. Peut-être d'ailleurs est-ce du Bajocien qui se relierait à l'écaille déjà citée ~~plus~~ plus haut. On peut penser encore que cet Argovien n'est pas une écaille mais se trouve en position synclinale sous l'Oligocène discordant. Un peu plus au Nord de la première écaille on trouve du Bajocien à nouveau et c'est là que commence vraîment le chevauchement principal qui se poursuit au delà de St Geniez vers le N-W. Cet accident ne doit pas avoir une flèche supérieure à I ou 2 km au grand maximum. En effet, il apparaît au dessus de Mounis comme l'exagération d'un anticlinal avec chevauchement, au niveau du Trias, du flanc normal sur le flanc inversé Oxfordien et Tertiaire (coupe I)

Mais sa situation NW-SE est à I20º environ de l'anticlinal Mélan-Lambert (E. Haug fait justement remarquer que l'on a selon la direction N-E - SW la résultante des deux systèmes de poussées l'un venant de l'E, l'autre du N)

Le chevauchement est post pontique car à Mounis le Pontien est vertical et même, un moment, renversé.

4) - LE "TASSEMENT" DE MELAN

En avant du chevauchement on remarque une série normale qui va du Trias jusqu'au Lotharien dont Mr Goguel faisait une

une écaille mais, fait nouveau, le contact de cette série et du Burdigalien est jalonné par un chapelet d'affleurements de Terres noires plus ou moins tectonisées (présence d'ammonites) avec, parfois de l'Oligocène. L'on retrouve donc dans la même disposition la série complète que l'on a dans la falaise du chevauchement située au dessus (Montagne St Vincent - voir coupe 2) Le fait que tout autour les affleurements les plus proches soient tertiaires exclut, à mon avis, l'hypothèse d'une écaille: on serait en présence d'un Tassement, tel que le décrit M.Lugeon "Tassement", soit: déplacement par affaissement d'une tranche de couches superposées d'un versant en équilibre, devenu instable. La position originelle des couches déplacées est respectée. " Cette petite "Klippe" d'un kilomètre carré serait descendue de la falaise après le chevauchement puisqu'elle porte en elle-même le contact anormal. Elle repose à la fois sur le Vindobonien et le Pontique. On peut penser que l'érosion ayant sapé les marnes Vindoboniennes, le Burdigalien renversé s'est trouvé en surplomb et a cedé sous le poids du Lias sus jacent.

5) - LES PLIS A L'EST DU RAVIN DE LAMBERT

et La Faille de Lambert

- On a déjà vu au Nord-Est la continuation du synclinal de Feissal

- A l'Est le Barran est une terminaison périanticlinale déversée au sud sur l'Oligocène discordant sur le Valanginien presque vertical. (decrit par Haug) Dans la coupe 6 nous avons amorcé une remontée anticlinale sur le Nible qui annonce le Barran Ce dernier est légèrement chevauchant sur le Valanginien.

- Au Sud un anticlinal deversé, ouvert dans les Terres noires, qui peut être la continuation de l'anticlinal Melan Lambert mais extrêmement serré et décalé vers le Nord (les Terres noires n'ont plus que I50 m d'épaisseur) Dans le flanc inverse on peut voir (Phot.II 4) une forme anticlinale qui, en fait, est un synclinal renversé très aigu avec bord vertical. Ce flanc inverse est peut-être périsynclinal car l'on trouve des pendages vers l'W.

Si l'on considèrela rive droite du Torrent de Lambert on n'y trouve que l'anticlinal de Melan Lambert. Sur la rive gauche on a, dans une surface moindre, deux anticlinaux. Les structures sont donc plus serrées sur la rive gauche et décalées.

Nous avons déjà parlé d'une grande faille désolidarisant le Nible du reste du synclinal de Feissal; c'est elle qui, là aussi, jouerait le même rôle. On pourrait la comparer à ces failles du Jura, antérieures aux plissements, dont les deux lèvres sont plissées différemment. (Mr Goguel émet d'ailleurs une opinion analogue) C'est cette faille encore qui contribue avec une autre à décaler vers le sud une partie du flanc méridional du synclinal de Feissal. Cela fait apparaitre un compartiment aptien bordé de Néocomien sur trois côtés. On peut faire, à nouveau, intervenir ces failles pour expliquer que le flanc inverse de l'anticlinal Mélan Lambert disparait entre la Maison Forestière des Prads et Lambert. Mais l'on observe en ce dernier point des pendages vers l'Ouest dans l'Argovien, ce qui fait penser à une terminaison périsynclinale. De même à la Maison Forestière des Prads on voit des

pendages vers l'Est. On aurait donc une zone anticlinale de Terres noires entre deux terminaisons synclinales. Ces terminaisons seraient doublées de part et d'autre de la vallée par des perisynclinaux renversés Burdigaliens.

Les Plis EW au Nord de Lambert sont très serrés. Il paraît donc impossible qu'il n'y ait pas disharmonie ici entre le Lias et le Jurassique. Par contre dans le chevauchement de Mélan orienté NW-SE il semble qu'il y ait concordance. Il serait intéressant de pouvoir dire si la disharmonie accompagne une direction de plissement, mais l'echelle du diplome ne le permet pas.

6) - L'AGE DES PLISSEMENTS

- Plissements ante-oligocènes

On a vu les traces de plissements ante-oligocènes dans notre terrain puisque la Molasse rouge est discordante (Barran, Feissal, anticlinal Mélan Lambert).Ces plissements sont d'orientation W-E. A l'echelle régionale Mr l'Abbé de Lapparent en dit:(p.251)" Après le retrait de la mer Lattorfienne des ondulations assez accentuées ont affecté les chaînes subalpines au Nord de Digne, de telle sorte que les formations continentales de la Molasse rouge (Stampien-Aquitanien) sont discordantes de la façon la plus nette sur des termes variés depuis le Lattorfien jusqu'à l'Oxfordien.

Il est certain qu'une première ébauche de ces ondulations est l'effet des plis provençaux, mais comme on peut l'induire des relations de l'Oligocène continental avec le Nummulitique marin de la région de Faucon les plissements de la première phase alpine ont certainement repris et accentué les rides antérieures, sans changer pour autant, semble t'il, leur direction primitive."

- Plissements post-pontiques

On a vu que le Pontique était redressé à la verticale et même légèrement renversé à l'avant du chevauchement de Mélan.

- Autres phases

- Le Pontique est apparemment concordant avec le Vindobonien à l'Ouest de Mélan alors que sur le diplome de Mr Fostier il est discordant (au Sud).

- Le Burdigalien est transgressif jusque sur l'Argovien et sans doute l'Oxfordien près de la Maison Forestière des Prads

- La faille de Lambert pourrait s'être formée entre les plissements post-oligocènes et post-pontiques, ce qui permettrait d'expliquer les ressemblance et les différences entre les deux rives du ravin.

SEDIMENTOLOGIE

I - Sédimentologie du Tertiaire

Oligocène : Les dépôts, on l'a vu, sont très changeants. On y trouve des formes d'eau douce (ostracodes dans AC 407), des moules internes d'Helix (AC 402), des tubes de serpule (AC 417) qui sont des organismes d'habitude marins, des limnées qui sont lacustres. On trouve en plus du gypse (AC 415). Le faciès d'ensemble est donc à la limite du domaine continental et du domaine marin, soit laguno-continental. Les colorations rouges ne semblent pas s'être formées sur place mais dérivent plutôt du lessivage d'un continent latéritisé. S'il n'en était pas ainsi, toute la série devrait être oxydée et il n'existerait pas de marnes noires intercalées.

L'abondance des stratifications ~~intercalées~~ entrecroisées dans les grès comme dans les sables indique un milieu où l'on a des courants continuels. L'Heterogranolometrie des grès en plaque mince, et leur angulosité, la présence de nombreux feldspaths et micas indique que le matériel n'a pas eu le temps d'être usé ni beaucoup altéré. La lenticularité des conglomerats et le fait qu'ils soient monogéniques à la base montrent des apports locaux.

La présence d'une sorte de conglomérat (AC 404) (Photo IV-2-) à ciment ferrugineux enrobant les éléments en couches concentriques fait penser à une évaporation sur place, ce qui concorde bien avec la présence du gypse. Les conglomerats polygéniques à galets alpins et locaux montrent un renouvellement du matériel. Dans les montagnes de minéraux lourds oligocènes (voir 2e partie) on trouve un cortège pauvre avec surtout des "Résistants" indiquant un matériel déjà remanié. Le glaucophane que l'on trouve au ravin de Bramafan aurait pu indiquer, en accord avec ces conglomerats polygéniques, un apport nouveau, mais dans les échantillons de Mr Fostier (la coupe de St Estève commence dans le Val Bramafan à 300 m au Sud) le glaucophane est déjà présent près des conglomérats monogéniques. On ne peut donc tirer de cette présence de glaucophane un argument stratigraphique, mais une signification d'apport localisé à la région sud.

Les argiles oligocènes (pour plus de détails voir Diplomes de Mrs Maldidier et Fostier) contiennent à Val Bramafan (M 918 et M 923)

	M 918	M923	M 948
Montmorillonite	x	x	x
Hydromicas	xx	xx	xxx
Kaolinite		x	
Chlorite	x		xxx
Quartz	xxx	xx	xxx
Feldspath	xx		
Plogioclase	xx	x	x
Calcite	xxx		xx
Dolomie	x		xx

X = présent XX = peu abondant XXX = abondant

M 948 est un échantillon Helvetien pris à Mélan (pour comparaison) On remarque la proportion importante des éléments détritiques (Quartz,Feldspath,Plagioclase) dans l'Oligocène.et La présence de Kaolinite, la faible proportion de chlorite par rapport à l'Helvetien seraient indicatrices de l'Oligocène.

Burdigalien : Les grès Burdigaliens sont à ciment calcaire micacés, largement feldspathique et glauconieux, à quartz anguleux comme dans l'Oligocène mais peut-être moins grossiers (voir descriptions miscroscopiques Planche 7 Photo ∇_2) La présence quasi constante de ripplemarks, celle d'empreintes de pattes d'oiseaux (que Fisk retrouve dans les dépôts quaternaires près de la Lagune de Laguna Madre, Texas), les stratifications entrecroisées, l'abondance des huitres, des lamellibranches et des éléments détritiques concordent pour indiquer un faciès très peu profond en bordure de la mer.

Les conglomerats y sont polygéniques avec des éléments alpins, le cortège des minéraux lourds s'y déversifie (voir plus loin) et indique des apports nouveaux, venant du sud.

La limite d'affleurements vers le Nord du Burdigalien, si elle ne correspond pas à la limite de dépôt ne doit pas en être très éloignée, vu son faciès ; on peut donc admettre la présence d'une barrière empêchant la mer Burdigalienne de transgresser jusqu'à Feissal où l'on observe que de l'Oligocène rouge.

Vindobonien : Avec cet étage la profondeur du dépôt doit diminuer encore et l'on observe un faciès laguno-continental, à la limite entre continent et milieu marin. On a une alternance de facies marins peu profonds(huitres, balane, cérithes, plantes flottées) saumatres (gypse) et continentaux (Helix) qui montre que le moindre changement pouvait amener le passage de l'un à l'autre.

Pontique : La légende de la carte au I:80.000 signale près de Champ-tercier : Unio flabellata,Planorbis Mantelli, Helix sylvana, ce qui montre un faciès d'eau douce et continental (De Lapparent y signale aussi la découverte de dents de Mammifères) Les conglomerats presque toujours impressionnés suggèrent une reprise de matériel déjà sédimenté venant s s'accumuler dans une aire d'ennoyage.

On assiste donc pendant le Tertiaire aux intrications des faciès marins et continentaux pour arriver finalement à la prédominance de ce dernier.

II - ETUDE des MINERAUX LOURDS présents dans les GRES TERTIAIRES

entre Gisors, Barles, Saint Estève et Saint Geniez

a) Matériel étudié et difficultés rencontrées :

L'étude des minéraux lourds, entreprise en collaboration avec J.P. Lehmann, a porté sur 73 échantillons récoltés dans les grès oligocènes ou miocènes du Sapet, du ravin de Chéramé, du Riou du Pont, de la barre d'Esparron, de Saint Geniez, de Saint Estève, des Clues de Barles et de Bramafan par G.Gagnière, G.Schmerber, J.P.Lehmann, J.P.Planchon, J.Fostier, C.Maldidier et moi-même (voir planche 8)

La séparation des minéraux lourds a été effectuée par densimétrie au bromoforme sur la fraction granulométrique comprise entre 50 microns et 0,45 mm., isolée au préalable par décantation et tamisage au tamis 40 de l'échantillon broyé. La séparation a été rendue délicate par la présence constante de calcite ferrugineuse ($d > 2,87$) dans le ciment des grès étudiés

Il fut parfois nécessaire de soumettre les minéraux séparés à l'action ménagée d'H cl 10% en dépit de la présence d'apatite qui risquait d'être attaquée.

La détermination des minéraux au microscope polarisant et le comptage de 100 grains par montage en vue d'établir les pourcentages relatifs a montré la pauvreté en minéraux lourds de certains niveaux, principalement des grès très calcaires. (voir résultats statistiques des comptages (planches 9 10 11 12)

b) Nature du cortège:

Le cortège est, dans son ensemble, caractérisé par sa pauvreté -

Les minéraux intervenant à un pourcentage important sont:

Zircon
Tourmaline } "Résistants"
rutile
grenats
apatite et accidentellement glaucophane

Il faut également citer les chlorites provenant de l'altération de la biotite.

Les minéraux intervenant en faible proportion sont : sphène, monazite, disthène, staurotide, chloritoïde, épidote, hornblendes, brookite, anatase.

Le zircon, la tourmaline et le rutile sont des minéraux extrêmement stables, que leur résistance rend ubiquistes. Ils peuvent donc provenir, par remaniements successifs, de roches très anciennes.

Les grenats, provenant de roches métamorphiques calciques, sont très sensibles à l'apport détritique et aux conditions physico-chimiques du milieu de dépôt.

L'apatite dérive généralement de roches éruptives acides. Mais l'abondance de phosphates organiques dans les montagnes étudiées suggère qu'elle est ici en partie authigène.

Le glaucophane, voisinant avec les grenats, est considéré par certains(Vatan,Rouge,Bayer 1957) comme produit de démolition de la chaîne alpine; pour d'autres ce minéral pourrait avoir son origine dans les schistes métamorphiques de massifs plus méridionaux,puisqu' il apparaît que le glaucophane est représenté dans les formations éocènes du Bassin d'Aix.Quoiqu'il en soit, il est accompagné de chloritoïde lorsqu'il dérive de la zone supérieure à faciès normal (calcschistes), et d'épidote lorsqu'il dérive de la zone inférieure à faciès albitique (gneiss amphiboliques et chloriteux).

c) Coupe oligo-miocène de Saint Estève :

Cette coupe couvre les séries rouges oligocènes, le Burdigalien, l'Helvetien et le Tortonien.

On a représenté les variations des pourcentages relatifs suivant deux procédés :

- une représentation linéaire des variations de chacun des minéraux (plache I3) avec le % en abcisse et le niveau stratigraphique en ordonnée.
- une représentation, pour chaque niveau considéré, du % en ordonnée avec en abcisse les minéraux rangés dans un ordre constant (planche I4)

Ce dernier graphique, qui a été suggéré par Monsieur Debyser, offre sur le premier et sur le diagramme circulaire l'avantage de donner une représentation plus objective du pourcentage relatif qui est le sens véritable des comptages effectués

On constate que les pourcentages des grenats, du disthène de la staurotide et de l'apatite n'ont pas de variations significatives. La proportion de résistants (zircon,rutile,tourmaline) décroît lentement du Burdigalien au Tortonien.

L'épidote qui est absente à l'Aquitanien augmente au Burdigalien et devient très importante à l'Helvetien supérieur et au Tortonien. Inversement le glaucophane qui est bien représenté dans l'Aquitanien et la base du Burgalien(l'échantillon E 834 représente néanmoins un concentré anormal, sans doute lié à la présence d'un galet riche en ce minéral)ne joue plus qu'un rôle secondaire dans le reste du Miocène.

En conclusion, l'apparition de l'épidote et la baisse du pourcentage relatif en résistants, marque de façon très nette le passage de l'Oligocène au Miocène.(voir planche I4)ce qui est conforme à la paléogéographie du Tertiaire.

d) Coupes oligocènes de Chéramé,le Sapet,Esparron,Saint Geniez, Bramafan,Saint Estève et Barles.

Les échantillons proviennent des grès des séries rouges oligocènes; le synchronisme de tous les niveaux n'est malheu-

reusement pas assuré. Les résultats ont été représentés suivant le second mode graphique exposé au § précédent.

L'ensemble des échantillons présente un cortège assez indifférencié constitué de résistants, de grenats et d'apatite.

Les coupes de Chéramé (planches I5 & I6)et du Sapet (planches I7 & I8)qui sont les plus septentrionales, montrent seulement des variations dans la prédominance des résistants ou de l'apatite.

Dans les coupes d'Esparron (planches I9&20)les résistants l'emportent plus nettement.

A Saint Geniez (coupe la plus occidentale,planche 20) et à Barles (coupe la plus orientale, planche 2I) les grenats sont au moins aussi abondants que l'apatite et les résistants.

Enfin, dans les coupes les plus méridionales(Bramafan planche 2I et St-Estève, planche I4) le cortège se différencie nettement par l'apparition de staurotide et de glaucophane en proportion notable.

L'ensemble de ces variations a été schématisé sur la planche 8 (le pourcentage élevé en "divers"correspond au glaucophane et à la staurotide dans les coupes de Bramafan et de St-Estève). Si l'homogénéité stratigraphique de l'échantillonage est considéré comme suffisante on peut prendre en considération au point de vue paléogéographique cet apport en staurotide et glaucophane localisé à l'extrémité S de la région étudiée.

Il est intéressant de signaler que les cortèges de minéraux sont très analogues à ceux cités par Sadoun (I957) dans l'Oligocène inférieur de la région située à l'E de notre secteur, et à ceux rencontrés entre le Lauzet et les "Trois Evêchés" par D.Stanley qui poursuit actuellement une étude très complète des grès d'Annot; en outre, Madame Gubler (publication en cours) a mis en lumière dans la région située au SE de notre secteur la disparition vers le N, de la staurotide présente aux environs de Barrême à l'Oligocène inférieur

A une autre échelle le cortège oligocène de la zone envisagée contraste avec le cortège riche en épidote de la molasse aquitanienne suisse et de Savoie (Vatan I957).

e) Conclusions

La coupe de St Estève permet d'individualiser le Miocène de l'Oligocène.

La fraction granulométrique à minéraux lourds est très homogène pour l'ensemble des dépôts oligocènes de notre secteur en dépit des variations de faciès; il s'agit d'un matériel évolué qui suggère un brassage des éléments détritiques sur la surface de sédimentation considérée.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

Basses Alpes - Les documents de France

Bertrand L., Haug E., Kilian W.et Zurcher Ph. (I889)
Carte géologique détaillée de la France
feuille de Digne I/80.000

Boussac J. (I9I2)
Etude stratigraphique sur le Nummulitique alpin
Mém. carte géologique de Fr. I9I2

Fisk H.N. (I959)
Padre Island and the Laguna Madre Flats Coastal
South Texas - National academy of sciences
National research council 2nd Coastal Geography
Conference.

Goguel J. (I939)
Tectonique des chaînes subalpines entre la Bleone
et la Durance
Bull. Serv. Carte géol. de Fr. XLI 202

Gubler Y. (encours de publication)
Etude critique des sources du matériel constituant certaines séries détritiques dans le Tertiaire des Alpes françaises du Sud

Gubler Y., Lapparent A.F. de, Goguel J. (I943)
Carte géol. détaillée de la France, feuille de
Digne I/80.000 - 2° édition révisée.

Haug E. (I89I)
Les chaînes subalpines entre Gap et Digne
Bull. serv. Carte geol. de Fr.III p.I-I97

Kilian W. (I886)
Description géologique de la Montagne de Lure
Ann. Sc. géol. t. I9 et Thèse, Paris

Lapparent A.F. de (I938)
Etude géologique dans les régions provençales
et alpine entre le Var et la Durance.
Bull. Serv. Carte géol. de Fr.XLI98 et Thèse,
Paris.

Lugeon M. (I949)
Question de mode en géologie et autres histoires:
Le Décoiffement-Annales Hébert et Haug (extrait)
publiées par le laboratoire de la Fac.des Sciences
de Paris(Tome VII) Livre Jubilaire Charles-Jacob

Sadoun M. (I957)
Contribution à l'étude du Nummulitique entre
Rouaine et le Dôme de Barrot D.E.S.inédit Grenoble et ENSPM

Vatan A., Rouge P.E. et Boyer (1957)
Etudes sédimentologiques et pétrographique dans le Tertiaire subalpin et jurassien de Savoie et des régions limitrphes.
Rev. Inst. Fr. du Petr. et Ann. Comb.Liqu. VII -4 (p. 468).

L I S T E D E S F O S S I L E S

(non portés dans le texte)

Sinemurien - Gryphea arcuata IFPM 992 MELAN
-Epophioceras sp.

Charmoutien sup. - Pseudopecten cf.aequivalvis (Sowerby)
Ligne du feu

Callovo-Oxfordien - Sowerbyceras sp.
-Hecticoceratidae

Tithonique sup. au Valanginien - Phylloceras
-Neolissoceras banale
- Phylloceras semisulcatum d'Orb
-Phylloceras thetys d'Orb.
- Neolissoceras grâsianum d'Orb.
- Bochianites sp.
- Phylloceras serum Oppel

Au contact du synclinal tertiaire du Baran.
x = 911 y = 221,6

Tithonique-Neocomien - Lissoceras grasianum d'Orb.

908 Valanginien - Neolissoceras grasianum d'Orb.
- Neoceruitis sp.

Valanginien - Duvalia sp.
- Aptycus cf. didayi x = 910,3 y = 222,4

Plutôt Valanginien - Duvalia Sp.
- Olcostephanus sp. x =908,6 y =221,5

*M 910 Valanginien
-Phylloceras semisulcatum d'Orb.
-Protetragonites quadrisulcatus d'Orb.
-Lamellaptychus sp. ex gr. didayi coq.
-Duvalia sp. ex gr. binervia Rasp.
x = 908,3 y = 221,9

Valanginien-Hauterivien -Pseudobelus sp. (sous les couches rouges du Baran)

-Duvalia dilatata de Blainv. (Nible, flanc Sud)

Hauterivien - Crioceras duvali Léveillé (Nible)
- Crioceras duvali (dans le col entre Baran & Nible)

* Hauterivien - Crioceras nolani Kil.
- Crioceras Villersianum d'Orb.

x = 908,25 y = 221,9

Passage Hauterivien à Barremien ? - Pseudothurmannia ??
Nible, sur le chemin non tracé sur le 20/000

Barremien inférieur ou Sommet Hauterivien - Pseudothurmannia sp.

Plutôt Barremien - Barremites
- Crioceras (Nible)

Barremien ? - Costidiscus
- Macrocephalites ?? ou Costidiscus ??

Neocomien supérieur - Phylloceras infundibulum d'Orb. (Nible flanc Sud)

* Aptien - Neohibolites x = 908,4 y = 222

Près de la faille de Lambert x = 909,15 y = 221,95

-M 909 - Neohipolites sp.
- Parahypolites sp.

-Holcodiscus (Spitidiscus) sp.

Burdigalien (trouvé dans le faciès)

- Chlamys Sp. Mélan x = 202,3 y = 218,8

* Pres de la grande faille jerallele à celle de Lambert.

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE
DES FORMATIONS TERTIAIRES DANS LES BASSES ALPES
Région entre Authon, Feissal, Mélan et Lambert

DES 1959

A N N E X E

R. BARTHELEMY
1958-1959

TABLE DES PLANCHES

I - Situation géographique

2 - Situation géographique des coupes géologiques

3 - Coupes géologiques interpretatives

4 - Croquis tectonique

5 - Log synthétique du Lias et des Terres noires

6 - Log synthétique du Jurassique supérieur et du Crétacé

7 - Coupes lithologiques dans la série Tertiaire

8 - Répartition géographique des minéraux lourds

9 - I0 - II - I2 - Résultats statistiques des comptages

I3 - Variations des % relatifs en minéraux lourds de la coupe Oligo-miocène de St-Estève

I4 - Cortège minéralogique Oligo-miocène de St Estève

I5 - " " Oligocène Chéramé base

I6 - " " " " sommet

I7 - " " Le Sapet base

I8 - " " " sommet

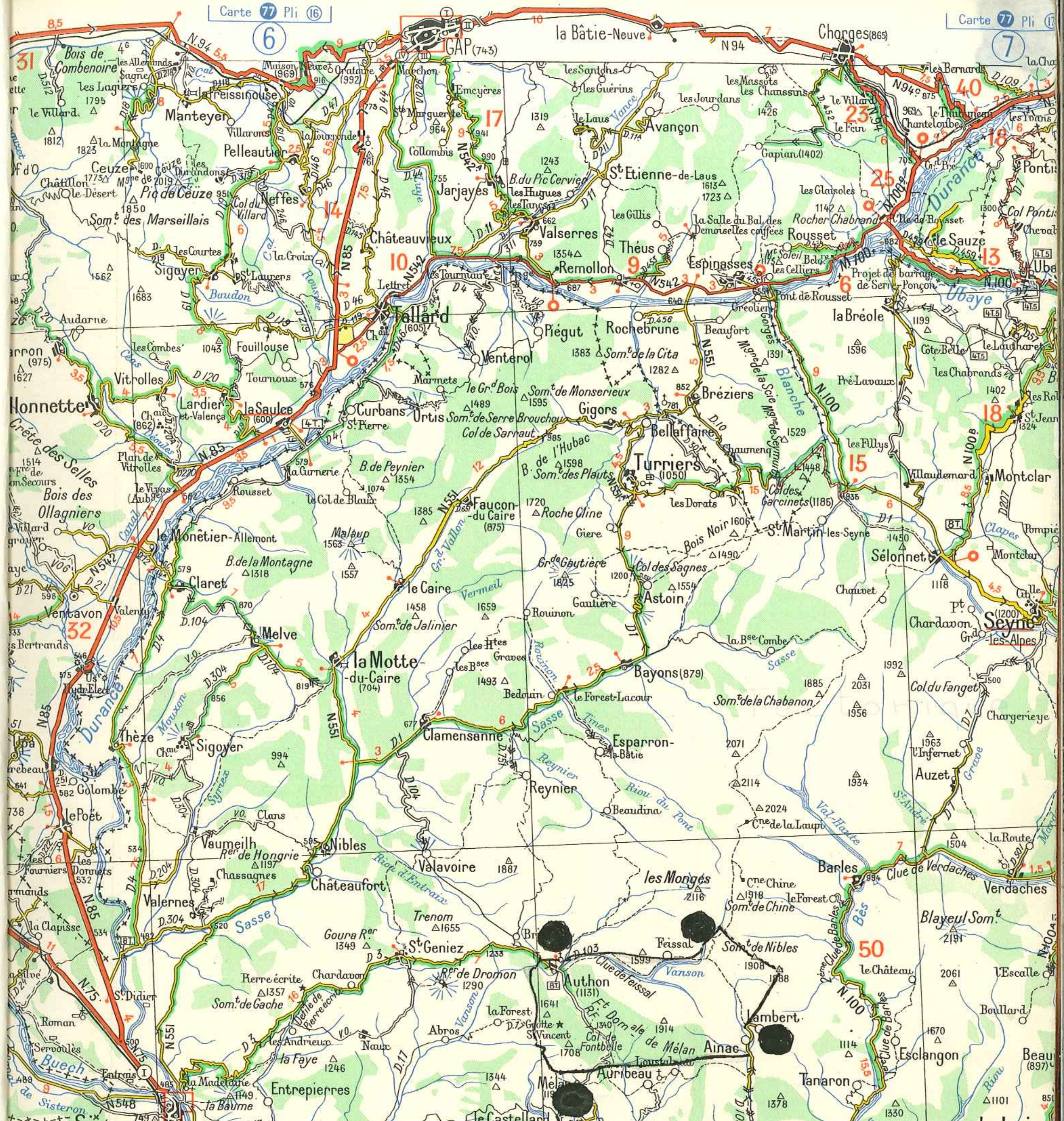
I9 - " " Esparron

20 - " " Esparron et St Geniez

2I - " " Barles et Bramafan

- Carte géologique - I/20.000
- Photos Planches I à III
- Photos de plaques minces Planches IV et V

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE de GÉOLOGIE
GRENOBLE



Carte 77 Pli 16
6
Carte 77 Pli
7
GAP (743)
la Bâtie-Neuve
Chorges (865)
N 94
Manteyer
Pelleautier
Ceüze
Pic de Ceüze
Som.t des Marseillais
Sigoyer
Neffes
Jarjayes
Châteauvieux
Valserres
Avançon
St Etienne-de-Laus
Théus
Remollon
Espinasses
Rousset
le Sauze
Durance
Ubaye
la Bréole
Tallard
Piégut
Rochebrune
Venterol
Fouillouse
Vitrolles
Lardier
la Saulce
Tournoux
Curbans
Urtis
Gigors
Bréziers
Bellaffaire
Turriers (1050)
Honnettes
Crête des Selles
Bois des Ollagniers
Faucon-du Caire (875)
Roche Cline
Bois Noir
St Martin-les-Seyne
Sélonnet
Montclar
le Monêtier-Allemont
B. de la Montagne
Claret
le Caire
Col des Sagnes
Astoin
Ventavon
Melve
la Motte-du-Caire (704)
Bayons (879)
Seyne-les-Alpes
Col du Fanget
Sigoyer
Thèze
Clamensanne
Esparron-la-Bâtie
Reynier
Auzet
le Poët
Vaumeilh
Nibles
Valavoire
Châteaufort
les Monges
Barles
Verdaches
Valernes
St Geniez
Authon (1131)
Feissal
Som.t de Nibles
Blayeul Som.t
Lambert
Col de Mélan
Mélan
le Castellard (1070)
Auribeau
Tanaron
Esclangon
Sisteron
Entrepierres
St Symphorien
St Estève
la Robine
la Javie
Vilhosc
Salignac (600)
le Mousteiret
le Brusquet
Sourribes
la Pérusse
Thoard
Col de la Croix
Marcoux
Draix
Peipin
Aubignosc
Archail
Volonne (500)
Barras
Col du Pas de Bonnet
Courbons
Châteauneuf-Val St Donat
Château-Arnoux
Champtercier
DIGNE (608)
les Chabannes

Tectonique

Planche 2

SITUATION GEOGRAPHIQUE DES COUPES

1/20.000

0 200m 400 600 800m 1Km

Chine

Le Nible

Feissal

Authon

Montagne du Jurion

Montagne Saint Vincent

Ainac

1228

1

2

3

4

5

TUATION GEOGRAPHIQUE DES COUPES

1/20.000

0 200m 400 600 800m 1Km

Chine 1900

Feissal

Le Nible

Le Baram

Montagne du Durion

Vincent

Lambert

Ainac

1557

1

2

3

4

5

6

6

Authon

Montagne du Jurion

Montagne Saint Vincent

Melan

Auribeau

Ainac

1228

1

2

3

4

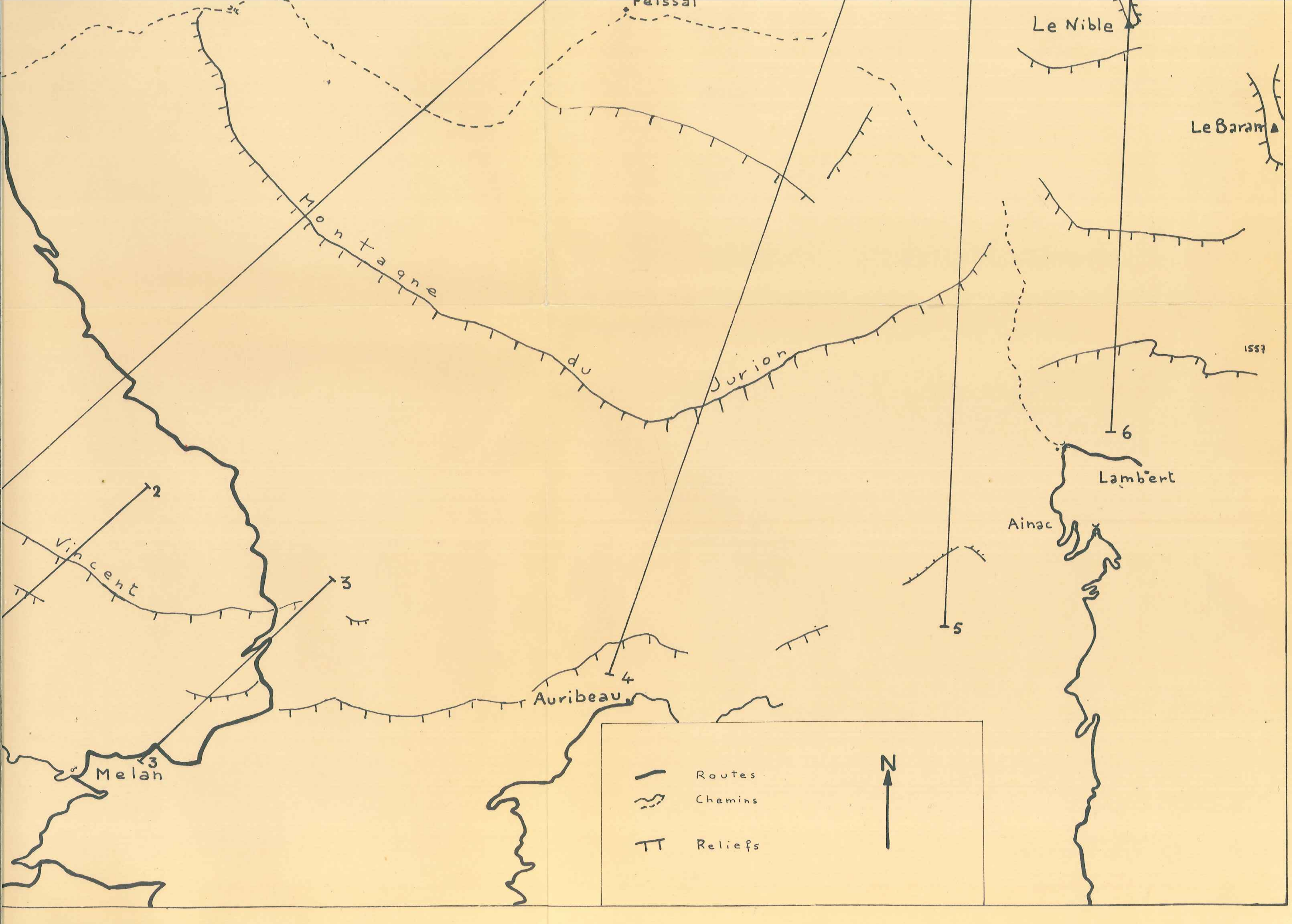
5

Routes

Chemins

Reliefs

N

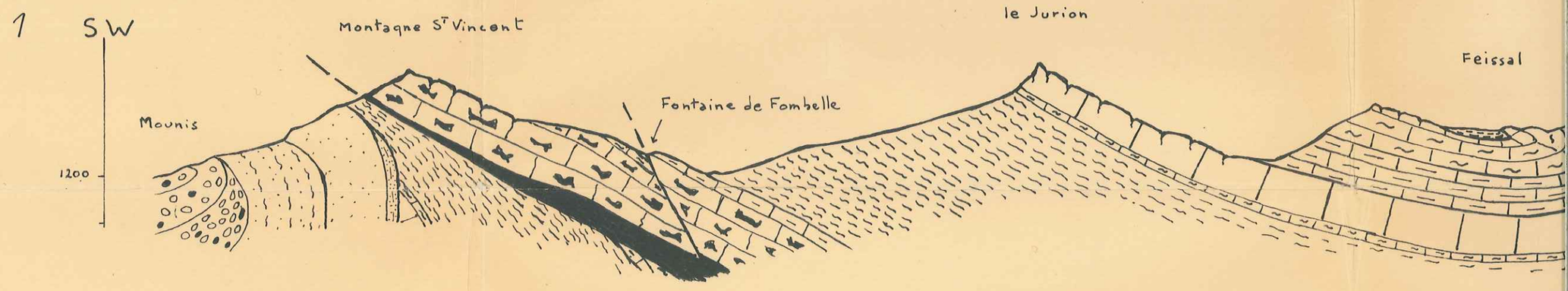


Faissal
Le Nible
Le Baram
Montagne du Jurion
1557
6
Lambert
Ainac
Vincent
2
3
5
4
Auribeau
3
Melan
Routes
Chemins
Reliefs
N

Planche 3

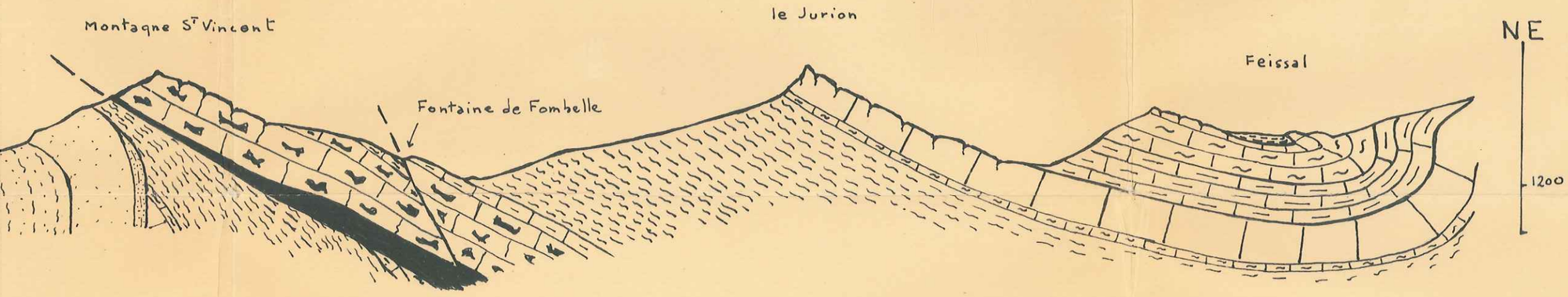
COUPES INTERPRETATIVES DE MELAN A

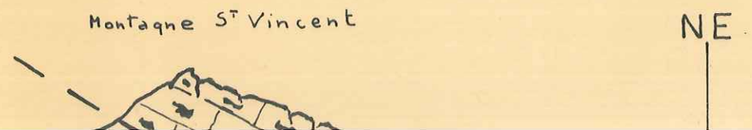
1: 20.000



ES INTERPRETATIVES DE MELAN A LAMBERT.

1: 20.000





2 SW

Montagne St Vincent

NE

1200

1200

Pontien:
conglomerats

Vindobonien:
marnes et grès

Burdigalien
grès calcaires

"Molasse rouge"
marnes et grès

Aptien:
marnes bleues

3 SW

Montagne de Melan

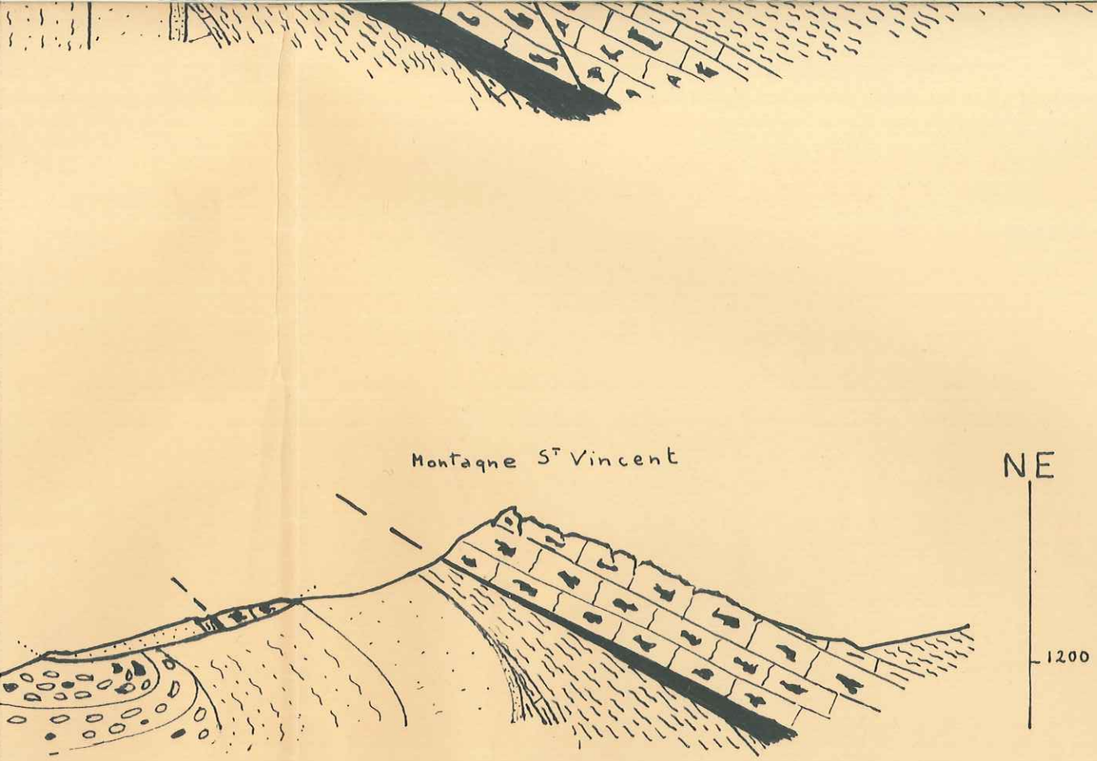
NE

1200

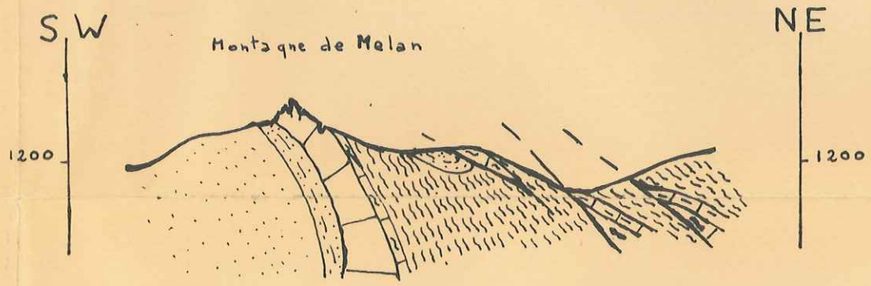
1200

4 SSW

le Jurion


Montagne St Vincent
NE
1200

3


SW
Montagne de Melan
NE
1200
1200

4

SSW
le Jurion
Mounescau
NNE
1200

Vindobonien :
marnes et grès

Burdigalien
grès calcaires

"Molasse rouge"
marnes et grès

Aptien :
marnes bleues

Barremien :
calcaire blanc

Hauterivien :
calcaires marneux

Valanginien :
marnes, marnocalcaire

Jurassique S^{r} :
calcaire compact

Argovien :
calcaire marneux

Terres noires :
marnes noires

Bajocien :
calcaire marneux

Lias :
calcaires à silex

4 SSW

1200

le Jurion

5 S

1200

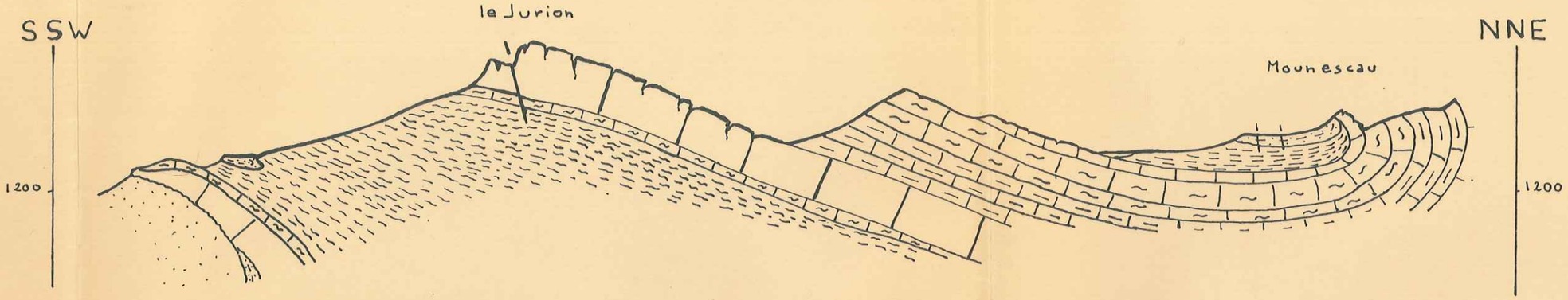
Col d'Ainac

6 S

le Nible

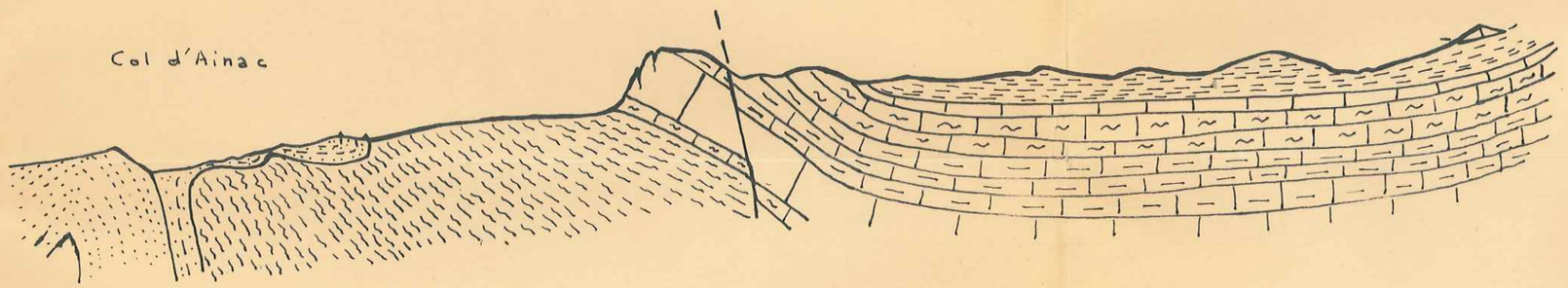
Lambert

4 SSW



NNE

5 S



N

6 S

N

Valanginien :
marnes, marnocalcaire

Jurassique S^{r} :
calcaire compact

Argovien :
calcaire marneux

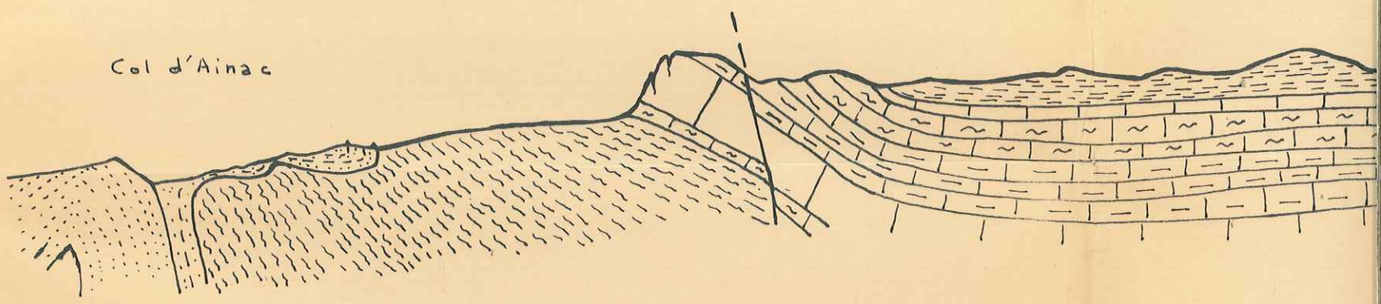
Terres noires :
marnes noires

Bajocien :
calcaire marneux

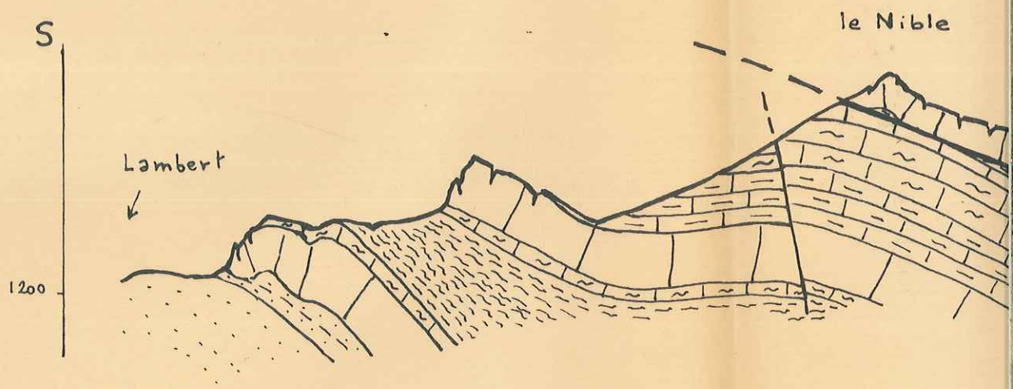
Lias :
calcaires à silex

Trias :
dolomies, carqueules

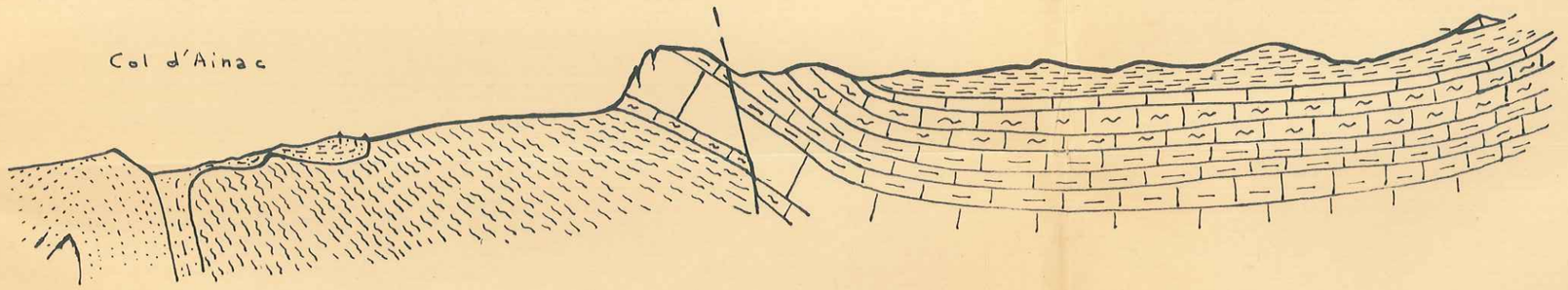
5 S



6 S



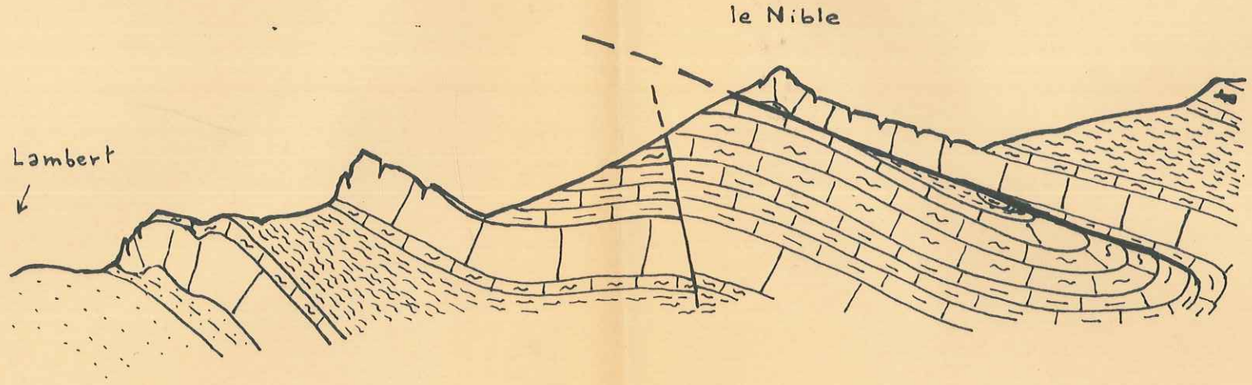
5 S



N

1200

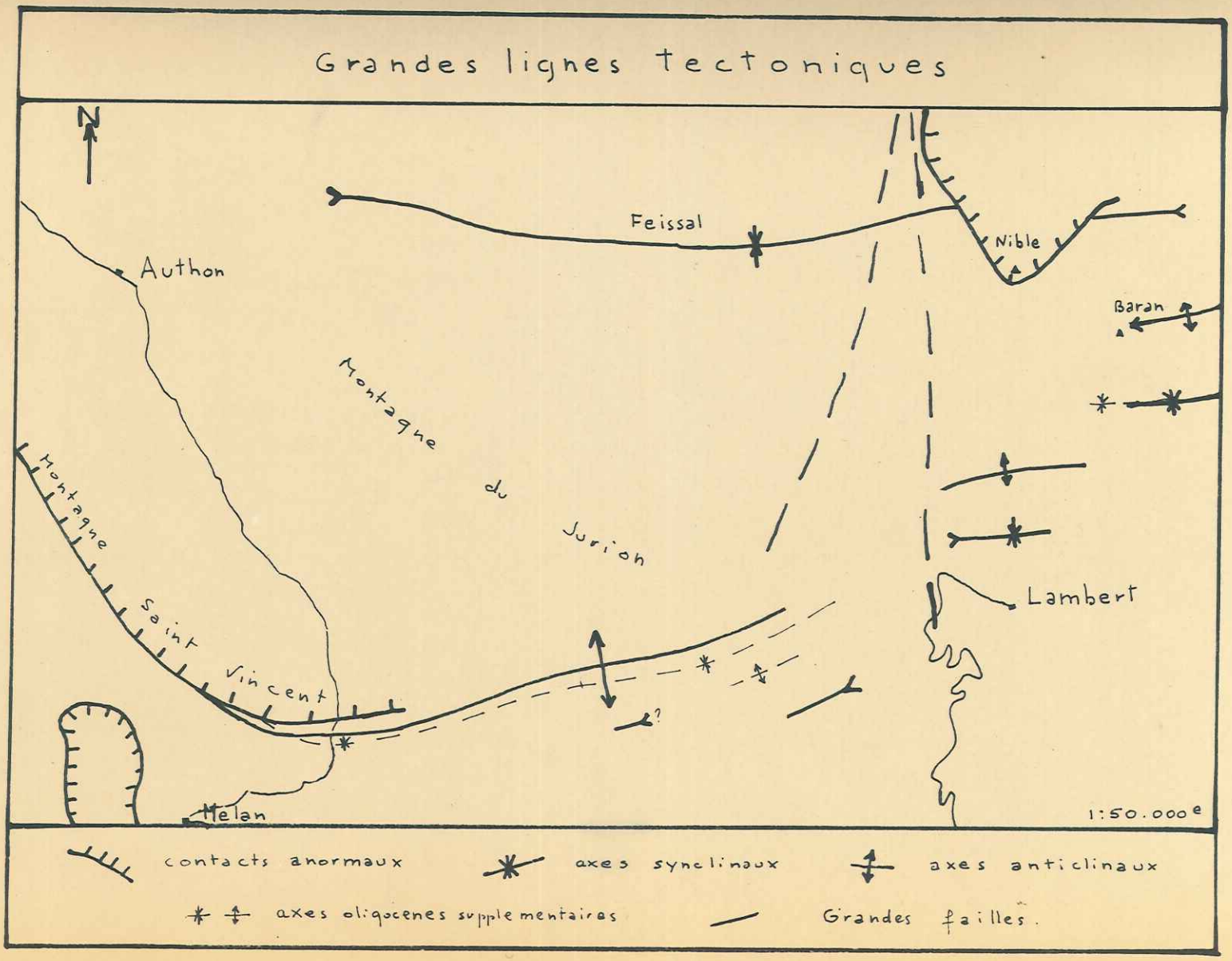
6 S



N

1200

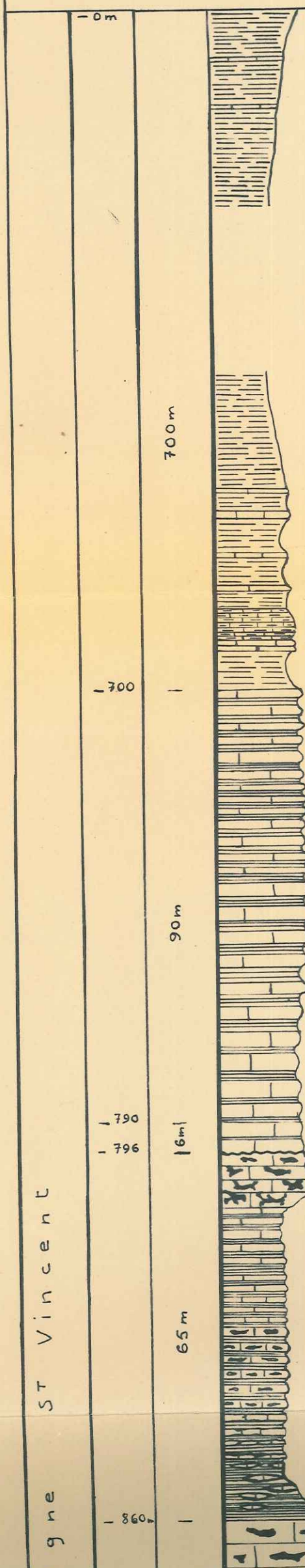
Grandes lignes tectoniques



Stratigraphie

LOG SYNTHETIQUE DU LIAS ET DES TERRES NOIRES

1/1000e



Rares bancs calcaires, minces, de couleur chocolat.
Dans les marnes schisteuses noir-brun.

Marnes schisteuses noires
Posidoliomies
Ammonites pyriteuses

Alternance de marnes schisteuses noires
et de bancs calcaires ocre.

Calcschistes gris-clair
calcaire ocre
Marnes schisteuses noires

Alternance de Calcaire marneux à patine jaune
et de schistes gris-noir à Posidonomia

Calcaire compact en bancs épais alternant avec des
Petits bancs plus marno-schisteux
Cancellophycus
Stephanoceras gr. Humphriesi

Hard-Ground

Calcaire spathique bleu-noir à patine rousse et silex branchus
Belemnites et Pecten

Calcaire gris rougeatre avec silex poreux à la surface

Schistes silicifies micacés noirs à patine rouge
Belemnites

Calcaire spathique gris à cassure noire, dur avec chailles épaisses
Alternant avec schistes noirs

Schistes avec miches calcaires

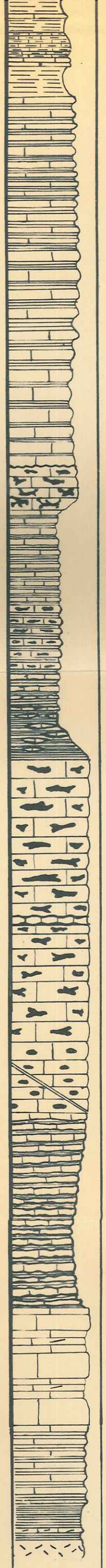
Calcaire gris clair spathique à Silex.
Pectenides

Oxfordien | Terres noires (Bathonien — Oxfordien)

Bajocien | Charmouthien (Aal.)

Bourgogne ST Vincent

Montagne ST Vincent

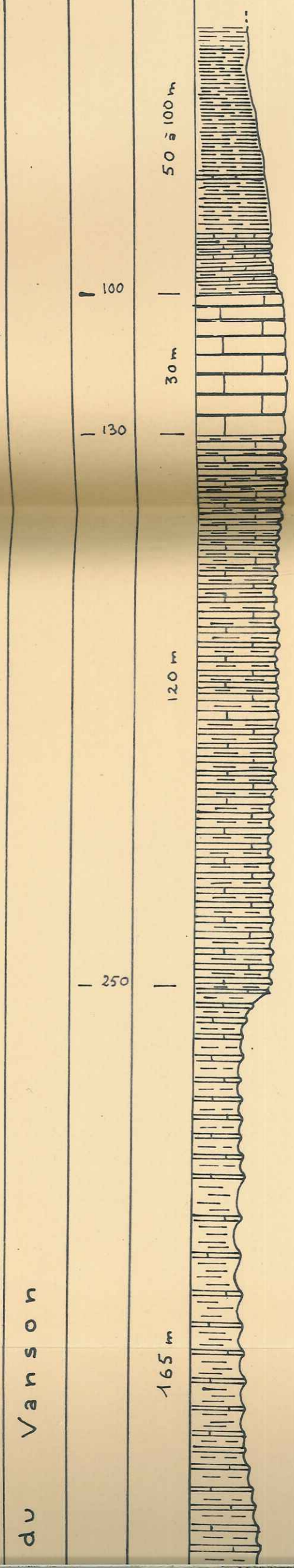


		Calcschistes gris-clair calcaire ocre Marnes schisteuses noires
– 700		
	90 m	Alternance de Calcaire marneux à patine jaune et de schistes gris-noir à Posidonomia
		Calcaire compact en bancs épais alternant avec des Petits bancs plus marno-schisteux Cancellophycus Stephanoceras gr. Humphriesi
– 790	16 m	
– 796		Hard-Ground
		Calcaire spathique bleu-noir à patine rousse et silex branchus Belemnites et Pecten
		Calcaire gris rougeatre avec silex poreux à la surface
		Schistes silicifiés micacés noirs à patine rouge Belemnites
	65 m	Calcaire spathique gris à cassure noire, dur avec chailles épaisses Alternant avec schistes noirs
– 860 m		Schistes avec miches calcaires
		Calcaire gris clair spathique à Silex. Pectenides
	90 m	Calcaire à miches
		Calcaire avec silex isoles branchus ou en lits massifs patine gris-roux
		Calcaire gris sombre à Silex noirs arrondis Gryphea Cymbium
– 950		
	50 m	Alternance de calcaire à miches bleu-noir en bancs de 20 cm à surface gris-jaune avec restes de coquilles noires et de schistes noirs en bancs de 10 cm Gryphea Arcuata Pentacrinus tuberculatus Arietites Sp.
– 1000		
	30 m	Calcaire gris clair, dolomitique par endroits
– 1030		
	20 m	Calcaire lumachellique à Avicula contorta, à patine jaune Alternant avec schistes
– 1050		Grès à pistes Schistes verts calcaire dolomitique noir Carqueules tectoniques rousses

Trias | Rhetien | Hettangien | Sinemurien | Lotharingien – Pliensbachien | Charmouthien | Aal | Bajocien | Terr

LOG SYNTHETIQUE DU CRETACE
et
DU JURASSIQUE SUPERIEUR

1/1000e



Marnes bleu-noir avec rares bancs calcaires verdatres
Calcite fibreuse abondante
Belemnites
Brachiopodes

Aptien

Calcaire blanc sublithographique, en gros bancs
Les interbancs sont tres minces, marneux

Barremien

Calcaire marneux gris à patine jaune alternant
avec des marnes plaquetées grises en lits d'env. 1m.
Crioceras Duvali

Hauterivien

Cal caire marneux tres glauconieux, gris verdatre

du Vanson

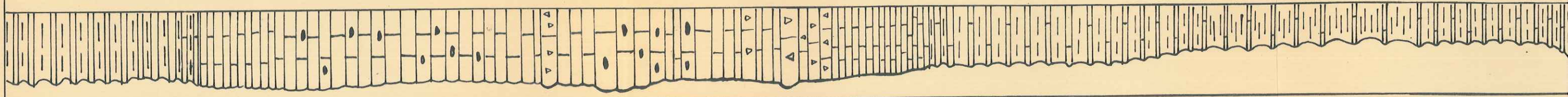
Marnes gris-bleu avec bancs plus calcaire, espacés, à
patine jaune.

Valanginien

Clue du Vanson

650 — 600 — 580 — 530 — 480 — 440 — 415

50 m | 20m | 50 m | 50 m | 40m | 25m | 165 m



Marnes gris-bleu avec bancs (ou calcaire, espacés, à patine jaune.

Alternance de calcaire marneux lité gris bleu à patine jaunâtre et de marnes gris bleu à Ammonites pyriteuses et limonite

Calcaire bréchique
Brèche intraformationelle
Calcaire bréchique

Calcaire bréchique

Calcaire gris-beige compact à Silex.

Calcaire gris-noir compact, bien stratifié avec Silex disséminés.

Calcaire gris avec interbancs grumeleux avec Ammonites blanchâtres

Alternance de Calcaire marneux gris à surface rognoneuse, patine jaunâtre et de Marnes schisteuses noires

Valanginien | Berriasien | Tithonique | Kimmeridgien | Sequanien | Rauracien | Argovien

COUPES LITHOLOGIQUES

DANS LES FORMATIONS TERTIAIRES

1/1000e

La Roubine (Sisteron 3-4 x = 899,15 — y = 219,15)

Vindoborien | Pontien

		Description macroscopique	Description microscopique
400m		Marnes brun rouge	- 60,1 Galet de calcaire graveleux à ciment microcristallin, avec elements de calcaire cryptocristallin à Calpionelles ; Dasycladacees. (Portlandien)
	M 960	Conglomerat polygenique à galets impressionnés calcaires jaunes (galets d' env. 15 cm) et alpins. (plus petits)	- 60,2 Galet de calcaire à Nummulites
			- 60,3 Galet de microconglomerat avec élements cristallins, métamorphiques, et volcaniques acides.
			- 60,4 Radiolarite avec quelques quartz detritiques. (Galet)
		Marnes gris jaune avec bancs plus calcaires	
	P 930		- 30. Gres à ciment de calcite grenue. Quartz ondulant, anguleux 100 µ. Plagioclases, Muscovite, Glauconie.
	P 929	Marnes jaune-orangé avec minces bancs calcaires	
		Gres calcaire	
		Marnes et calcaires marneux versicolores avec moules internes d'Helix. Boupées calcaires vers le haut.	
		Marnes jaune-gris avec niveaux greseux	
260m	P 931	Gres marneux gris à Lamellibranches	
		Marnes greso micacees	
		Marnes gris jaune avec debris d'Helix	
		Marnes jaunes avec passees greseuses	
	P 928	Gres, lateralement conglomerat polygenique à galets impressionnes	- 28 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux, ondulant < 300 µ. Orthose.
		Marnes jaunes	
		Gres gris	
		Marnes grises à Ostrea Crassissima	
	P 927	Gres à galets (Quartz, calcaires) huitres	- 27 Gres à ciment calcaire en grandes plages. Quartz anguleux, ondulant, à inclusions de Muscovite < 250 µ. Microcline. orthose - Glauconie. piquants d'oursin - miliole.
		Marnes versicolores	
	P 925	Gres lenticulaire avec galets mous	
	P 926	Marnes avec petits bancs greso calcaire gris	- 26 Calcaire greseux tres fin. Quartz 20 à 40 µ max. ciment argileux.
		Marnes grises, jaunes et rouges	
	P 924	Gres calcaire avec facies coquiller à la base, huitres	- 24 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux ondulant < 400 µ, avec inclusions de Muscovite. Feldspaths abondants ; Microcline, Plagioclases, Orthose, Glauconie.
		Marnes jaunes avec Cerithes	
		Gres Calcaire jaune blanc à glauconie, patine grise	
		Marnes avec lits plus greseux jaunes, micacés à debris de plantes	
		Marnes lie de vin	
		Marnes grises à O. Crassissima	
	P 923	Gres calcaire jaunatre	- 23 Gres à ciment calcaire en grandes plages. Quartz anguleux ondulant < 100 µ Glauconie, Muscovite, Microcline, Plagioclases, Epidote.
		Bancs plus greseux avec cerithes, O. Crassissima	
		Marnes grises à patine jaune avec petits bancs de calcaire greso-marneux	

La Roubine (Sisteron 3-4)

260 m

P 931	Gres marneux gris à Lamellibranches	
	Marnes greso micacees	
	Marnes gris jaune avec debris d'Helix	
	Marnes jaunes avec passees greseuses	
P 928	Gres, lateralement conglomerat polygenique à galets impressionnés	-28 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux, ondulant < 300 µ. Orthose.
	Marnes jaunes	
	Gres gris	
	Marnes grises à Ostrea Crassissima	
P 927	Gres à galets (Quartz, calcaires) huitres	-27 Gres à ciment calcaire en grandes plages. Quartz anguleux, ondulant, à inclusions de Muscovite < 250 µ. Microcline. orthose - Glauconie. piquants d'oursin - miliole.
	Marnes versicolores	
P 925	Gres lenticulaire avec galets mous	
P 926	Marnes avec petits bancs greso calcaire gris	-26 Calcaire greseux tres fin. Quartz 20 à 40 µ max. ciment argileux.
	Marnes grises, jaunes et rouges	
P 924	Gres calcaire avec facies coquillier à la base, huitres	-24 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux ondulant < 400 µ, avec inclusions de Muscovite. Feldspaths abondants ; Microcline, Plagioclases, orthose, Glauconie.
	Marnes jaunes avec Cerithes	
	Gres Calcaire jaune blanc à glauconie, patine grise	
	Marnes avec lits plus greseux jaunes, micacés à debris de plantes	
	Marnes lie de vin	
	Marnes grises à O. Crassissima	
P 923	Gres calcaire jaunatre	-23 Gres à ciment calcaire en grandes plages. Quartz anguleux ondulant < 100 µ Glauconie, Muscovite, Microcline, Plagioclases, Epidote.

Ravin de Bramafan

x = 905,3 y = 218,8

40 m

	Bancs plus greseux avec cerithes, O. Crassissima	
	Marnes grises à patine jaune avec petits bancs de calcaire greso-marneux	
P 922		

Ravin de Mounis (x = 902,7 y = 219)

190 m

		-47,4 Diabase. 47,3. Gres calcaire tres glauconieux, ferrugineux à Globigerines
		-47. Ciment du conglomerat. Gres à Ct calcaire tres abdt en grandes plages. Quartz ondulant 200 µ. (qques roulés). Microcline. Mgalet de calc. cryptocristallin à Globigerines. un Rotalidé (id ds 47,1)
M 947,946	Gres fissile	
	Conglomerat polygenique	-46. Gres tres fin à ciment de calcite microcristalline. Quartz anguleux 20 µ
M 945	Gres jaune dur	-Gres à ciment calcaire, Quartz anguleux 70-100 µ. Muscovite, Glauconie, Feldspaths Rotalides
	Gres calcaire. bancs à surfaces arrondies	-44. Elphidium?
M 944	Gres fissile gris bleu ou jaune marneux	
M 943	Gres grossier avec galets	-43. Gres à ciment calcaire tres abondant. Quartz anguleux, roulants > 200 µ Glauconie. Fissures remplies de calcite 2rs. Arenace biserie. test de lamellibranches. Bryozoaires.
M 942	Gres à nombreuses huitres	
	Gres fissile gris-cendré assez marneux	-42. Gres à ciment calcaire abondt. Quartz anguleux 100-200 µ. Glauconie. Plagioclases. Bryozoaires, test de lamellibranches.
M 941	Gres en bancs à surface arrondie. rares grands Lectens.	-41. Gres à ciment calcaire. Quartz ondulant, anguleux 100 µ. Plagioclases Sericite.
	Gres en bancs minces	
	Gres dur fin	
	Gres dur - debris de Lectens	
M 940	Gres gris compact.	-40. Gres fin à ciment calcaire. Quartz ondulant, anguleux 30-100 µ. Feldspaths abondants. Glauconie. Sericite. Chlorite.
	Gres gris fin	
	Gres mal consolidé	
	Gres dur jaune	
M 939	Gres gris mal stratifié	-38. Gres fin à ciment calcaire. Quartz ondulant, anguleux, cassé. 50-100 µ Plagioclases, Muscovite, Chlorite
M 938		
M 937	Gres jaune marneux assez dur	
	Gres gris en bancs d'env. 1 m.	
M 936	Debris d'huitres et de Lectens.	-36. Gres à ciment calcaire abondt. Quartz anguleux avec golfes de corrosion. 200 µ. Feldspaths. Muscovite. Chlorite. Sericite. Bryozoaires, Rotalides.
M 935		-35. Gres fin à ciment calcaire abondt. Quartz anguleux ondulant 20-100 µ. Muscovite Rotalides. Briozoaires
		-34. Gres assez grossier à ciment calcaire. Quartz anguleux 50-300 µ. Glauconie. Muscovite.
M 934	Gres glauconieux dur - Marnes vertes gréseuses	-32. Gres à ciment decalcité abondant. Quartz anguleux ondulant 30 à 150 µ. Glauconie abondte Plagioclases. Muscovite. Sericite.
M 932. 933 931	Marnes jaunes greseuses (931), gres (932) (933)	

Ravin de Bramafan

x = 905,3 y = 218,8

40 m

M 912	Marnes versicolores avec petits bancs greseux	-13. Gres à Ct calc. abdt. Quartz angulx Ondult cassé 50-300 µ. Plagioclases. Muscovite Hematite. Glauconie. Sericite. Chlorite.
M 913		
M 914	Gres en plaquettes	-14. Gres à Ct Calcaire. Quartz anguleux, Ondult avec fissures remplies de sericite et d'Hématite 200-500 µ. Feldspaths altérés. Biotite.
M 915	Marnes versicolores	
M 916	Gres à stratification entrecroisee	-16. Gres à Ciment calc. Q. angul.x cassés, ondult 150-300 µ. Plagioclases abdt altéré. Microcline. Muscovite. Hématite.
M 917	Marnes sableuses avec bancs greseux jaunes	
M 918	Marnes versicolores (lie de vin-jaune)	
M 919		-20. Gres à ct. calc. tres abdt. Q. anguls 100-200 µ. Glauconie. Hématite.
M 920	Gres passant à un microconglomerat	-21. " " Q. angult. ondult à Golfes de corrosion. 200-500 µ. Feldspath altérés avec cassures remplies de calcite 2re. Microcline. Chlorite. Sericite.
M 921	Gres et marnes feuilletees	
M 922	Congl. lenticulaire, galets alpins et locaux	-24. Gres à ciment calcaire. Quartz anguleux, ondulant. Plagioclases, Glauconie. Hématite
M 923	Marnes grises et brunes	
M 924	Gres en plaquettes	
M 925	Conglomerat lenticulaire polygenique	-25. Gres à ciment calcaire. Quartz ondulant cassé 200-500 µ. Feldspaths. Glauconie. Calcite en grandes plages.

Vindobonien

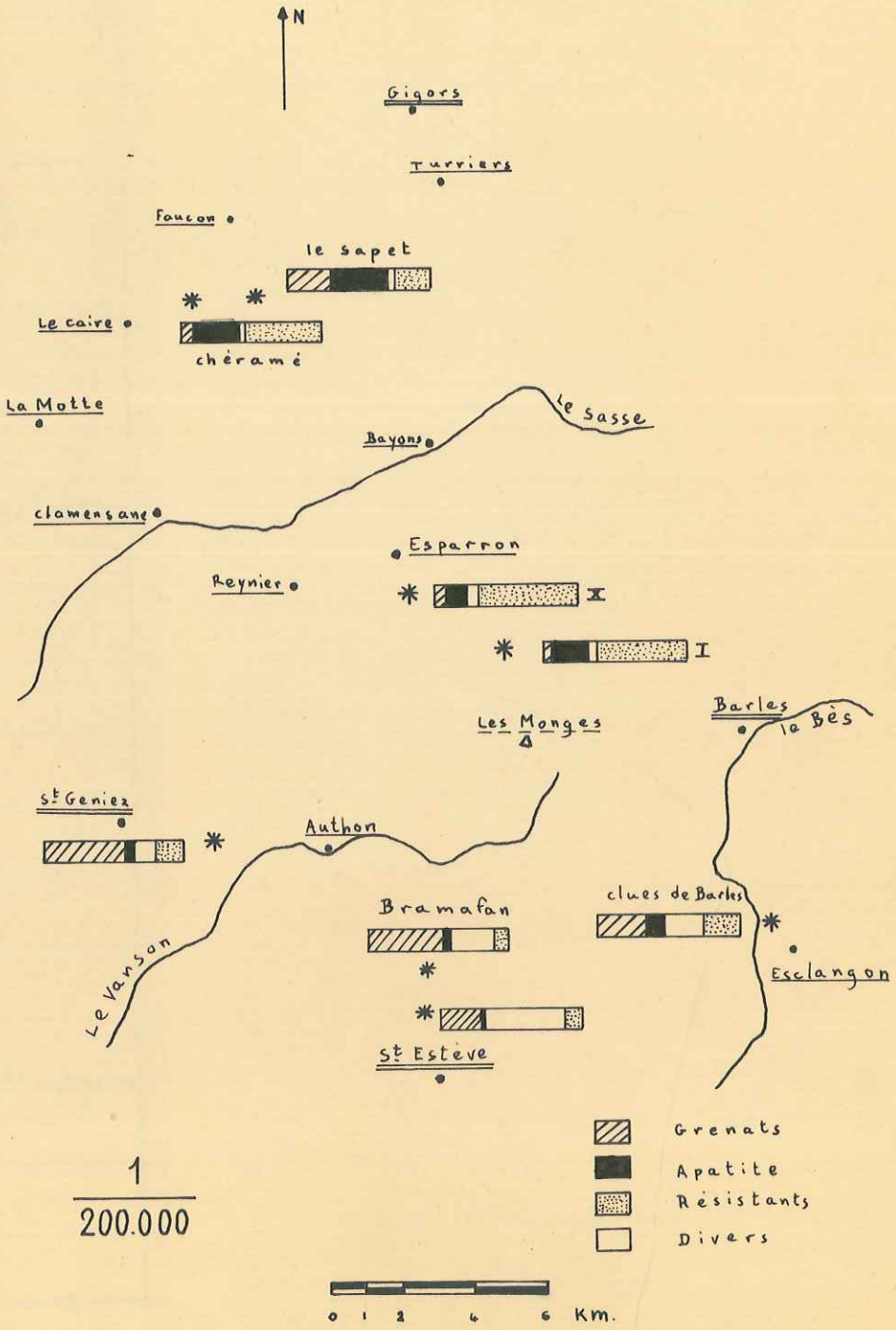
Burdigalien

l'Molasse rouge

Mineraux lourds

OLIGOCÈNE

Répartition des minéraux lourds entre Gigors, Barles, St Estève et St Geniez



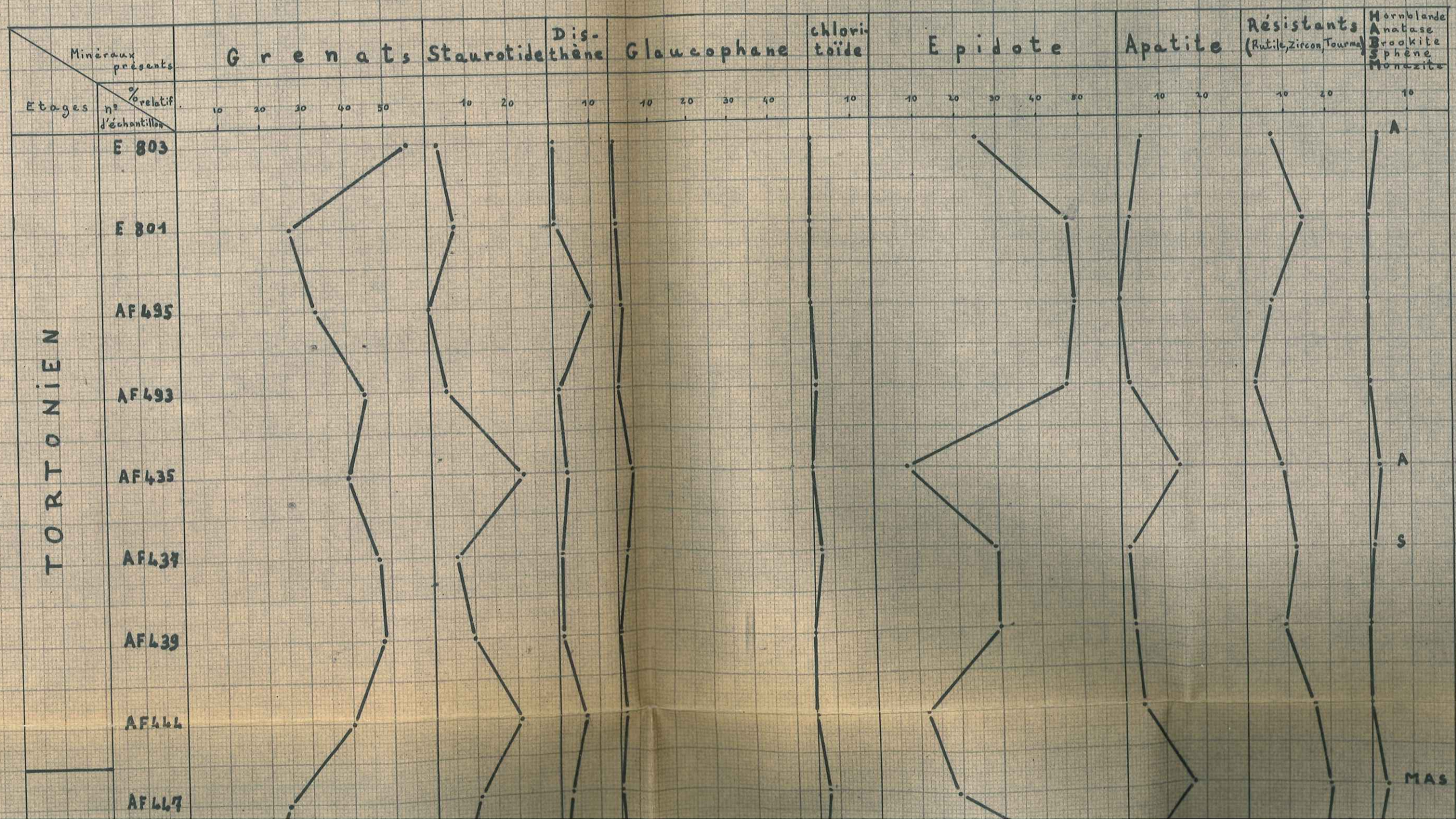
N° Echantillon	Etage	Localité	ANDALOUSITE	STAUROTIDE	DISTHÈNE	SILLIMANITE	FIBROLITE	GRENAT	CHLORITE	CHLORITOÏDE	GLAUCOPHANE	HORNBLENDE	EPIDOTE	HYPERSTHÈNE	AUGITE	DIOPSIDE	OLIVINE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	TOPAZE	ZIRCON	APATITE	GLAUCONIE	SPHÈNE	XÉNOTIME	ZOÏZITE		HÉMATITE	LIMONITE	ILMÉNITE	MAGNÉTITE	PYRITE	Remarques. (x Présent xx Commun xxx abondant — : traces)
E 803	Tortonien	Saint-Estève		3	1			56			1		25							2	2			3		2	5											Micas et chlorites peu abondants
E 801	"	"		½	1			2½			1		47								3			1		11	2											Nombreux mic. et chlor. Phosphate organi
AF 495	"	"			9			33			2		49								—			2		4											" " " chlorites.
AF 493	"	"		4	—			44		—	1		47								1			—		1	2										Micas et chlorites abondants.
AF 434	"	"		xx				xx																		x	x										chlorites.
AF 435	"	"			22	2		40			4		8							2	—			4		4	14										Micas et chl. peu abondants
AF 437	"	"			5	1		42		1	2		29								3			2		4	2		1								" " " " "
AF 439	"	"			9	1		48					30								—			½		2	3										" " " " "
AF 444	"	"			20	6		40			1		12								3			9		4	5										" " " " "
AF 447	Helvetien	"			10	3		24		2			19					1		2	2			12		6	18		1								" " " " "
AF 455	"	"			5			19		—	2		54								1	1			9		8	1										" " " très abondants
AF 456	"	"						xx					xx								x			x		xx											chlorites et phosph. organiques
AF 460	"	"			18			26		—	1	v	5								—			9		11	5	25									Micas et chl. très nombreux
AF 464	"	"			x			xx		x	x		xx								x	xx		x		x	x	x									" " " " "
AF 472	"	"			4			42		1	—		14								3	3		8		3	14		—								" " " " "
AF 479	"	"						—		—																											Minéraux très peu abondants
AE 214	"	"			6	2		50		1	3	VB	5								1	4		4		4	18	2									Micas et chlor. nombreux
AE 213	Burdigalien	"			2			33			3	1	14									4		4		11	26										" " " très nombreux
AE 218	"	Val Bramafan			6	3		50			15		6					1				3		1		12											" " " nombreux
E 887	"	"			11	—		28			11		8						2		2	6		6		12	8	1									Nombreux chlor. et micas
E 865	"	"			30	3		35			17		9									1		2		1	2										Pas de chl. et de micas.

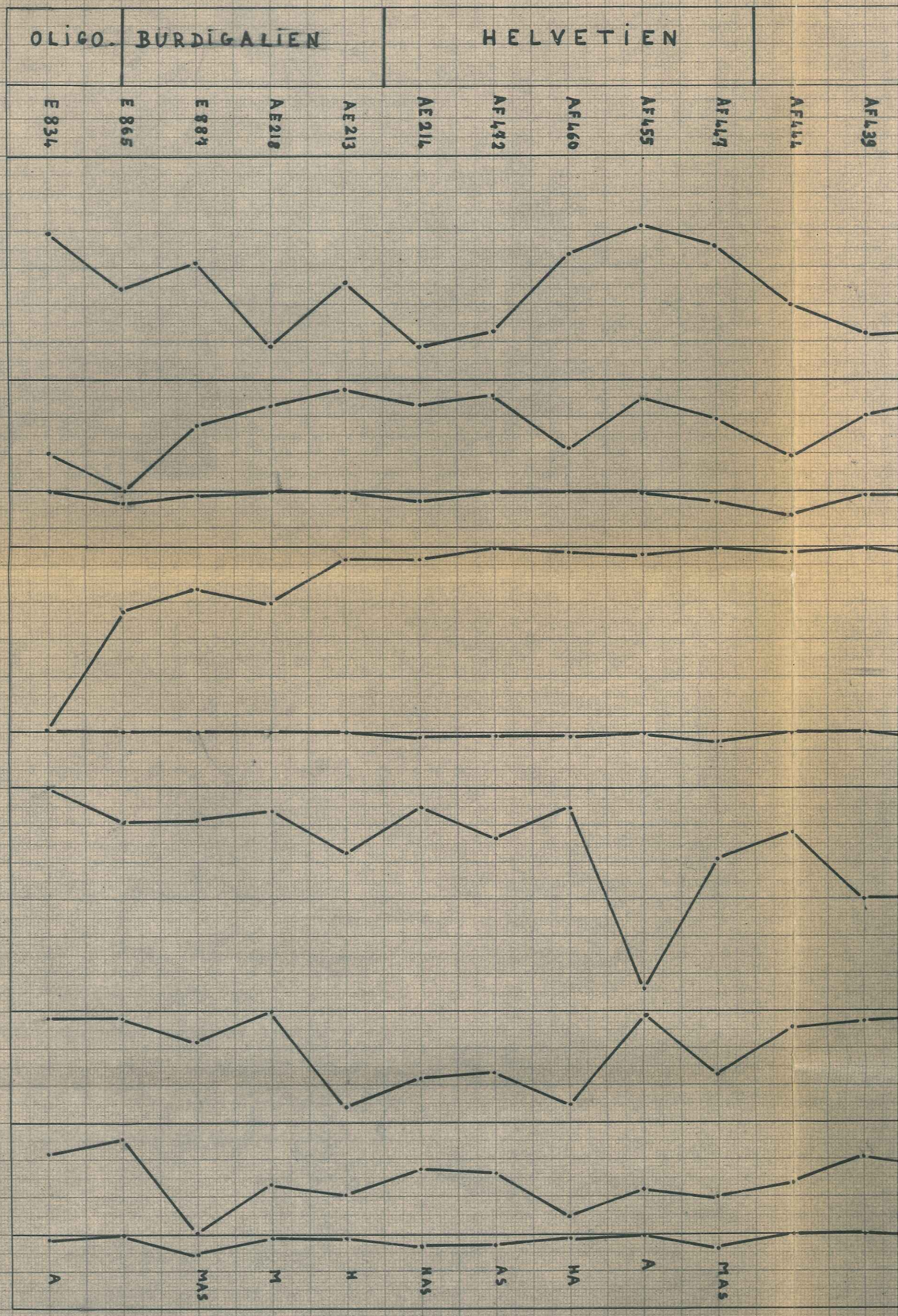
N° Echantillon	Etage	Localité	ANDALOUSITE	STAUROTIDE	DISTHÈNE	SILLIMANITE	FIBROLITE	GRENAT	CHLORITE	CHLORITOÏDE	GLAUCOPHANE	HORNBLENDE	EPIDOTE	HYPERSTHÈNE	AUGITE	DIOPSIDE	OLIVINE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	TOPAZE	ZIRCON	APATITE	GLAUCONIE	SPHÈNE	XÉNOTIME	ZOÏZITE		HÉMATITE	LIMONITE	ILMÉNITE	MAGNÉTITE	PYRITE	Remarques. — : traces
E 865	oligocène	Val Bramafan		30	3			35			14		9								1			2		1	2											Pas de chlorites ni micas.
E 886	"	"		–				–			–		–													–	–											Peux de minéraux; nbreux chlorites et micas
E 834	"	"		19				20			50									1	2			4		2	2											Minéraux altérés (surtout glaucophane)
M 925	"	Val Bramafan		16				41			2		3								–			2		5	1											chlorites rares; nbreux produits d'alter.
M 924	"	"		29				41			1									1	5			2		10	11											
M 920	"	"		29				50			6									1	–			4		4	6											Peu de chlorites et micas
M 914	"	"		–				–			–													–														glaucophane
M 912	"	"						–			–													–			–											Très altéré
AC 411	"	Lambert-Ainac						–			–			–																								Minéraux rares et altérés; glaucophane
AF 132	"	clues de Barles		4	4			35				25	4		2					1	1			2		12	7											
AF 124	"	"						–												–	–	–		–		–	–											Minéraux rares
AF 122	"	"						32					4								8			16		20	20											Minéraux peu abondants
AF 111	"	"																																				Pas de minéraux
AF 109	"	"						1													1					1	1											Minéraux très rares

N° Echantillon	Etage	Localité	ANDALOUSITE	STAUROTIDE	DISTHÈNE	SILLIMANITE	FIBROLITE	GRENAT	CHLORITE	CHLORITOÏDE	GLAUCOPHANE	HORNBLENDE	EPIDOTE	HYPERSTHÈNE	AUGITE	DIOPSIDE	OLIVINE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	TOPAZE	ZIRCON	APATITE	GLAUCONIE	SPHÈNE	XÉNOTIME	ZOÏZITE		HÉMATITE	LIMONITE	ILMÉNITE	MAGNÉTITE	PYRITE	Remarques. —: traces
R938	oligocène	Riou du Pont						–																–			–											Minéraux très rares
R977	"	"						–																–														" " "
474	"	Barre d'Esparron						1													1			4	2													Minéraux très rares
488	"	coupe X						14												2	6			20	46	9												
495	"	"						2												2	11			14	55	13												
497	"	"						10												1	11			33	25	20												
AC 202	"	"																						1	1	5												Minéraux très rares
AC 207	"	"						3												8	2			33	12	42												
462	"	coupe VI						11											1	1	10			24	21	29												
AF 340	"	coupe X						–										1	–	14	15			26	40	4												Peu de chlorites et micas; bcp d'oxydes
431	"	coupe I						4										1		11	15			14	26	26												Muscovite assez abondante
436	"	"						5										1		3	4			44	14	23												
AE 158	"	Les Monges																																				Pas de minéraux lourds
AE 141	"	Feissal																			–			–		–												Minéraux très rares
AF 291	"	Saint Geniez		2				68												2				2	14	12												
AF 295	"	"		1				16												6	2				8	5	1											
AE 102	"	"							1											1					1	1												Minéraux très rares
AE 110	"	"		1				1																		2												" " "
AE 134	"	"		7				44	3											3	5			1	29	4												Produits d'altération, oxydes

N° Echantillon	Etage	Localité	ANDALOUSITE	STAUROTIDE	DISTHÈNE	SILLIMANITE	FIBROLITE	GRENAT	CHLORITE	CHLORITOÏDE	GLAUCOPHANE	HORNBLENDE	EPIDOTE	HYPERSTHÈNE	AUGITE	DIOPSIDE	OLIVINE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	TOPAZE	ZIRCON	APATITE	GLAUCONIE	SPHÈNE	XÉNOTIME	ZOÏZITE	HÉMATITE	LIMONITE	ILMÉNITE	MAGNÉTITE	PYRITE	Remarques. —: traces
AE 34	Oligocène	Ravin de Chéramé		8				19				1								5	9			22		32	4										Seulement 85 grains
AE 26	"	"						10										2		4	11			35		34	4										
AE 22	"	"		1				5					11						1	3	4			8		23	45										
AE 21	"	"						2	—											3	4			33		8	59										Très nombreuses chlorites
AE 20	"	"							—											3	5			21		6	65										nombreuses chlorites
AE 19	"	"						7										3		10	17			19		30	14										
E 916	"	"						5					1					2			6			18		15	53										
E 911	"	"						24	1											1	2			33		6	33										chlorites et micas peu abondants
E 910	"	"						—					—											—		—											minéraux très rares
E 904	"	"						—	—															—		—	—										" " "
E 903	"	"																						1													" " "
AE 54	"	La Cassine						5	—				1											2			1										" " " chlorites
E 930	"	Le Sapet						15					1					1		2	5			9		23	44										chlorites et micas très nombreux
E 929	"	"						22												9	2			6		6	55										" " " abondants
E 928	"	"						11										1		4	7			12		19	46										" " " nombreux
E 926	"	"						20					1v											7		1	71										
E 922	"	"							—															—		—											Phosphates organiques
E 995	"	Le Sapet (W)		1				82					2							1	3			4		6	1										Micas et chorites très nombreux
E 950	"	"																																		

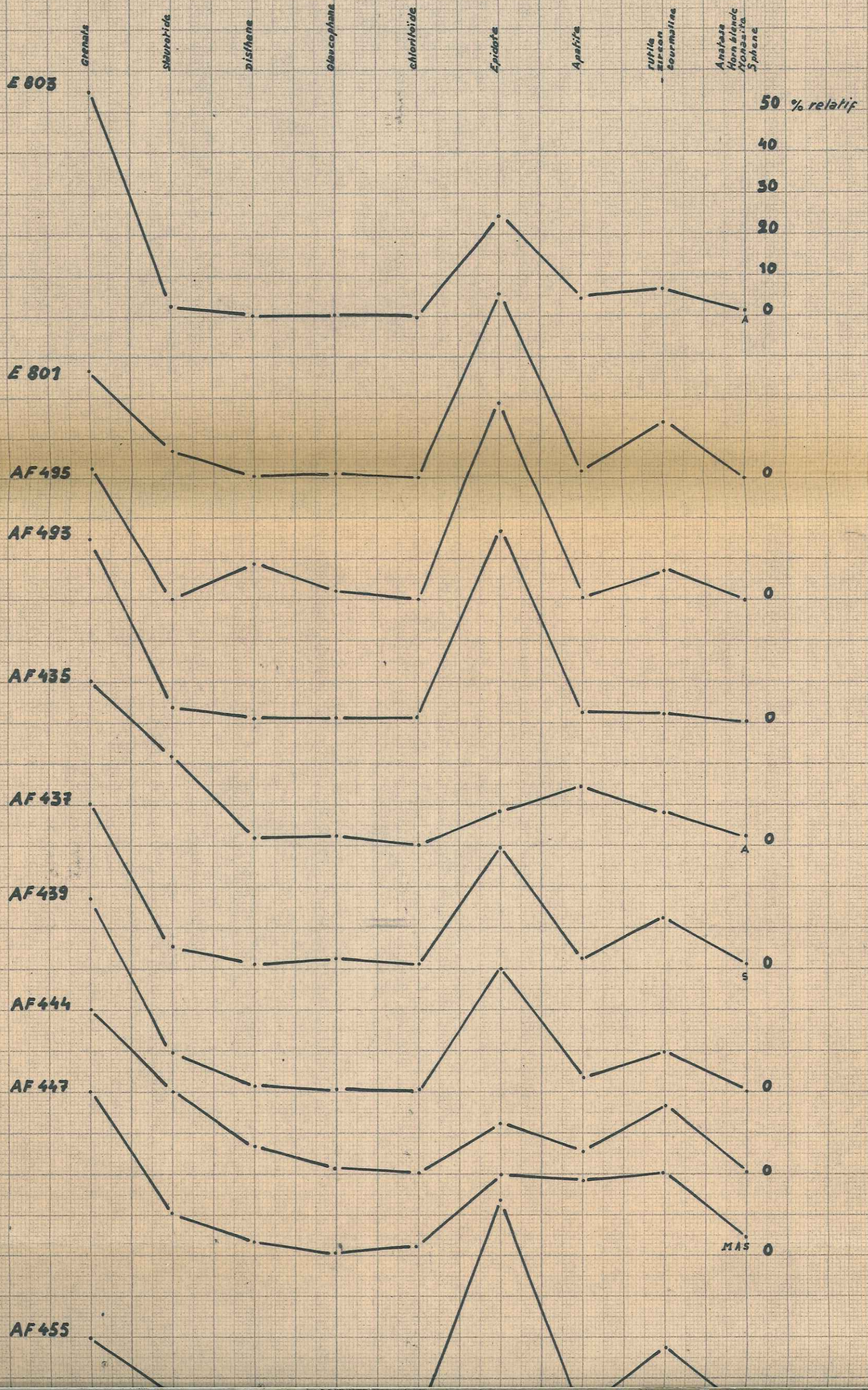
VARIATIONS DES POURCENTAGES RELATIFS EN MINERAUX LOURDS DANS LA COUPE OLIGO_MIOCENE DE SAINT ESTEVE

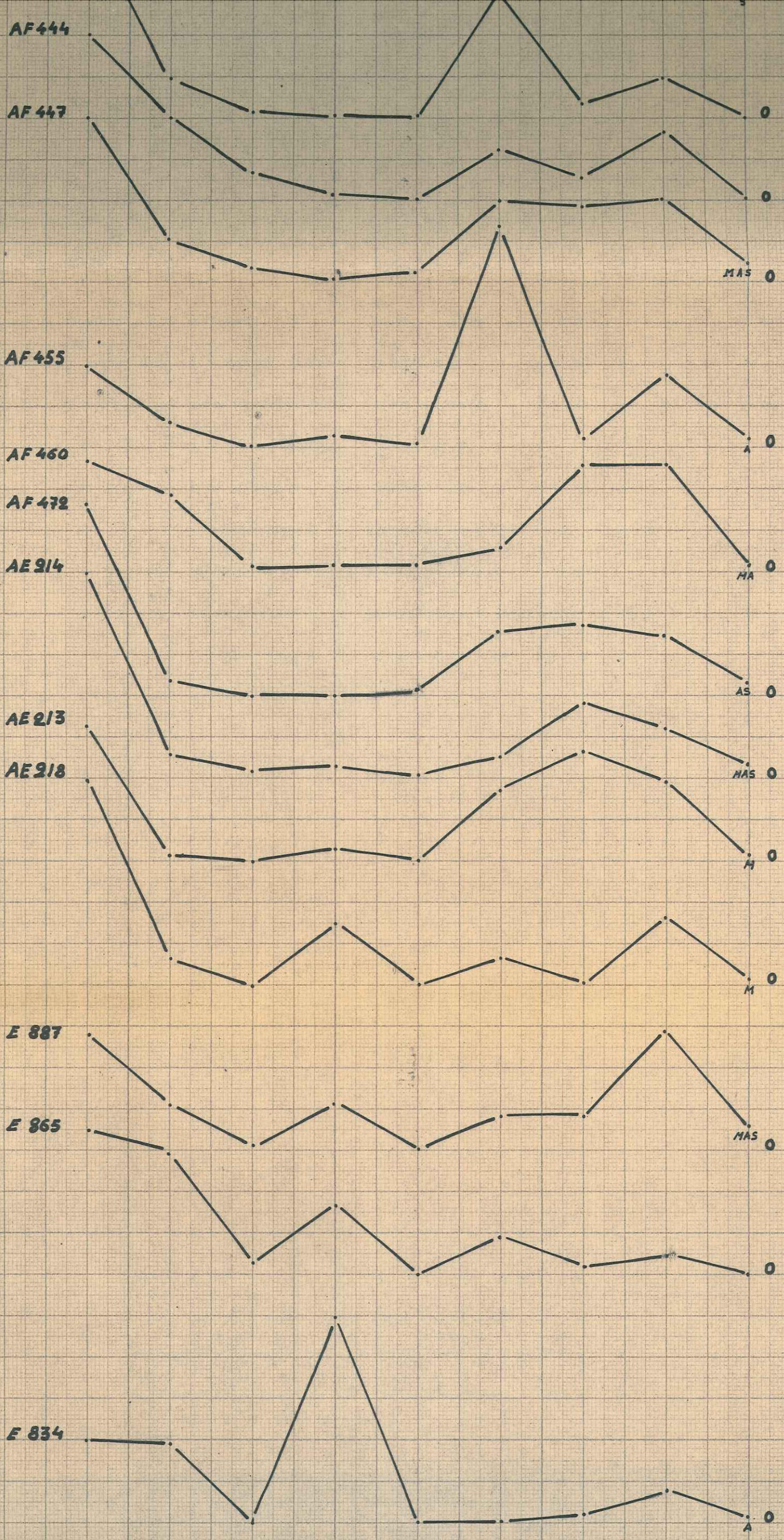


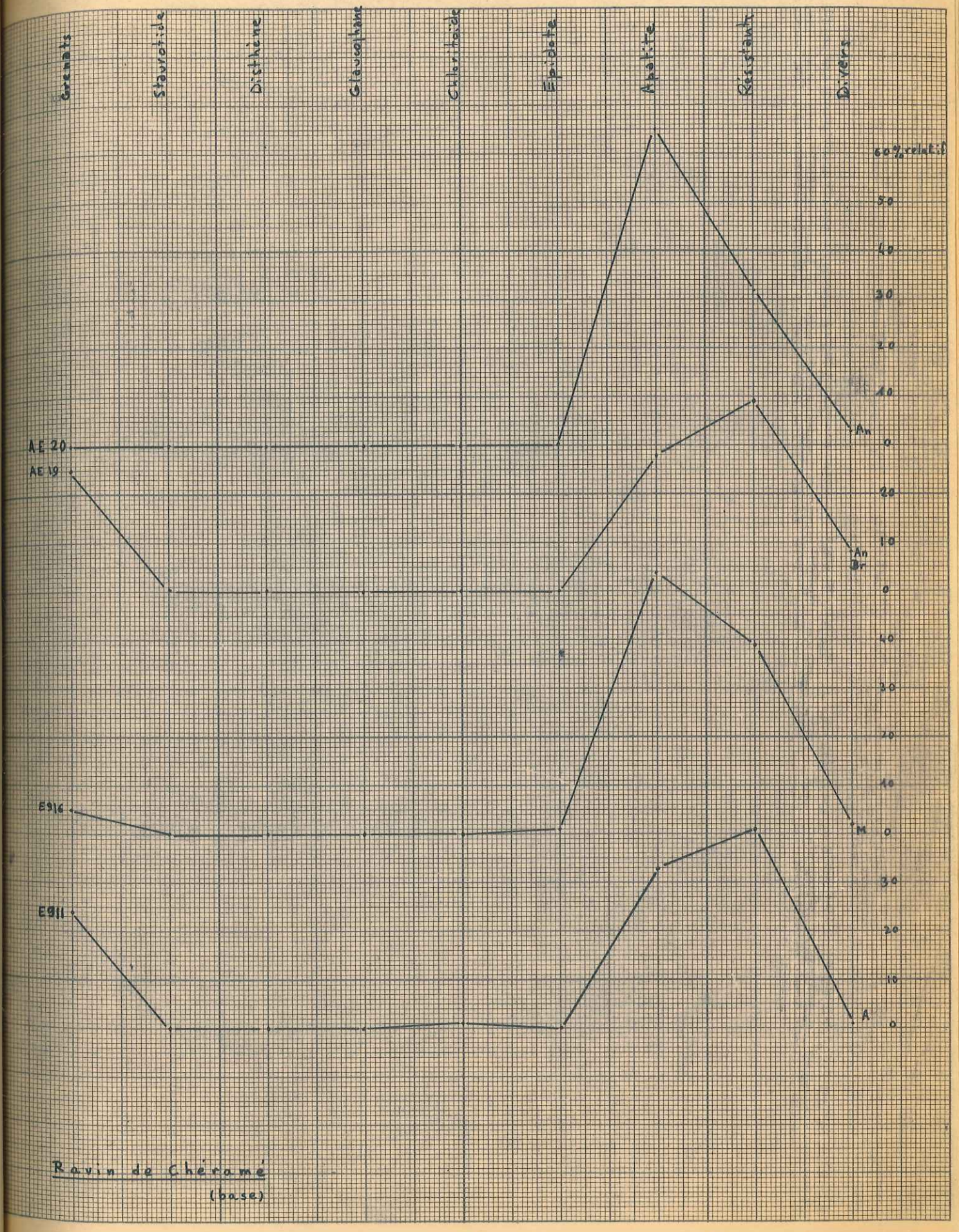

OLIGO.
BURDIGALIEN
HELVETIEN
E 834
E 865
E 887
AE 218
AE 213
AE 214
AF 442
AF 460
AF 455
AF 447
AF 444
AF 439
A
MAS
M
J
JAS
AS
MA
A
MAS

OLIGO_MIOCENE DE SAINT ESTEVE

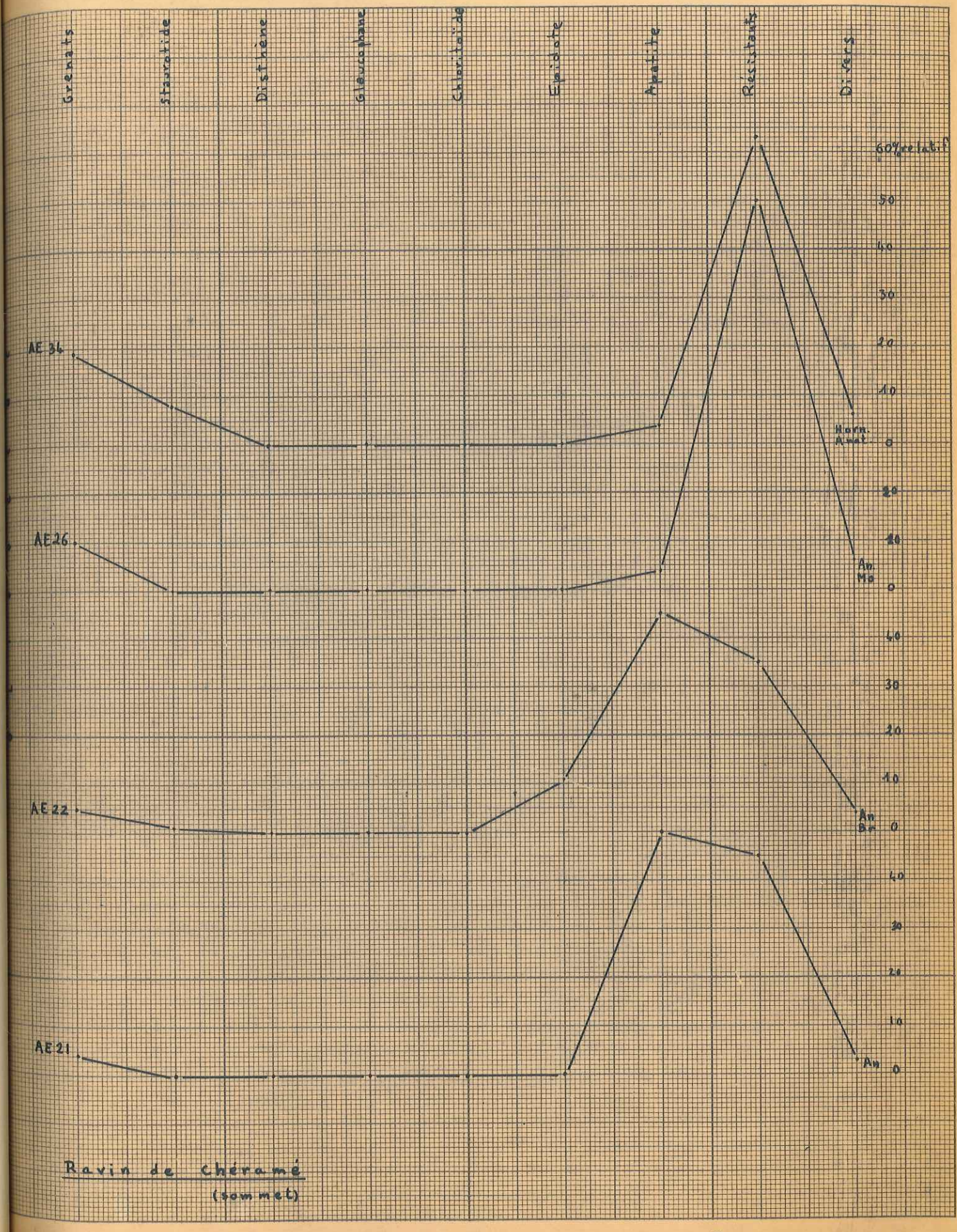
CORTEGE MINERALOGIQUE



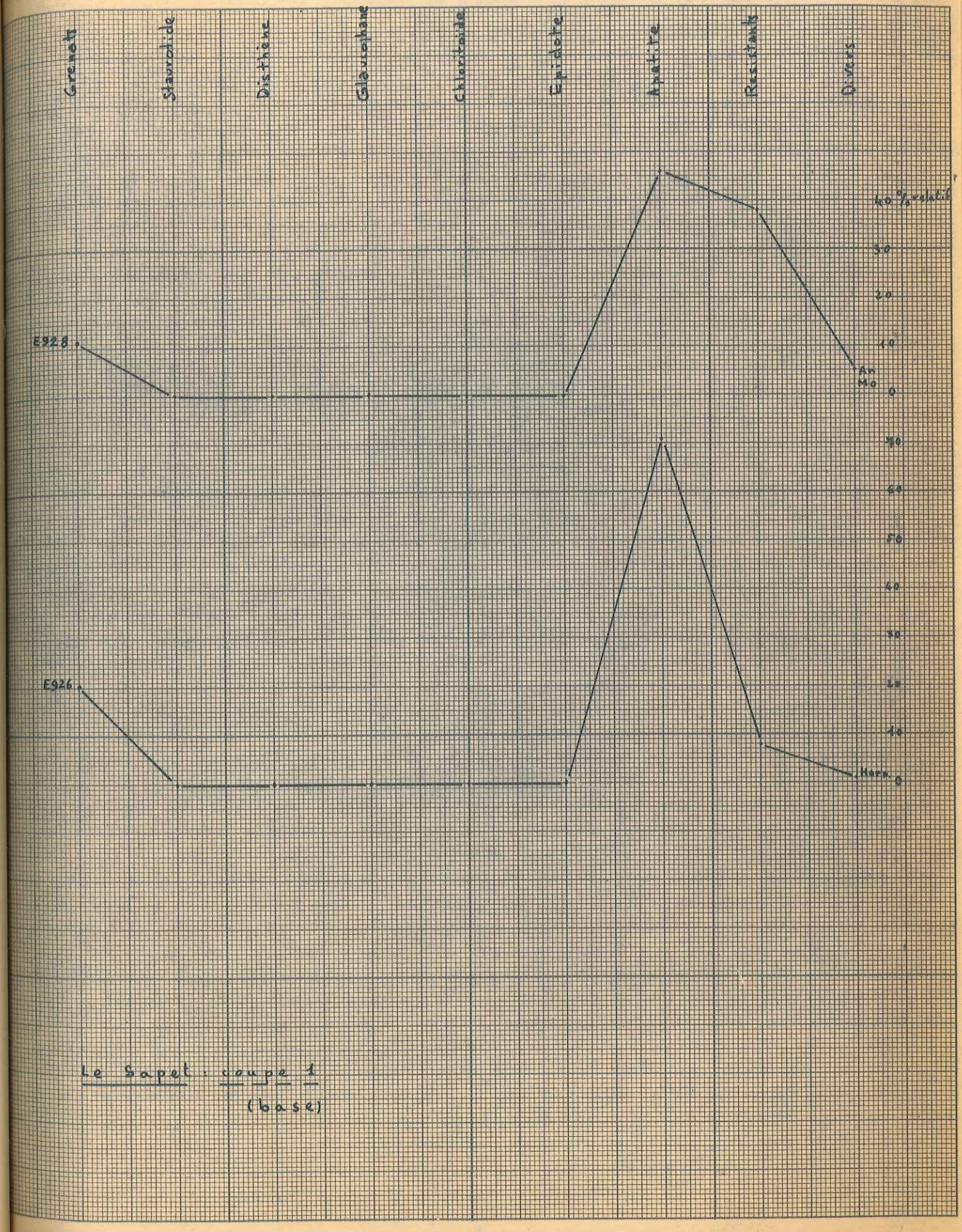

AF 444
AF 447
AF 455
AF 460
AF 472
AE 914
AE 213
AE 218
E 887
E 865
E 834
0
MAS
A
HA
AS
M



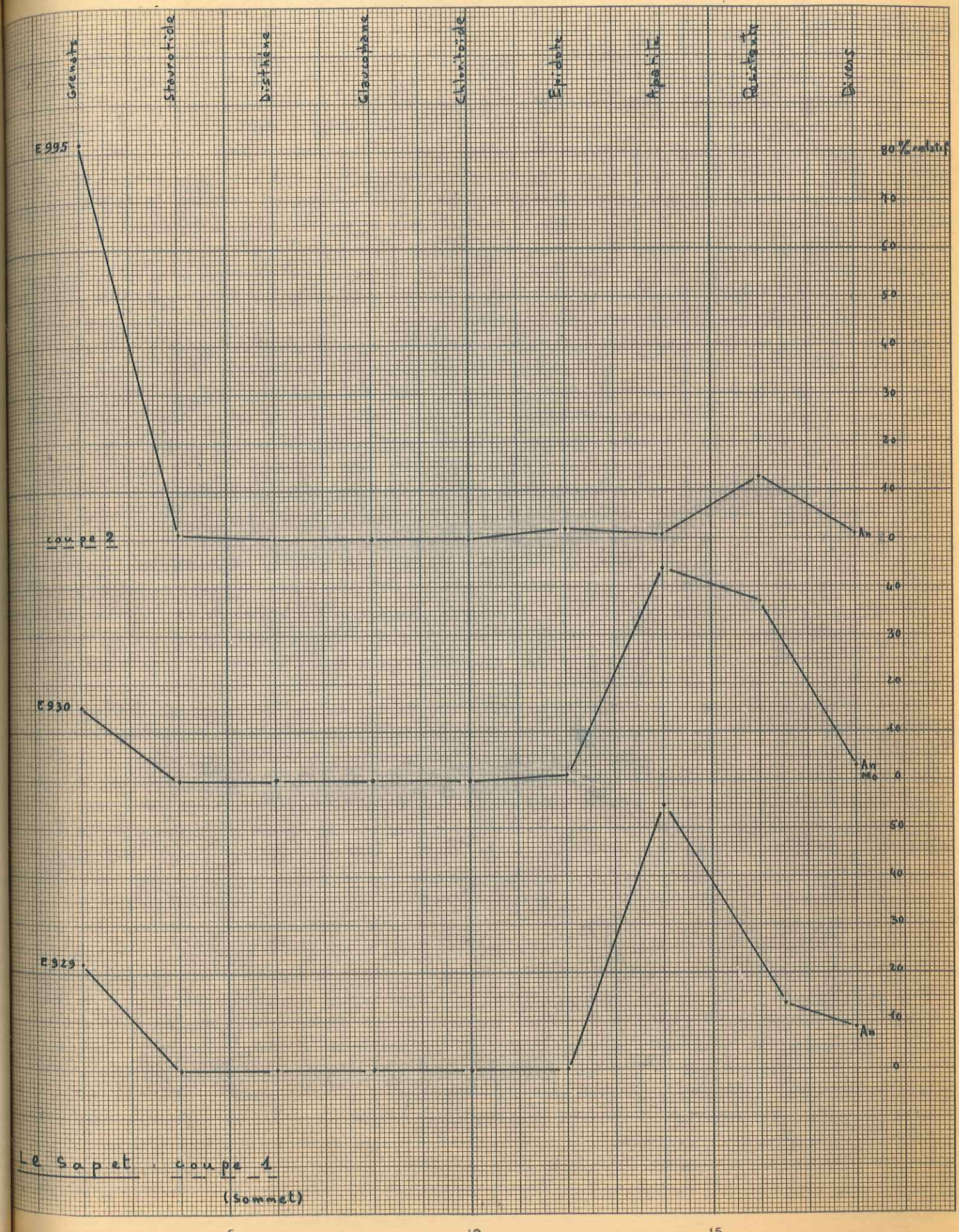
Ravin de Chérami
(base)



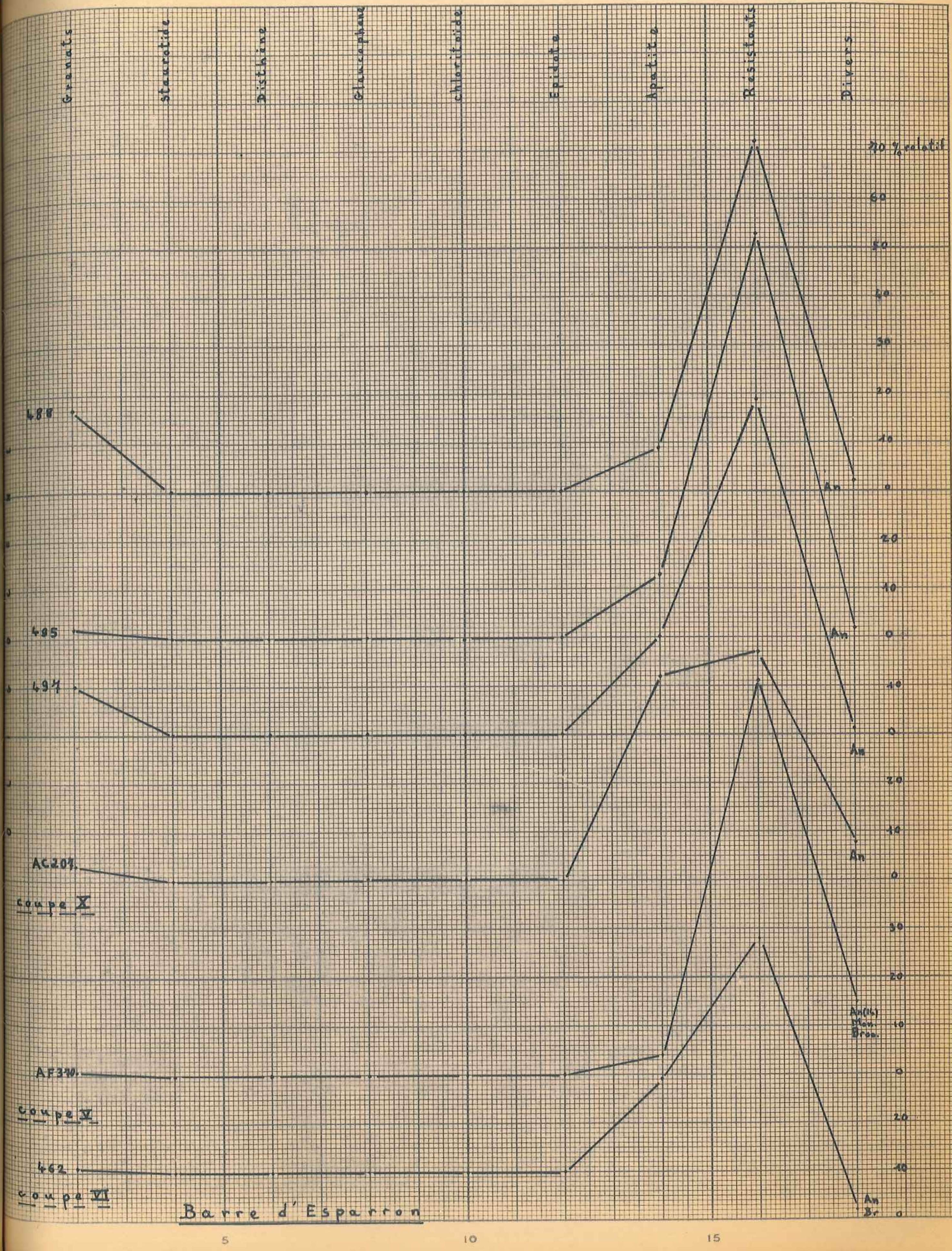
Ravin de Chéramé
(sommet)



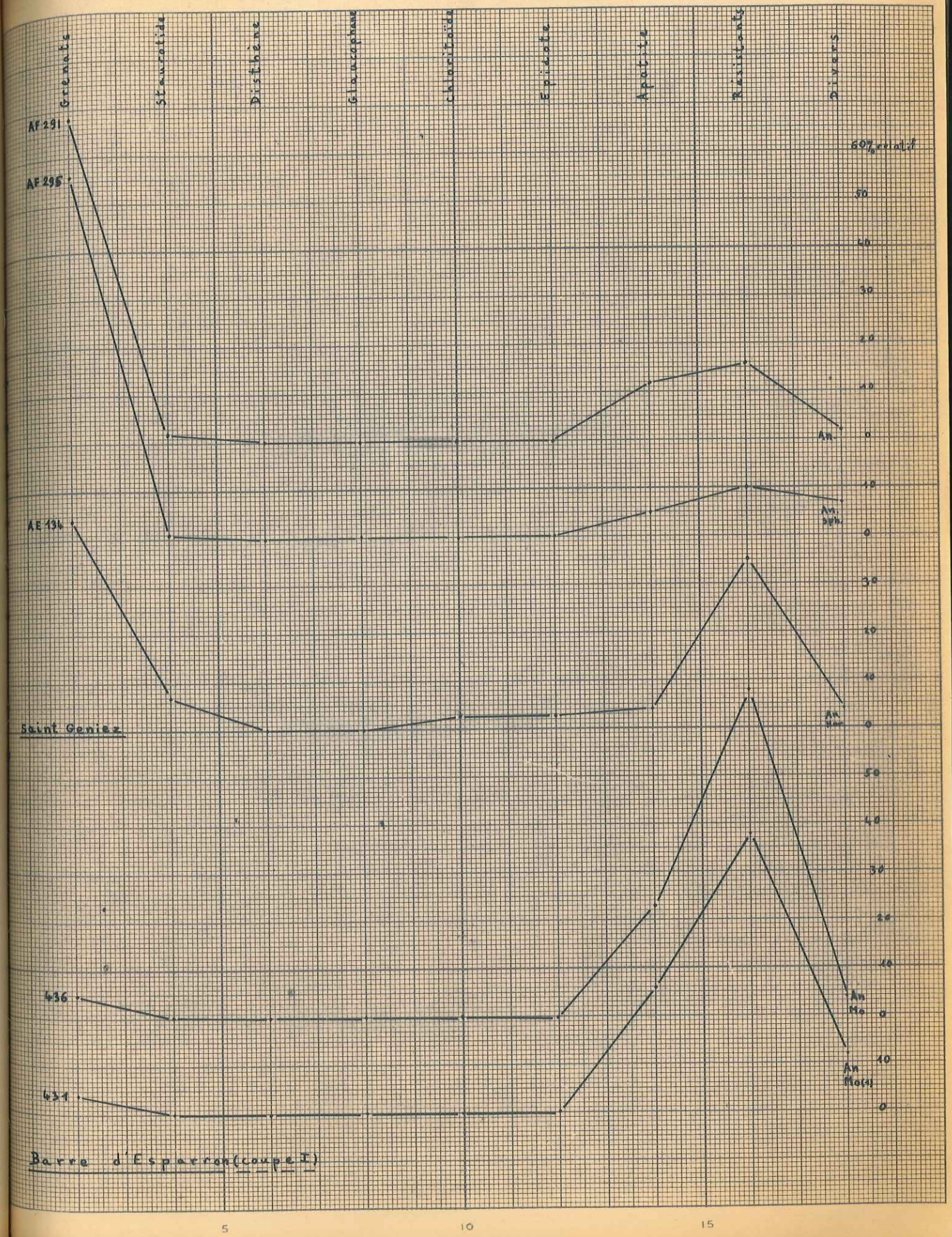
Le Sapet : coupe 1
(base)



Le Sapet coupe 1
(Sommet)

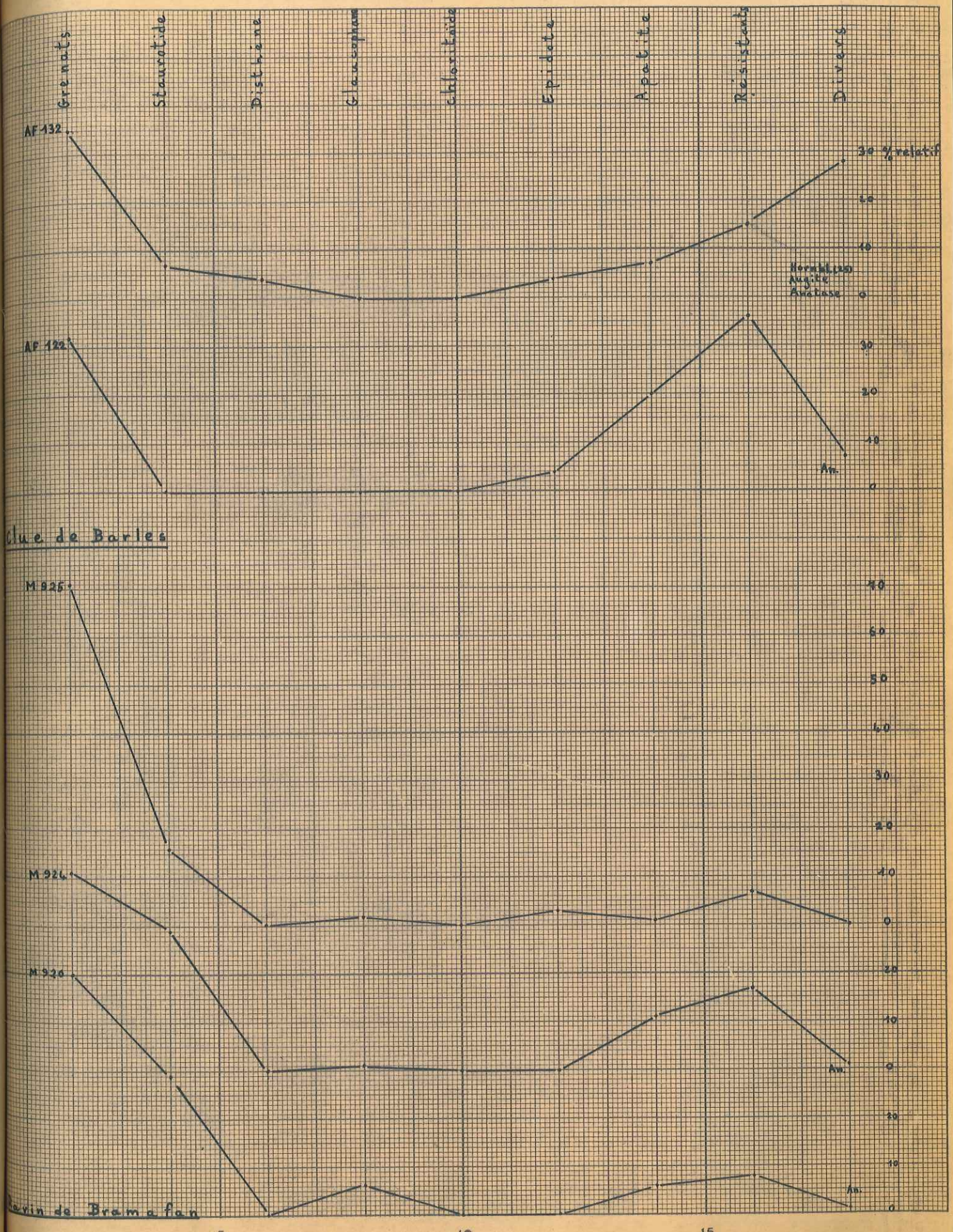


Barre d'Esparron



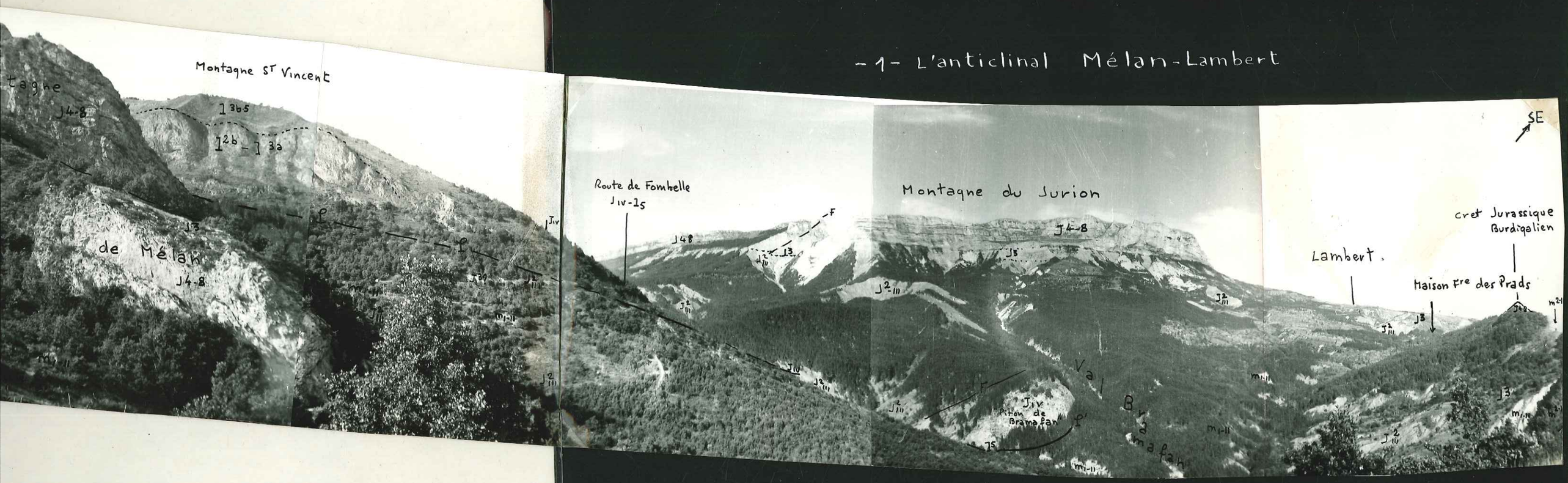
Barre d'Esparron (coupe I)

Planche 21



Grenats
Staurotide
Disthène
Glaucophane
Chloritoïde
Epidote
Apatite
Résistants
Divers
AF 132
AF 122
30 % relatif
20
10
0
Hornbl.(25)
Augite
Anatase
30
20
10
0
An.
Clue de Barles
M 925
M 924
M 926
70
60
50
40
30
20
10
0
20
10
0
An.
20
10
0
An.
Ravin de Bramafan
5
10
15

-1- L'anticlinal Mélan-Lambert

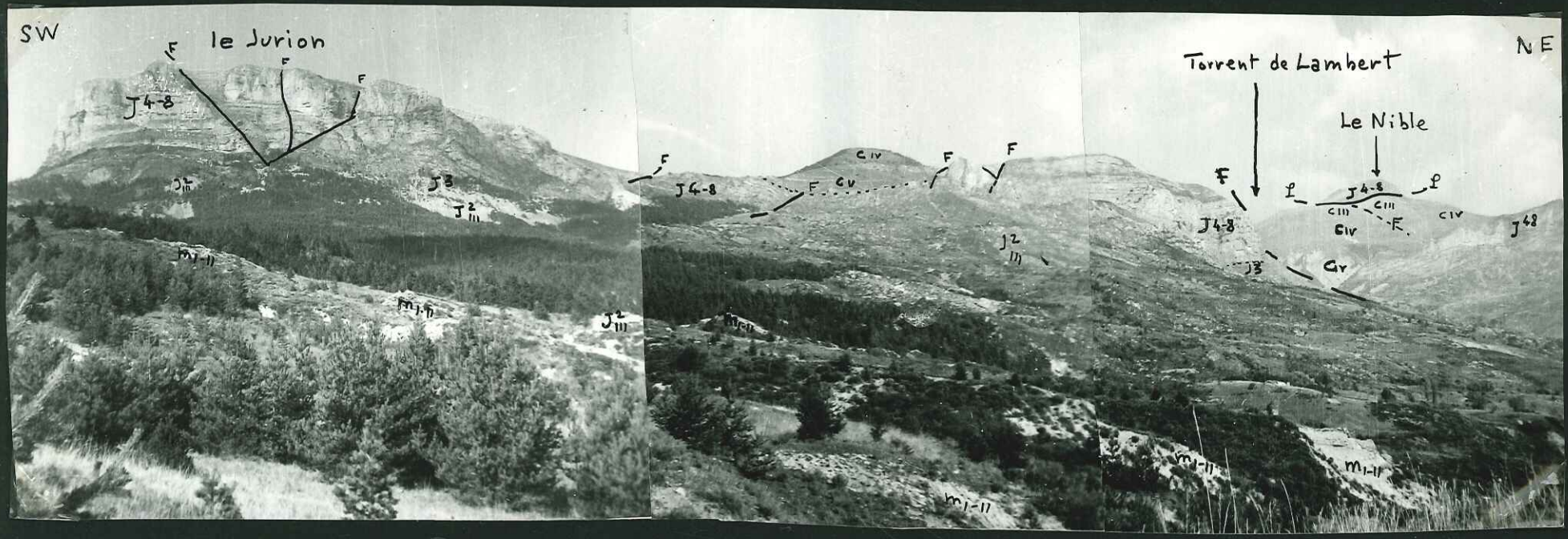


- On voit les crets Jurassique Sr, le lias chevauchant, la Combe des Terres noires, le synclinal oligocene qui y est pincé -

-1- L'anticlinal Mélan-Lambert

-On voit les crets Jurassique Sr, le lias chevauchant, la Com
Terres noires, le synclinal oligocene qui y est pincé

Le Jurion et Le Nible

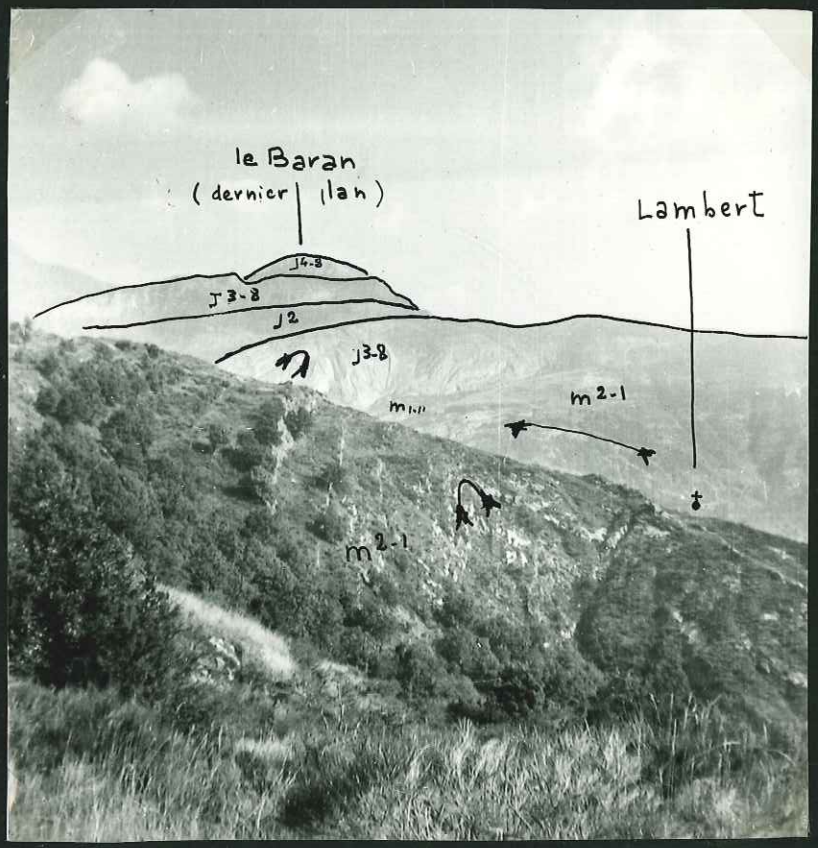


Vue prise depuis le synclinal Burdigalien renversé pres du Col d'Ainac.

-1- Fontaine de Fombelle. Le Domerien s.r chevauche les Terres Noires

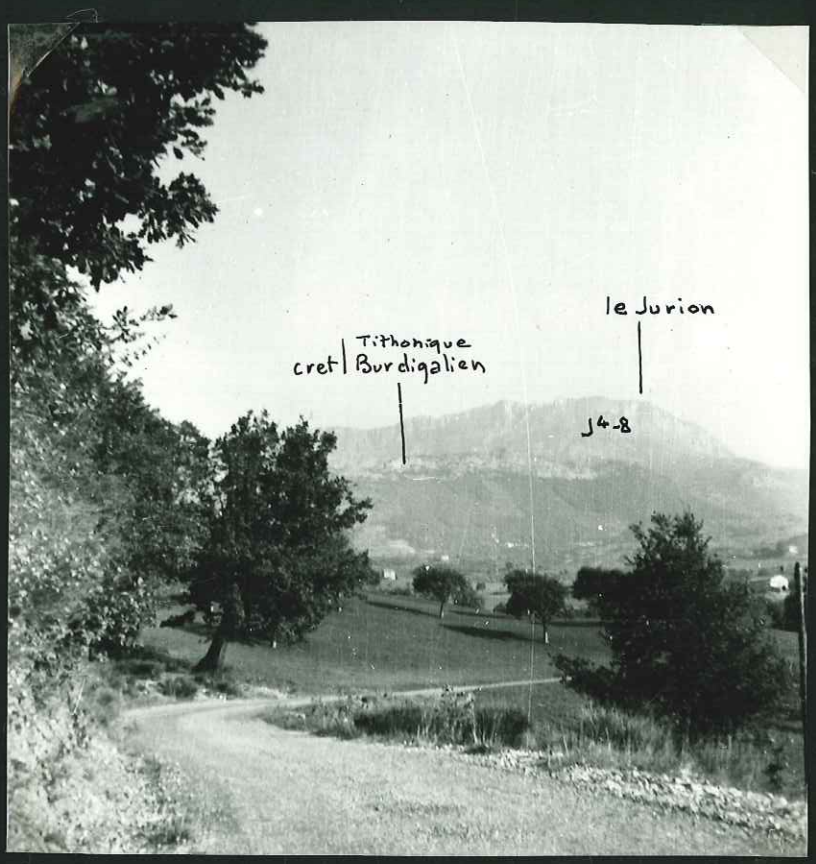
-2- Le Bajocien

- 3 - Chevauchement de Mélan.



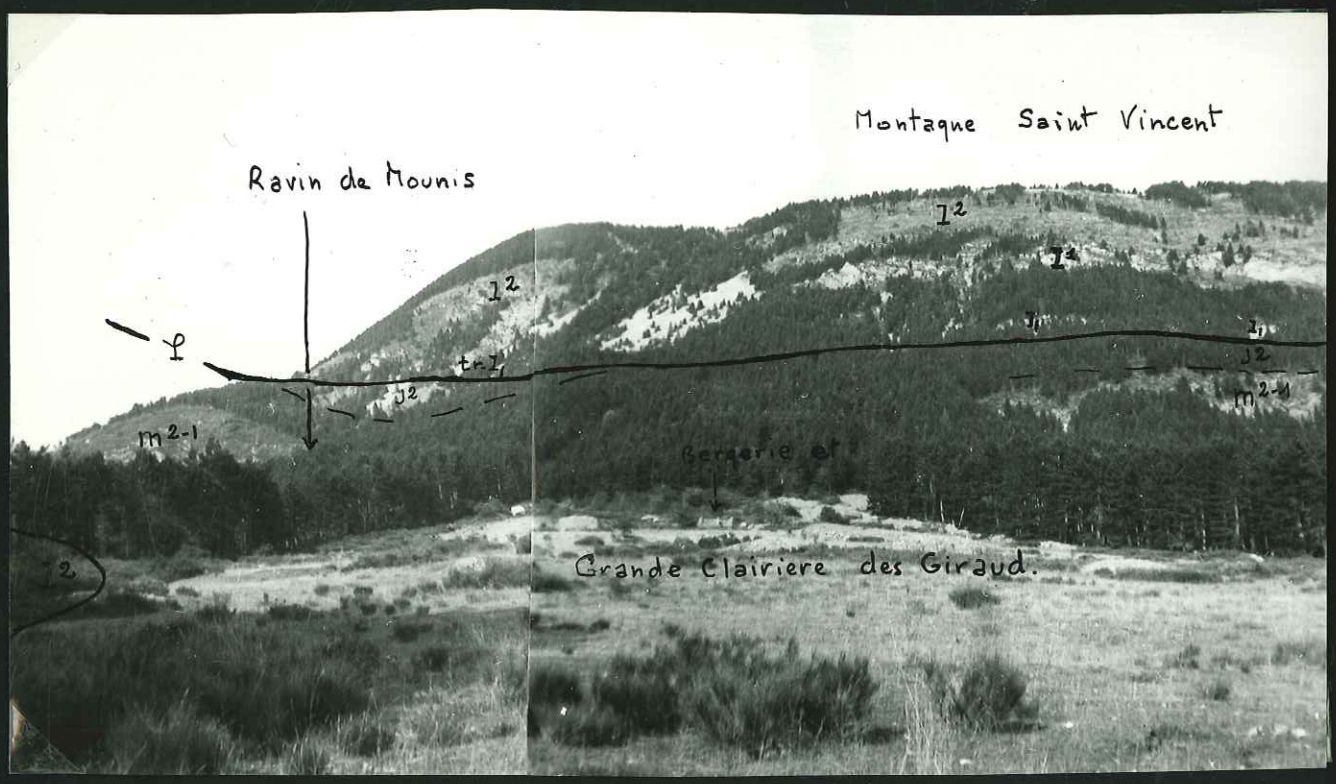
- 4 - Trois "anticlinaux" qui sont des synclinaux renversés. Photo prise du col d'Ainac

- 1 - La Montagne S^T Vincent chevauchante, vue de Mélan (Eglise)

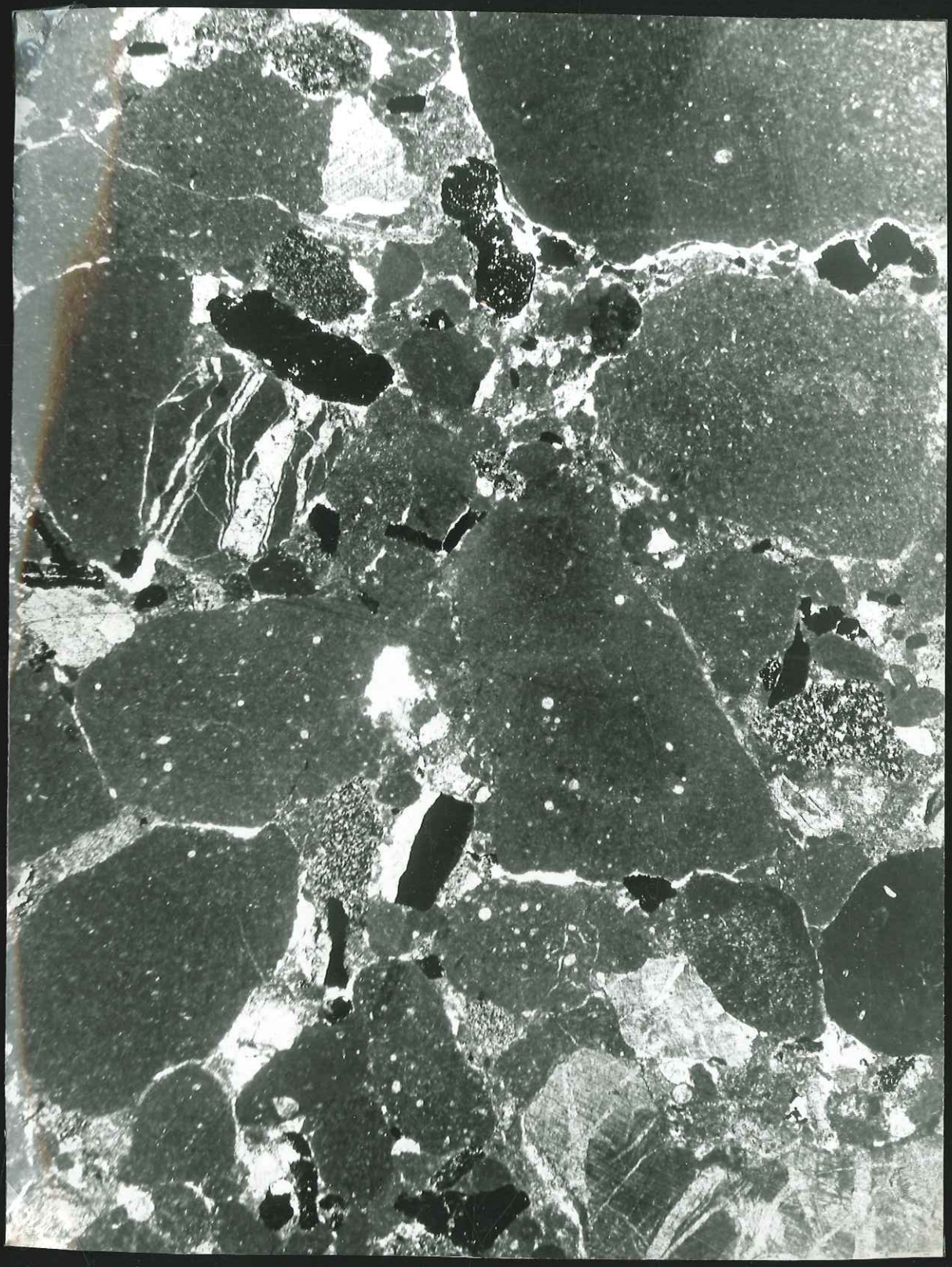


L'anticlinal Mélan - Lambert vu de Saint - Esteve

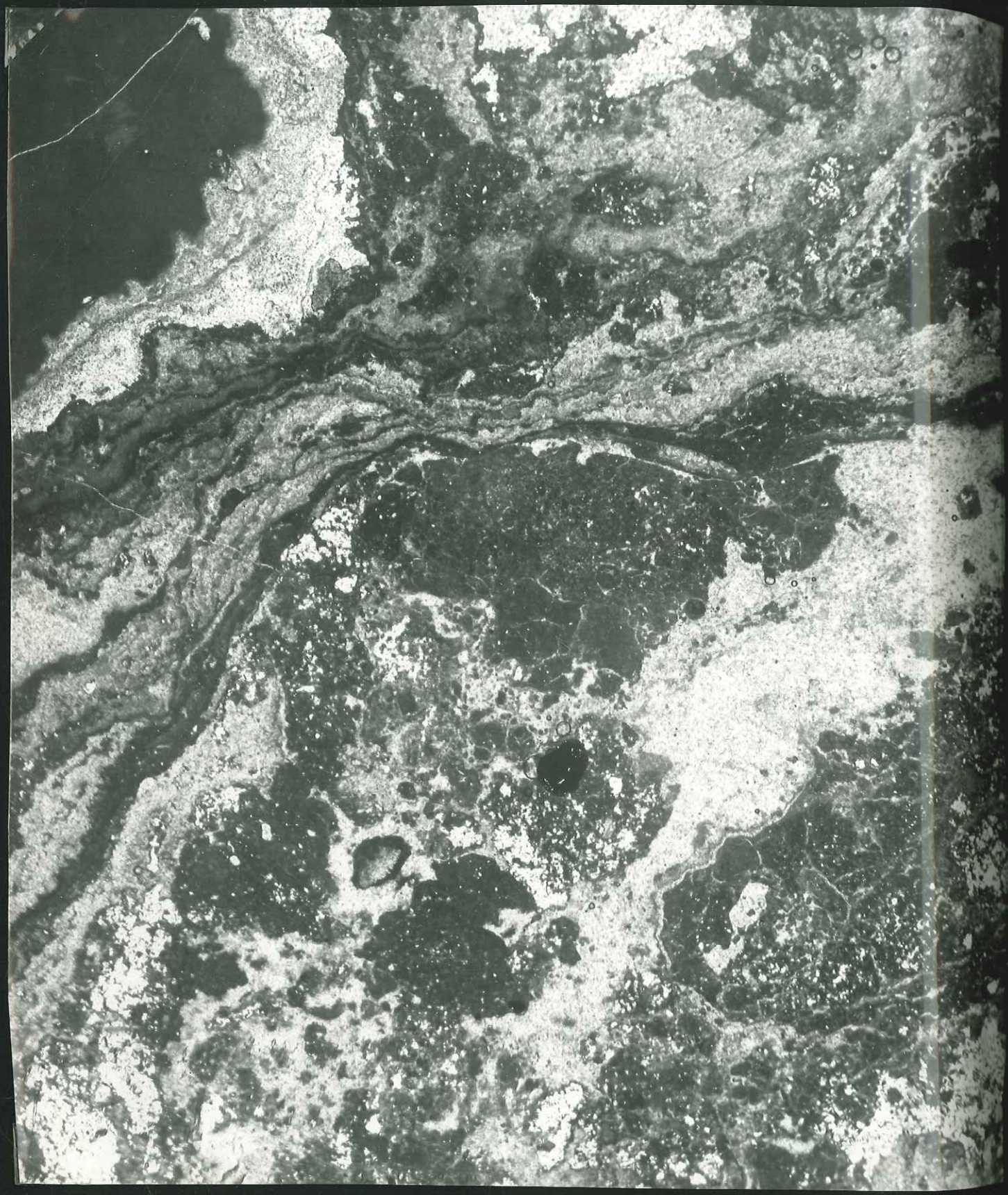
- 2 -



- 3 - Le chevauchement de Mélan, et le Tassement (à gauche)



IV.-1- Plaque AC 421 (voir p. 14)



IV -2- Plaque 404,1 AC (voir page 13)

V-1- Plaque AC 418 (voir page 13)

V 2 - M 943 . Grès Burdigalien. (voir planche 7)

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS ET DES TRANSPORTS

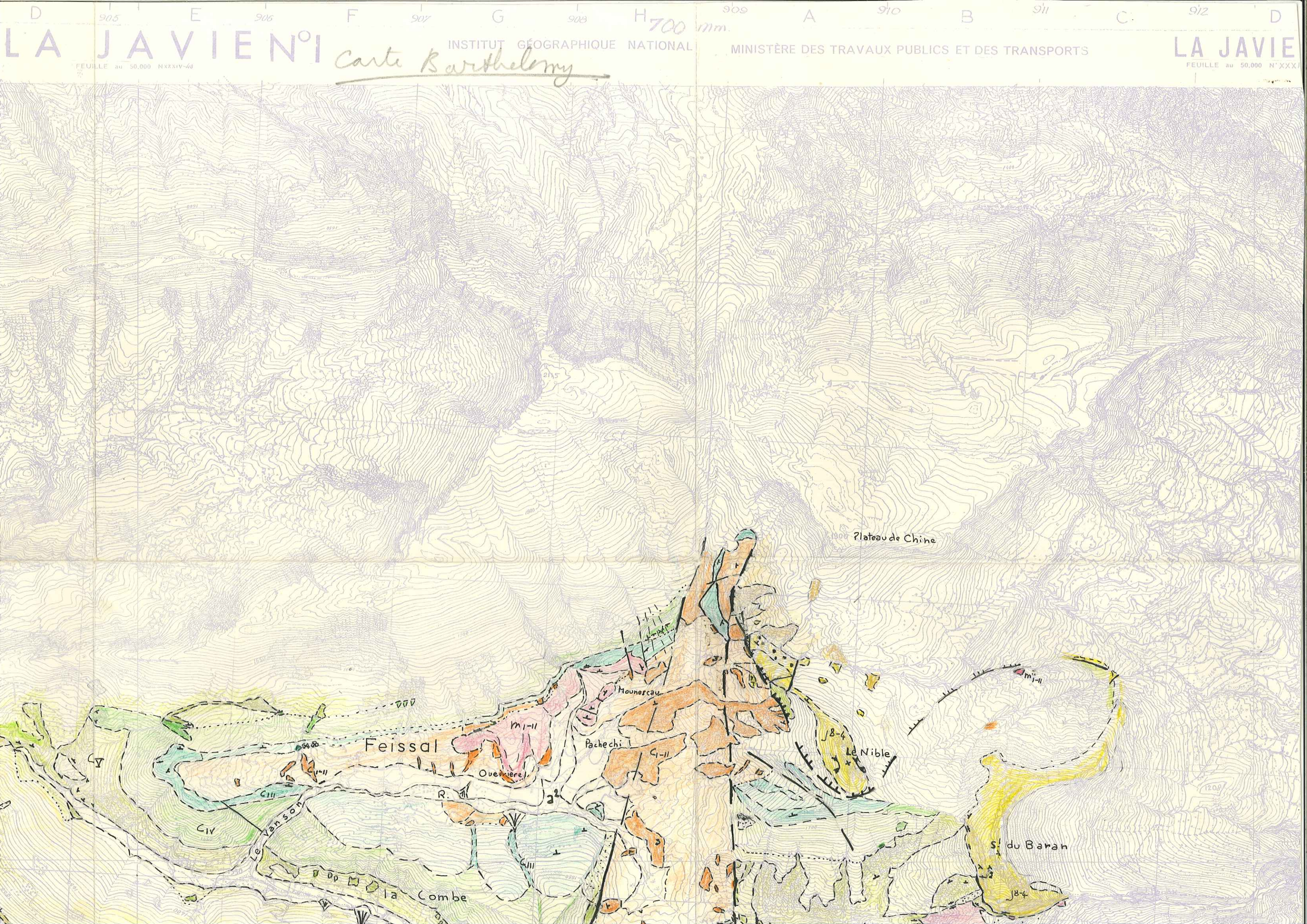
LA JAVIE N°1

FEUILLE au 50.000 NXXXIV-40

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL

MINISTÈRE DE

Carte Barthelemy



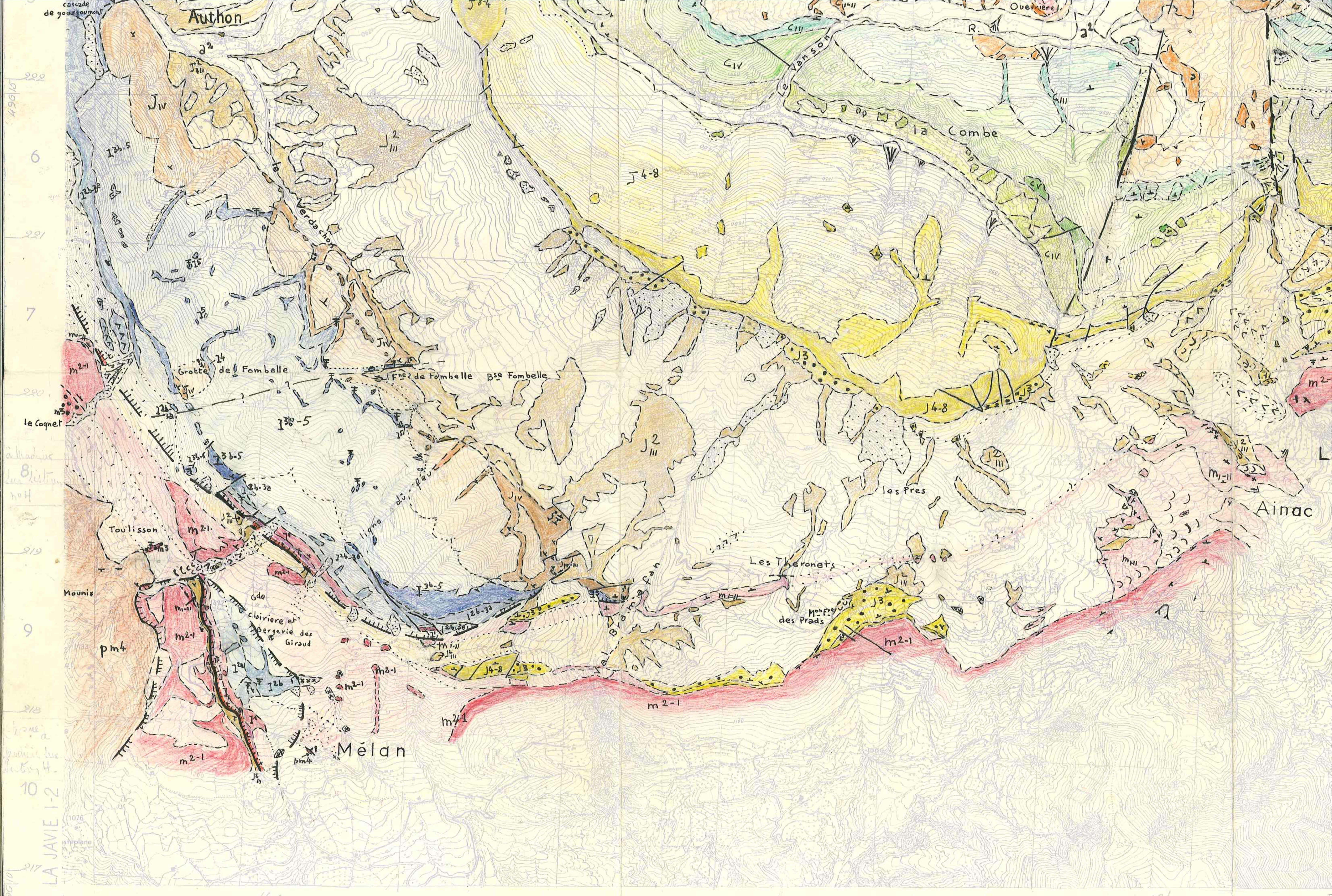
LA JAVIE N°1
FEUILLE au 50.000 N°XXXIV-40
INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL
MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS ET DES TRANSPORTS
LA JAVIE
FEUILLE au 50.000 N°XXXI
700 mm
Carte Barthelemy
Plateau de Chine
Mounescau
Feissal
Pachechi
Oueirière
Le Nible
Le Vanson
la Combe
St du Baran

FRANCE AU 20 000
REPRODUCTION INTERDITE

Levés Stéréotopographiques aériens
Prise de Vues en 1956
Vérifié par Mr. I.T.G.E. D.
Chef de la

du 5 - 9 - 58 au 31 - 10 - 58 Levés Stéréotopographiques aériens
(a) Jéhenne et (b) Calvez Opérateurs Prise de vues en 1956

FRANCE AU 2
REPRODUCTION IN



Complété du 22 Juin 1958 au 20 Aout Lambert III Zone Sud

par Mr. A.T.P. Jéhenne Opérateur Equidistance des courbes 10 mètres

FRANCE AU 20 000

REPRODUCTION INTERDITE

Levés Stéréotopographiques aériens Vérifié par Mr. I.T.G.E. D.

Prise de Vues en 1956 Chef de la

du 5

Jéhenne

- Eboulis
- Eboulements
- Solifluction
- Breche de pente
- Cônes de dejection
- a^1 Alluvions anciens
- a^2 Alluvions modernes
- pm^4 Pontien
- m^3 Vindobonien
- m^{2-1} Burdigalien
- m_{I-II} Oligocene
- C_{II-I} Aptien
- C_{III} Barremien
- C_{IV} Hauterivien
- C_V Valanginien
- J^{4-8} Jurassique Sr.
- J^3 Argovien
- J^2_{III} Terres noires
- J_{IV} Bajocien
- J^{3b-5} Domerien-Aalenien
- J^{2b-3a} Lotharingien - Pliensbachien
- J^{2a} Sinemurien
- J^1 Hettangien
- J_1 Rhétien
- t Trias
- teinte pâle Recouvrement : Vegetation. Eboulis anciens
- Contacts anormaux
- Contacts anormaux supposés
- Failles
- Failles supposées
- Contacts
- Contacts hypothétiques
- Charnieres anticlinales
- Charnieres synclinales
- Gisement fossilifere
- Pendage
- Pendage horizontal
- Pendage vertical