



HAL
open science

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-00989988v1>

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 qui ont 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 suivis de deux mois de laboratoire.

La carte au 1/20.000 apporte peu de modifications par rapport au 1/80.000. La plus grande serait l'interprétation 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 séries rouges oligocènes n'a pu être obtenue, à cause du manque de bons fossiles (plus de 15 lavages azoïques).

Les méthodes 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 1:20.000 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 1 : 80.000 - DIGNE (212)

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 (1720m) 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 (1880m) Le Jurassique supérieur qui le constitue s'enfonce et laisse affleurer le synclinal crétacé-tertiaire de Feissal, puis ressort pour former les Monges (2115m) au Nord.

Au Nord-Est, le Tithonique du Nible (1900m) (x = 910 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 (1900m) 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 creusées 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 I₁ I₂)

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 SÉRIE 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 cagneule 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,

- 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 L¹

- 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 L O T H A R I N G I E N L 2b - P L I E N S B A C H I E N 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.

LE DOMERIEN 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 Mélan n'en montre qu'une (avec *Amaltheus margaritatus*) alors que dans la cluse 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: schiste 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 décroît 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 *Domortieria*. 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 *Opalium*.

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 *Domortieria costula* D. sp., *Catullocceras* 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 n°II-1-) amène le Domérien supérieur à silex (2m) sur les Terres noires. On trouve le hard ground au sommet, puis 1m50 de bancs noduleux à miches avec *Pleydellia aalensis*, surmontés de 1m50 de marnes noires avec petits bancs noduleux. Dessus on a 1m50 encore de calcaire siliceux bleu avec des silex bleutés ressemblant à des noeuds dans le bois; les surfaces des bancs sont brunes et silicifiées. On trouve encore 1m50 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^{1v}

- Epaisseur : de 30 à 90 mètres.

- Description :

Le biseau constaté à propos du Lias supérieur s'accroît 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 1 m, alternant avec des petits bancs plus marnoschisteux à *Cancellophycus*, *Stephanoceras gr. humphriesi*, *Belemnites gigantes*, 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-Prabalais 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 n° II₂)

- 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 J²_m

- Epaisseur :

Entre la montagne St Vincent et le Jurion on en trouve environ 800 m. Entre le Jurion et la crête 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 ' A R G O V I E N 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 jaunâtres comme rognonneuses et se brisent en mille morceaux. Ils forment 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 marnogrumelleux blanchâtres.

L E J U R A S S I Q U E S U P E R I E U R 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 cluse du Vanson, ou cluse de Feissal est bien décrite par Kilian (p.104) 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 10 à 30 cm avec interbancs marnogrumelleux blanchâtres à ammonites nombreuses mais mal conservées, blanchâtres, comme usées.

- Sequanien : Les bancs épaississent jusqu'à 1 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 Valangien proprement dit avec les premières marnes.

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

- Epaisseur : environ 150 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 20 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 = 221,9) 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 cluse du Vanson peu avant Feissal ainsi qu'en dessous du Nible on trouve des bancs très glauconieux qui coïncident avec la limite morphologique que l'on a porté par ailleurs.

L ' H A U T E R I V I E N C IV

- Epaisseur : de l'ordre de 120 mètres environ.

- Description :

La limite des bancs de calcaire marneux, glauconieux 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 Valangien, 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 jaunâtre) Les lits des marnes peuvent atteindre un mètre. On y trouve fréquemment 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 B A R R E M I E N 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 1m - 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 ' A P T I E N C II-

- Epaisseur : De 50 à 100 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 n° 7

L' O L I G O C E N E m.,,, ("Molasse rouge")

- Epaisseur : 0 à 120 mètres (Barran)

Il repose sur tous les terrains antérieurs jusqu'aux Terres noires incluses. 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 conglomératique (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 conglomérat monogénique à gros éléments (20cm) Jurassiques. On retrouve ce gros conglomérat 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 conglomérat à ciment rouge encroûtant (Photo plaque n° 404 I) monogénique. On trouve au dessus, des marnes jaunes ^{planche IV-2} mais la forêt les recouvre.

Latéralement, un peu plus à l'Est on a une petite falaise (Photo Panorama n° I,2) où l'on trouve de bas en haut:

- sur 8m des marnes grises sableuses avec des bancs plus gréseux 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 conglomérat à galets encroûtés en haut du banc (Photo plaque AC 418) formant le

planche V-1.

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

Photo Plaque Ac 421 Plaque IV-1-

Si l'on se déplace encore vers Lambert on voit des barres gréseuses 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, équivalente de la coupe donnée au ravin de Bramafan. Tandis que les couches rouges avec poudingue monogénique à la base, leur seraient inférieures, le Burdigalien venant transgresser dessus au Val Bramafan, soit que les barres gréseuses 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 diplôme de Mr Malédidier) on a une série de 120 m environ avec des marnes rouges à la base et des conglomérats (80m) gris, des grès calcaires glauconieux (3m), des marnes gréseuses 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.

LE BURDIGALIEN m²⁻¹

- 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^N) 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.

LE VINDOBONIEN m³

- Epaisseur: environ 250 à 300 mètres.

C'est une alternance de marnes grises et verticoles et de bancs plus durs gréseux ou plus calcaires vers le haut, avec grande prédominance des marnes. Les *Ostrea crassissima* y sont très nombreux 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 conglomérats 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 conglomérat à galets impressionnés, cette limite est morphologique à la Roubine.

LE PONTIQUE pm⁴

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

C'est une alternance de bancs de conglomérat à ciment gréseux et de marnes ocres rouges à la base et au sommet, mais bientôt il n'y a plus que des conglomérats 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 (Cénomannien ?) 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, rhyolites, des galets de quartz, de radiolarite, de métamorphique. Ce conglomérat pour l'apparent

représenterait aussi le pliocène. Il est discordant sur le Vindobonien sur le diplôme 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 Peissal 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 (Diplôme au Nord du mien). On pourrait y voir un témoin d'une surface d'érosion due à une rivière allant vers St Geniez et que l'érosion régressive du Vanson, coupant la montagne St Vincent à la cascade de Gourgoumont, aurait reentailé.
- 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 n° 2-3-4

- 1) - 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 1 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). Cela 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 périscynclinale 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 conglomérat et peut-être même sur les Terres Noires.

Cet anticlinal a du être érodé avant le dépôt de l'Oligocène car 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 assez importante, si l'on pense qu'il y a 150 m environ de dénivellation entre l'Oligocène 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 (n° 5) qui, très interprétée, montre en partant du nord un synclinal 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 rappelle 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 haut. On peut penser encore que cet Argovien n'est pas une écaille mais se trouve en position synclinalesous l'Oligocène discordant. Un peu plus au Nord de la première écaille on trouve du Bajocien à nouveau et c'est là que commence vraiment 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 1 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 120° 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. Lugeor "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 cédé 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. (décrit 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 150 m d'épaisseur) Dans le flanc inverse on peut voir (p. 11) 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 considère la 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 apparaître 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 Melan Lambert disparaît 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'échelle du diplôme 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'échelle 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-Aquitaniens) 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 diplôme 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.

 S E D I M E N T O L O G I E

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'Heterogranulométrie 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 conglomérats et le fait qu'ils soient monogéniques à la base montrent des apports locaux.

La présence d'une sorte de conglomérat (AC 404) 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 conglomérats polygéniques à galets alpins et locaux montrent un renouvellement du matériel. Dans les ^{Photo 11-2-}montagnes de minéraux lourds oligocènes (voir 2^o 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 conglomérats 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	M 923	M 948
Montmorillonite	x	x	x
Hydromicas	xx	xx	xxx
Kaolinite		x	
Chlorite	x		xxx
Quartz	xxx	xx	xxx
Feldspath	xx		
Plagioclase	xx	x	x
Calcite	xxx		xx
Dolomie	x		xx

X = présent XX = peu abondant XXX = abondant

M 948 est un échantillon Helvétique 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'Helvétique 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 microscopiques Planche 7, Photo V₂) 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 huîtres, des lamelli-branches et des éléments détritiques concordent pour indiquer un faciès très peu profond en bordure de la mer.

Les conglomérats 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 faciès marins peu profonds (huîtres, balane, cérithes, plantes flottées) saumâtres (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 1:80.000 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 conglomérats presque toujours impressionnés suggèrent une reprise de matériel déjà sédimenté venant s'accumuler dans une aire d'envoyage.

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 MINÉRAUX 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. Postier, 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'HCl 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	} "Résistants"
Tourmaline	
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, chloritide, 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, Boyer 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 (calc-schistes), 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 (plaque I3) avec le % en abscisse et le niveau stratigraphique en ordonnée.
- une représentation, pour chaque niveau considéré, du % en ordonnée avec en abscisse 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'Aquitaniens augmente au Burdigalien et devient très importante à l'Helvetien supérieur et au Tortonien. Inversement le glaucophane qui est bien représenté dans l'Aquitaniens 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 15 & 16) et du Sapet (planches 17 & 18) qui sont les plus septentrionales, montrent seulement des variations dans la prédominance des résistants ou de l'apatite.

Dans les coupes d'Esparron (planches 19 & 20) les résistants l'emportent plus nettement.

A Saint Geniez (coupe la plus occidentale, planche 20) et à Barles (coupe la plus orientale, planche 21) les grenats sont au moins aussi abondants que l'apatite et les résistants.

Enfin, dans les coupes les plus méridionales (Bramafan planche 21 et St-Estève, planche 14) le cortège se différencie nettement par l'apparition de staurotite 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 staurotite dans les coupes de Bramafan et de St-Estève). Si l'homogénéité stratigraphique de l'échantillonnage est considéré comme suffisante on peut prendre en considération au point de vue paléogéographique cet apport en staurotite 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 (1957) 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 staurotite 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 aquitanaise suisse et de Savoie (Vatan 1957).

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. (1889)
Carte géologique détaillée de la France
feuille de Digne 1/80.000
- Boussac J. (1912)
Etude stratigraphique sur le Nummulitique alpin
Mém. carte géologique de Fr. 1912
- Fisk H.N. (1959)
Padre Island and the Laguna Madre Flats Coastal
South Texas - National academy of sciences
National research council 2nd Coastal Geography
Conference.
- Goguel J. (1939)
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 consti-
tuant certaines séries détritiques dans le Ter-
tiaire des Alpes françaises du Sud
- Gubler Y., Lapparent A.F. de, Goguel J. (1943)
Carte géol. détaillée de la France, feuille de
Digne 1/80.000 - 2^e édition révisée.
- Haug E. (1891)
Les chaînes subalpines entre Gap et Digne
Bull. serv. Carte geol. de Fr. III p.1-197
- Kilian W. (1886)
Description géologique de la Montagne de Lure
Ann. Sc. géol. t. 19 et Thèse, Paris
- Lapparent A.F. de (1938)
Etude géologique dans les régions provençales
et alpine entre le Var et la Durance.
Bull. Serv. Carte géol. de Fr. XLI 98 et Thèse,
Paris.
- Lugeon M. (1949)
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. (1957)
Contribution à l'étude du Nummulitique entre
Rouaine et le Dôme de Barrot D.E.S. inédit Gre-
noble 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 limitrophes.

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 grâsianum d'Orb.
- 908 Valanginien - Neolissoceras grâsianum 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.
 - Proctetragonites quadrisulcatus d'Orb.
 - Lamelaptychus 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 Lèveillé (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 - *Neohipolites* x = 908,4 y = 222

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

-M 909 - *Neohipolites* sp.
 - *Parahypolites* sp.

-*Holœodiscus* (*Spitidiscus*) sp.

Burdigalien (trouvé dans le faciès)

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

- * Pres de la grande faille parallèle 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

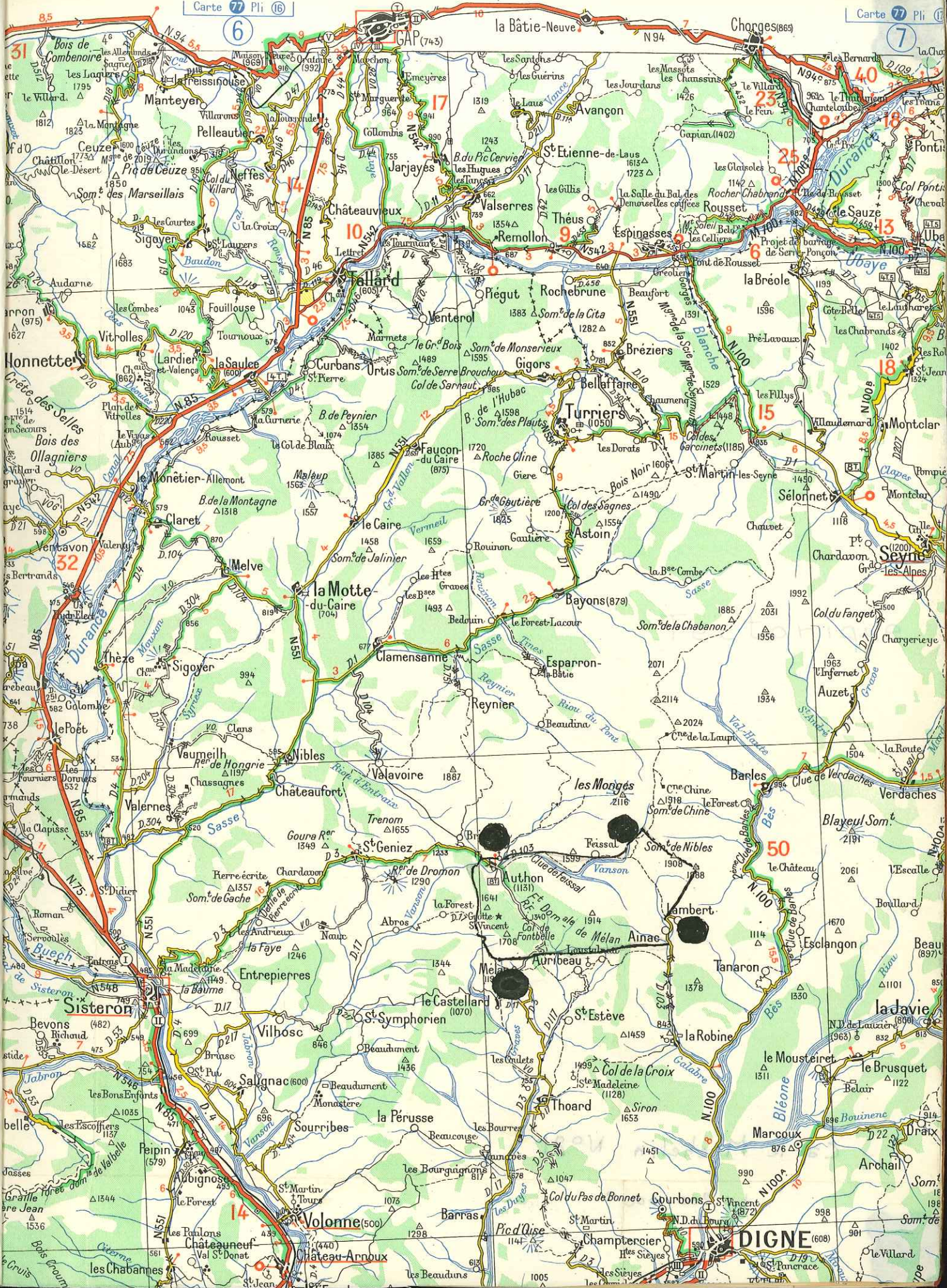
R. BARTHELEMY
1958-1959

T A B L E D E S P L A N C H E S

- I - Situation géographique
- 2 - Situation géographique des coupes géologiques
- 3 - Coupes géologiques interprétatives
- 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 - 10 - 11 - 12 - 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
- 21 - " " Barles et Bramafan

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





6

7

14

10

17

40

10

25

10

18

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

10

15

DIGNE (608)

SISTERON

VOLONNE (500)

le Mousteiret

le Brusquet

le Château-Annoux

le Brusquet

le Brusquet

le Brusquet

le Brusquet

le Brusquet

le Brusquet

le Brusquet

le Brusquet

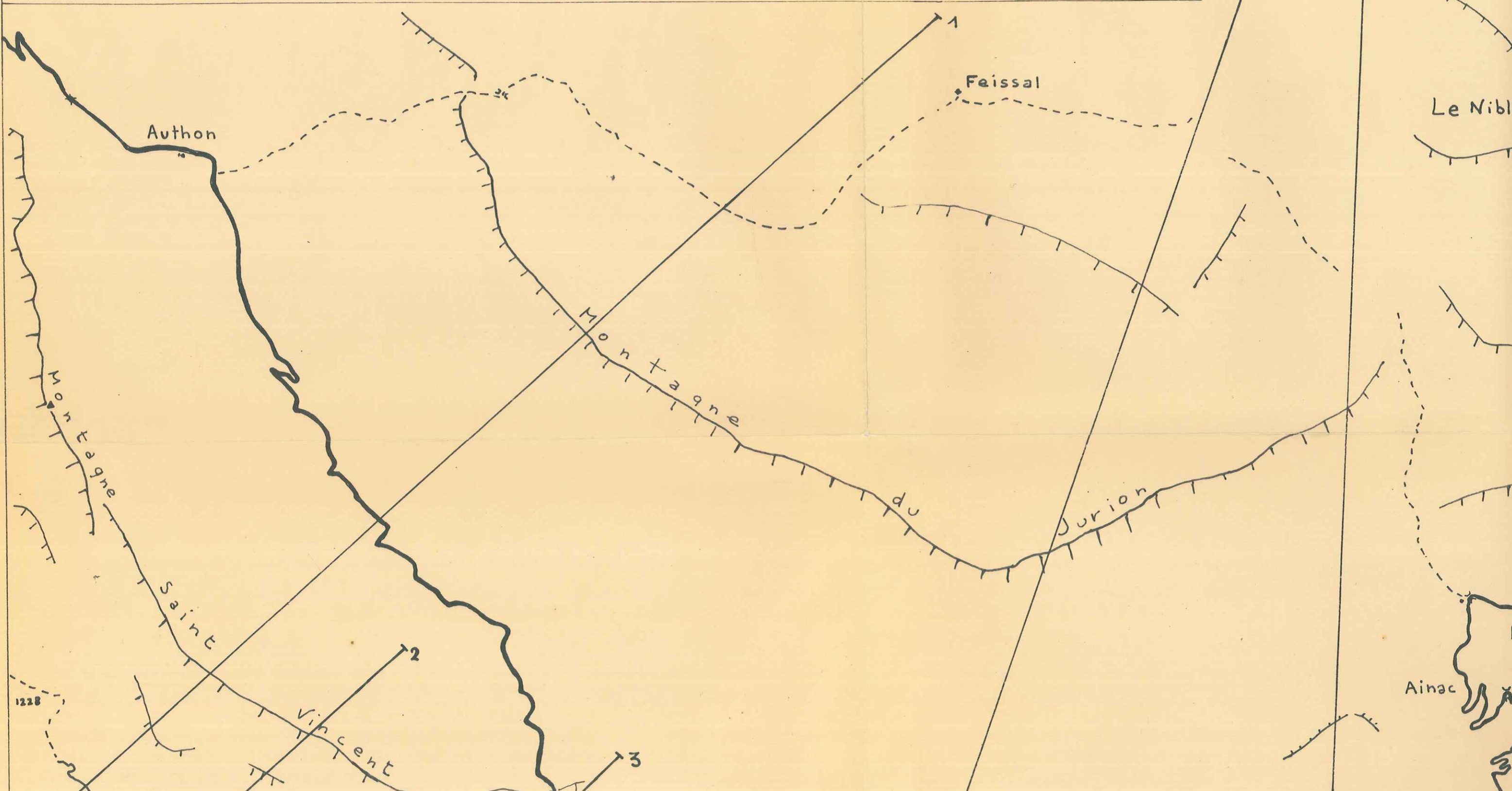
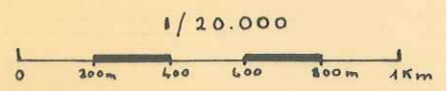
le Brusquet



Tectonique

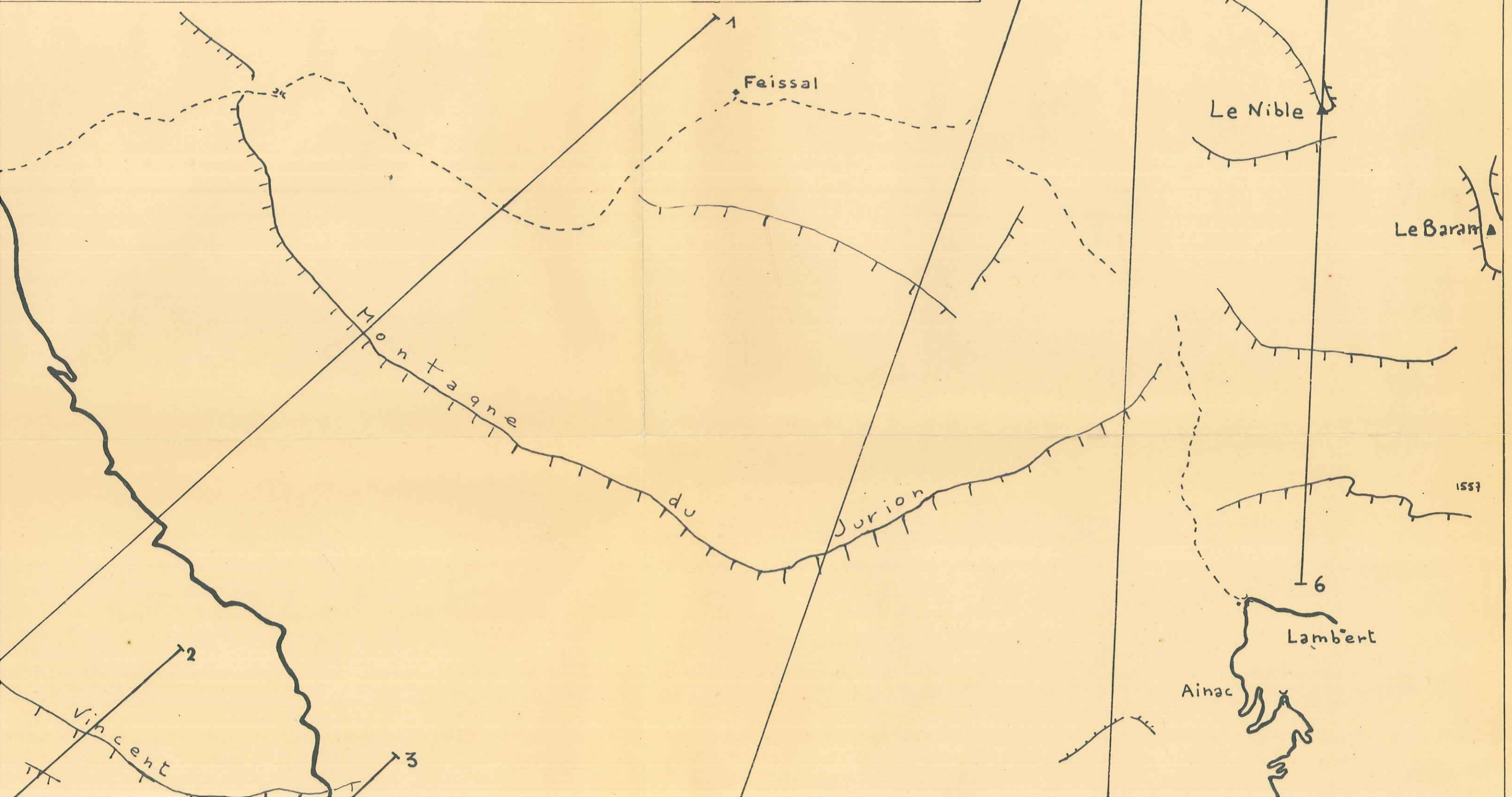
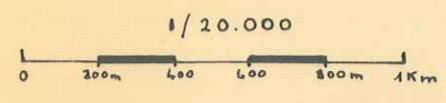
SITUATION GEOGRAPHIQUE DES COUPES

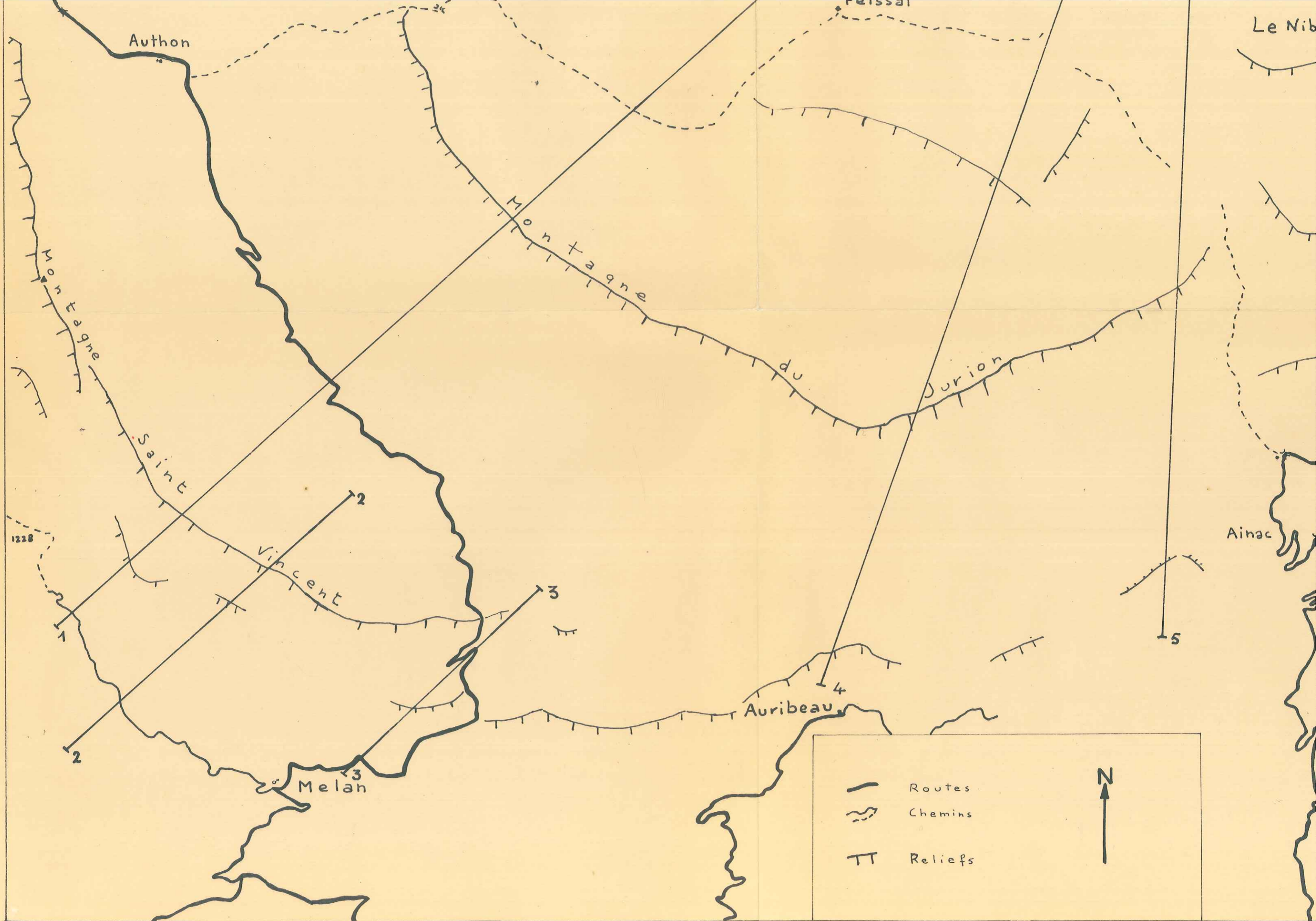
Chine



1228

SITUATION GEOGRAPHIQUE DES COUPES





Authon

Le Nib

Montagne

Montagne

Jurion

Saint

Vincent

Aïnac

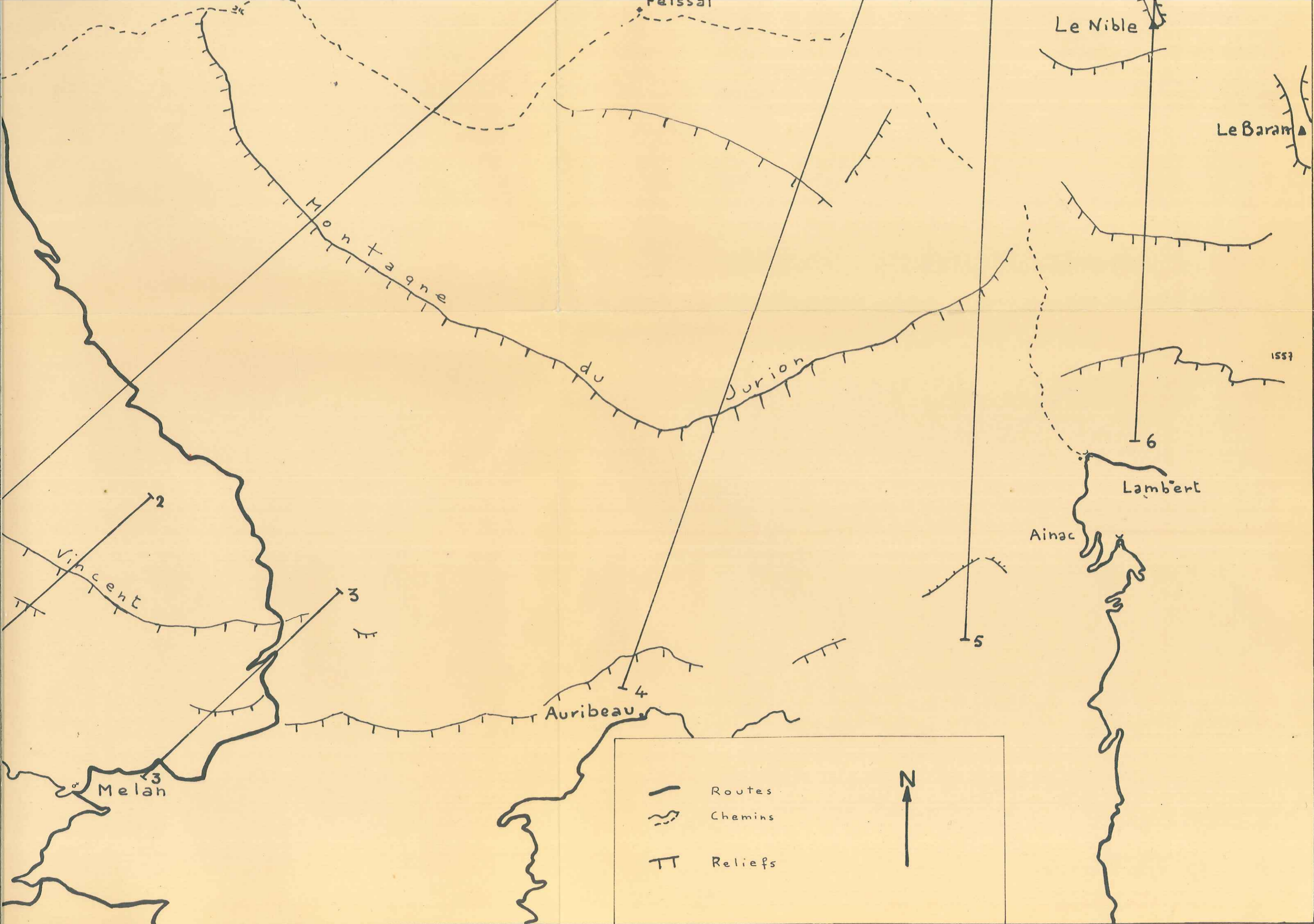
Melan

Auribeau

Legend and North Arrow:

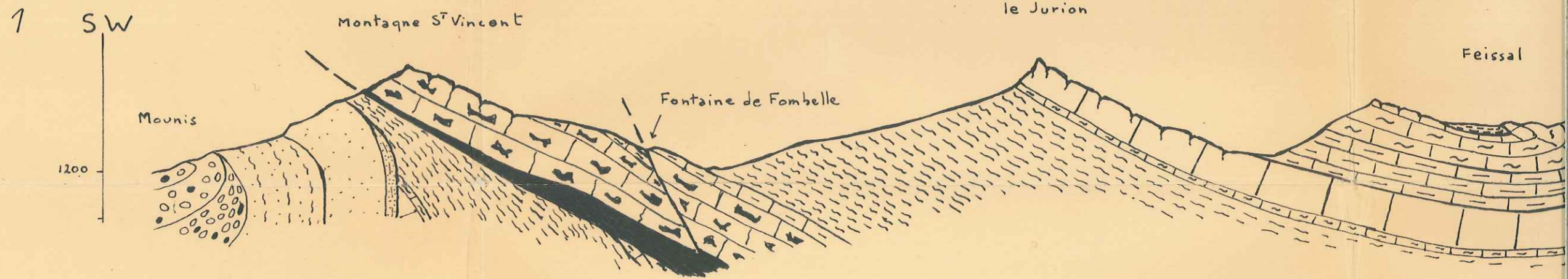
- Routes
- ~ Chemins
- TT Reliefs

N



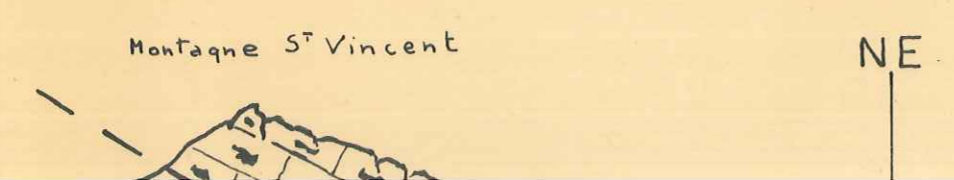
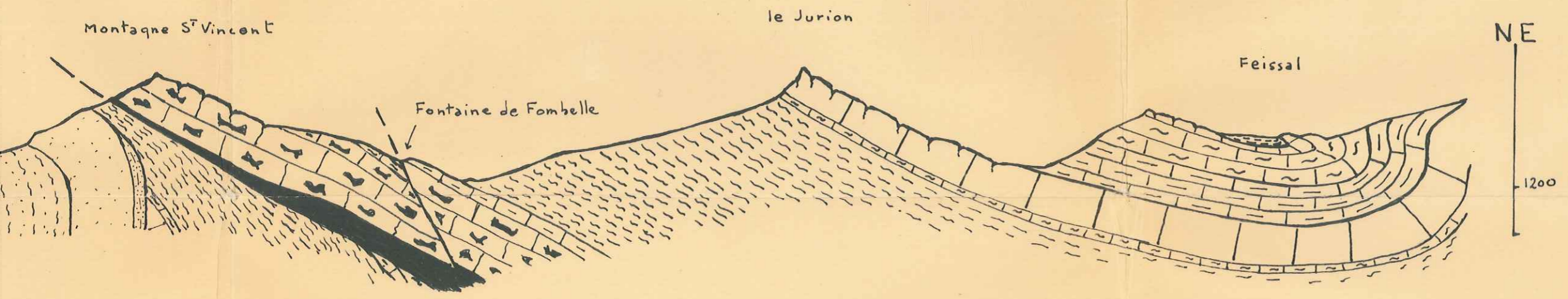
COUPES INTERPRETATIVES DE MELAN A

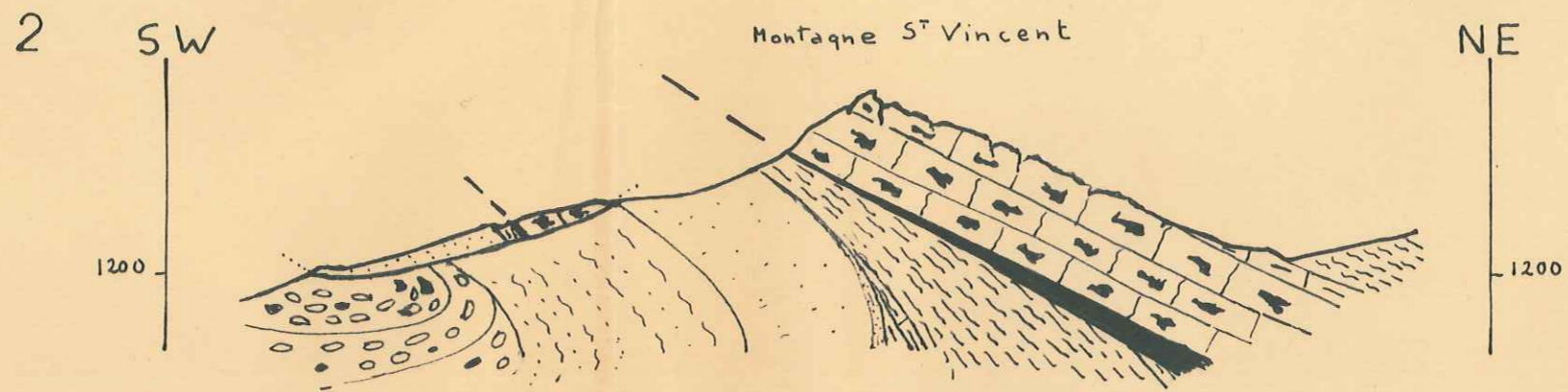
1:20.000








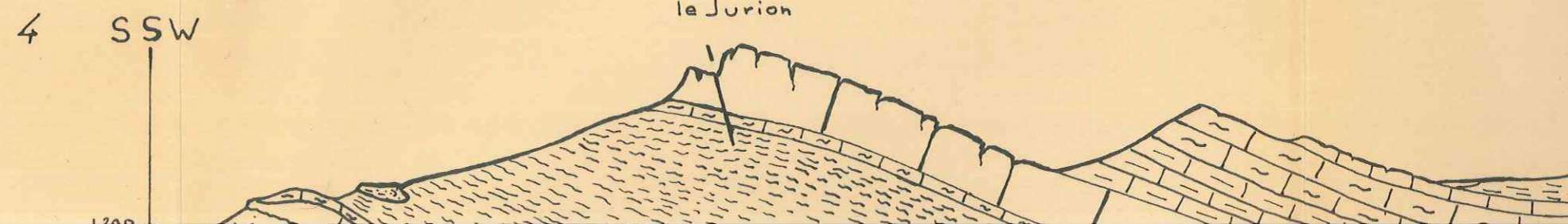
ES INTERPRETATIVES DE MELAN A LAMBERT.

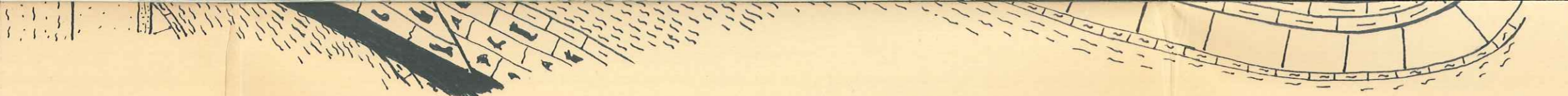
1:20.000





-  Pontien:
conglomérats
-  Vindobonien:
marnes et grès
-  Burdigalien
grès calcaires
-  "Molasse rouge"
marnes et grès
-  Aptien:
marnes bleues





Vindobonien :
marnes et gres

Burdigalien
gres calcaires

"Molasse rouge"
marnes et gres

Aptien :
marnes bleues

Barremien :
calcaire blanc

Hauterivien :
calcaires marneux

Valanginien :
marnes, marnocalcaire

Jurassique S^e :
calcaire compact

Argovien :
calcaire marneux

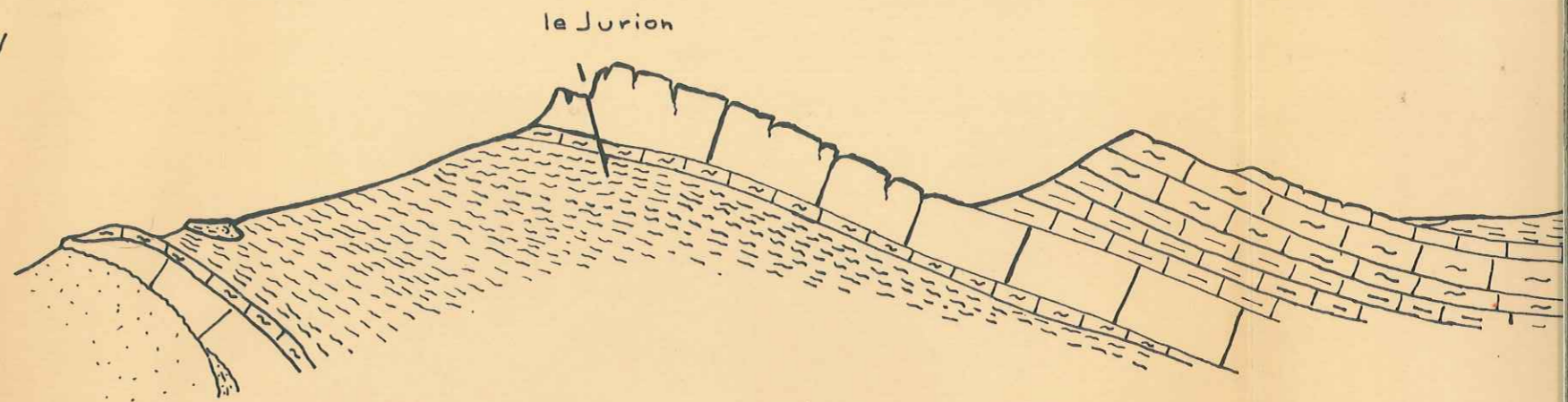
Terres noires :
marnes noires

Bajocien :
calcaire marneux

Lias :
calcaires à silex

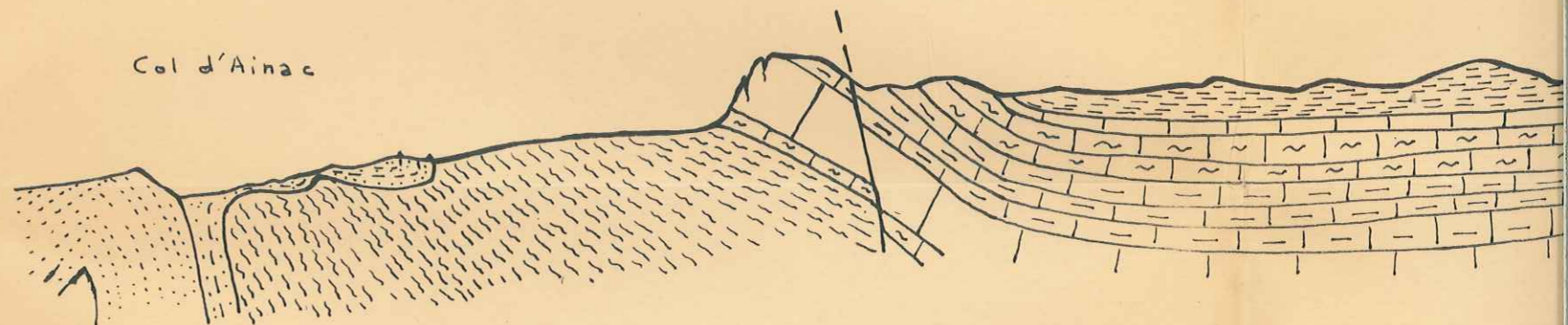
4 SSW

1200



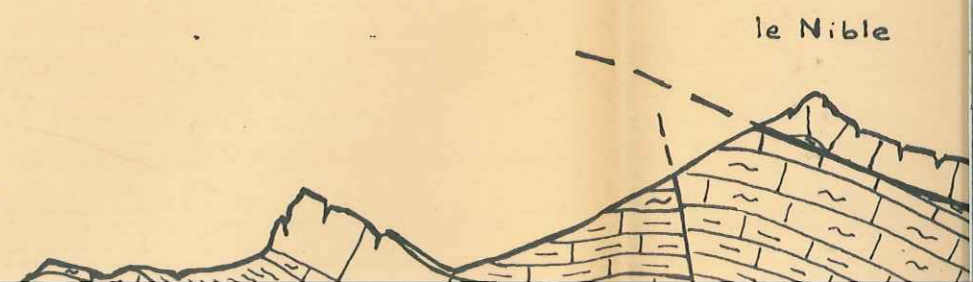
5 S

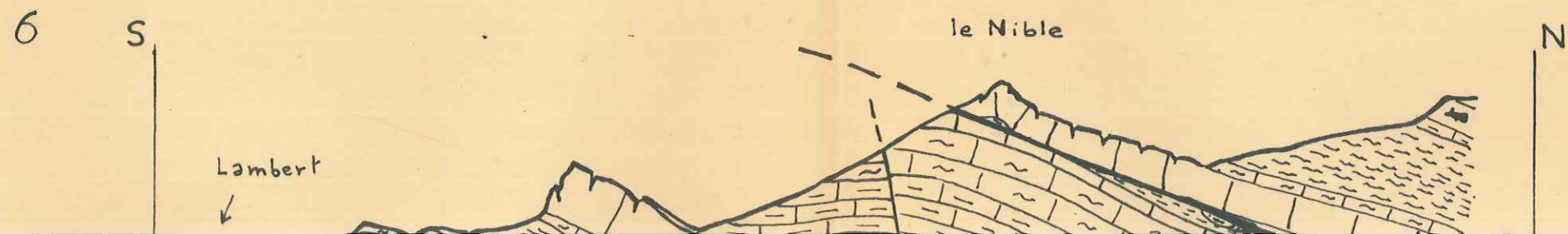
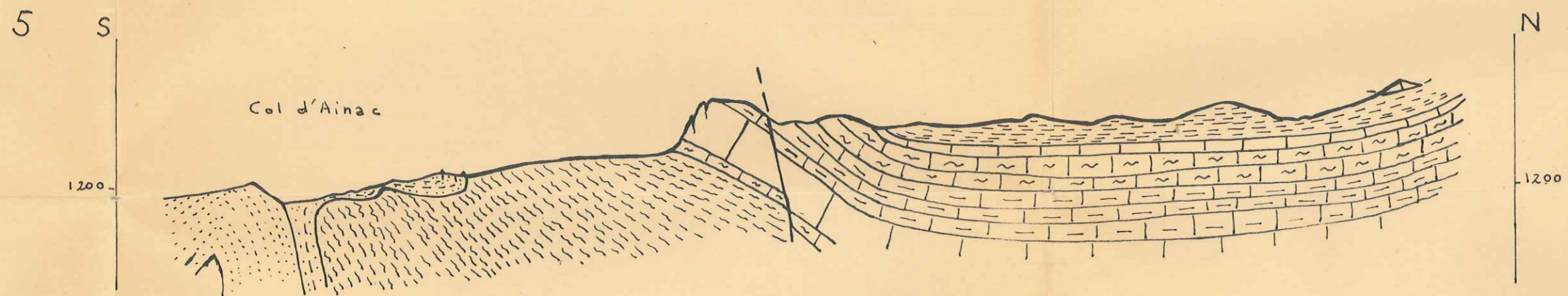
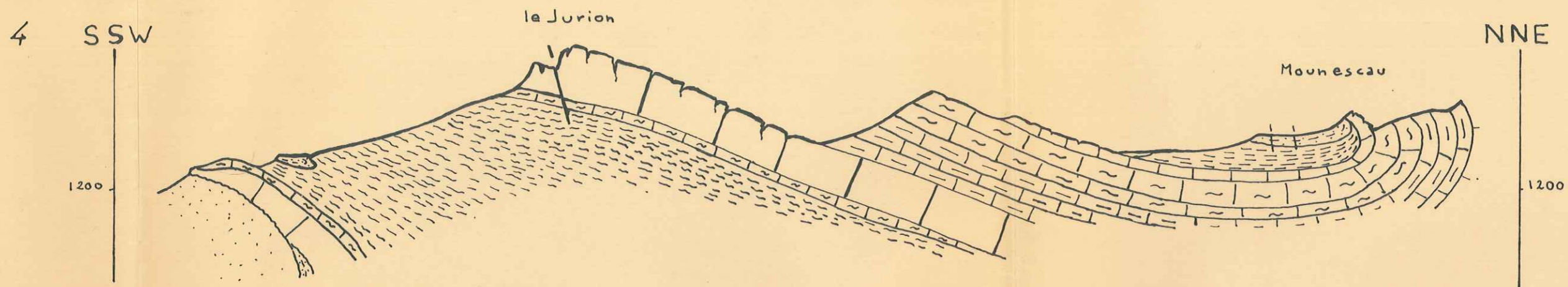
1200

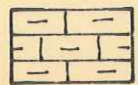


6 S

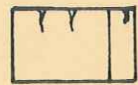
Lambert







Valanginien:
marnes, marnocalcaire



Jurassique S^e:
calcaire compact



Argovien:
calcaire marneux



Terres noires:
marnes noires



Bajocien:
calcaire marneux



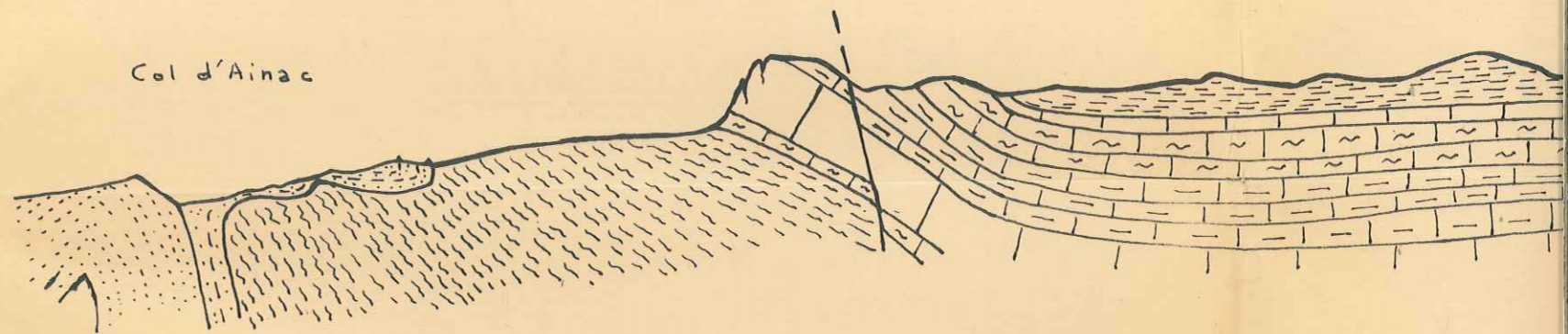
Lias:
calcaires à silex



Trias:
dolomies, carqueules

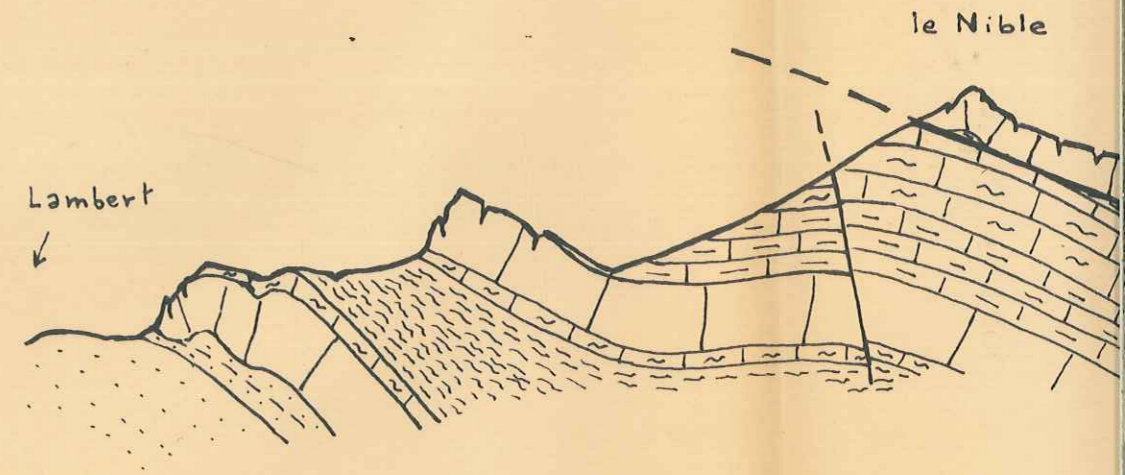
5 S

1200



6 S

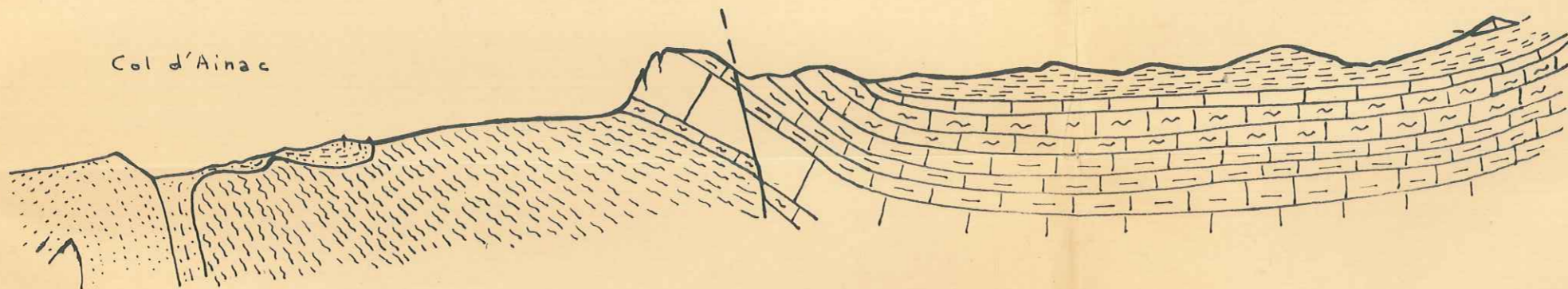
1200



5 S

1200

Col d'Ainac



N

1290

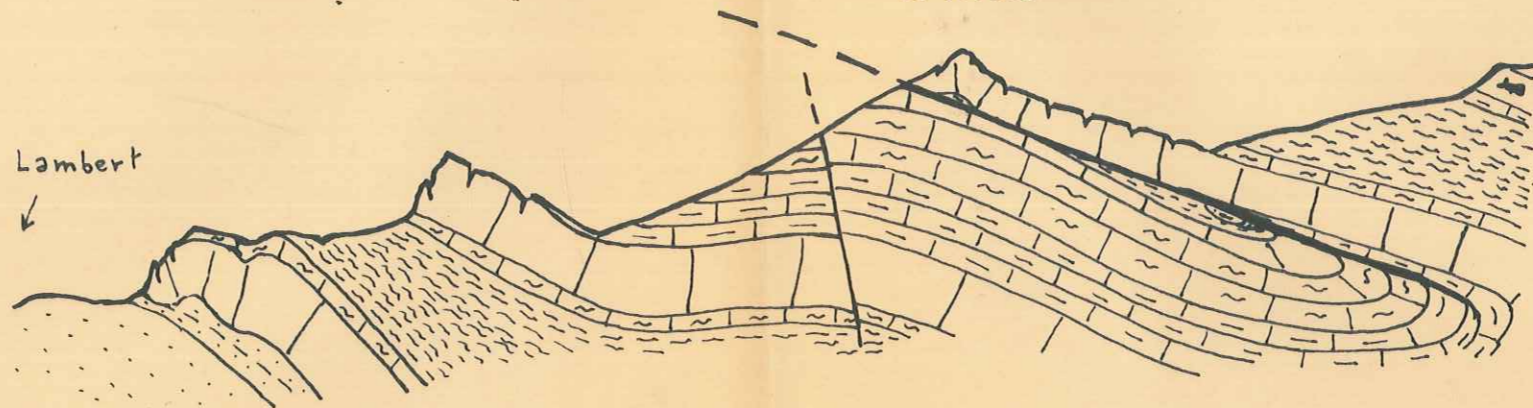
6 S

1200

Lambert



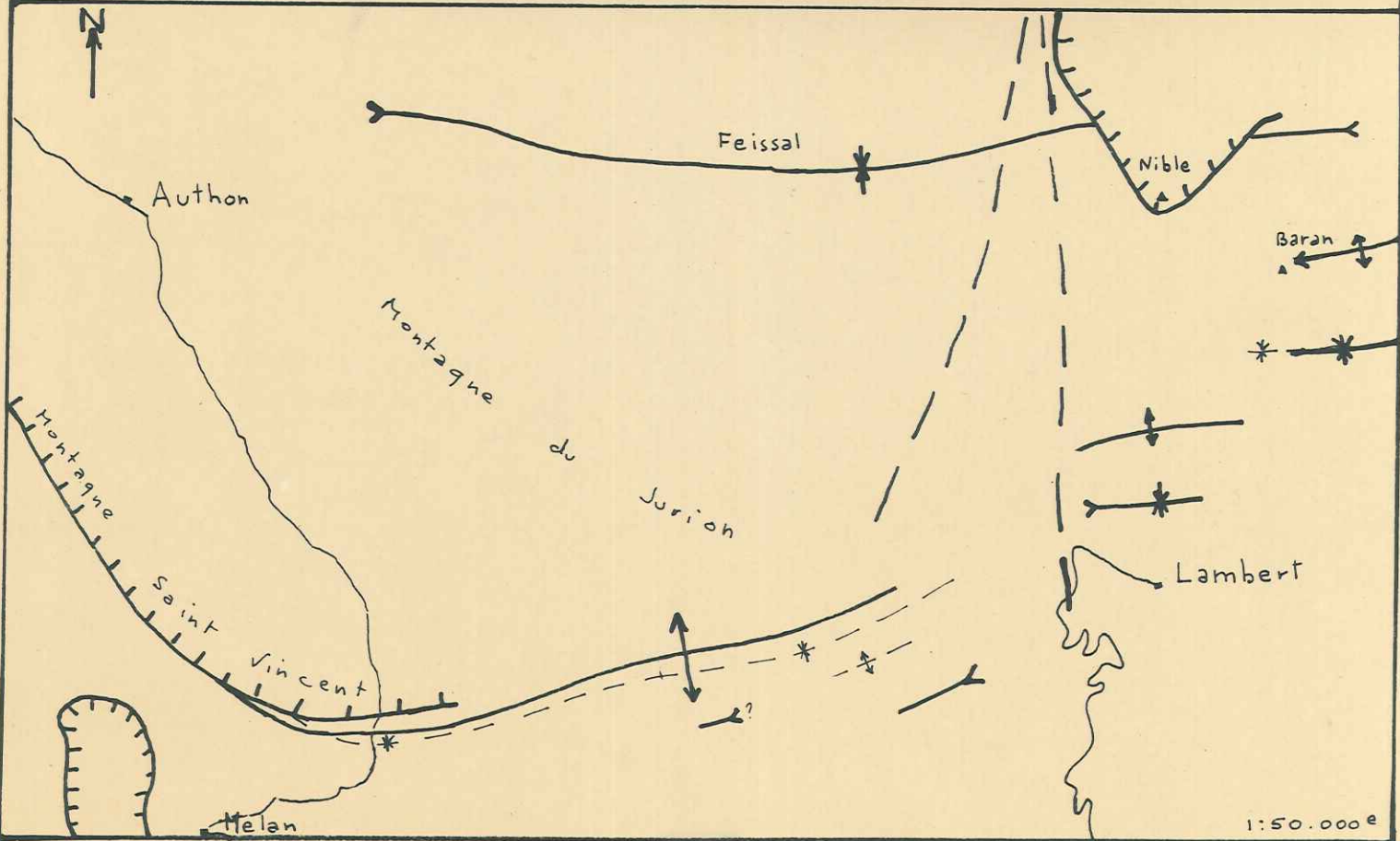
le Nible



N

1200

Grandes lignes tectoniques

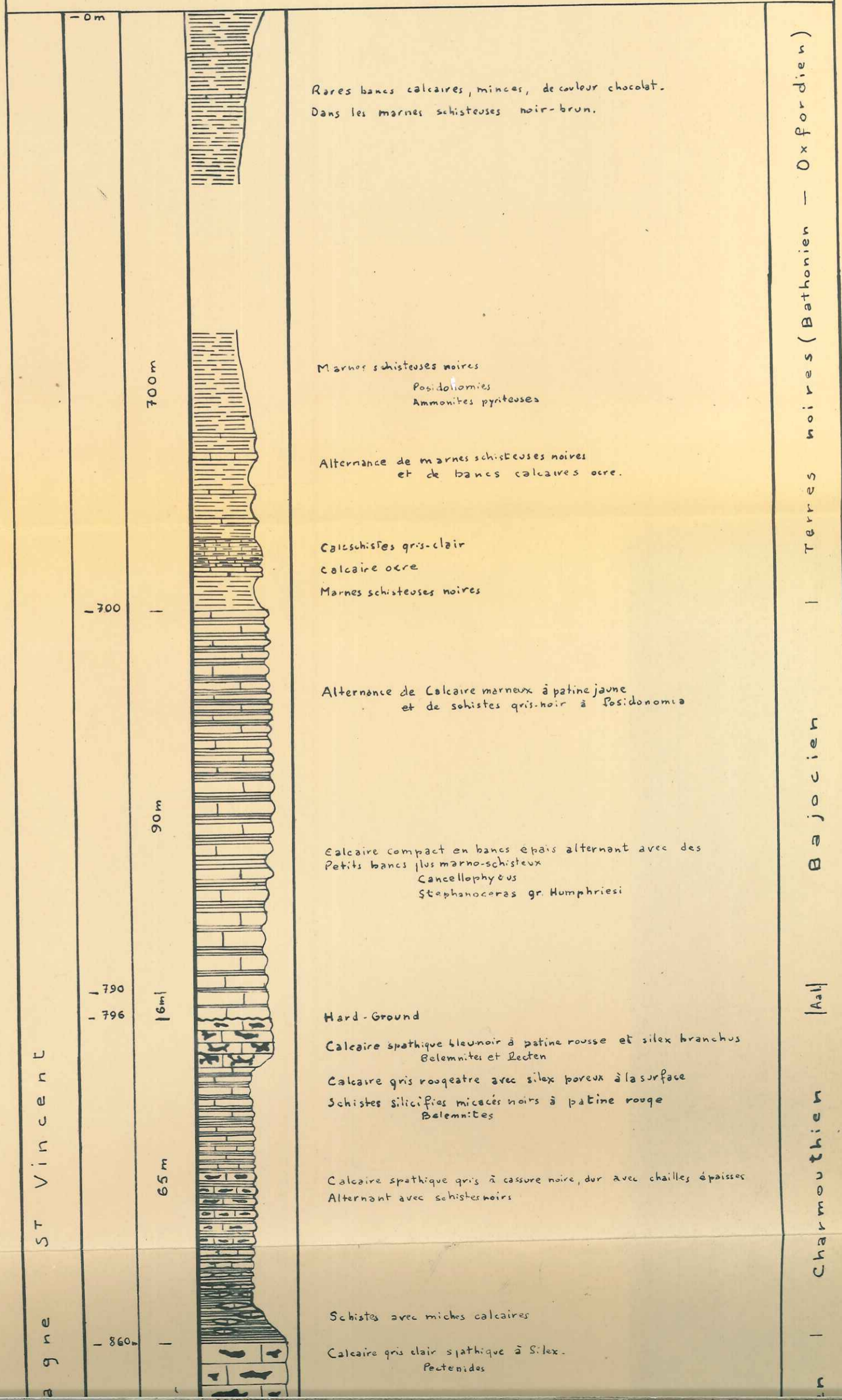


- contacts anormaux
- axes synclinaux
- axes anticlinaux
- axes oligocenes supplementaires
- Grandes failles

Stratigraphie

LOG SYNTHETIQUE DU LIAS ET DES TERRES NOIRES

1/1000^e



MONTAGNE ST VINCENT

- 700

90 m

Calcschistes gris-clair
calcaire ocre
Marnes schisteuses noires

Alternance de Calcaire marnaux à patine jaune
et de schistes gris-noir à Posidononia

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

- 790
- 796

16 m

Hard-Ground

Calcaire spathique bleu-noir à patine rouge et silex branchus
Belemnites et Recten
Calcaire gris rougeâtre avec silex poreux à la surface
Schistes silicifiés micacés noirs à patine rouge
Belemnites

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

65 m

- 860

90 m

Schistes avec miches calcaires

Calcaire gris clair spathique à Silex.
Pectenides

Calcaire à miches

Calcaire avec silex isolés branchus ou en lits massifs
patine gris-roux

Calcaire gris sombre à Silex noirs arrondis
Gryphaea Cymbium

- 950

50 m

Alternance de calcaire à miches bleu-noir en bancs de 20cm à
surface gris-jaune avec restes de coquilles noires
et de schistes noirs en bancs de 10cm

Gryphaea 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

Gres à pistes
Schistes verts
Calcaire dolomitique noir
Carapaces tectoniques rousses

Terr

Bajocien

Aal

Charmouthien

Lotharingien - Pliensbachien

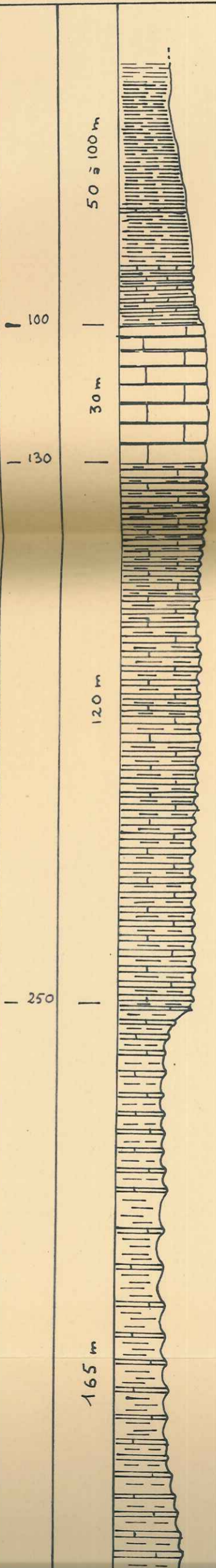
Sinemurien

Hettangien | Trias Rhetien

LOG SYNTHETIQUE DU CRETACE
 et
 DU JURASSIQUE SUPERIEUR

1/1000^e

du Vanson



Marnes bleu-noir avec rares bancs calcaires verdâtres
 calcite fibreuse abondante
 Belemnites
 Brachiopodes

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

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

Calcaire marneux très glauconieux, gris verdâtre

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

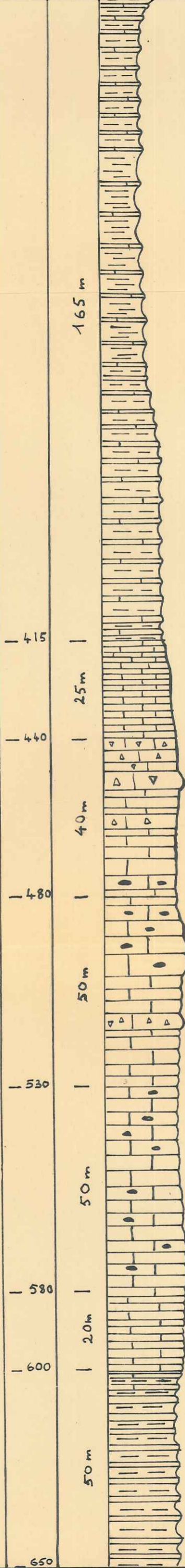
Aptien

Barremien

Hauterivien

Valanginien

C I U E du Vanson



Marnes gris-bleu avec bancs lbs 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 brechique
Breche intraformationelle
Calcaire brechique

Calcaire gris-beige compact à silex.

Calcaire brechoïde

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

Calcaire gris avec interbancs grumeleux avec Ammonites blanchâtres

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

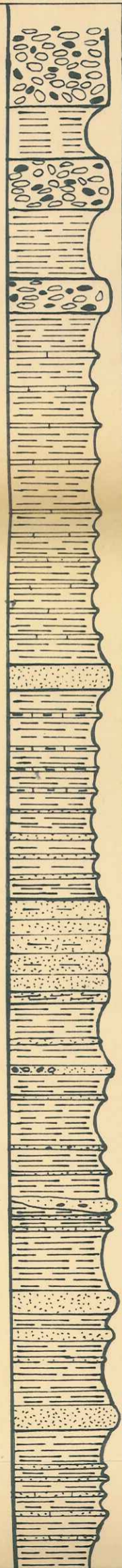
Valanginien

Argovien | Rauracien | Sequanien | Kimmeridgien | Tithonique | Berriasien

COUPES LITHOLOGIQUES

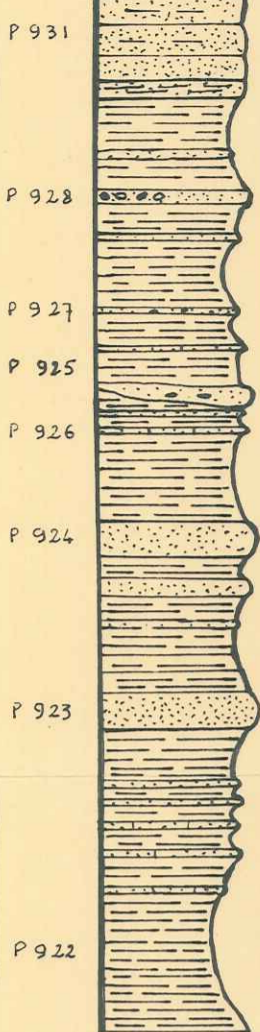
DANS LES FORMATIONS TERTIAIRES

1/1000^e

	Description macroscopique	Description microscopique			
La Roubine (Sisteron 3-4 x = 899,15 - y = 219,15)	400 m			Pontien	
		M 960	Marnes brun rouge Conglomerat polygénique à galets impressionnés calcaires jaunes (galets d'env. 15 cm) et alpins. (plus petits)	- 60,1 Galet de calcaire, graveleux à ciment microcristallin, avec éléments de calcaire cryptocristallin à Calpionelles, Dasycladacees. (Portlandien) - 60,2 Galet de calcaire à Nummulites - 60,3 Galet de microconglomérat avec éléments cristallins, métamorphiques, et volcaniques acides. - 60,4 Radiolarite avec quelques quartz détritiques. (Galet)	
		P 930	Marnes gris jaune avec bancs plus calcaires		
		P 929	Marnes jaune-orangé avec minces bancs calcaires	- 30. Gres à ciment de calcite grenue. Quartz ondulant, anguleux 100µ. Plagioclases, Muscovite, Glauconie.	
			Gres calcaire		
			Marnes et calcaires marneux versicolores avec moules internes d'Helix. Roupes calcaires vers le haut.		
			Marnes jaune-gris avec niveaux gresieux		
		P 931	Gres marneux gris à Lamelli-branches		
			Marnes gres micacées Marnes gris jaune avec débris d'Helix Marnes jaunes avec passées gresieuses		
		P 928	Gres, latéralement conglomérat polygénique à galets impressionnés Marnes jaunes Gres gris	- 28 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux, ondulant < 300µ. Orthose.	
		P 927	Marnes grises à Ostrea Crassissima Gres à galets (Quartz, calcaires) huîtres Marnes versicolores	- 27 Gres à ciment calcaire en grandes plages. Quartz anguleux, ondulant, à inclusions de Muscovite < 250µ. Microcline, Orthose - Glauconie, piquante d'oursin - miliole.	
		P 925	Gres lenticulaire avec galets mous		
		P 926	Marnes avec petits bancs gres calcaire gris Marnes grises, jaunes et rouges	- 26 Calcaire gresieux très fin. Quartz 20 à 40µ max. ciment argileux.	
		P 924	Gres calcaire avec faciès coquiller à la base, huîtres Marnes jaunes avec Cerithes Gres calcaire jaune blanc à glauconie, patine grise Marnes avec lits plus gresieux jaunes, micacés à débris de plâtres Marnes lie de vin Marnes grises à O. Crassissima	- 24 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux ondulant < 400µ, avec inclusions de Muscovite. Feldspaths abondants; Microcline, Plagioclases, Orthose, Glauconie.	
		P 923	Gres calcaire jaunâtre Bancs plus gresieux avec cerithes, O. Crassissima Marnes grises à patine jaune avec petits bancs de calcaire gres-marneux	- 23 Gres à ciment calcaire en grandes plages. Quartz anguleux ondulant < 100µ. Glauconie, Muscovite, Microcline, Plagioclases, Epidote.	Vindobonien

La Roubine (Sisteron 3-4

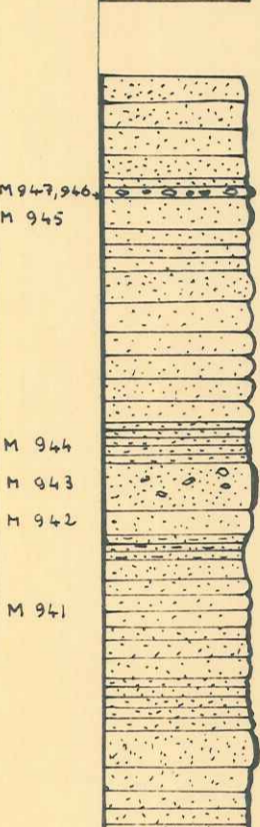
260 m



P 931 Gres marneux gris à Lamelli-branches
 Marnes gres micacees
 Marnes gris jaune avec debris d'Helix
 Marnes jaunes avec passes gressees
 P 928 Gres, lateralement conglomérat polygenique à galets impressionnés
 Marnes jaunes
 Gres gris
 Marnes grises à Ostrea Crassissima
 P 927 Gres à galets (Quartz, calcaires) huîtres
 Marnes versicolores
 P 925
 P 926 Gres lenticulaire avec galets mous
 Marnes avec petits bancs gres calcaire gris
 Marnes grises, jaunes et rouges
 P 924 Gres calcaire avec facies coquiller à la base, huîtres
 Marnes jaunes avec Cerithes
 Gres calcaire jaune blanc à glauconie, patine grise
 Marnes avec lits plus gresseux jaunes, micacés à debris de plâtres
 Marnes lie de vin
 Marnes grises à O. Crassissima
 P 923 Gres calcaire jaunatre

-28 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux, ondulant < 300µ.
 Orthose.
 -27 Gres à ciment calcaire en grandes plaques. Quartz anguleux, ondulant, à inclusion de Muscovite < 250µ. Microcline. Orthose - Glauconie.
 piquants d'oursin - miliole.
 -26 Calcaire gresseux tres fin. Quartz 20 à 40µ max. ciment argileux.
 -24 Gres à ciment de calcite grenue. Quartz anguleux ondulant < 400µ, avec inclusions de Muscovite. Feldspaths abondants; Microcline, Plagioclases, Orthose, Glauconie.
 -23 Gres à ciment calcaire en grandes plaques. Quartz anguleux ondulant < 100µ. Glauconie, Muscovite, Microcline, Plagioclases, Epidote.

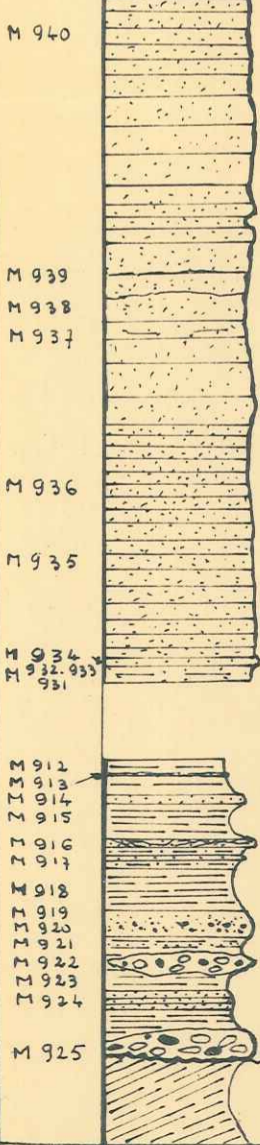
190 m



Bancs plus gresseux avec cerithes, O. Crassissima
 Marnes grises à patine jaune avec petits bancs de calcaire gres-marneux
 P 922
 M 947, 946
 M 945 Gres fissile
 Conglomerat polygenique
 Gres jaune dur
 Gres calcaire. bancs à surfaces arrondies
 M 944
 M 943 Gres fissile gris bleu ou jaune marneux
 M 942 Gres grossier avec galets
 Gres à nombreuses huîtres
 Gres fissile gris-cendré assez marneux
 M 941 Gres en bancs à surface arrondie. Nares grands Lectens.
 Gres en bancs minces
 Gres dur fin
 Gres dur - debris de Lectens

-47,4 Diabase. 47,3 Gres calcaire tres glauconieux, ferrugineux à Globigerines
 -47 Ciment du conglomérat. Gres à ct. calcaire tres abond. en grandes plaques. Quartz ondulant 200µ. (qquns roulés). Microcline. Mgalet de calc. cryptocristallin à Globigerines. un Rotalide (id ds 47,4)
 -46 Gres tres fin à ciment de calcite microcristalline. Quartz anguleux 20µ
 Gres à ciment calcaire, Quartz anguleux 70-100µ. Muscovite, Glauconie, Feldspaths, Rotalides
 -44 Elphidium?
 -43 Gres à ciment calcaire tres abondant. Quartz anguleux, roulants > 200µ. Glauconie. Fissures remplies de calcite 2^{es}. Arenace biserie. test de lamelli-branches. Bryozoaires.
 -42 Gres à ciment calcaire abond. Quartz anguleux 100-200µ. Glauconie. Plagioclases. Bryozoaires, test de lamelli-branches.
 -41 Gres à ciment calcaire. Quartz ondulant, anguleux 100µ. Plagioclases Sericite.

40 m



M 940 Gres gris compact.
 Gres gris fin
 Gres mal consolidé
 Gres dur jaune
 M 939
 M 938
 M 937 Gres gris mal stratifié
 Gres jaune marneux assez dur
 M 936 Gres gris en bancs d'env. 1m.
 Debris d'huîtres et de Lectens.
 M 935
 M 934
 M 933
 M 931 Gres glauconieux dur - Marnes vertes gressees
 Marnes jaunes gressees (931), gres (932) (933)
 M 912
 M 911
 M 910
 M 909
 M 908
 M 907
 M 906
 M 905
 M 904
 M 903
 M 902
 M 901
 M 900
 M 925 Conglomerat lenticulaire polygenique

-40 Gres fin à ciment calcaire. Quartz ondulant, anguleux 30-100µ. Feldspaths abondants. Glauconie. Sericite. Chlorite.
 -38 Gres fin à ciment calcaire. Quartz ondulant, anguleux, cassé. 50-100µ. Plagioclases, Muscovite, Chlorite
 -36 Gres à ciment calcaire abond. Quartz anguleux avec golfes de corrosion. 200µ. Feldspaths. Muscovite. Chlorite. Sericite. Bryozoaires, Rotalides.
 -35 Gres fin à ciment calcaire abond. Quartz anguleux ondulant 20-100µ. Muscovite Rotalides. Bryozoaires
 -34 Gres assez grossier à ciment calcaire. Quartz anguleux 50-300µ. Glauconie. Muscovite.
 -32 Gres à ciment de calcite abondant. Quartz anguleux ondulant 30 à 150µ. Glauconie abond. Plagioclases. Muscovite. Sericite.
 -13 Gres à ct. calc. abd. Quartz angul. Ondul. cassé 50-300µ. Plagioclases. Muscovite Hematite. Glauconie. Sericite. Chlorite.
 -14 Gres à ct. calcaire. Quartz anguleux, ondul. avec fissures remplies de sericite et d'hematite 200-500µ. Feldspaths alterés. Biotite.
 -16 Gres à ciment calcaire. Q. angul. cassés, ondul. 150-300µ. Plagioclases abd. alterés. Microcline. Muscovite. Hematite.
 -20 Gres à ct. calc. tres abd. Q. angul. 100-200µ. Glauconie. Hematite.
 -21 " " Q. angul. ondul. à golfes de corrosion. 200-500µ. Feldspaths alterés avec cassures remplies de calcite 2^{es}. Microcline. Chlorite. Sericite.
 -24 Gres à ciment calcaire. Quartz anguleux, ondulant. Plagioclases, Glauconie. Hematite
 -25 Gres à ciment calcaire. Quartz ondulant cassé 200-500µ. Feldspaths. Glauconie. calcite en grandes plaques.

Ravin de Bramafan (x = 902,7 y = 219)
 x = 905,3 y = 218,8

Vindobo

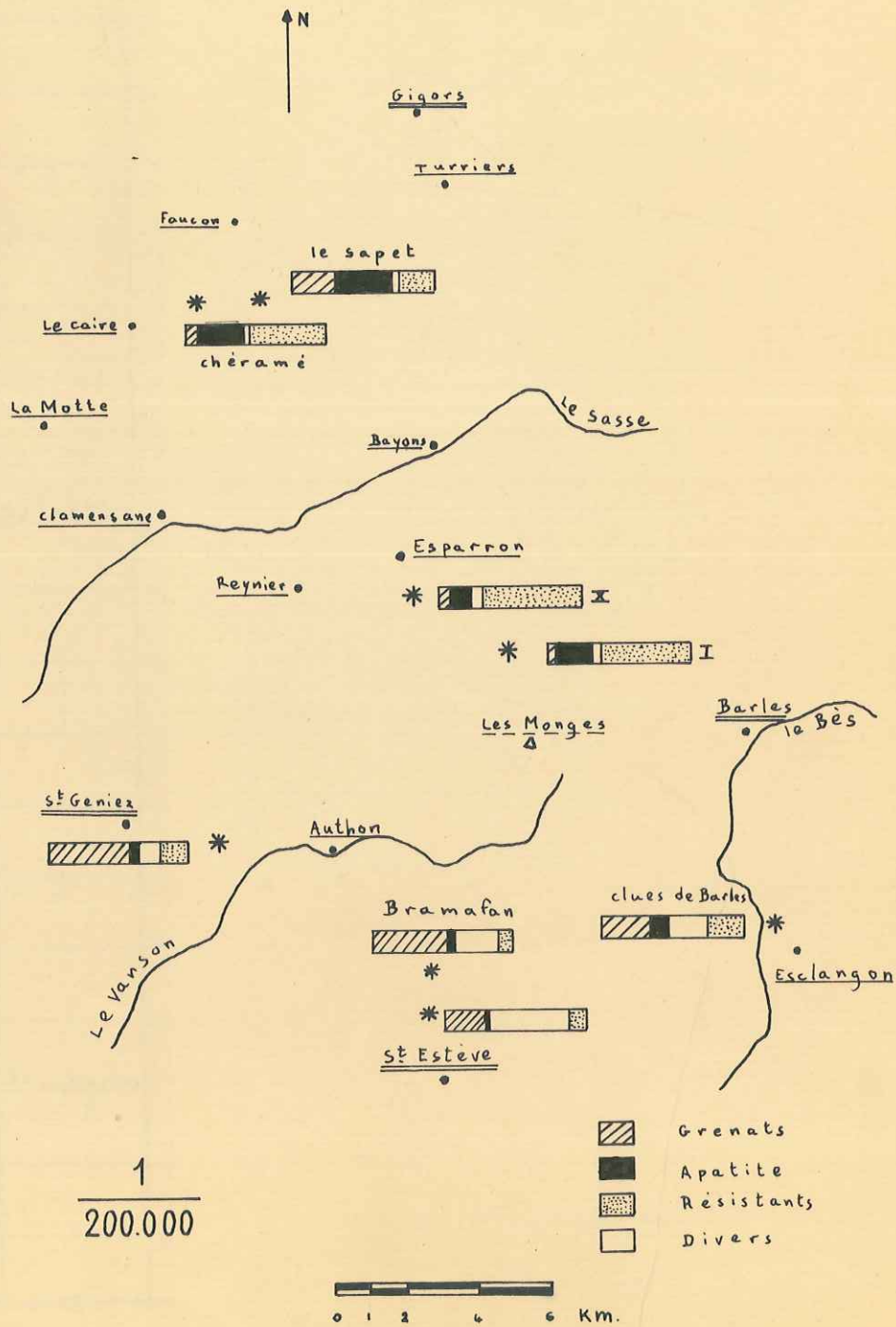
Burdigalien

Molasse rouge

Minéraux lourds

OLIGOCÈNE

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

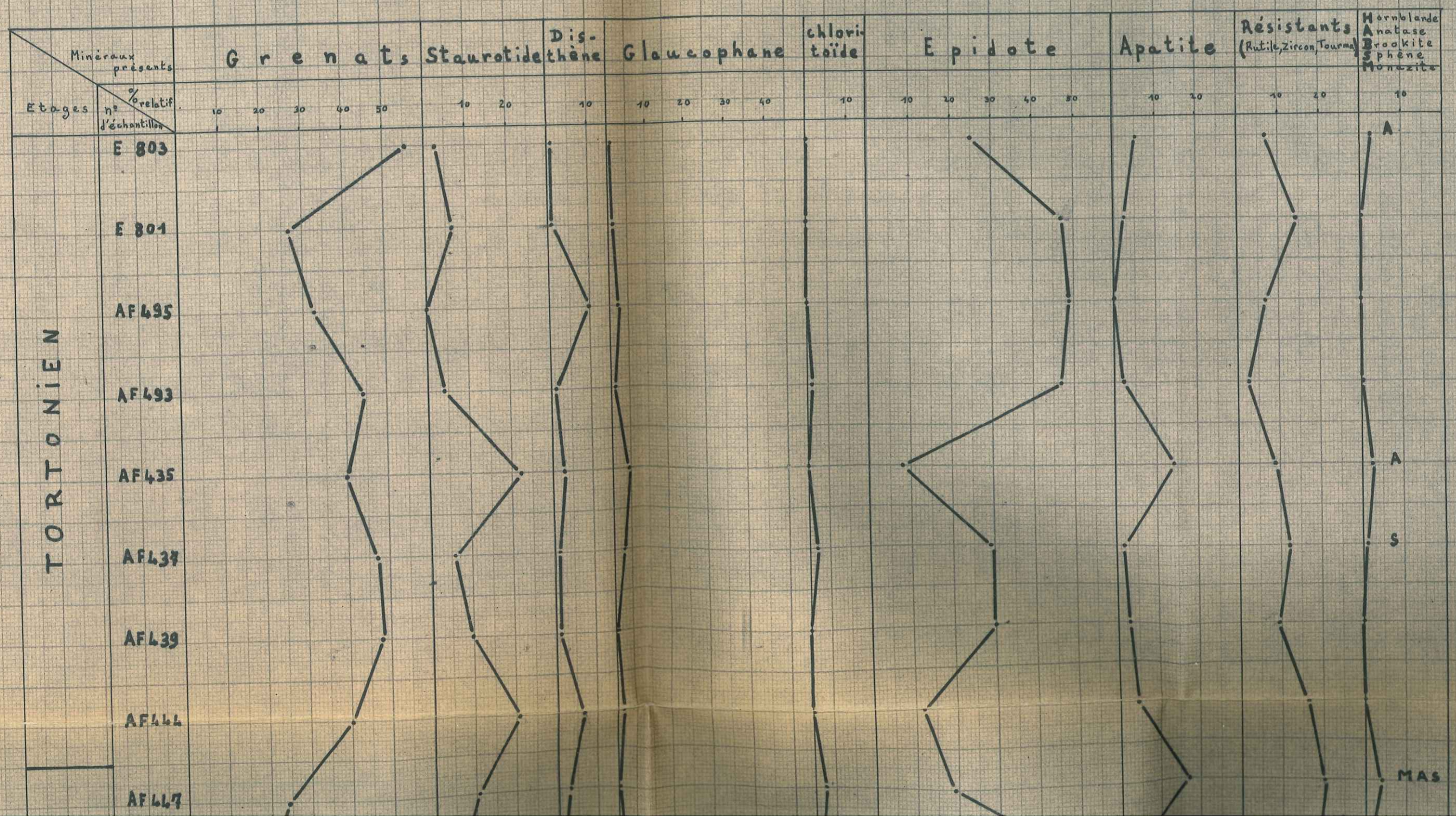


N° Echantillon	Etage	Localité	ANDALOUSITE	STAURITIDE	DISTHÈNE	SILLIMANITE	FIBROLITE	GRÈNAT	CHLORITE	CHLORITOÏDE	GLAUCOPHANE	HORNBLÈNDE	EPIDOTE	HYPERSTHÈNE	AUGITE	DIOPSIDE	OLIVINE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	TOPAZE	ZIRCON	APATITE	GLAUCONIE	SPHÈRE	XÉNOTIME	ZOÏTE	HÉMATITE	LIMONITE	ILMÉNITE	MAGNÉTITE	PYRITE	Remarques - traces
E 803	Tortonien	Saint-Estève	3	1				56		1			25							2	2			3		2	5										Micas et chlorites peu abondants
E 801			4	1				24		1			47							3				1		11	2										Nombreux mic. et chlor. Phosphate organ.
AF 435					9			33		2			49											2		4											" " " chlorites
AF 433			4					44		1			47							1						1	2										Micas et chlorites abondants
AF 434			xx					xx																			xx										chlorites.
AF 435			22	2				40		4			8							2				4		6	14										Micas et chl. peu abondants
AF 437			5	1				42		1	2		29							3				2		2	2	1									" " " " "
AF 438			9	1				48					30											4		2	3										" " " " "
AF 444			20	6				40		1			12							3				9		4	5										" " " " "
AF 447	Helvétique		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										" " " " "
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	13												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.

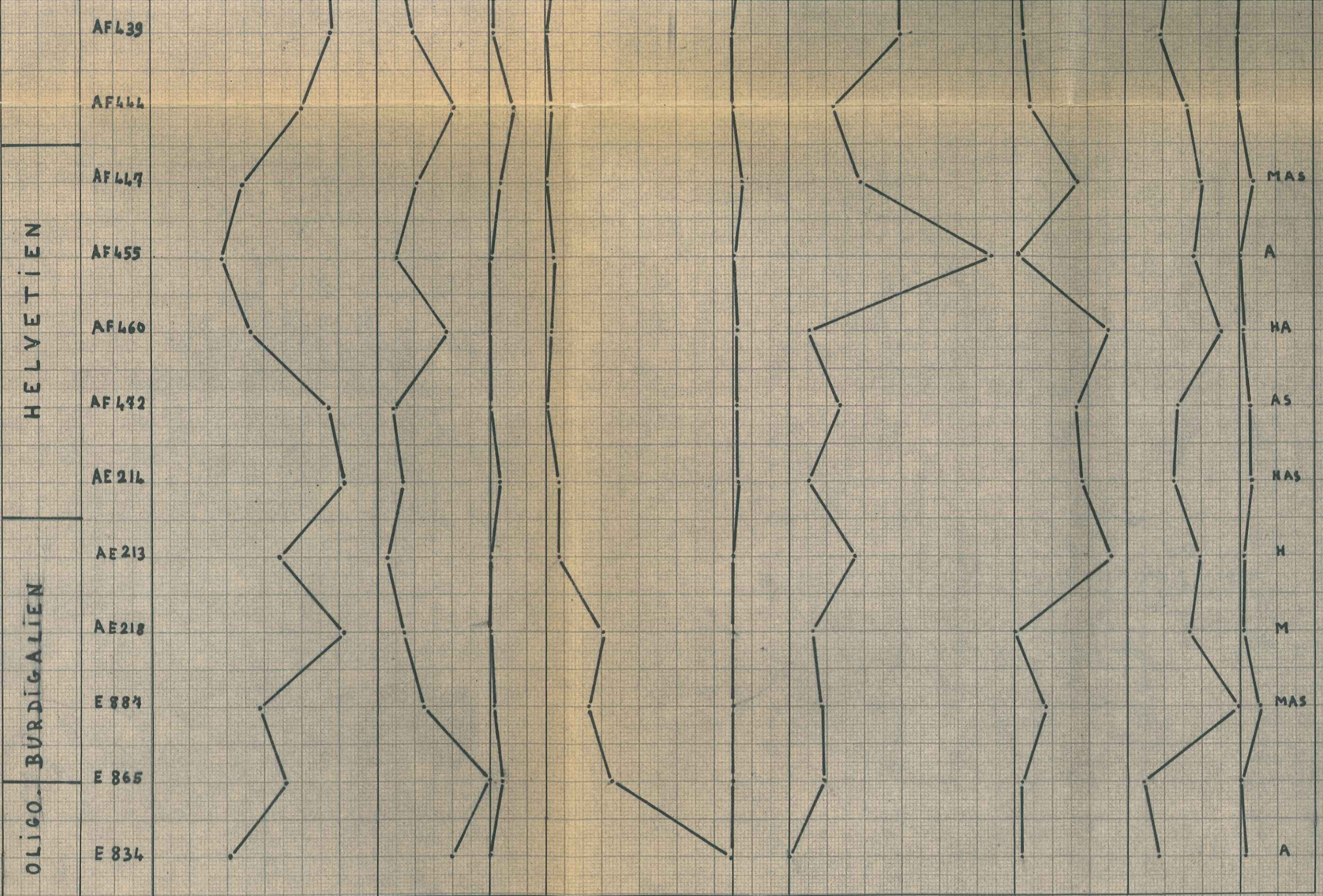
N° Echantillon	Etage	Localité	ANDALOUSITE	STAUROÏTE	DISTHÈNE	SILLIMANITE	FIBROLITE	GRÉNAÏTE	CHLORITE	CHLORITOÏDE	GLAUCOPHANE	HORNBLÈNDE	EPIDOTE	HYPERSTHÈNE	AUGITE	DIOPSIDE	OLIVINE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	TOPAZE	ZIRCON	APATITE	GLAUCONIE	SPHÈRE	XÉNOTIME	ZOÏZITE	HÉMATITE	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		cluses 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	STAURITIDE	DISTHENE	SILLIMANITE	FIBROLITE	GRENAT	CHLORITE	CHLORITOÏDE	GLAUCOPHANE	HORNBLÈNDE	EPIDOTE	HYPERSTHÈNE	AUGITE	DIOPSIDE	OLIVINE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	TOPAZE	ZIRCON	APATITE	GLAUCONIE	SPHÈNE	XÉNOTIME	ZOÏSITE	HÉMATITE	LIMONITE	ILMÉNITE	MAGNÉTITE	PYRITE	Remarques - : traces			
R 938	o ligacène	Riau du Pont																																				Minéraux très rares		
R 944																																							" " "	
444		Barre d'Esparran						1													1		4		2													Minéraux très rares		
488		coupe X						17												26			20		46	9														
495								2												2	11		17		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		27		21	29														
AF 340		coupe X																1		14	15		26		40	4													Peu de chlorites et micas; bip. d'oxydes	
431		coupe I						4										1		11	15		17		26	26													Muscovite assez abondante	
436		"						5										1		3	7		46		17	23														
AE 158		Les Monges																																						Pas de minéraux lourds
AE 141		Feissal																																						Minéraux très rares
AF 291		Saint Geniez	2					68												2			2		16	12														
AF 295			1					76													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	

VARIATIONS DES POURCENTAGES RELATIFS EN MINÉRAUX LOURDS DANS LA COUPE OLIGO-MIOCÈNE DE SAINT ESTÈVE

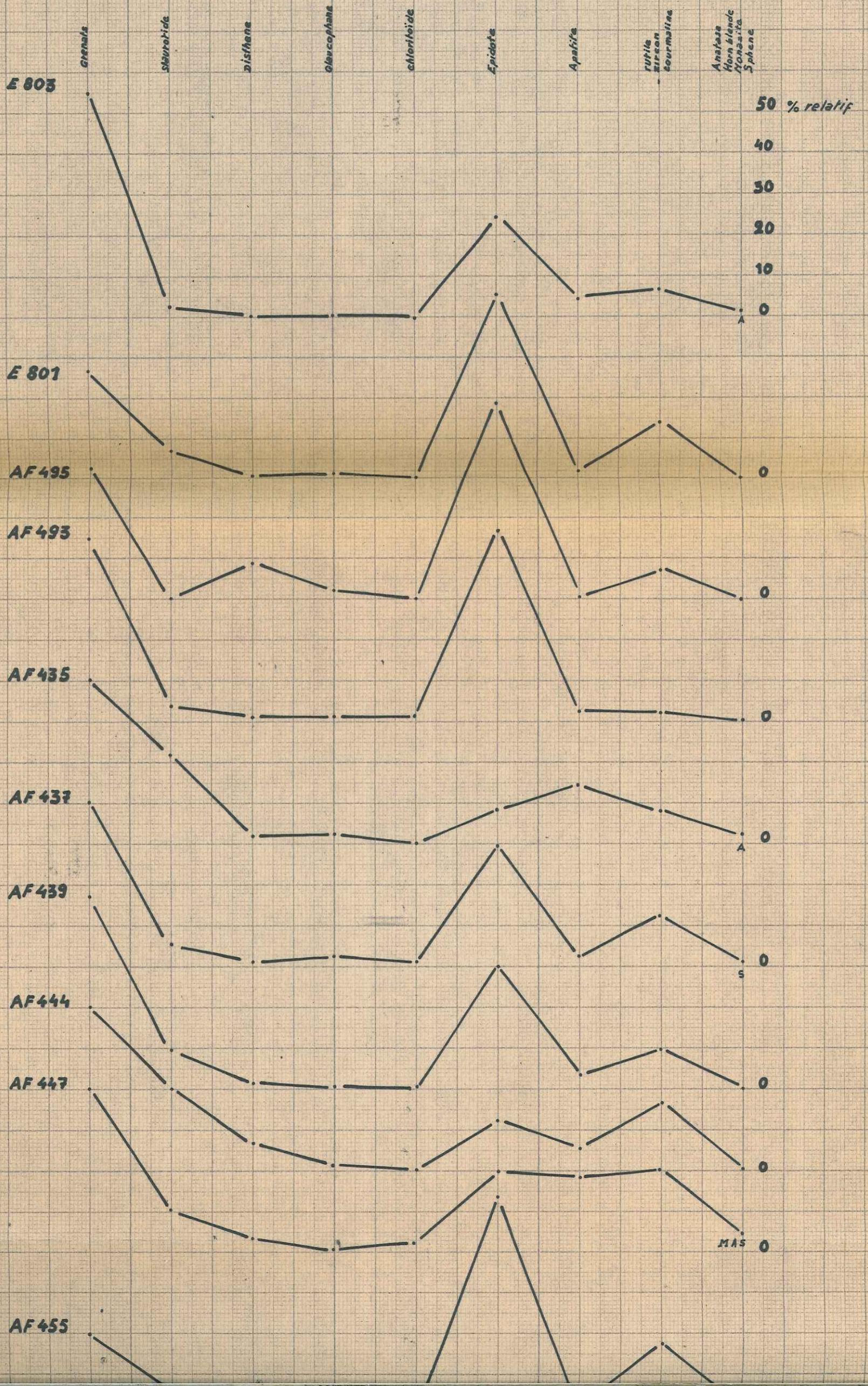


MAS



OLIGO-MIOCENE DE SAINT ESTEVE

CORTEGE MINERALOGIQUE



AF 444

AF 447

AF 455

AF 460

AF 472

AE 914

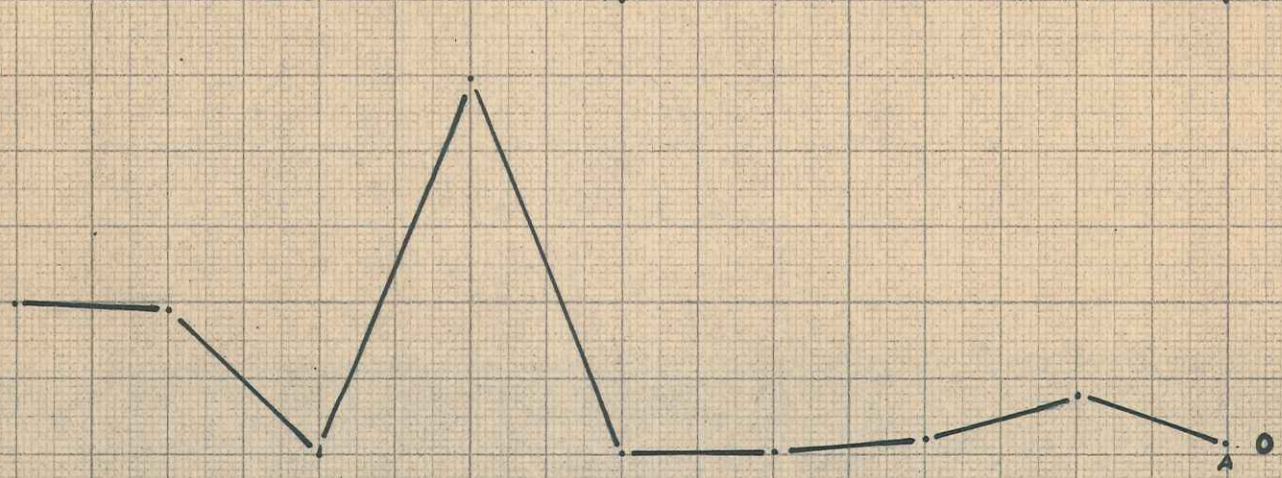
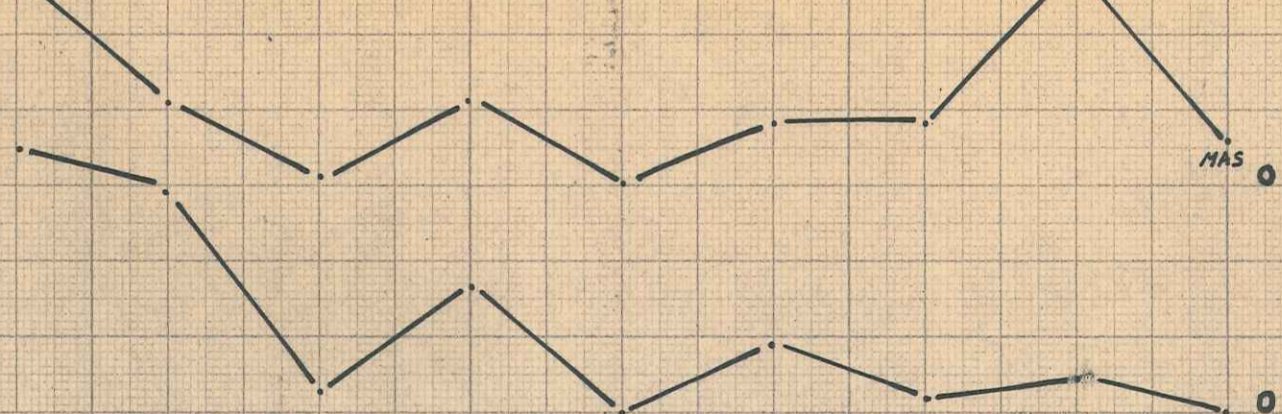
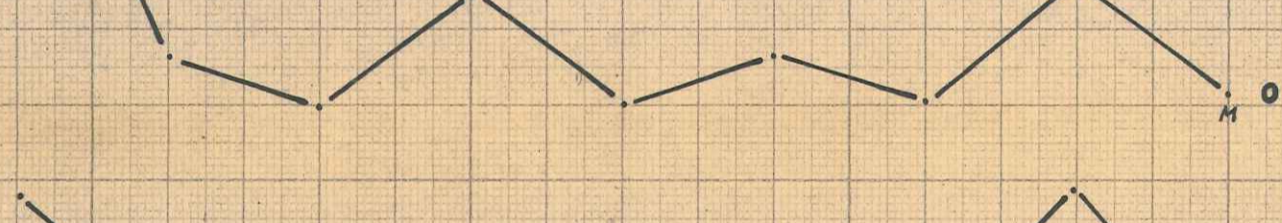
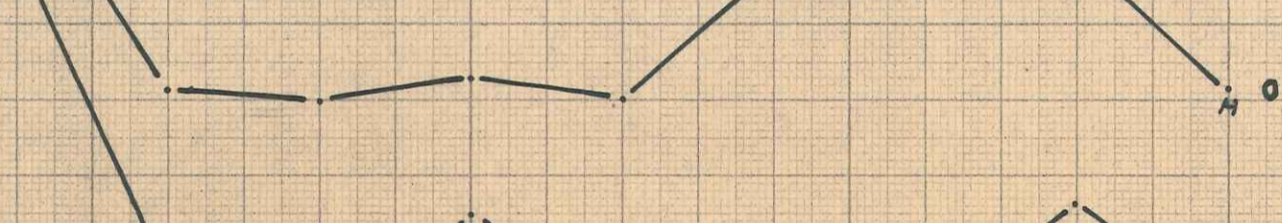
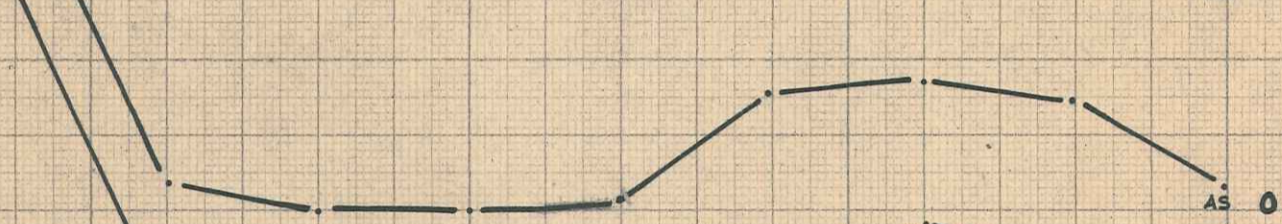
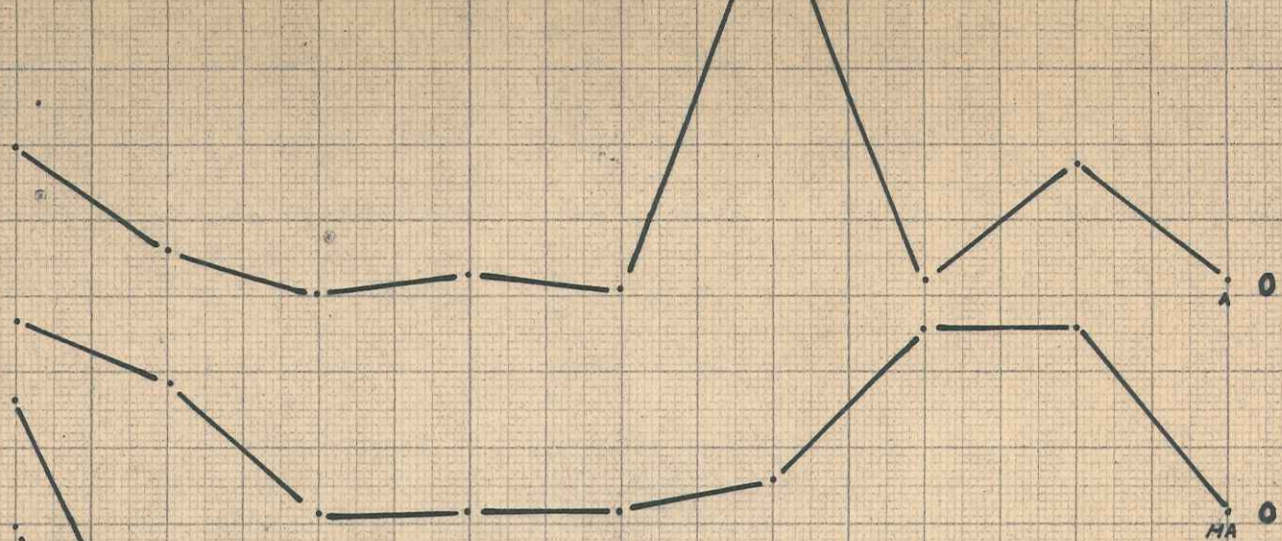
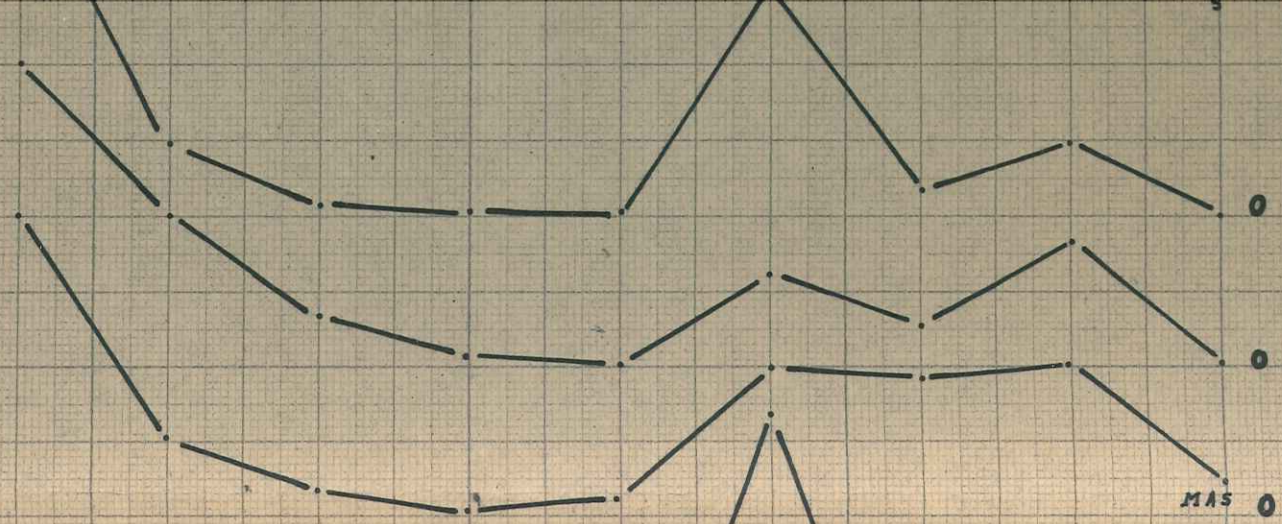
AE 213

AE 218

E 887

E 865

E 834



MAS 0

HA 0

AS 0

MAS 0

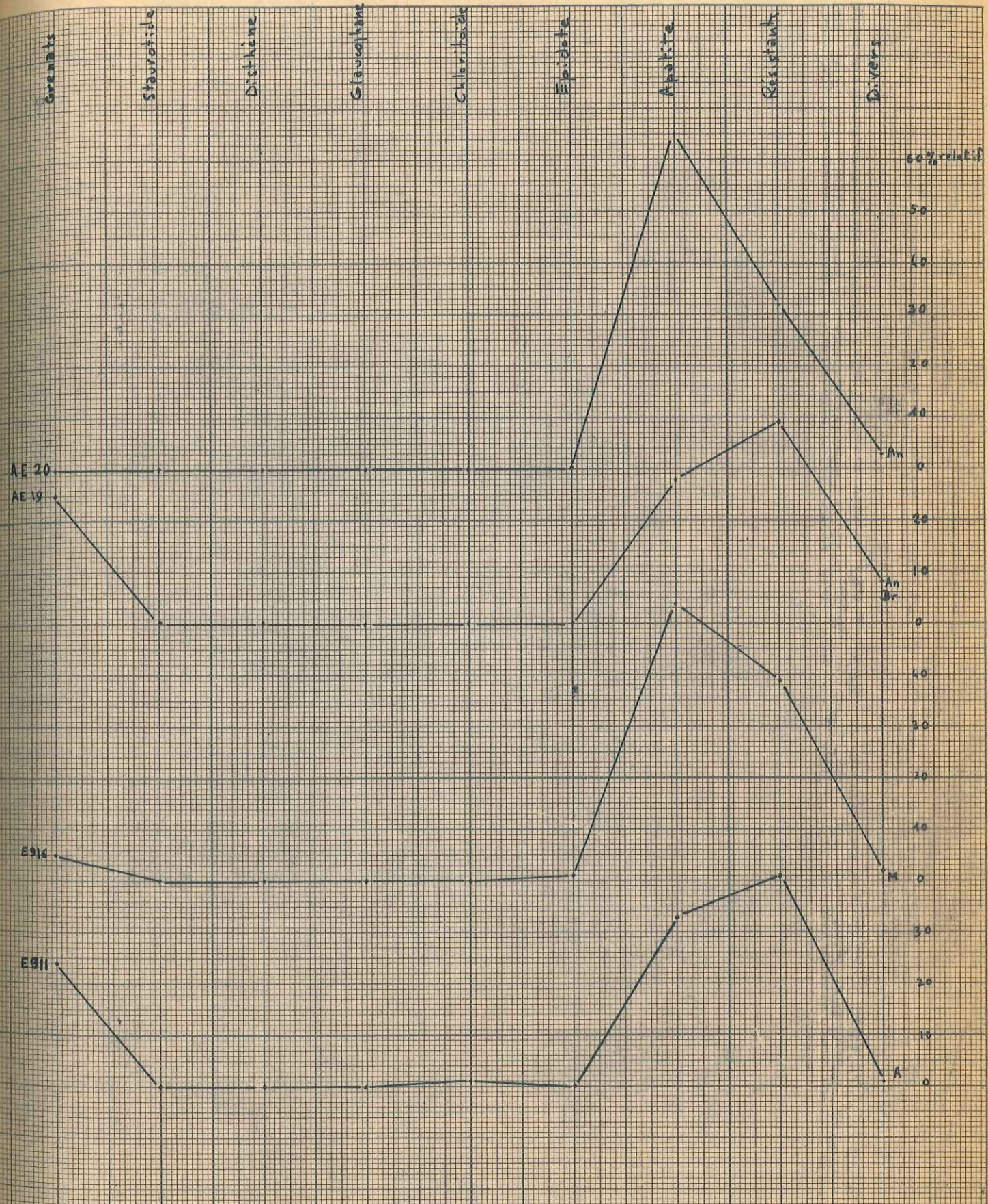
M 0

M 0

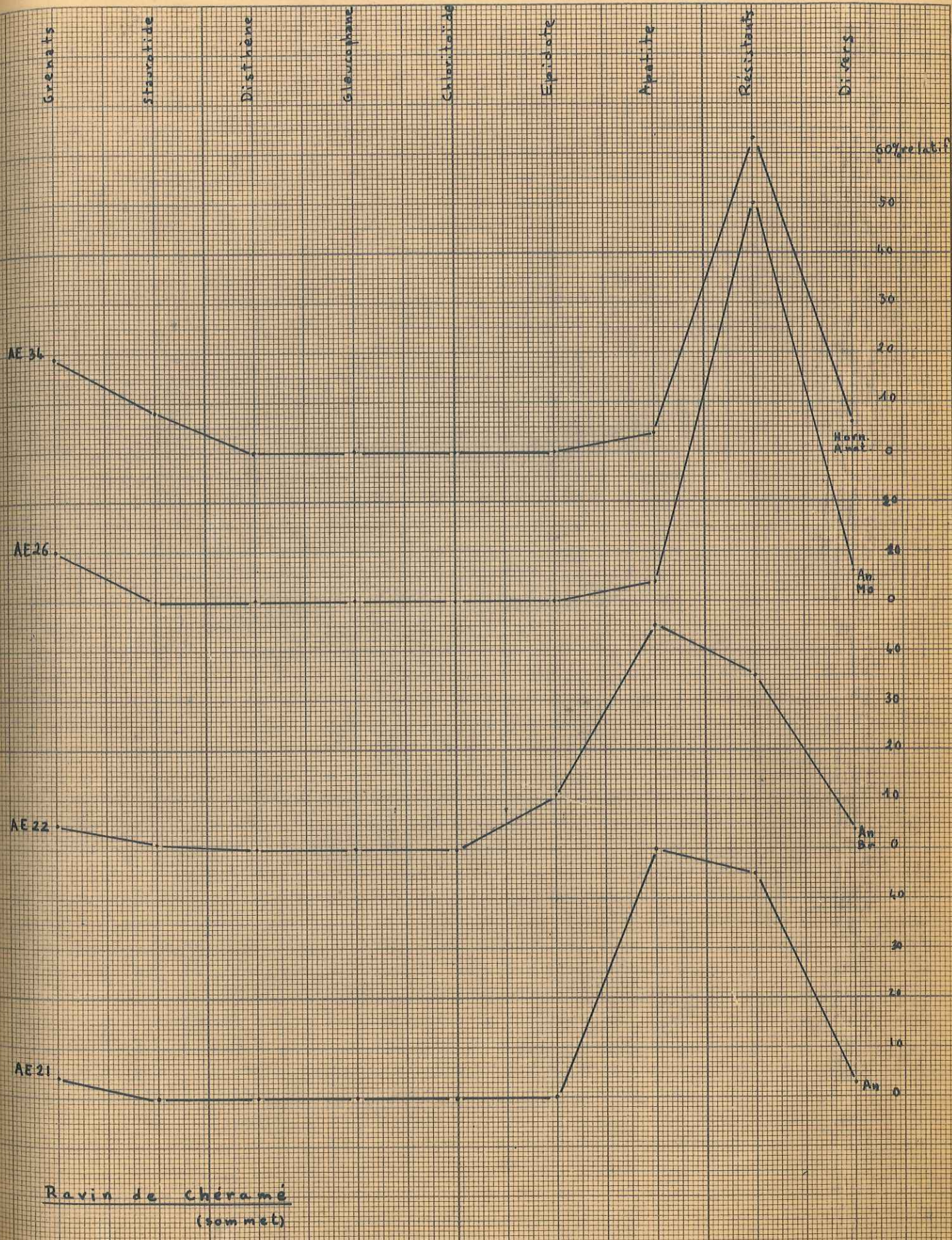
MAS 0

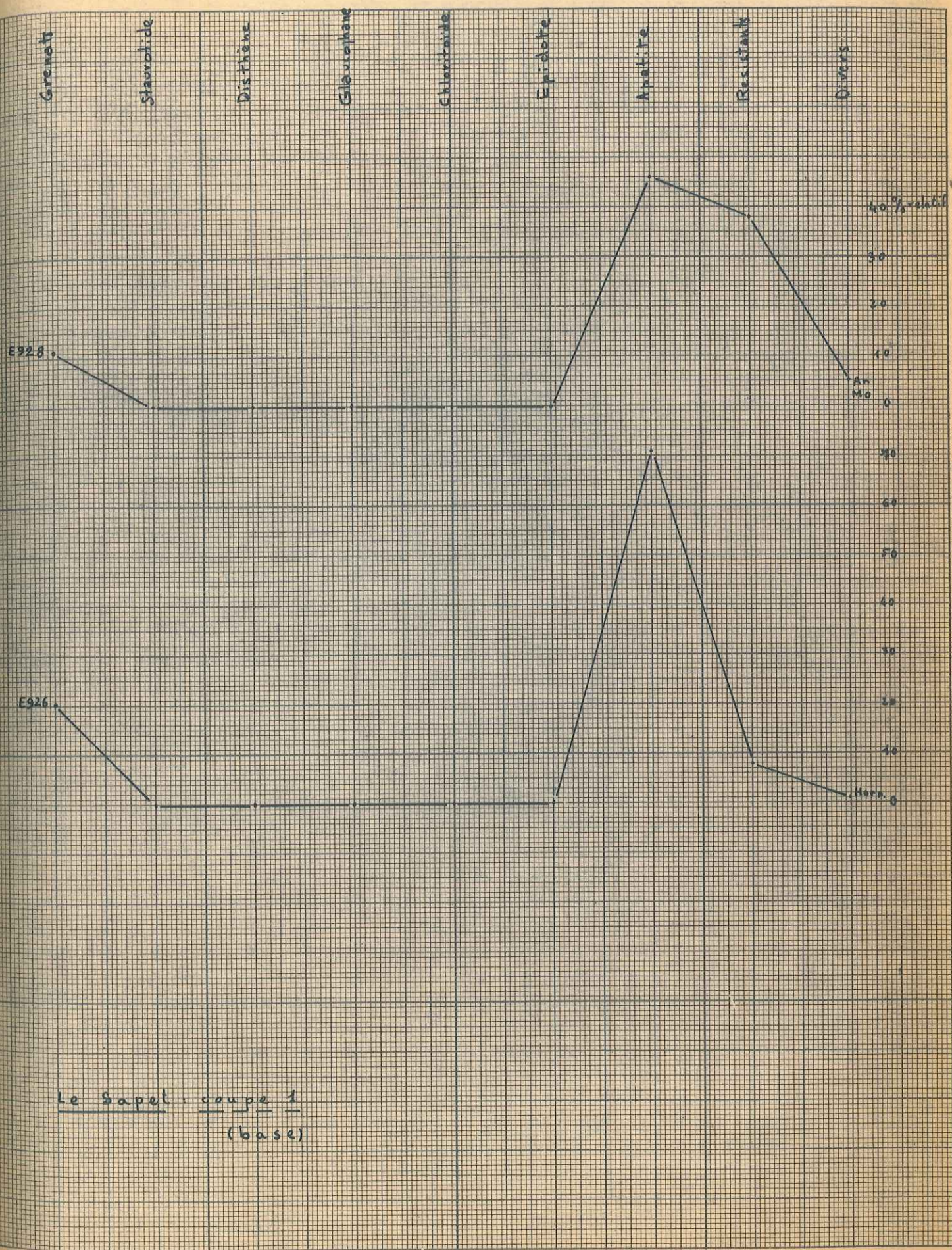
0

A 0



Ravin de Chéramé
(base)





Le Sapet. coupe 1
(base)

Grenats
Staurolite
Disthène
Clasrophiens
Chloriteide
Epidote
Kyanite
Rutil
Biot

90% relative

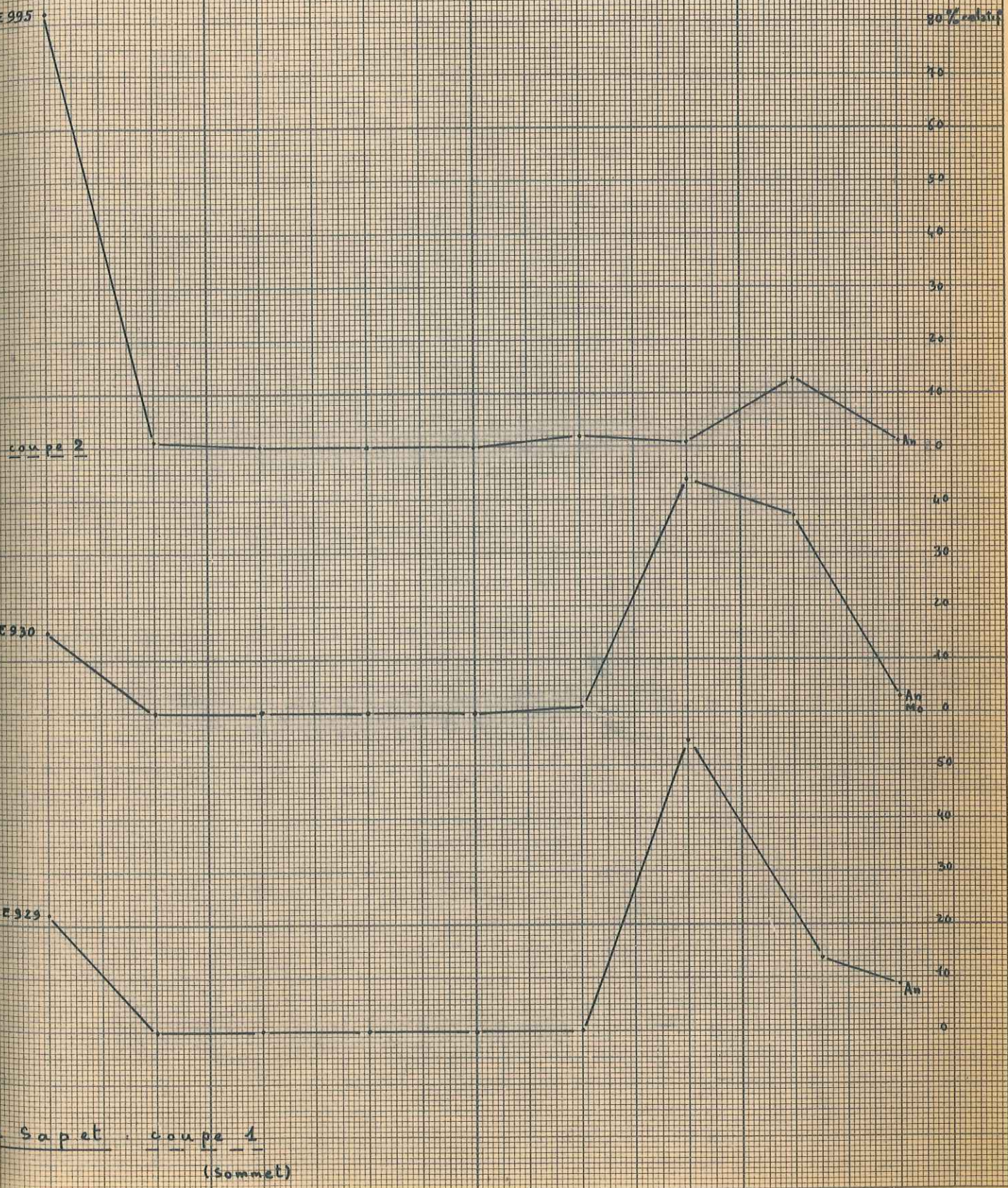
E995

coupe 2

E930

E929

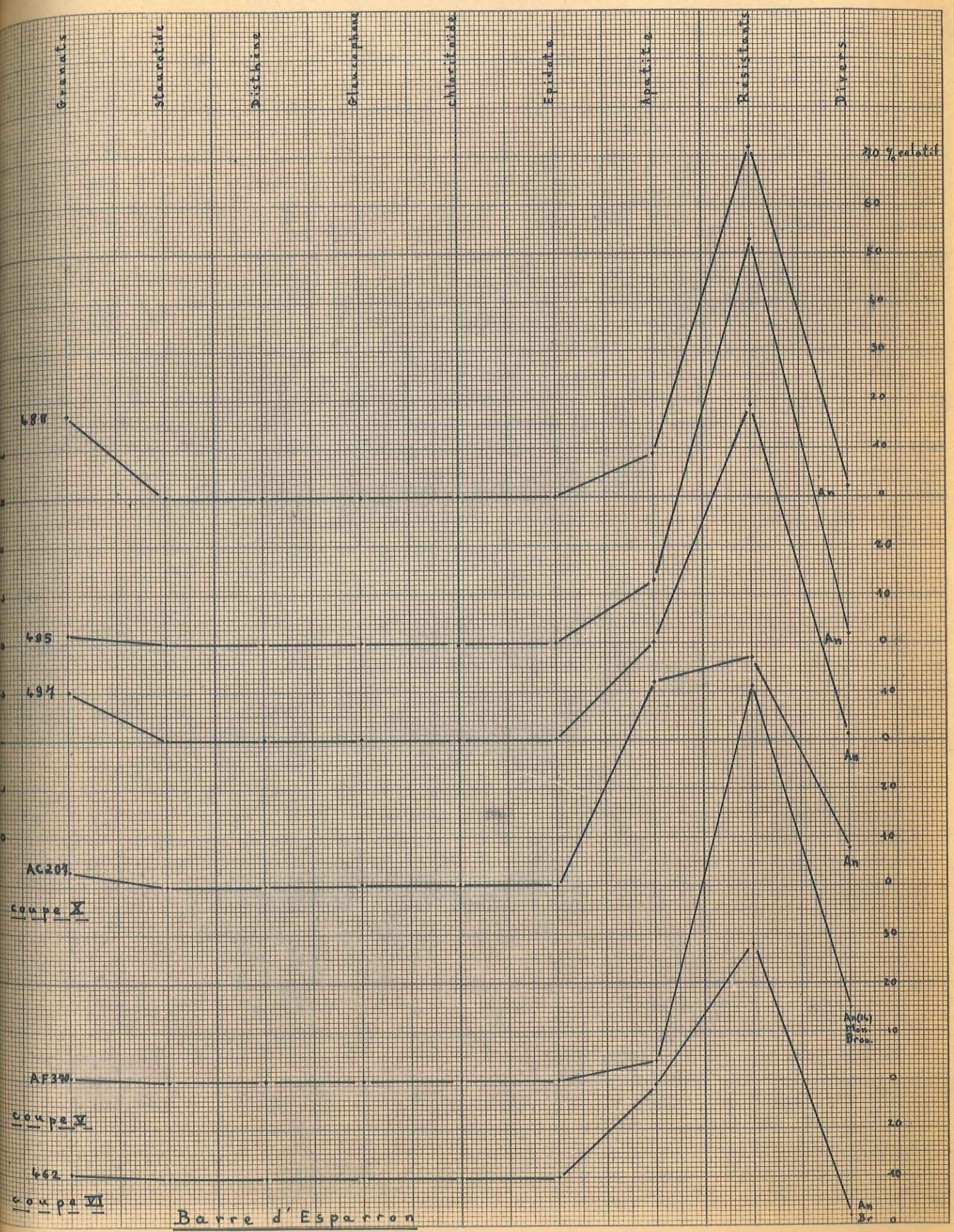
Le Sapet coupe 1
(sommet)



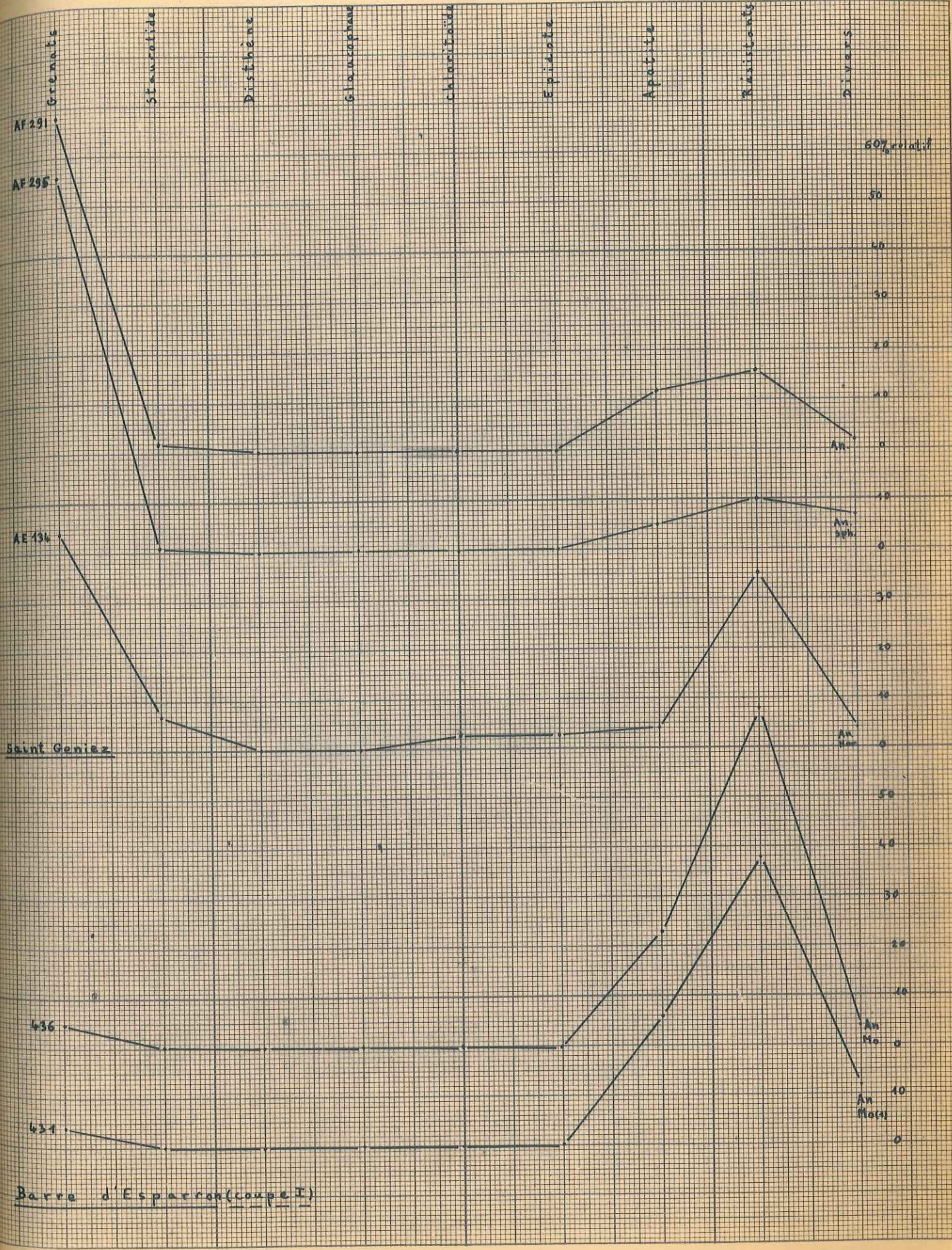
5

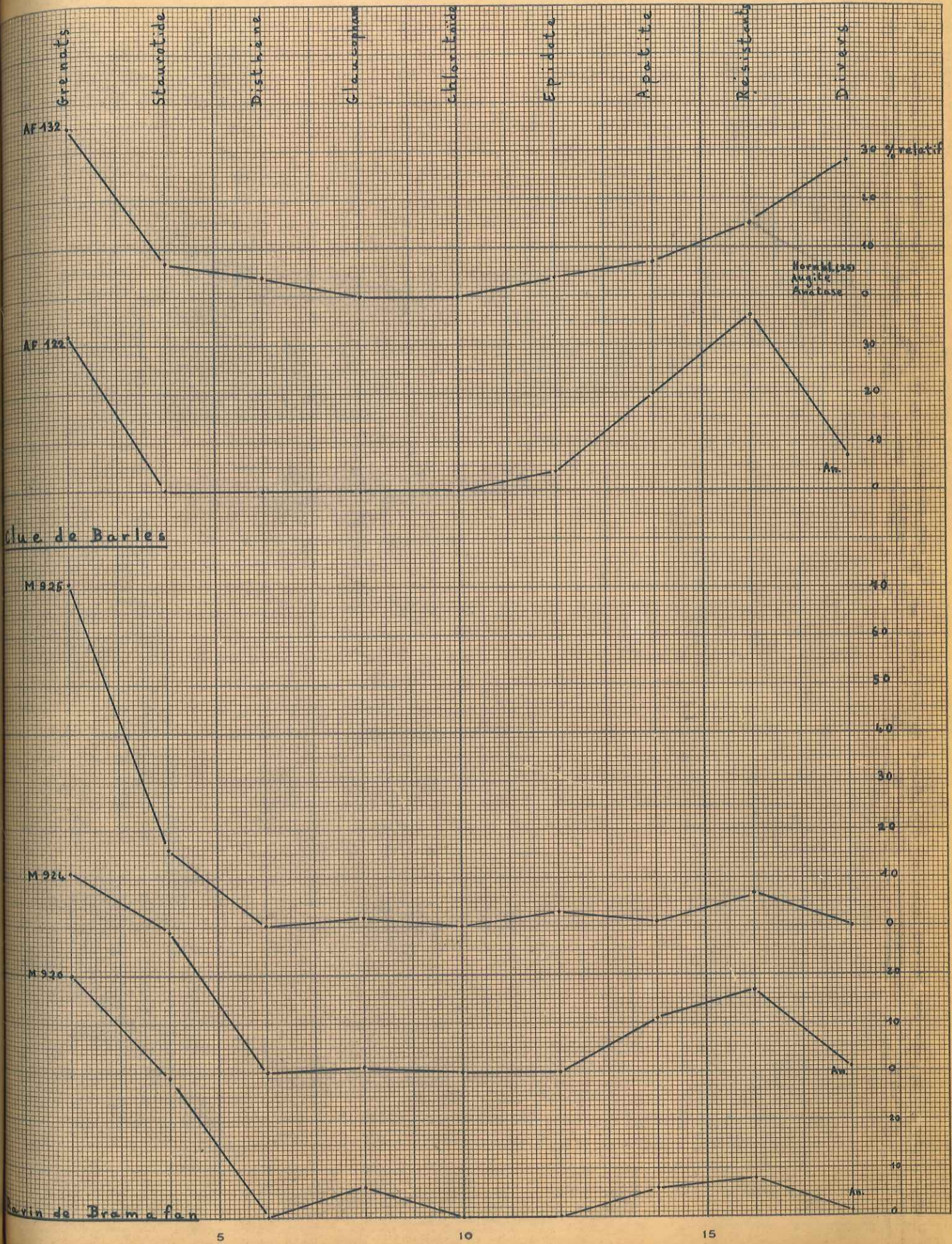
10

15



Barre d'Esparron





Clue de Barles

Vin de Bramafan

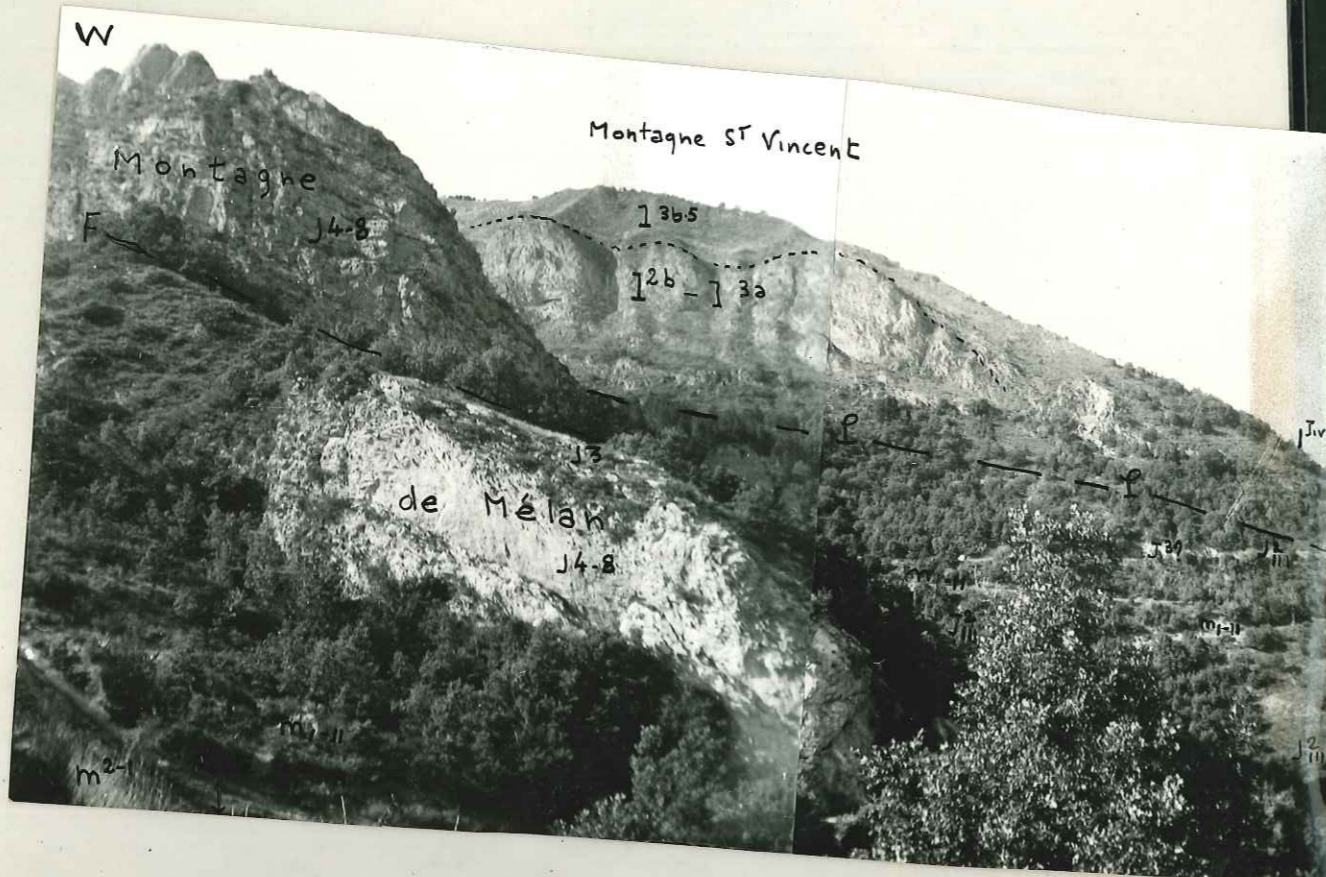
5 10 15



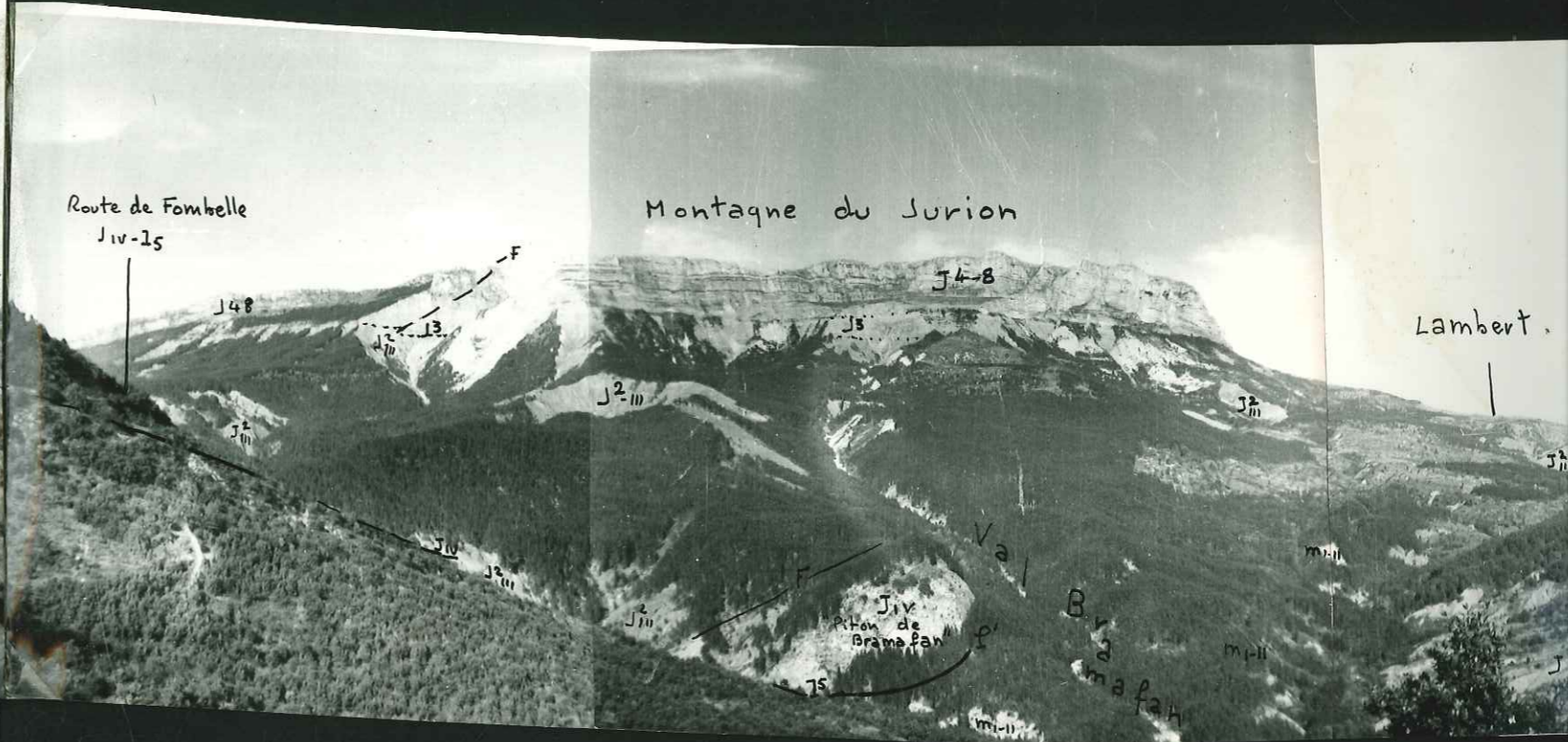
- 1 - L'anticlinal Mélan-Lambert



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



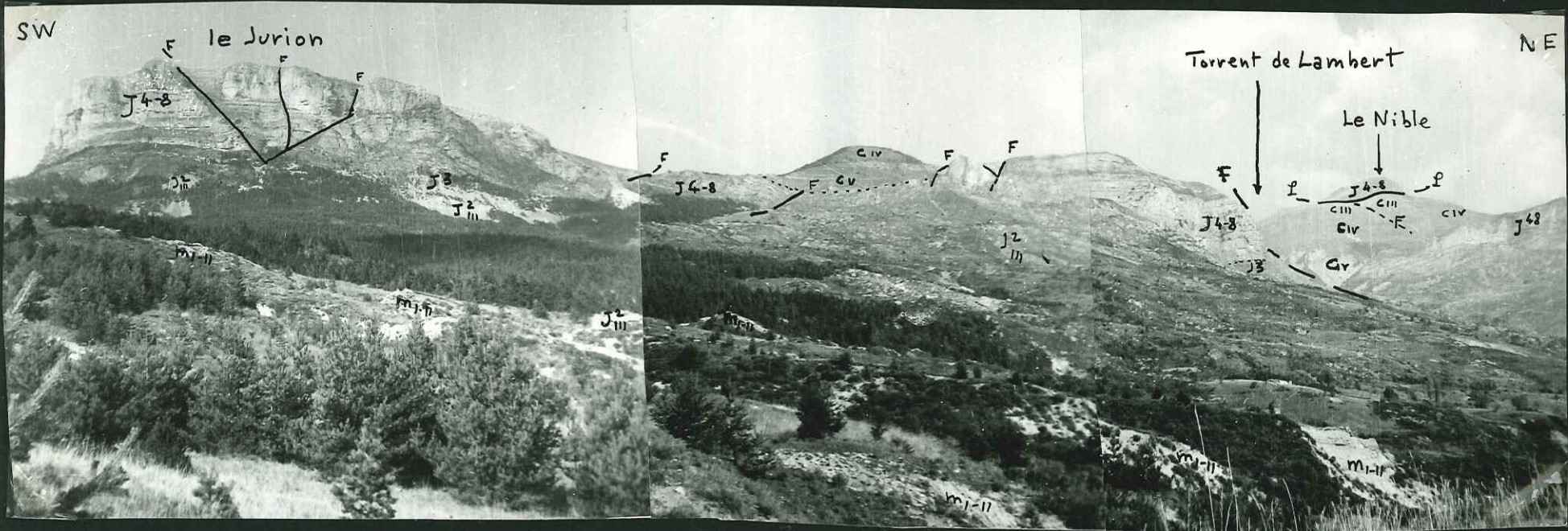
- 1 - L'anticlinal Mélan-Lambert



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

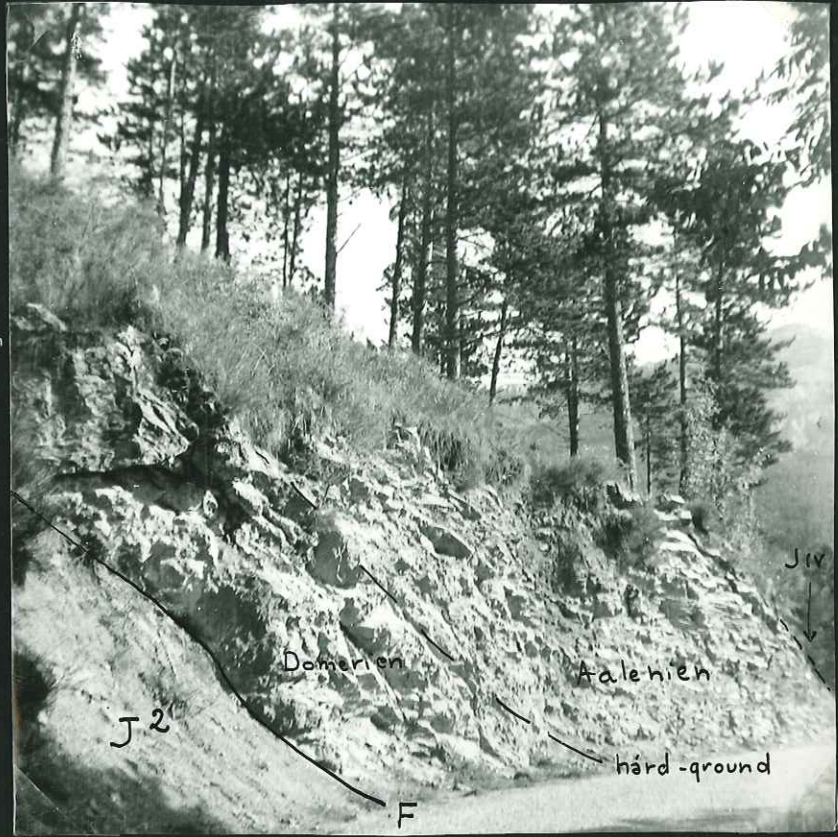
- 2 -

Le Jurion et Le Nible



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

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

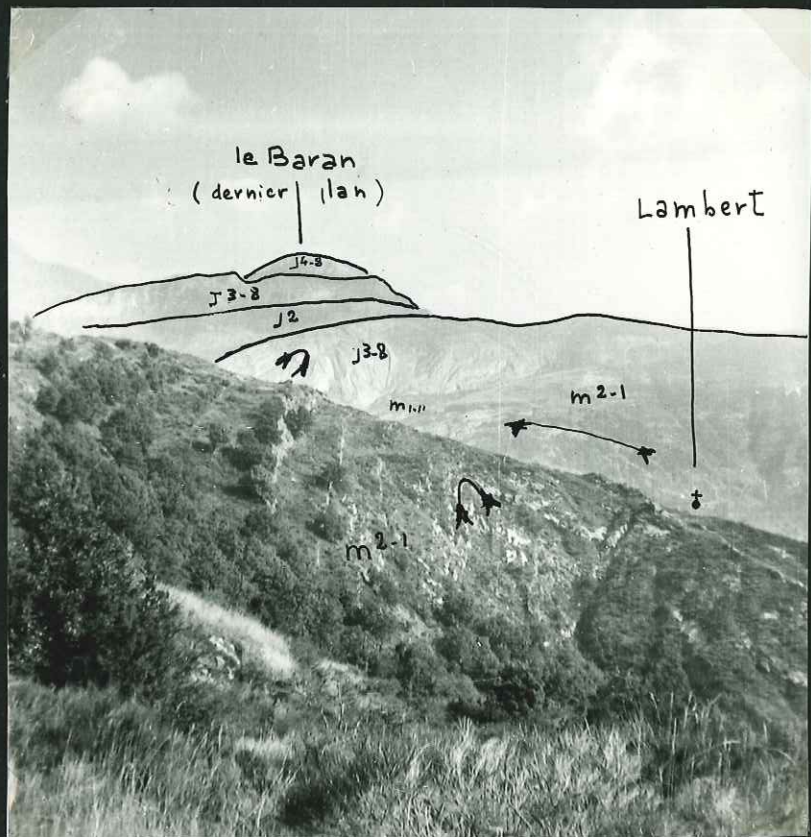


-2- Le Bajocien



- 3 - Chevauchement de Mélan.

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

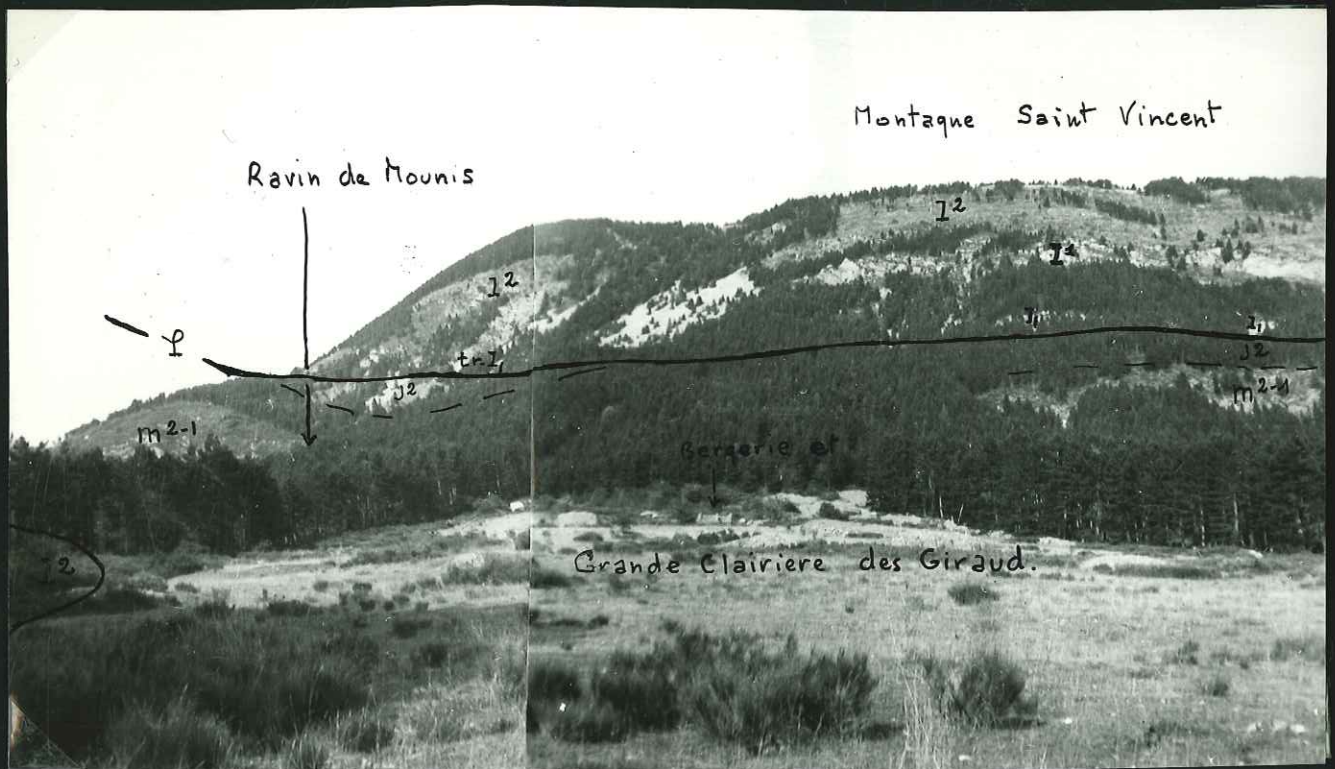




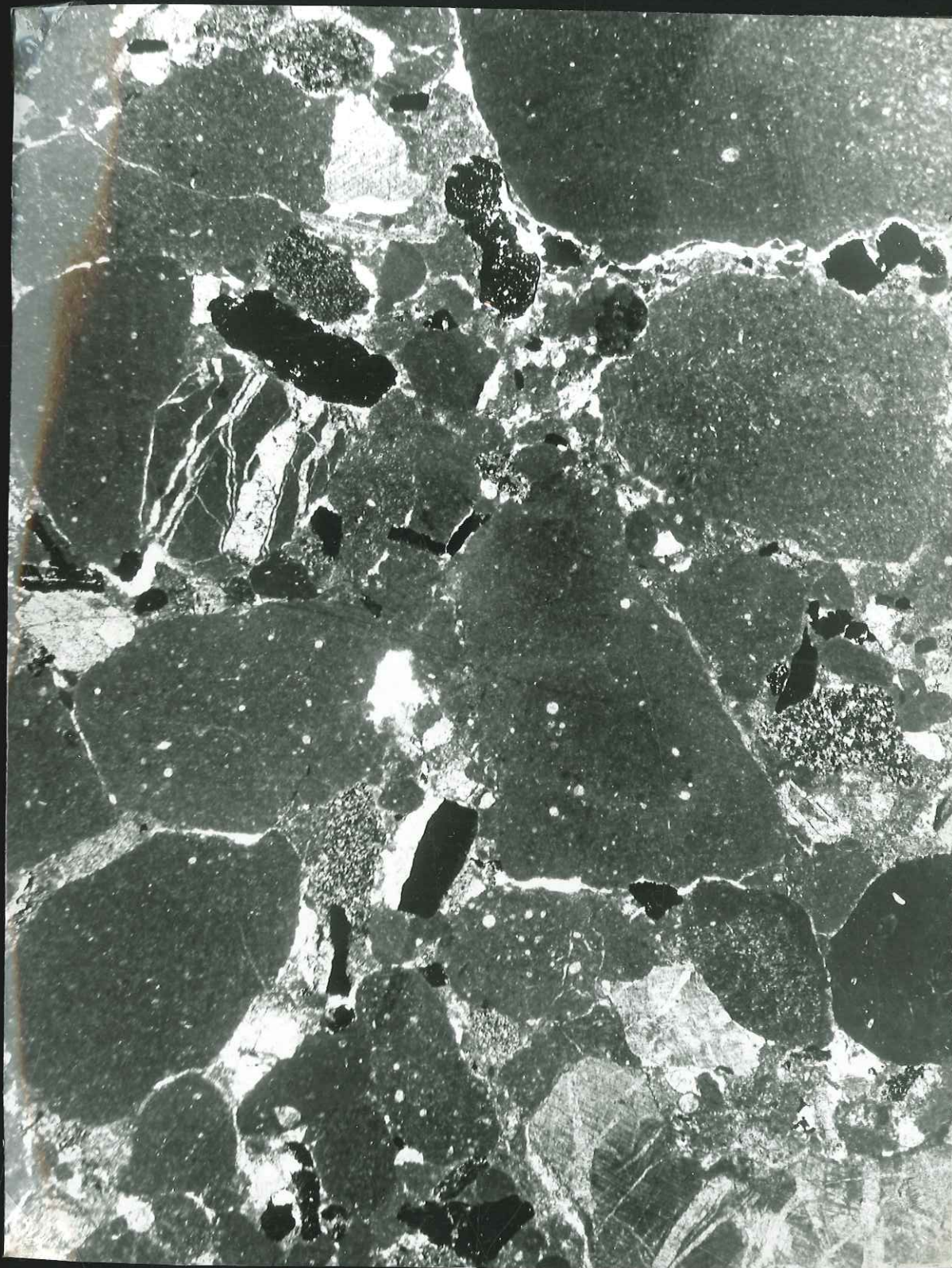
- 1 - La Montagne S^T Vincent chevauchante, vue de Mélan (Eglise)



L'anticlinal Mélan-Lambert vu de Saint-Estève
- 2 -



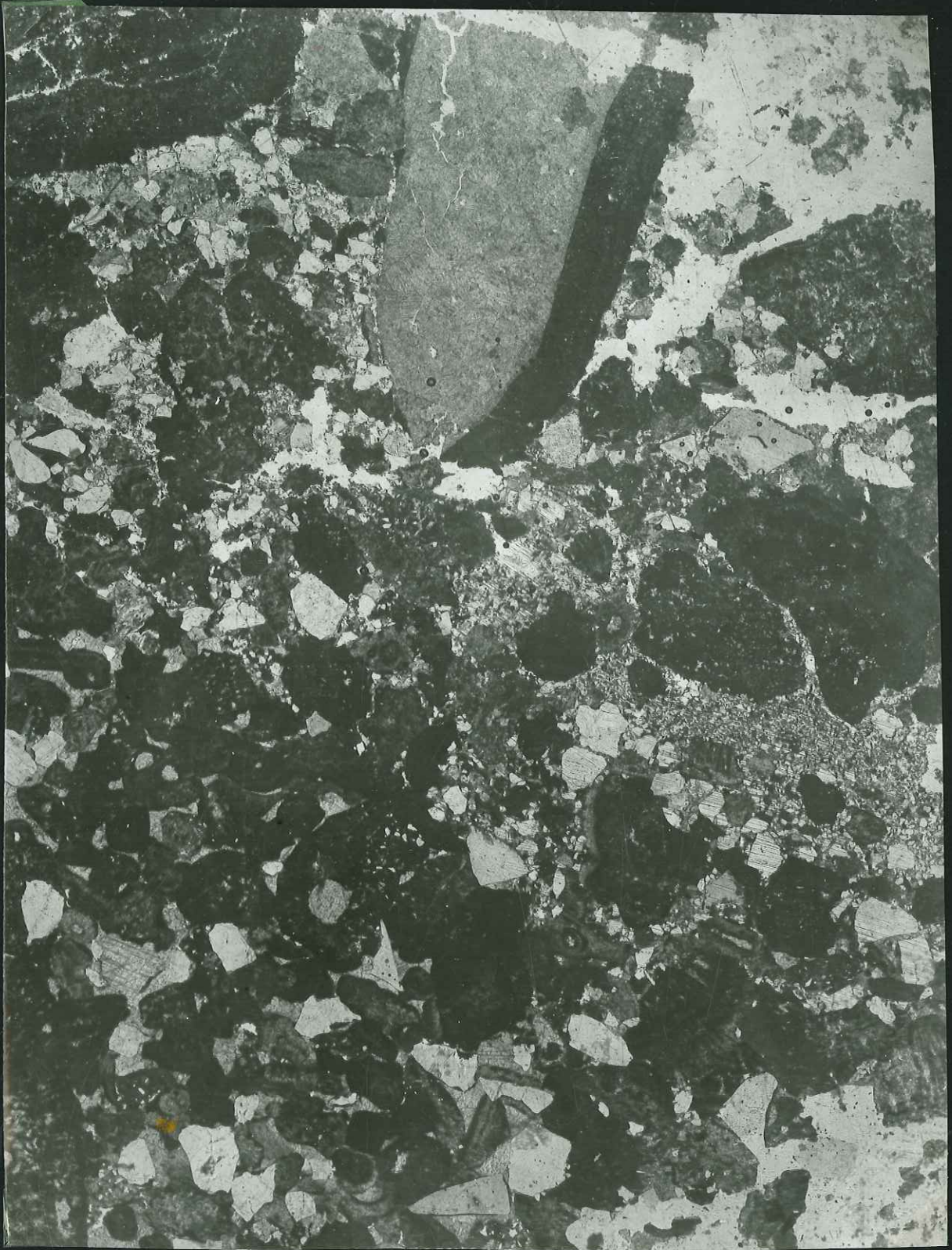
- 3 - Le chevauchement de Mélan, et le Tassement (à gauche)



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



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

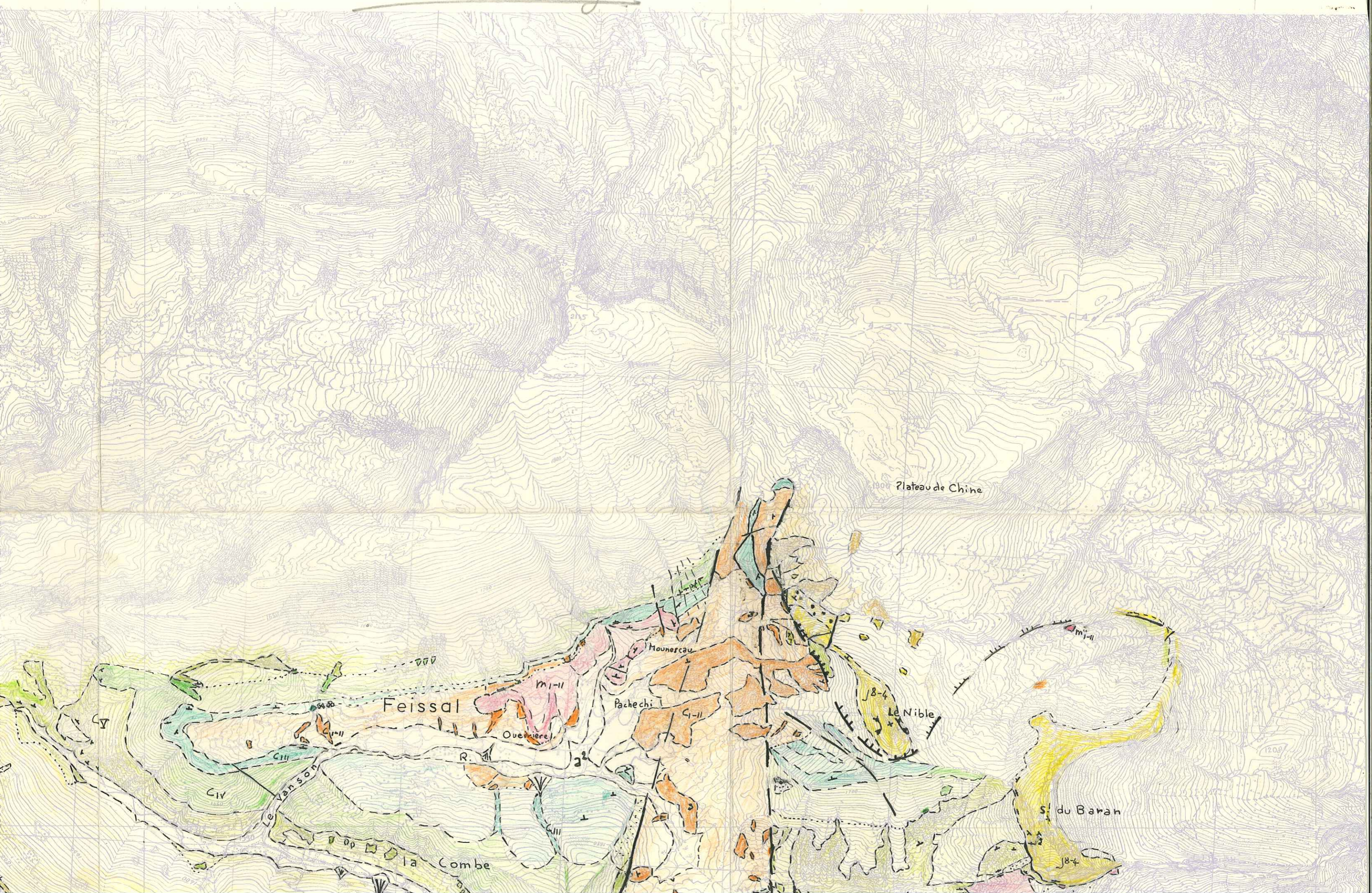


V-1 - Plaque AC 418 (voir page 13)



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









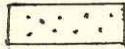
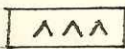
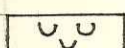
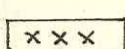
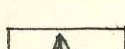
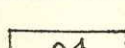
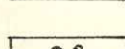
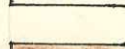
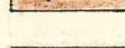


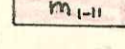
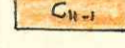

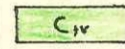
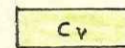
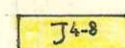
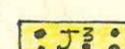
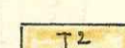

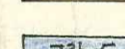
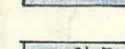
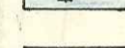
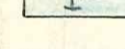
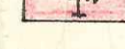
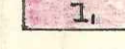

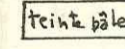

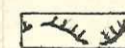
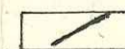

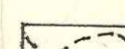
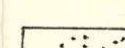
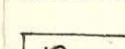
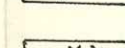
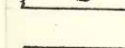
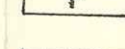
19610
 19620
 19630
 19640
 6
 7
 8
 9
 10
 LA JAVIE 1-2

Complété du 22 Juin 1958 au 20 Août Lambert III Zone Sud
 par M^r. A.T.P. Jéhanno Opérateur Échelle des courbes 10 mètres

FRANCE AU 20 000
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 REPRODUCTION INTERDITE

Levés Stéréotopographiques aériens Vérifiés par M^r. I.T.G.E. D.
 Prise de Vues en 1956 Chef de la mission

5 du 5
 (a) Jéhanno

	Eboulis
	Eboulements
	Solifluction
	Breche de pente
	Cônes de dejection
	Alluvions anciens
	Alluvions modernes
	Pontien
	Vindobonien
	Burdigalien
	Oligocene
	Aptien
	Barremien
	Hauterivien
	Valanginien
	Jurassique S.
	Argovien
	Terres noires
	Bajocien
	Domerien - Aalenien
	Lotharingien - Pliensbachien
	Sinemurien
	Hettangien
	Rhétien
	Trias
	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