Contribution à l'étude du Nummulitique entre Rouaine et le Dôme de Barrot (feuilles au 1/20000e d'Entrevaux n° 3 et 7)

Nicolas Govoroff

▶ **To cite this version:**

Nicolas Govoroff. Contribution à l'étude du Nummulitique entre Rouaine et le Dôme de Barrot (feuilles au 1/20000e d'Entrevaux n° 3 et 7). Stratigraphie. 1957. dumas-00988127

HAL Id: dumas-00988127

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00988127

Submitted on 7 May 2014

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

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

DIPLOME d'ETUDES SUPERIEURES DE GEOLOGIE

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU NUMMULITIQUE

ENTRE ROUAINE ET LE DOME DE BARROT

(feuilles au 1/20 000 d'Entrevaux n° 3 et 7)

FACULTÉ DES SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

N. GOVOROFF
E.N.S.P.M.
1956-1957

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU NUMMULITIQUE ENTRE ROUAINE ET LE DOME DE BARROT

(feuilles au 1/20 000 d'Entrevaux n° 3 et 7)

N. GOVOROFF
E.N.S.P.M.
1956-1957

Laboratoire

TABLE DES MATIERES

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ..... p. 2

CHAPITRE I - GENERALITES ..... p. 2

Résumé du travail effectué ..... p. 3
Présentation géographique ..... p. 3
Généralités géologiques ..... p. 5
Méthodes d'Etudes et Moyens mis en oeuvre ..... p. 6
Historique ..... p. 6
Bibliographie ..... p. 8

CHAPITRE II - STRATIGRAPHIE

I - SERIE STRATIGRAPHIQUE

Le Crétacé ..... p. 10
Le conglomérat anté-nummulitique ..... p. 12
1. Description sommaire
2. Age
3. Répartition
4. Considérations paléogéographiques.
Base de la falaise Nummulitique ..... p. 13
Le Calcaire Nummulitique ..... p. 15
1. le Calcaire inférieur ..... p. 15
2. le Calcaire intermédiaire ..... p. 16
Les Marnes bleues ..... p. 17
Le Grès d'Annot ..... p. 20
Description et faciès
Faunes et Age
Accidents sédimentologiques dans les grès.

II - TRAVAIL DE LABORATOIRE SUR LES GRES ..... p. 24

A - Etude granulométrique des grès ..... p. 25
1. Techniques d'étude et Mode de représentation.. p. 25
2. Résultats ..... p. 27
Caractères des Indices ..... p. 27
Etude de la coupe de Rouaine ..... p. 28
Analyse des constituants ..... p. 28

B - Morphoscopie ..... p. 30

Bibliographie ..... p. 32

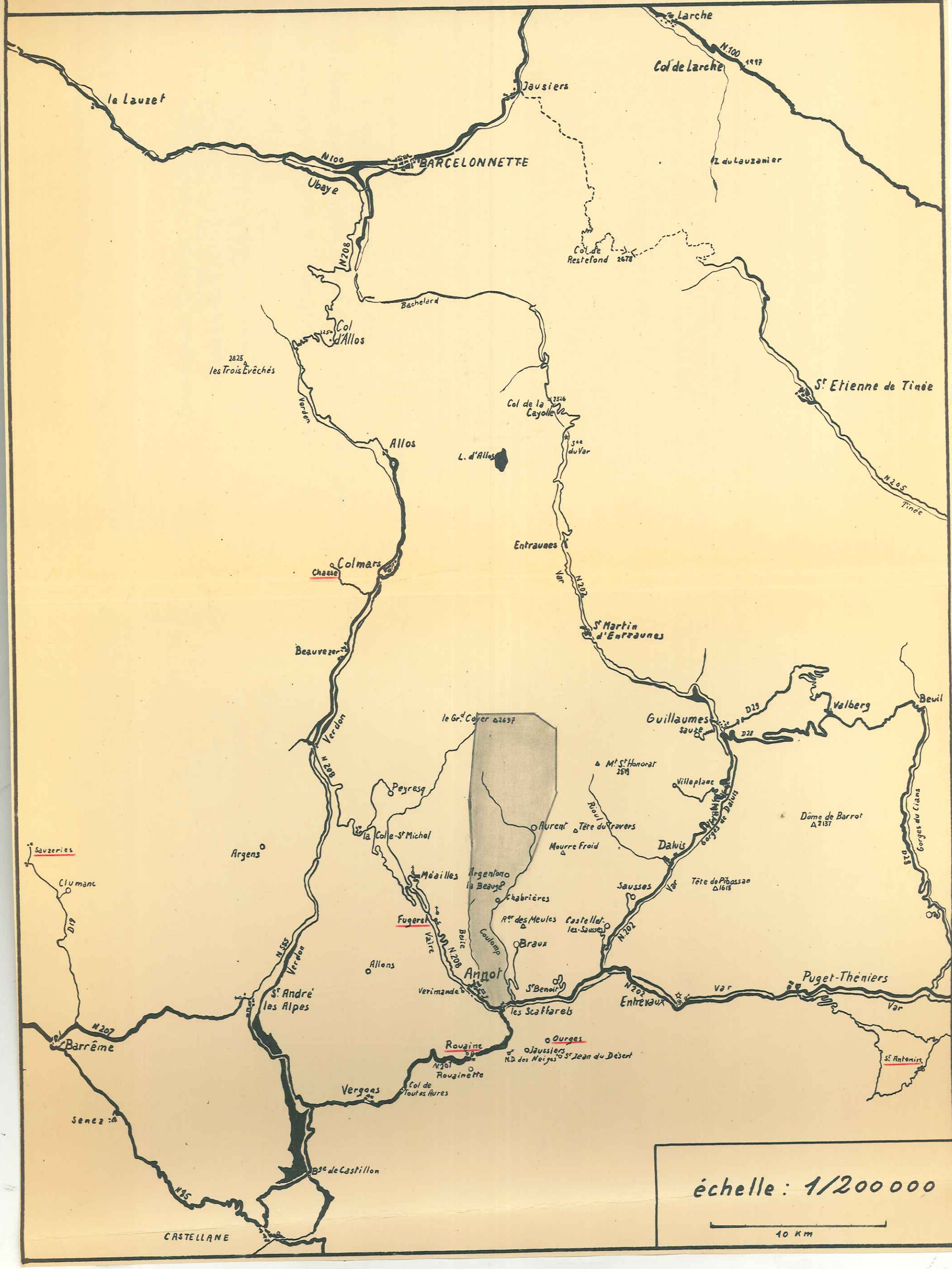
CHAPITRE III - APERCU TECTONIQUE ..... p. 33

CHAPITRE IV - CONCLUSIONS GENERALES ..... p. 37

Stratigraphie
Tectonique
Laboratoire

Je tiens à remercierMadame Y. GUBLER qui a été l'inspiratrice de ce travail, ainsi que Monsieur J. DEBYSER et Madame C. FONDEUR - AKERMANN qui ont dirigé mon étude sur la granulométrie des Grès avec beaucoup de compétence et de gentillesse.

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE



LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Mon secteur se situe dans les Basses Alpes et englobe une partie de la localité d'Annot.

Il se trouve à mi-distance entre le Verdon à l'W et le Var à l'E et s'étend du grand Coyer au N aux Scaffarels au S. (planche n° 1)

CHAPITRE I

GENERALITES

L'ensemble de mon terrain couvre une partie des feuilles Entrevaux 3 et 7 au 1/20 000.

Sur le plan géologique, c'est aux feuilles au 1/80 000 de Digne au N et de Castellane au S qu'il faut se reporter . (planche n° 2).

Ce diplôme fait partie d'un travail d'ensemble sur le Tertiaire des Basses Alpes, entrepris sous la direction de Madame Y. GUBLER depuis quelques années et ayant déjà fait l'objet de plusieurs études :

- RABATE à Argens
- R. BONAFOUX à Barrême
- J. CASTELAIN à Allons - Rouaine
- Ph. MAGNIER à Allons
- B. GUERIN DESJARDINS à Castellane
- OSMAN Abd el Aziz à Blieux
- J.C. CHAVAND à Peyresq et Thoranne-Bosse.

Le travail plus particulier qui nous incombait cette année, consistait à revoir le problème du grès d'Annot dans le SW du Bassin Tertiaire Alpin, dans son contexte géologique.

RESUME DU TRAVAIL EFFECTUE

Cette étude a permis : le lever au 1/20 000 de mon périmètre.

L'étude de coupes détaillées dans la série du Sénonien supérieur et du Tertiaire, principalement dans les grès.

Elle a aussi apporté quelques précisions sur les caractères granulométriques de cette formation des grès d'Annot et de ses équivalents latéraux.

Elle a permis d'étayer l'hyptohèse sur le caractère géosynclinal de cette série détritique.

PRESENTATION GEOGRAPHIQUE (pl. n° 3)

Le terrain occupe une position sensiblement méridienne de forme très allongée : il s'étend sur 16 kms du N au S.

Il est limité, au N par le Grand Coyer (x = 948,5 - y = 209) qui est le point culminant de la région avec ses 2694 m et la crête passant par le Rocher du Carton.

A l'W, en allant du N au S, c'est sensiblement la ligne de partage des eaux entre les Bassins de la Vaïre et du Coulomp, qui le limite. En passant par le Ruch (2100 m) (x = 947 - y = 203), la vallée de la Beite qui entaille profondément l'épaisse formation des grès d'Annot et enfin, la Vaïre jusqu'aux Scaffarels (x = 949 - y = 193).

A l'E, toujours en procédant du N au S, les limites sont constitués par des torrents :

- Le vallon de Fouès, le ruisseau des Pasqueires, le Ravin de Grosse Plane jusqu'à sa confluence avec le Coulomp aux pieds du village d'Aurent (x = 951 - y = 203); et puis, la vallée du Coulomp jusqu'à sa confluence avec la Vaïre à 1 km environ à l'E des Scaffarels.

Sur le plan morphologique, trois ensembles s'individualisent, très nettement :

1 - C'est tout d'abord, le Grès d'Annot qui constitue les sommets du N du secteur (Grand Coyer - Rocher du Carton). De couleur grise, avec des formes arrondies et recouvert en grande partie par ses propres éboulis (photo n° 1) .

Il est nu à ces altitudes et ce ne sont que quelques rares plants de Génépi qui lui donnent un certain intérêt aux yeux des autochtones.

Plus au S, ce même grès, se trouvant à des altitudes inférieures (du Ruch aux Scaffarels), est couvert par une magnifique forêt de pins et de mélèzes, qui masque trop souvent les affleurements (photo n° 13).

Cette partie S se caractérise aussi par d'énormes blocs parsemant la surface du grès et adoptant les formes les plus étranges (photo n° 2).

2 - Le deuxième grand ensemble est formé par le Crétacé supérieur (Turonien - Sénonien) dont le faciès Calcaréo-marneux à permis à l'érosion de tailler de profonds ravins, surplombés quelquefois de falaises verticales de 400 m et plus, comme c'est le cas sur les flancs E et S de la Montagne du Beaussebérard (x = 950 - y = 205).

Le Crétacé donne des coupes molles. Il est recouvert par ses propres débris, dus à l'action du gel principalement. Une herbe rare pousse dessus, constituant des pâturages à moutons assez prisés dans la région.

3 - Il faut noter aussi l'individualisation frappante dans le paysage de la barre du Calcaire Nummulitique, qui couronne les crêtes de Crétacé et dessine des indentations curieuses et spectaculaires : (photos n° 3 et 14). Le Content, le Plan des Mouches - Cormarègne - Les Reynières.

Le réseau hydrographique consiste principalement dans le Coulomp et ses affluents. Il a une direction principale NS (traversant en Cluse l'an-

St MARTIN VÉSUBIE

Grand Coyer
Carton
St Honorat
St Guillaume
COLOMP
St Aurent
Ruch
Mourre Froid
VAR
Daluis
Méaille
Argenton
Saussse
Fugeret
BEITE
Castelet
Braux
Enriez
St Benoit
VAÏRE
ANNOT
Pt Fourullons
Le Plan
COULOMP
Pt St Benoit
Valbonnette
Entrevaux
VAR
Educh
Ourges
CALANCE
Jaussiers
Roubine
Gourdan
Castellet
Villevieille
Ubraye
NICE

Grès d'Annot
marnes bleues
Calc. priabon.
Turon. Senon.
Cenomanien
Marnes noires
Barremien
Hauterivien
Berrias-Valang
Tithonique
Callovo exfordien
Dogger
Sinémurien
Trias
Permien

DIGNE

Grand Coyer

Carton

St Honorat

Peyresq

Colle St Michel

Auch

COLOMP

Aurent

Mourre Froid

VAR

Daluis

Méaille

Argenton

Saussc

Fugeret

BEITE

Castelet

Braux

Enriez

St Benoit

Pt Fourmillons

VAIRE

ANNOT

COULOMP

Pt St Benoit

Le Plon

Valbonnette

Entrevaux

Educh

Ourges

CALANGE

Jaussiers

Roudine

Ubraye

Castellet

Villevieille

CASTELLANE

St MARTI

ticlinal du Beaussebérard) et une autre secondaire, sensiblement W -NE - E SE).

Le Coulomp est un important torrent qui prend naissance par une résurgence en plein Sénonien et dont le débit peut atteindre 3000 l/s. Ce fait prouve l'importance de la circulation souterraine des eaux dans la région.

Son eau d'une qualité exceptionnelle, devait être captée pour l'alimentation en eau potable de la ville de Nice. Ce projet semble être abandonné !

Des sources existent dans le grès qui forme un puissant et excellent réservoir; mais son pendage vers le SW draine toute l'eau vers la vallée de la Vaïre et Annot, au détriment des régions orientales.

Ceci explique que la région soit pauvre, principalement à cause du manque d'eau et c'est ce qui a entrainé l'abandon total ou presque des villages d'Aurent, Argenton, La Beauge, Chabrières.

GENERALITES GEOLOGIQUES

La série sédimentaire s'étend du Crétacé moyen jusqu'au Tertiaire.

Le Crétacé est principalement représenté par une épaisse série de Sénonien - Turonien, pouvant atteindre 800 m.

Dans les profondes entailles du Coulomp et de ses affluents au N, apparait le Turonien et le Cénomanien supérieur.

Le terme de base du Tertiaire, sous le faciès du Calcaire Nummulitique, est transgressif sur le Crétacé, séparé du calcaire par la série des marnes bleues priaboniennes, le grès d'Annot couronne le tout.

La tectonique est plutôt simple et les mouvements sont à large rayon de courbure.

METHODES D'ETUDE ET MOYENS MIS EN OEUVRE

Nous avons fait tout d'abord, le lever du secteur au 1/20 000.

Pour ce qui est du travail de laboratoire, l'étude a été faite par des techniques habituellement appliquées aux sédiments détritiques du type grès.

Cependant la diversité même de ces techniques nous a conduit à faire un travail d'équipe où chacun a traité un aspect particulier du problème et cela, sur tous les échantillons mis en commun.

C'est ainsi que :

- F. DOILLON s'est plus particulièrement attaché à l'étude des lavages et des microfaunes,
- S. JARDINE à celle des Calcimétries et de la Palynologie
- R. JOYES à celle des Galets trouvés dans le grès
- M. SADOUN à celle des Minéraux lourds et de la Radioactivité.

Personnellement, je me suis occupé des Granulométries.

Des coupes stratigraphiques dans le grès ont été faites à l'extérieur des périmètres levés afin de servir de termes de comparaison.

HISTORIQUE

Le Nummulitique Bas Alpin est connu depuis longremps. Néanmoins, les travaux de base datent du début du siècle et sont dus à J. BOUSSAC.

Cet auteur se représentait la transgression Nummulitique sous la forme de deux golfes auversiens; ouvert l'un au S du Mercantour - golfe de Puget-Théniers, l'autre au N - golfe d'Allos.

Au Priabonien, la transgression s'accentuant, la mer s'étend largement à l'W du Mercantour.

A.F. de LAPPARENT , dans sa thèse en 1938, reprend cette opinion. Il étudie la transgression Nummulitique sur la rive droite du Var et de la Vaïre,

et précise les limites du golfe auversien ainsi que les extensions relatives des étages Bartonien et Ludien dans le Priabonien.

J. BOUSSAC, fait la première étude des faunes du Nummulitique des Scaffarels et d'Annot.

MAINGUY dans un diplôme d'Etudes Supérieures, étudie plus particulièrement sur mon périmètre, les gisements fossilifères du sud de la vallée du Coulomp (Pont du Gai - x = 949,5 - -y= 194,5) et du ravin de la Combe, qui descend du Ruch et se jette dans le Coulomp.

Il développe les observations faites par BOUSSAC et, en s'attardant davantage sur les faunes de Nummulites, précise dans la cuvette d'Annot la transgression du calcaire Nummulitique d'E en W.

En 1952, la découverte de Grandes Nummulites dans les bancs de calcaire des Scaffarels, à conduit à modifier légèrement la chronologie des calcaires de base qui, en ce point, débutent à l'Auversien.

L'étude récente (1955-1956) des microfaunes des marnes bleues, dans le secteur des Scaffarels, à Peyresq, à Argens, à Allons, à Castellane, à Barrême (diplômes I.F.P.) a montré qu'au moins la base de celles-ci est priabonienne. Ce qui modifie certaines des conclusions apportées par MAINGUY.

Pour ce qui est de l'âge des grès d'Annot, J. BOUSSAC les classait dans le Lattorfien pour des considérations stratigraphiques, admettant toutefois qu'ils pouvaient commencer dans le Ludien. Il reconnaissait en autre, leur caractère marin (Globigérines).

Léon BERTRAND, avait une opinion analogue et se basait sur une faune découverte par S. DEB.

S. FRANCHI classe les grès d'Annot dans l'Eocène, par comparaison avec leur équivalent italien, le " Macigno " qui passe latéralement au Flysch à Helminthoïdea labyrinthica qu'il considère comme Eocène. Hypothèse

dont le non fondé vient d'être démontré par LANTEAUME (1956).

Pour MAINCUY, ce troisième terme marin de la " Trilogie priabonienne ", comme l'a appelée L. MORET, est par analogie avec les deux autres sous-jacents (calcaire et marnes bleues), transgressif d'E en W.

Ainsi pour lui, " les grès d'Annot probablement éocènes vers l'E, doivent s'élever vers l'W dans l'échelle stratigraphique et devenir Lattorfiens dans les régions les plus occidentales des Basses Alpes ".

Enfin , une note récente sur l'âge des grès d'Annot faite par Y. GUBLER, J. FLANDRIN et J. SIGAL, démontre l'âge Auversien de la base du Calcaire Nummulitique au Pont du Gai.

Le reste du calcaire et une partie des marnes bleues est Priabonien.

Le sommet des marnes bleues serait déjà de l'Oligocène inférieur. La base du grès, y serait donc d'âge Oligocène inférieur.

BIBLIOGRAPHIE

J. BOUSSAC — Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin (Mém. Carte Géol. Fr. 1 vol. 1911)

Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin. (Mém. Carte Géol. Fr. 1 vol. et 1 atlas, 1911)

M. GIGNOUX & L. MORET — Les grandes subdivisions géologiques des Alpes françaises. (Ann. de géographie, n° 244, 1934).

L. BERTRAND — Age Oligocène des grès d'Annot. (C.R. SOm. Soc. géol. Fr. p. 229- 1935)

Sur l'âge des grès d'Annot dans les Alpes maritimes franco-italiennes. (C.R. Som. Soc. géol. Fr., p. 73, 1936)

S. FRANCHI — Le " Arenarie di Annot " e la zona ad " Helminthoidea labyrinthica " nell' eocene delle alpi Marittime et dell ' Apennino Genovese. (Boll.R. Comitt. geol. d'Italia, vol. XLV, f. 3-4, p. 233-333, 3 pl. 1916)

S. DEB — Etude sur les conditions de dépôt de la série des grès d'Annot dans les Alpes Maritimes.
(C.R. Som. Soc. géol. Fr., p. 28, 1936)

Contribution à l'étude stratigraphique et pétrographique des roches tertiaires des Alpes Maritimes.
(Mém. Soc. Géol. Fr. t. 16, 1, n° 36, 1938)

M. MAINGUX — La transgression nummulitique à l'W du Mercantour
(Bull. Soc. Géol. Fr. (5), VII, p. 401, 1938)

J. GOGUEL — Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var.
(Mém. Carte Géol. Fr. 1936)

A.F. de LAPPARENT — La transgression nummulitique dans les Alpes de Provence.
(C.R. Ac. Sc., t. 200, p. 157 (7-1-1935))

L. MORET — Sur l'âge des complexes détritiques qui terminent la série nummulitique subalpine.
(C.R. Som. Soc. géol. Fr. p. 22, 1936)

L'âge des complexes détritiques terminaux du nummulitique subalpin envisagé du point de vue de la structure générale des Alpes.
(C.R. Som. Soc. géol. Fr., p. 37, 1936)

V. GUBLER. J. FLANDRIN & J. SIGAL — Note sur l'âge du " grès d'Annot " dans sa localité-type (Basses Alpes)
(C.R. des Séances d'Ac. Sc. t. 234, p. 1299-1300, 17 mars 1952)

Diplômes I.F.P. -

RABATE — Etude stratigraphique et tectonique du synclinal d'Argens (Basses Alpes) 1954-55.

R. BONAFOUX — Contribution à l'étude du Tertiaire dans le synclinal de Barrême (partie Sud) - 1955-56.

J. CASTELAIN — Etude géologique de la région d'Allons - Rouaine Crétacé-Tertiaire. D.E.S Grenoble - Janvier 1957

Ph. MAGNIER — Synclinal d'Allons (partie N-W) D.E.S. Grenoble, Janvier 1957

GUERIN DESJARDINS — Synclinal tertiaire de Castellane (B.A.) id.

OSMAN abd el Aziz — Contribution à l'étude du Tertiaire dans le synclinal de Blieux . D.E.S. Grenoble Janvier 1957.

J.C. CHAVAND — Etude du Nummulitique de la région de Peyresq et Thoranne basse (B.A.) D.E.S. Grenoble Juin 1957.

CHAPITRE II

STRATIGRAPHIE

I - Série stratigraphique.

A - LE CRETACE

Son étude de détail a été faite par CASTELAIN et Ph. MAGNIER en 1956.

Sur mon secteur, le terme le plus ancien est le Cénomanien supérieur :

Il se présente sous forme de bancs de calcaires marneux gris à patine ocre, de 20 à 50 cm d'épaisseur, intercalés de bancs de marnes noires de 30 à 40 cm d'épaisseur.

Il est daté par la présence : d'Acanthoceras et d'Inocerames

Par disparition très progressive des interlits marneux, on passe insensiblement au Turonien inférieur daté par des Parapachydiscus de grande taille (30 à 40 cm de diamètre).

N.B.- Cette formation n'ayant pas de limites nettes, nous avons groupé du point de vue cartographique le Cénomanien supérieur et le Turonien inférieur.

Son épaisseur visible sur le secteur est de 120 m, mais, plus à l'E, de l'autre côté du Mourre Frey, MR. JOYES a évalué son épaisseur à 180 - 200 m.

Le Turonien devient ensuite franchement calcaire, en bancs de 50 cm à 1 m d'épaisseur et ce faciès peut avoir une puissance de 400 m comme cela est visible dans la falaise E de la Montagne du Beaussebérard (x = 951 - y = 205).

Il faut signaler la présence de bancs de brèches et microcon-

glomérats sédimentaires, dont les éléments sont de même nature que le ciment faisant penser à un phénomène de resédimentation. On peut le voir sur le chemin allant d'Argenton à Aurent en x = 950 et y = 202.

Le Sénonien , sur le plan cartographique, le Sénonien ne présente aucune limite nette avec le Turonien supérieur, aussi les avons-nous groupés.

C'est une série monotone, compréhensive, qui se distingue de la précédente par l'apparition d'interlits marneux gris, qui vont envahir peu à peu toute la série et atteindre des épaisseurs de 2 à 3 m au sommet (voir pl. n° 4).

On note une très grande abondance de Spongiaires, de silex noirs d'Inocerames : Inoceramus cf. heberti FALLOT (Campanien), quelques oursins écrasés (Micraster sp.)

J'y ai trouvé une ammonite d'assez grande taille, mais indéterminable : Pachydiscus ? Parapuzosia ??

Toutefois, il faut souligner le fait que ces spongiaires n'existent pas à la base, ils apparaissent à environ 200 ou 300 m dans la série, deviennent alors très abondants; puis disparaissent à environ 150 m du sommet sur mon périmètre.

L'étude des lavages faits dans des échantillons du sommet de cette série, a permis à M. J. SIGAL de déterminer les microfaunes suivantes :

Globotruncana aff. coronata LI
Globotruncana linnei
Globotruncana aff. arca
Globotruncana cf. arca
Globotruncana tricarinata
Globotruncana fornicata
Globotruncana sigali
Globotruncana globigerinoïdes
Globorotalites sp.
Globorotalites subconica
Gavelinella
Stensioiina (Santonien)

Tritaxia
Marsonella
Gümbellina striata
Cristellaria
Globigerina
Allomorphina
Pseudoparella
Marginulina
Bulimina cf. Reussi
Arenobulimina

Cela semblerait donner un âge Santonien au sommet de notre Sénonien en ce point.

A partir de la base du Turonien calcaire, la série peut atteindre une puissance de 800 m. environ.

B - LE CONGLOMERAT ANTE NUMMULITIQUE (photo n° 4)

Cette série, connue déjà dans les synclinaux d'Argens, Allons et Peyresq, se poursuit sur mon secteur.

Elle se place entre le Sénonien et le Calcaire Nummulitique. J. C. CHAVAND, l'a étudié très complètement à Peyresq dans un D.E.S. (voir bibliographie) . Je ne m'étendrai donc pas sur sa description.

1. Description sommaire :

A la " Mort-de-l'Homme" (x = 947 - y = 205) ce conglomérat atteint près de 10 m d'épaisseur. (photo n° 4).

Il est formé de gros galets de Sénonien roulé (calcaire marneux à spicules d'éponges, Radiolaires, Globotruncana) ayant jusqu'à 50 cm de diamètre. Ainsi que de silex noirs du Sénonien.

Le ciment est une calcarénite plus ou moins microconglomératique, de couleur grise , formée de gravelles de Sénonien.

Par endroits, des bancs entiers de cette calcarénite (" couches grises " de CHAVAND) sont interstratifiés dans les poudingues. Il en existe de même à la base, au contact du Sénonein sur lequel la série repose en discordance.

2. Age :

On y trouve des organismes crétacés remaniés. Mais jusqu'à présent, rien n'a permis de dater cette formation qui est donc soit du Sénonien supérieur, soit déjà de la base de l'Eocène.

3. Répartition :

Ce conglomérat est loin d'être présent sur tout le secteur. Il s'amincit et file en biseau sous le Content (x = 947 - y = 206) au N.

Vers le S il a une extension plus grande et disparait à peu près à la hauteur de " Cabane Vieille"(x = 948 - y = 203). Toutefois,cette limite est très imprécise car ce poudingue, est surmonté par une autre formation conglomératique à galets perforés, comme nous le verrons plus loin, qui le remanie et a une extension plus grande.

L'épaisseur maximum est atteinte à la Mort-de-l'Homme.

4. Considérations paléogéographiques :

Le caractère mal classé, torrentiel du dépôt, ainsi que sa localisation bien délimitée, font penser à un chenal rempli par des conglomérats de démantellement. Ceci prouve la présence d'une terre émergée activement attaquée par l'érosion.

Ce chenal aurait une direction sensiblement NW - SE sur mon secteur ; comme cela peut se voir si l'on raccorde les affleurements de poudingue avec ceux du synclinal de Peyresq (voir photo n° 13).

C - BASE DE LA FALAISE NUMMULITIQUE

1. Le conglomérat précédent est en général surmonté d'une passée de calcarénite grise plus ou moins fine, dans laquelle, en plaque mince, on voit que les gravelles sont toujours du Sénonien à : Globotruncana, Gümbelina, Radiolaires, Globigérines et spicules de spongiaires.

Le ciment est calcaire, avec quelques quartz subanguleux.

Selon les niveaux, on peut y trouver déjà des Nummulites et d'autres Foraminifères mais presque toujours en débris. Ainsi que des formes du Crétacé, remaniées.

On peut noter la présence de glauconie détritique qui provient certainement, elle aussi, du Sénonien.

2. Dessus, repose le conglomérat nummulitique à galets perforés.

Les éléments sont les mêmes que dans la série sous-jacente, qui doivent vraisemblablement avoir été repris lors de la transgression de la mer nummulitique.

Ce sont principalement des galets de calcaire marneux sénonien, de taille en moyenne inférieure à celle des éléments de la série torrentielle.

On trouve de plus, des galets de grès calcaire glauconieux, à débris de Lamellibranches et Bryozoaires. Mais ils sont très rares.

Les silex noirs et beiges restent assez abondants.

Une partie des galets sont perforés, par des Mollusques lithophages du type : Pholade.

Les perforations peuvent avoir 1 cm de diamètre et 2 ou 3 cm de profondeur.

Elles sont en général remplies par de la calcarénite à Nummulites qui datent bien cette formation.

Le fait que les galets peuvent être perforés sur tous les côtés à la fois, prouve :

- ou bien que la mer était suffisamment agitée pour pouvoir les retourner,

- ou bien, la présence de courants sous-marins aboutissant au même résultat.

Tout ceci, se passant non loin de la côte et à faible profondeur (présence des Mollusques lithophages).

Cette formation peut atteindre 5 m environ d'épaisseur à la " Mort-de-l'Homme ".

Le passage au Calcaire Nummulitique est assez rapide. Les galets se raréfient, la calcarénite devient prépondérante et l'on passe à la barre calcaire.

L'extension latérale de cette formation est plus grande que pour le 1er poudingue; ce qui se conçoit bien dans l'hypothèse du remaniement lors de la transgression Nummulitique.

- la limite N est semblable

- Mais au S, la présence ultime des galets perforés est visible sous le placage de calcaire Nummulitique du flanc N du Ravin de la Combe en x = 950 et y = 202.

Au S de cet affleurement, le calcaire Nummulitique repose directement sur le Sénonien calcaire.

Nota :

On peut retrouver ce poudingue, à la base du calcaire Nummulitique, sous forme de lentilles de quelques mètres de long sur 30 cm d'épaisseur. Par exemple, au N du secteur, en un point situé à peu près aux coordonnées suivantes :

x = 948,5 - y = 208.

D - LE CALCAIRE NUMMULITIQUE (pl. n° 5)

1. Le Calcaire inférieur

C'est une calcarénite massive en gros bancs de couleur brun-foncé, à éléments de Sénonien sous forme de gravelles microscopiques.

De nombreuses Nummulites existent dès la base.

Madame Y. GUBLER et MM. J. FLANDRIN & J. SIGAL (réf. citée) y ont trouvé dans la coupe du Pont du Gai sur le Coulomp (x = 949,5-y = 194,5)

a) Pour les 7 mètres inférieurs :

Nummulites incrassatus de la HARPE
" aturicus JOLY & LEYM.
" roualti d'ARCH.
" contortus DESH.
" striatus BRUG.
" fabiani PREVER

Faune datant cet ensemble de l'Auversien.

b) pour les 10 mètres supérieurs :

Nummulites incrassatus de la HARPE

et des Discocyclines

leur âge serait déjà : Bartonien inférieur (Lédien)

L'épaisseur de ce calcaire est voisine de 20 m dans le S du secteur, mais diminue sensiblement dans le N.

C'est ainsi qu'entre Commarègue (x = 949 - y = 208) et les Reynières (x = 951 - y = 207,5) elle n'est plus que de 5 m environ (photo n° 14)

L'apparition tardive des Discocyclines est un fait général dans ce calcaire.

On constate en s'élevant dans la barre, que le caractère détritique tend à disparaitre, toutefois les quartz sont toujours présents. La partie supérieure devient calcaréo-marneuse.

2. Le Calcaire intermédiaire

Il se distingue par son caractère plus marneux du précédent.

Les bancs sont moins épais, 20 à 30 cm. de couleur beige et séparés par des lits marno-calcaires bleutés.

A la base on trouve une riche faune de Polypiers. Dans toute la formation, se rencontrent des oursins, des Lamellibranches, des Gasteropodes, des Serpules, etc...

MAINGUY , au Pont du Gai, y cite :

Nummulites incrassatus de la HARPE
" chavannesi "
" garnieri "
Operculina alpina H. DOUV.
" sp.
Orthophragmina pratti MICH.
" sella d'ARCH.
Numm" nummulitica GUMBEL
" radians d'ARCH.

des Polypiers
Echinolampas sp.
Serpula spirulaea LAMARCK
Ostrea gigantica SOL. in BRAND
Pectunculus jacquoti TOURN. Varia. nobulis GUMBEL in DREG.
Glycymeris cf. gastaldii MICHELOTTI

et à Annot et aux Scaffarels, il cite sensiblement la même faune, avec en plus :

Heterostegina sp.
Clypeaster priscus APP.
Crassatella semi-costata BELL.
Chama sp.
Natica sigaretina LAMARCK

Cette unité a une épaisseur de 15 à 20 m. Cependant au N du secteur, elle est difficile à évaluer, car les marnes bleues sus-jacentes, adoptent un faciès calcschisteux très semblable à celui des calcaires intermédiaires.

E - LES MARNES BLEUES

Elles sont plus ou moins calcareuses à la base et leur limite avec les calcaires intermédiaires est assez peu précise.

C'est pourquoi du point de vue cartographique, nous avons fixé leur limite inférieure à partir de la disparition des Discocyclines très

abondantes dans les derniers bancs à caractère calcaréo-marneux.

Rapidement elles deviennent franchement marneuses, d'une couleur gris-bleutée et avec de petits nodules pyriteux, plus ou moins oxydés.

Au " pont du Gai " les trois auteurs précités y ont décrit une microfaune abondante :

Spiroplectammina nuttali
Vulvulina chirana
Planularia brandsi
Marginulina nodiformis
Marginulinopsis infra-compressa
Vaginulinopsis cf. asperula - Halkyand 19[illegible] (non GUMBEL)
Reussella moodysensis
" byramensis
Angulogerina elongata
Uvigerina basicordata
" mexicana
Bolivina caelata NUTTALL 1932 (non CUSHMAN)
Nodosarella subnodosa
Pullenia compressinocula
Gyroïdina aff. condoni
" " kiliani
Parrella mexicana
Cassidulina alabamensis
Globigérines nombreuses
" quadritaensis var. semilis
Globorotalia cocoaensis
Anomalina alazanensis
Cibicides mexicanus
Planulina aff. mantoensis

Dans la coupe d'Argenton (pl. 5) - x = 949,5 - y = 201 les lavages dans les marnes bleues étudiées par F. DOILLON, se sont montrés totalement azoïques.

Au pont du Gai, à 20 m environ sous le grès, se trouve un banc de calcaire microbréchique de 20 cm d'épaisseur, bourré de Milioles avec :

Nummulites fabiani
" incrassatus

et Helicolepidina
Asterigerina
Halkyardia

Ce banc, je ne l'ai pas retrouvé ailleurs, plus au N.

Par contre, sur le sentier montant du Coulomp à Argenton, à environ 100 m de la base des marnes bleues, j'ai rencontré un banc assez dur de 20 cm d'épaisseur environ, d'un calcaire marneux resédimenté (galets semblables au ciment) à :

Globigérines
Globorotalia
Nummulites remaniées
Spicules d'Oursins
matière organique
glauconie remaniée

Ce banc non plus, ne semble pas avoir de continuité.

Les marnes ont en général une grande épaisseur.

160 à 180 m aux Scaffarels au S
150 à 160 m dans le Ravin de la Combe
une centaine de m au S du Grand Coyer
120 m environ au dessus des Reynières

Au N du secteur (Grand Coyer) comme nous l'avons déjà signalé, elles prennent un faciès de calcschistes gris-bleutés très indurés et que l'on ne peut pratiquement pas distinguer des calcaires intermédiaires.

Une autre particularité de ces marnes, est que par endroits, au sommet, à l'approche du grès, apparaissent des bancs gréseux à patine ocrée (pl. n° 5) (photo n° 5), le ciment est assez calcaire et on y trouve de nombreux foraminifères calcaires : Globigérines, Rotalidés, etc...

Ce phénomène existe :

1 - Dans la falaise au N d'Argenton (x = 949 - y = 201) où les bancs gréseux apparaissent à environ 5 ou 6 m du sommet des marnes bleues.

2 - à l'E, de l'autre côté du Coulomp, dans la falaise qui surplombe le col du Fa (x = 950 - y = 200).

Ce caractère disparait à peu près sous le Rigelet (x = 947,5 - y = 201,5) à l'W.

3 - au N on le retrouve sous le Rocher du Carton et les bancs gréseux se développent sur une vingtaine de m.

Mais là non plus, il ne semble pas y avoir de grande continuité latérale EW.

4 - au S. Ce phénomène est encore visible au dessus du village de Chabrières (x = 948,5 - y = 199,5) et plus au S encore, dans la vallée du Coulomp, il n'est plus représenté que par un seul banc plus ou moins ligniteux au point : x = 949 - y = 197,5.

Sur mon secteur, cette formation gréseuse du sommet des marnes bleues est donc assez limitée dans l'espace et semble se cantonner dans une zône sensiblement NS.

L'âge de ces marnes a été déterminé d'une façon certaine au Pont de Cai. Elles sont bartoniennes à la base, mais au sommet, elles sont nettement plus apparentées à l'Oligocène inférieur, qu'à l'Eocène supérieur.

F - LE GRES D'ANNOT (pl. n° 5,6,7)

C'est le terme ultime de la série tertiaire dans cette région.

Descriptions et Faciès -

1 - au S (du Ruch aux Scaffarels)

C'est une puissante série détritique (photos n° 6 et 7) pouvant avoir 450 m d'épaisseur, qui se présente en gros bancs de 15 ou 20 m quelquefois.

Le faciès est monotone, ainsi qu'on peut le voir dans la coupe de la falaise du Coulomp (x = 949-y = 197) (pl. n° 6), faite sur le flanc W de la vallée, du point coté 1347 au fond du torrent.

Il y a une seule intercalation plus marneuse et ligniteuse.

Le grès n'est pas trop grossier dans son ensemble. Cependant, nous avons trouvé dans les éboulis, un grand nombre de galets de roches éruptives : Rhyolites nombreuses, quartz, granites, etc.. étudiées par R. JOYES (11) (éch. n° NG x) et qui semblent provenir d'un banc plus ou moins lenticulaire.

En effet un tel banc, d'environ 30 à 40 cm d'épaisseur existe en place dans le grès entre la Beange et le Touron en (x = 948 - y = 200,5) et se poursuit de là vers le S et le N.

Ce banc conglomératique (les galets peuvent atteindre 15 cm de diamètre) se trouve à environ 100 m au dessus de la base du grès.

Tous les galets qui en proviennent (éch. L 626 et L 628) ont été étudiés par R. JOYES. Dans une grande majorité de Roches éruptives, on rencontre de rares galets d'un calcaire plus ou moins dolomitique de couleur beige avec de nombreuses diaclases remplies de calcite.

Sur le plan microscopique, ce grès est principalement constitué de :

- quartz clastiques subanguleux à anguleux.
- Feldspath , orthose plus ou moins altéré
- Plagioclases acides) en bon état de conservation
- Microcline abondant)
- Biotite
- Muscovite

Le cortège des minéraux lourds comprend au Coulomp :

du grenat en abondance (50 %) ainsi que du rutile, zircon, tourmaline, staurotide, apatite, chloritoïde, épidote, glaucophane, monazite.

Le ciment est soit pratiquement inexistant

soit légèrement calcaire.

Ces caractères sont valables pour l'ensemble du grès étudié.

Souvent des marnes interstratifiées sont reprises sous forme de galets dans les bancs qui les surmontent.

2 - au N : Le grès garde les mêmes caractères pétrographiques, mais sur le plan sédimentologique, les conditions varient;

Déjà au Rocher du Carton, sur le flanc N (x = 949,5-y = 209) (photo n° 8) les bancs de grès sont séparés régulièrement par des passées schisto-gréseuses, psammitiques de couleur noire, donnant à l'ensemble un aspect de " Flysch ".

Ce caractère s'accentue encore en allant vers le N dans la coupe étudiée près de Colmars à Chasse (x = 939 - y = 219).

voir feuille n° 6 Allos au 1/20 000
voir feuille géologique de Digne au 1/80 000

Les bancs schisto-gréseux noirs y prennent une grande importance (pl. n° 7).

Faunes et âge :

1 - au Pont du Cai, la base du grès a été datée de l'Oligocène inférieur.

Mais aucune faune vraiment probante, n'a été trouvée dans les grès d'Annot jusqu'ici.

2 - à Chasse, une étude palynologique entreprise sur les échantillons de la coupe, a démontré le caractère absolument azoïque de la formation en ce point.

Accidents sédimentologiques dans les grès

1 - en x = 948,5 et y = 200,2, sous le hameau des Tourons, on trouve en plein grès une série de marnes de plusieurs m d'épaisseur. Elles sont gris-bleutées, très gréseuses, stratifiées, à délit esquilleux. (photo n° 11), leur extension n'est pas considérable.

Une faune y a été déterminée par M. ESPITALIE :

Vulvulina chirana CUSHMANN
Gyrofdina sp.
Globigerina dissimilis CUSHMAN & BERMUDEZ
Cibicides aff. pippeni CUSHMAN & GARRETT

Ces formes sont connues haut dans la série tertiaire de la région & sembleraient indiquer un âge Eocène très supérieur ou Oligocène inférieur.

Leur pauvreté semble montrer que l'on est en présence d'un petit bassin sédimentaire marneux qui s'est formé au milieu de cette masse détritique, ne convenant pas particulièrement au développement d'une faune.

2 - Il est frappant de constater à la base de la falaise de grès de la rive droite du Coulomp, entre les cotes y = 199 et y = 194,5 la présence d'un banc contourné d'une quarantaine de m d'épaisseur (photo n° 6-9-12).

Les bancs de grès sus-jacents sont restés sensiblement horizontaux et parallèles.

Ce phénomène s'explique si l'on admet que le banc inférieur a glissé par gravité sur les marnes bleues, sous-jacentes au moment du dépôt des sédiments ou très peu de temps après.

Mais en tout cas, avant le dépôt du banc suivant qui arrive en discordance dessus.

Ce glissement aurait pris naissance à la faveur d'une légère surrection de l'anticlinal de Beausseberard au N, et serait tout à fait local comme le prouvent les constatations faites sur le terrain.

Il aurait pris naissance sur le flanc S de la zone anticlinal du Beaussebérard;se serait amplifié, jusqd'au fond de la cuvette d'Annot, pour s'amortir et disparaitre à l'approche du flanc S de cette cuvette qui a joué le rôle de buttoir.

Un tel phénomène de banc contourné peut être observé à petite échelle sur une passée gréseuse du sommet des marnes bleues de la coupe d'Argenton.

II - Travail de laboratoire sur les Grès

L'étude des grès, comme il a été dit plus haut, a été un travail d'équipe; chacun s'occupant d'un aspect particulier du problème et cela, sur tous les matériaux mis en commun.

C'est pourquoi l'on trouvera dans l'étude granulométrique qui suit, des échantillons provenant des coupes de :

Rouaine	feuille Entrevaux 7 au 1/20 000		x = 947,8 y = 190,2
Fugeret	"	6 "	x = 946 y = 196,8
Curges	"	8	x = 952 y = 192,5
Couleveras	"	8	x = 953,5 y = 194,3
Sauzeries	feuille Digne 3		x = 923 y = 199,8

Saint Antonin (au sud de Puget-Théniers)

Pour avoir des renseignements plus précis sur les deux premières coupes, il faut se reporter au diplôme de M. SADOUN (8).

Les trois suivantes sont citées dans le diplôme de S. JARDINE (10)

Saint Antonin fait partie d'un ensemble de coupes effectuées en divers points des grès d'Annot, en dehors des secteurs de diplôme. Ceci, afin d'avoir des termes de comparaison dans toute l'étendue de la série.

A - ETUDE GRANULOMETRIQUE DES GRES

L'interprétation de cette immense nappe détritique que constituent les grès d'Annot, est délicate sur le plan sédimentologique.

On y trouve des variations de puissance, de texture, de lithologie, indiquant des conditions de dépôt très variées :

- Graded Bedding au Lauzanier et à Restefond, qui n'existent plus dans le S.
- Bancs conglomératiques plus ou moins lenticulaires.
- Alternance de grès grossiers et de schistes (Chasse, Restefond,)
- etc..

Jean GOGUEL (1) a comparé cette formation à un faciès Flysch hypertrophié. Cependant, une telle interprétation ne nous avance guère sur le plan sédimentologique, puisque nous connaissons fort mal les conditions de dépôt des formations identiques dans les mers actuelles cf. (2) TERCIER. C'est pourquoi nous avons essayé de retrouver dans cette formation, des caractères interprétables par les données de la sédimentation actuelle en utilisant les techniques granulométriques.

Technique d'Etude et Mode de Représentation :

Malgré un échantillonnage complet fait en plusieurs coupes, depuis Restefond au N, à St Antonin au S, nous n'avons pu étudier que 26 échantillons prélevés essentiellement dans la région d'Annot (pl. n° 8).

En effet, partout ailleurs, le grès est très consolidé et le seul procédé utilisable, serait la granulométrie en plaque mince : techpique incompatible avec le temps dont nous disposions pour cette étude.

Ainsi, seuls les grès friables ont été étudiés.

Tableau des Echantillons étudiés en Granulométrie

NG

Coupe	N° Echant.	DM/M	Coeff. Classem.t
Rouaine	K 901	185	1,85
Base	904	115	1,53
	905	185	1,65
	910	154	1,86
	914	335	1,81
	915	287	1,80
	917	170	2,03
	919	307	1,91
	921	680	indéterminé
Sommet	922	280	1,91
St. Antonin	L 512	110	1,36
Sommet	516	245	1,82
	521	300	1,89
	522	430	1,90
Base	523	76	1,62
Fugeret	K 869	207	1,89
Base	870	189	1,96
	885	225	2,54
	872	126	1,72
Sommet	880	452	2,13
Ourges	K 717	115	2,19
	720	195	3,29
Courleveras	K 925	165	2,51
Base	926	210	2,00
	927	1370	indéterminé
Sommet	929	117	1,73
Sauzerie	K 950	240	1,66

L'échantillon était au préalable décalcifié par de l'acide chlorhydrique à 50 % et ceci pour trois raisons :

1 - l'attaque acide sépare les grains qui dans certains cas sont agglomérés par un ciment calcaire,

2 - la granulométrie sur tamis des débris calcaires est imprécise, surtout en présence de grains siliceux.

3 - Ce procédé nous permettait de travailler sur la même fraction minéralogique, la plus résistante et par conséquent, la plus significative dans les grès.

Cette méthode se justifie parce que la teneur en CO_3Ca des échantillons étudiés est de l'ordre de 10 % (sauf l'échantillon L. 516 de St Antonin qui atteint 20 %). La fraction étudiée par la granulométrie est donc représentative de la partie essentielle du sédiment.

D'autre part, l'expérience a montré((3) BERTHOIS) que pour de telles teneurs en calcaire, la décalcification n'empêche pas la comparaison des courbes granulométriques entre elles.

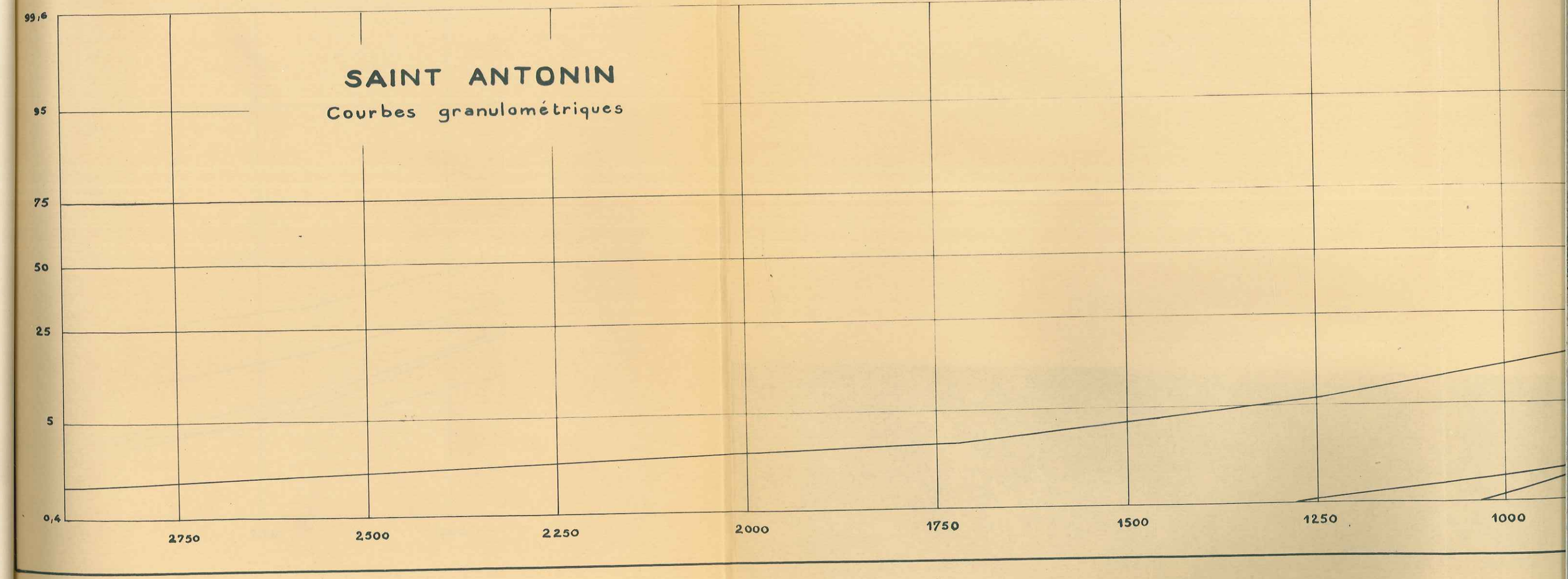
Après décalcification, lavage, décantage et séchage à l'étuve, les échantillons étaient passés au mortier de bois de façon à séparer les grains qui avaient pu rester agglomérés. Sur des Arènes des îles Chausey, J. DEBYSER et C. FONDEUR (4) de l'Institut Français du Pétrole ont constaté qu'un tel traitement n'altérait sensiblement pas la forme de la courbe granulométrique.

Les courbes cumulatives ont été reportées sur des diagrammes avec : en abscisse, la taille en microns suivant une progression arithmétique, et en ordonnées, le pourcentage en poids représenté sur une échelle de Probabilité (DOEGLAS (5)).

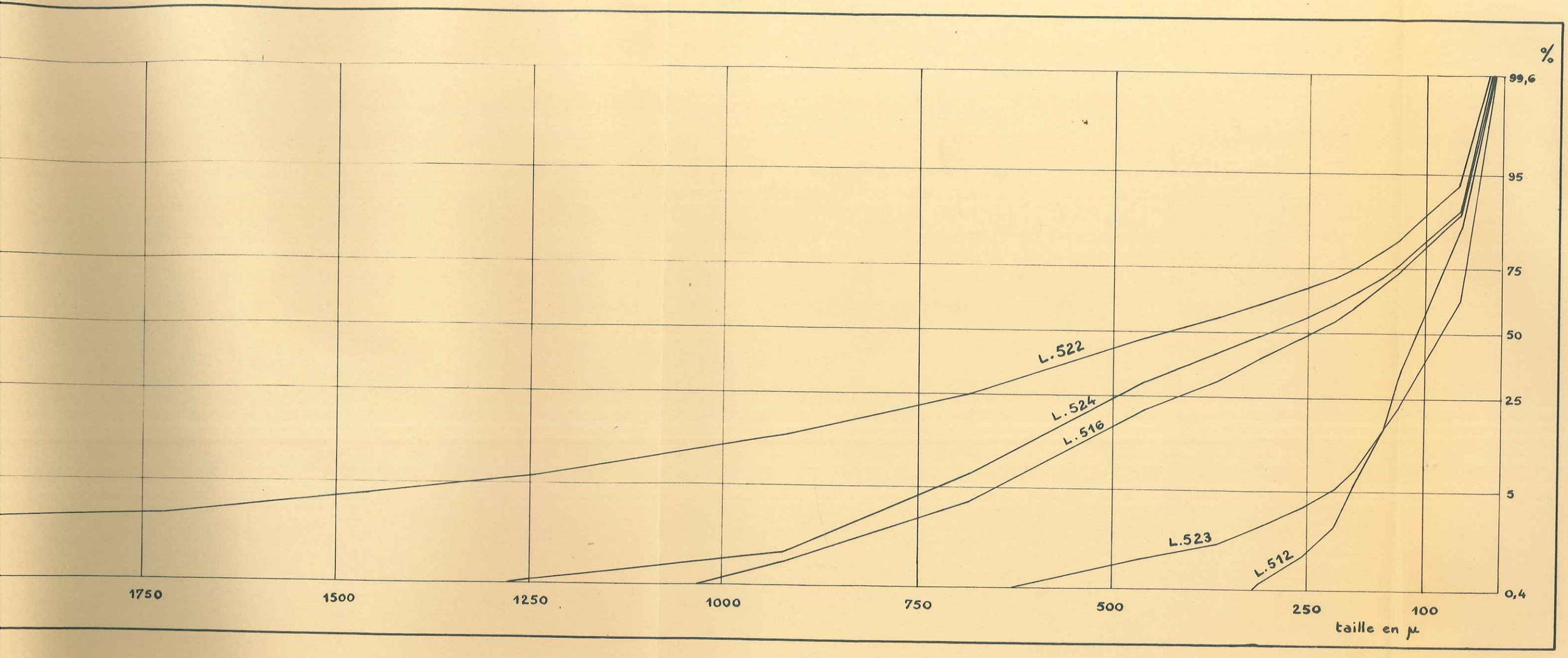
De telles courbes sont, DOEGLAS l'a montré, dépendantes

- d'une part, des conditions dans lesquelles le dépôt s'est effectué,
- d'autre part, permettent éventuellement l'étude analytique de mélange de sables. Les statisticiens montrent en effet, que dans un tel mode de re-

- présentation, à une courbe de GAUSS correspond un segment de droite

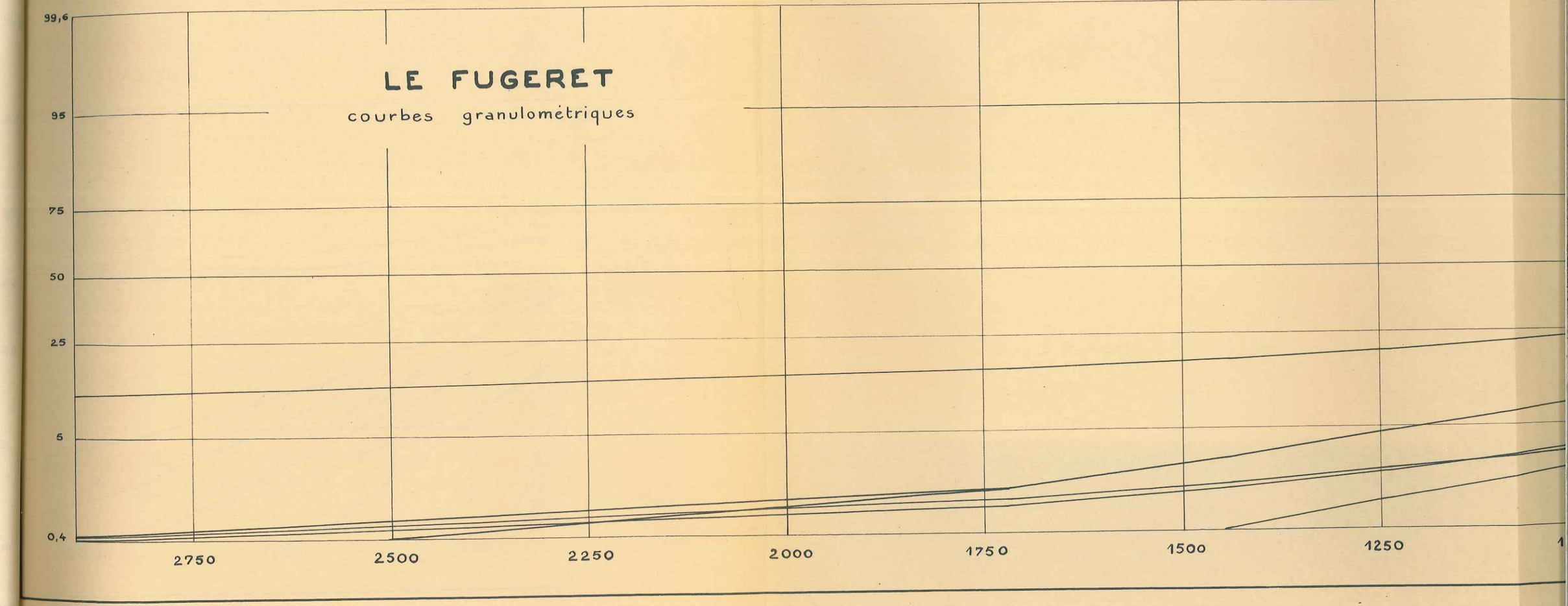


La même observation est valable en ce qui concerne les coefficients de classement :

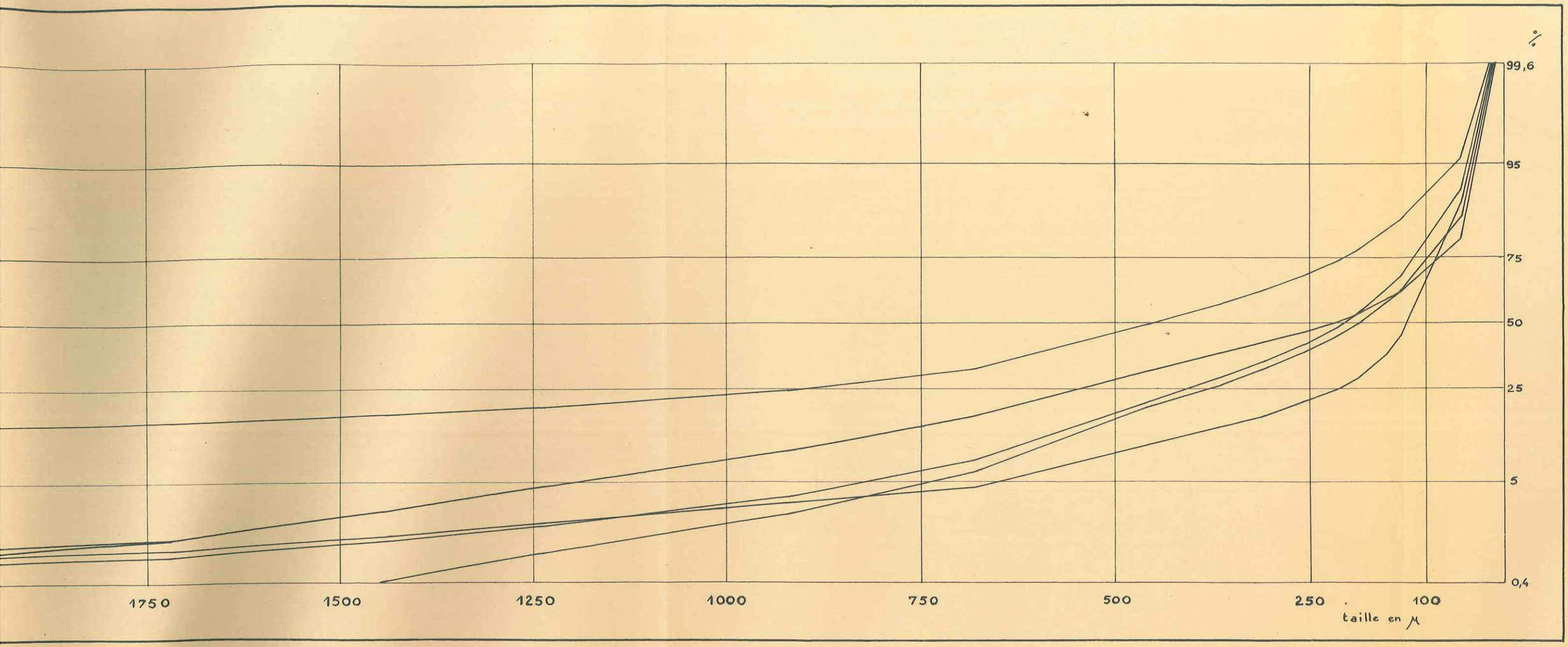

%
99,6
95
75
50
25
5
0,4
L.522
L.524
L.516
L.523
L.512
1750
1500
1250
1000
750
500
250
100
taille en μ

NG

- présentation, à une courbe de GAUSS correspond un segment de droite

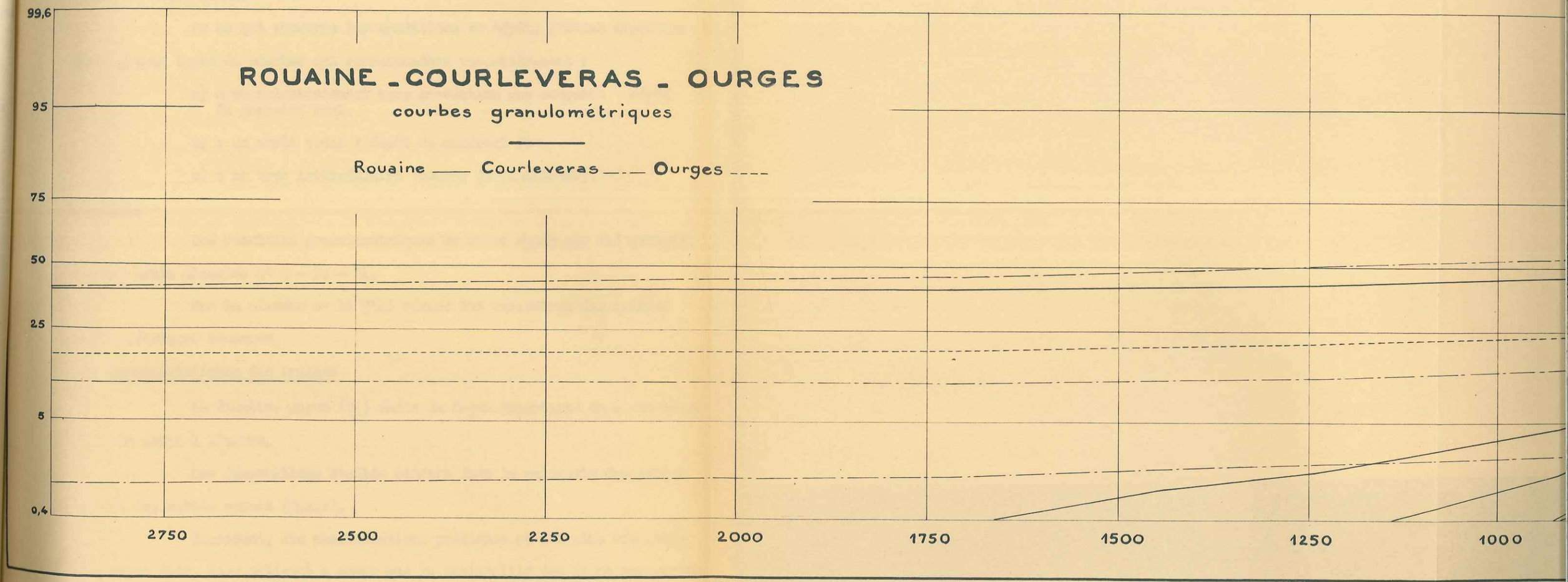


La même observation est valable en ce qui concerne les coefficients de classement :


%
99,6
95
75
50
25
5
0,4
1750
1500
1250
1000
750
500
250
100
taille en µ

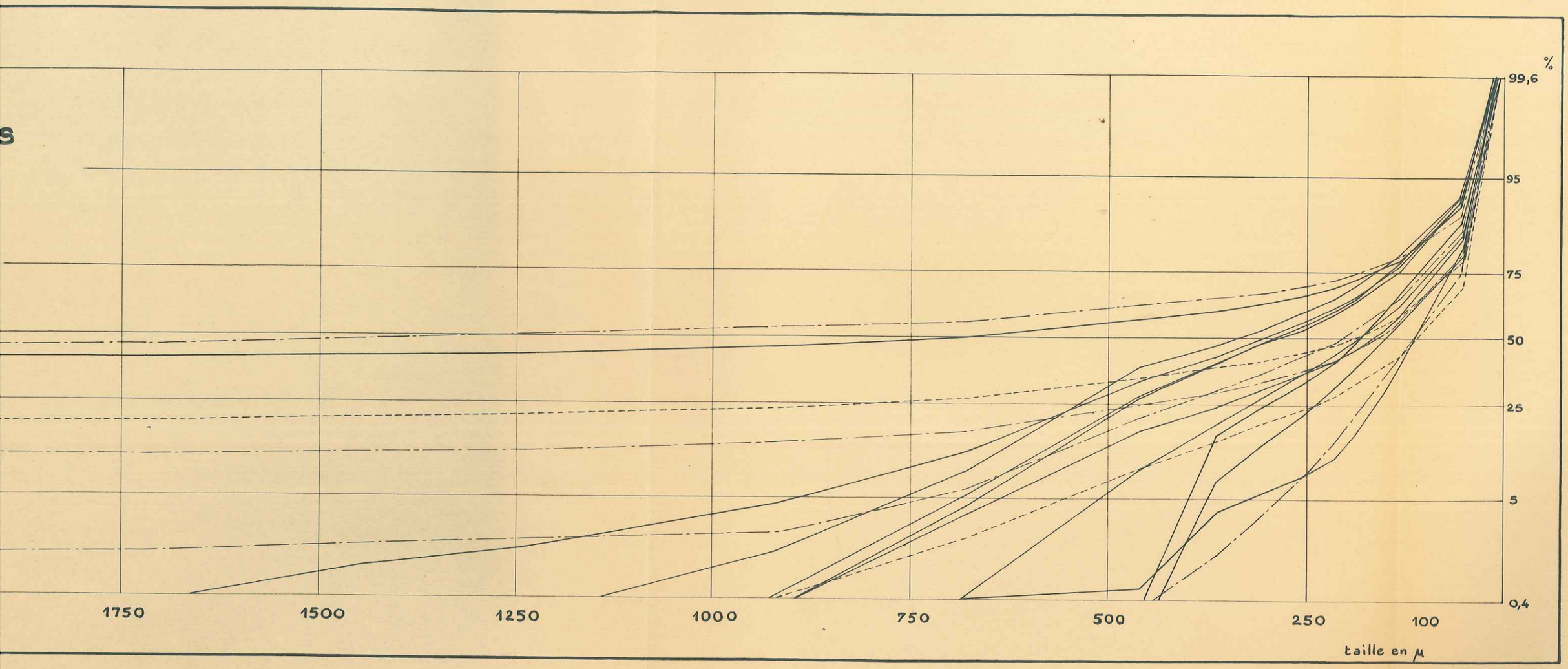
NG

- présentation, à une courbe de GAUSS correspond un segment de droite.



La même observation est valable en ce qui concerne les coeffi-

cients de classement :


%
99,6
95
75
50
25
5
0,4
1750
1500
1250
1000
750
500
250
100
taille en µ

NG

- présentation, à une courbe de GAUSS correspond un segment de droite.

Si par conséquent, deux ou plusieurs sables ayant une courbe de fréquence différente se trouvent mélangés dans le sédiment, la courbe cumulative sera caractérisée par un nombre correspondant de segments de droite de pentes différentes.

En ce qui concerne les conditions de dépôt, DOEGLAS distingue trois grands types de courbes qui correspondent respectivement :

a) a un ralentissement sans annulation des courants - dépôt du grossier seul.

b) a un arrêt total : dépôt du matériel fin.

c) a un type intermédiaire (courbe de classement).

Résultats -

Les résultats granulométriques de cette étude ont été groupés sur les trois planches n° 9 - 10 - 11.

Sur la planche n° 12 j'ai résumé les caractères des courbes granulométriques obtenues.

a) - Caractéristiques des Indices

Le diamètre moyen (Q_2) varie de façon importante dans une coupe et d'une coupe à l'autre.

Les échantillons étudiés entrent dans la catégorie des sables fins et des sables moyens (TRASK).

Cependant, des considérations pratiques et non plus statistiques cette fois, nous obligent à noter que la variabilité des diamètres moyens est en fait bien plus grande dans l'ensemble des grès d'Annot. Dans le cas d'un banc conglomératique par exemple, ou dans celui d'un banc à graded-bedding.

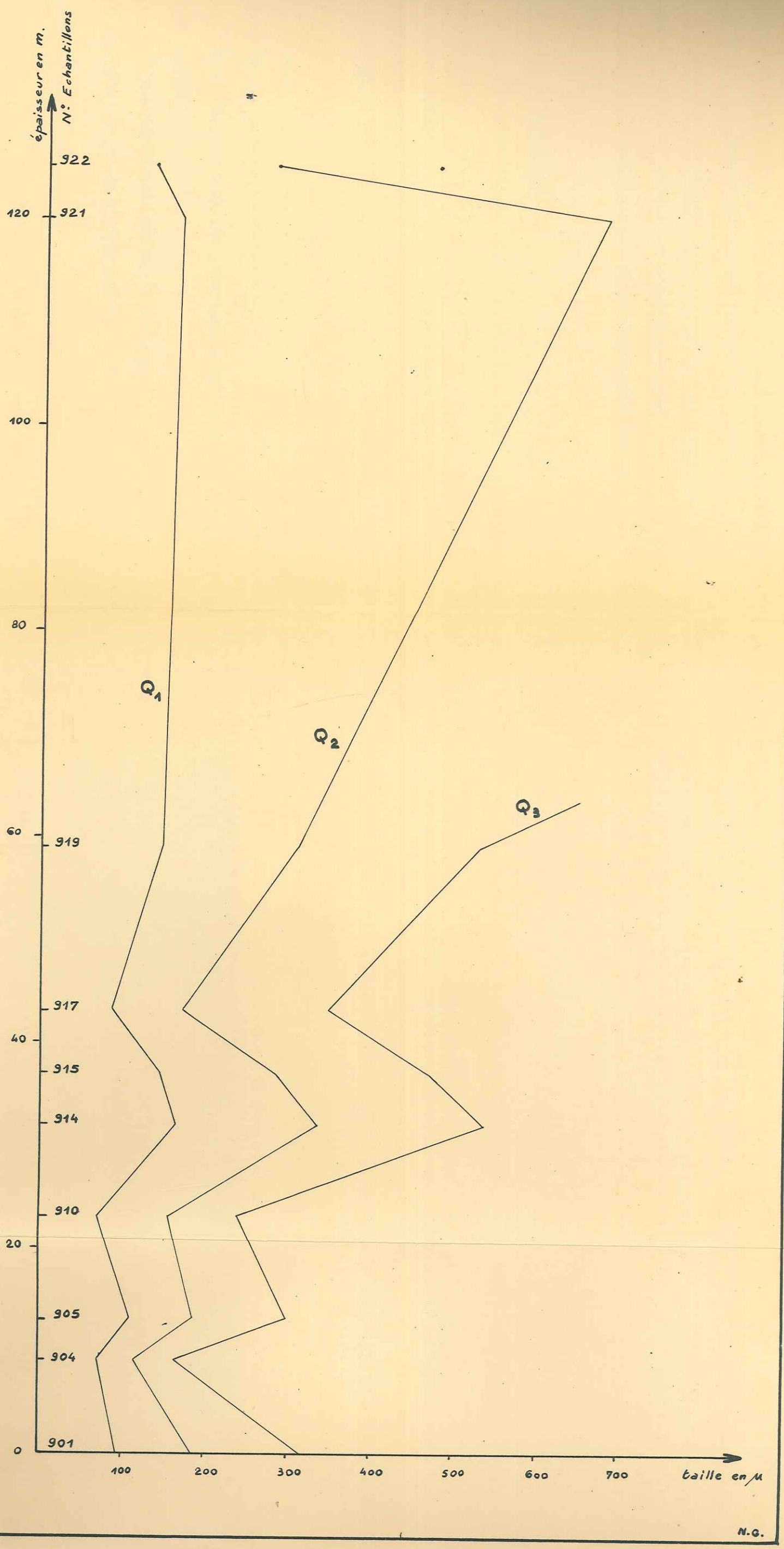
La même observation est valable en ce qui concerne les coefficients de classement :

TABLEAU des ECARTS des diametres moyens et des coeff. de classement

NG

Coupes	Nb. Ech.	D.M = Q_2 - Ecarts en M	C.C = $\sqrt{\frac{Q^3}{Q^1}}$ - Ecarts en M
Rouaine	9	115 - 335	1,53 - 2,03
St. Antonin	5	76 - 430	1,36 - 1,90
Fugeret	5	126 - 452	1,72 - 2,54
Ourges	2	115 - 195	2,19 - 3,29
Courleveras	3	117 - 210	1,73 - 2,51
Sauzerie	1	240	1,66

COUPE de ROUAINE
variations de la granulometrie



Nos résultats montrent cependant que les échantillons étudiés entrent d'après TRASK (in PETTIJOHN (6)) dans la catégorie des sédiments bien classés plutôt que dans celle des non classés.

Ceci est important à signaler,car ce fait montre que les grès, aux endroits étudiés ne sont pas constitués par des produits de démolition sur place d'une roche, mais par du matériau ayant déjà subi une action de transport.

b) Etude de la coupe de Rouaine

A l'échelle locale, nous avons étudié la coupe de Rouaine qui est la seule se prêtant à l'analyse granulométrique.

Les résultats ont été reportés sur la planche n° 13 qui représente en fonction des " profondeurs ", les valeurs des quartiles (Q_1 et Q_3) et de la médiane (Q_2) d'échantillons provenant des principaux bancs de grès.

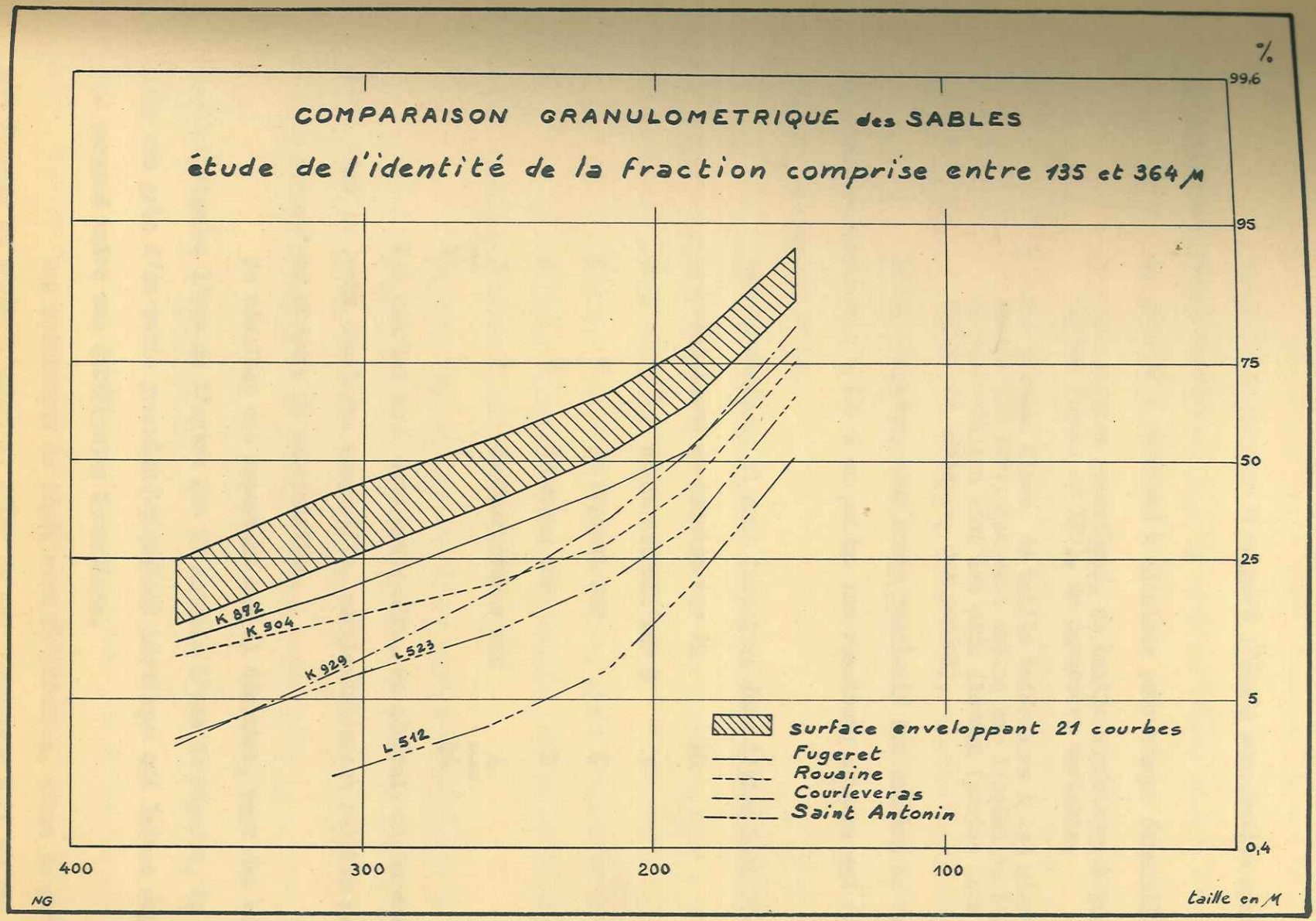
On constate qu'en montant dans la série, les grès deviennent plus grossiers et que leur classement diminue.

Ceci concorde avec les observations de terrain faites par S. JARDINE et M. SADOUN.

Il est regrettable que cette étude ne portant que sur une seule coupe, ne permette pas de généralisation.

c) Analyse des constituants

L'examen de la forme des courbes obtenues, révèle qu'entre 150 et 900 microns, il existe à Rouaine un sable homogène représenté sur les diagrammes de probabilité par un segment de droite à peu près rectiligne.


COMPARAISON GRANULOMETRIQUE des SABLES
étude de l'identité de la fraction comprise entre 135 et 364 µ
%
99,6
95
75
50
25
5
0,4
400
300
200
100
taille en µ
K 872
K 904
K 929
L 523
L 512
surface enveloppant 21 courbes
Fugeret
Rouaine
Courleveras
Saint Antonin
NG

Pl. N° 14

Cette remarque nous a suggéré l'étude comparative systématique de toutes nos granulométries.

La méthode a consisté à éliminer pour chaque échantillon

1 - les parties grossières, de taille supérieure à 364 microns (tamis 40 IFP), de caractère variable,

2 - les parties fines, de taille inférieure à 135 microns (tamis 120 IFP), qui sont celles sur lesquelles les erreurs de manipulation sont les plus élevées (pertes lors des lavages, du tamisage, des pesées).

Ainsi élaguées, nous avons recalculé ces courbes en ramenant la fraction considérée à 100 % en poids. Les résultats obtenus ont été reportés sur la planche n° 14.

Sur 26 courbes, 21 sont inscrites dans l'aire hachurée :

9	échantillons de Rouaine sur 10	10
3	" de St Antonin sur 5	5
4	" du Fugeret sur	5
2	" d'Ourges sur	2
3	" de Courleveras sur	4
21		26

Les courbes sont dans cette aire, en général, rigoureusement parallèles et leurs décalages respectifs, particulièrement faibles semblent n'être dus qu'aux erreurs de manipulation.

Ce résultat est important car il démontre, pour des coupes aussi éloignées l'une de l'autre que St Antonin l'est du Fugeret, la présence dans ces grès d'un sable granulométriquement identique qui laisse supposer une parenté entre ces différentes formations.

Les conditions de dépôt sont différentes, comme le prouvent les courbes du sédiment complet, l'âge de ces formations peut ne pas être exactement le même (St Antonin ?), mais il semble que ces localités ont été

au moins partiellement alimentées par un sable d'origine voisine ou identique.

Cet apport commun visible sur le plan granulométrique semble parfaitement confirmé par les cortèges de minéraux lourds étudiés par M. SADOUN sur les mêmes échantillons (8).

Par contre, il ne nous semble pas justifié de chercher à confronter nos observations et celles sur les minéraux lourds, avec les résultats qui concernent la répartition des galets. En effet, sauf dans le cas particulier des Courants de Turbidité, les modalités de transport des éléments grossiers et de la masse sableuse, sont complètement différentes.

Cette étude préliminaire de granulométrie ne donne que des indications fragmentaires et hypothétiques sur les problèmes liés à l'origine et aux conditions de dépôt des grès d'Annot.

Néanmoins, il était indispensable, avant d'entreprendre une étude granulométrique systématique de ces formations, de tester la méthode sur un nombre limité d'échantillons.

Les résultats décrits ci-dessus montrent, qu'il est certainement possible à l'aide de ces techniques, d'obtenir de bonnes présomptions sur les conditions de dépôt surtout si on les compare, comme nous l'avons fait, avec les indications provenant d'autres techniques.

B - MORPHOSCOPIE

L'étude morphoscopique systématique des grains n'a pas été faite. Cependant, les observations recueillies incitent à ce qu'une remarque très importante soit faite.

Pour tous les échantillons, il existe un pourcentage très important de grains anguleux et subanguleux. La généralité de cette observation devrait être étudiée.

En effet, le caractère anguleux, de même que l'abondance de minéraux fragiles (Feldspaths, Plagioclases, Microcline) en parfait état de conservation, parait en opposition avec les résultats granulométriques qui suggèrent un transport important.

Or, il est frappant de constater que les sédiments sableux décrits par KUENEN (7) dans les fosses de l'Insulinde lors de l'expédition SNELLIUS et ayant donc été transportés, présentent les mêmes caractères de grains en général anguleux, et une fraicheur remarquable des minéraux peu résistants.

D'autre part, si l'on se reporte au tableau synoptique de PETTIJOHN (6) p. 455, on constate que ces traits, avec un grand nombre d'autres caractères sédimentologiques, lui permettent de définir le faciès géosynclinal par opposition au faciès de plateforme.

Une telle conclusion a déjà été développée par KUENEN (9) en ce qui concerne les grès d'Annot. Il est intéressant de constater que, abstraction faite des conclusions de cet auteur relatives à l'origine des apports, nous arrivons, par des méthodes différentes, à des hypothèses similaires concernant les conditions de dépôt.

BIBLIOGRAPHIE :

1. GOGUEL J.- Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var.
(Mém. Carte Géol. Fr. 1936)

2. TERCIER J.- Le Flysch dans la sédimentation alpine
(Eclog. Geol. Helvet., vol. 40, n° 2, 1947)

3. BERTHOIS L.- Contribution à l'étude de la sédimentation et de la géologie sous-marine dans le Golfe de Gascogne.
(Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 19 4)

4. DEBYSER J. & FONDEUR C.- Application des méthodes granulométriques à l'interprétation d'une série détritique actuelle. Etude de la sédimentation entre Granville et Chausey.
(Ex. Revue I.F.P., vol. XI, n° 5, Mai 1956)

5. DOEGLAS D.J.- Interprétation of the results of mechanical analysis.
(Jour. of Sed. Petrology, 1946, vol. 16, n° 1)

6. PETTIJOHN F.J.- Sedimentary Rocks. Harper and Brothers New York.

7. KUENEN Ph. H.- Snellius expedition geological results.
vol. V, part 3, section I - E.J. Brill. Leiden 1943

8. SADOUN M.- Contribution à l'étude du Nummulitique entre Rouaine et le Dôme de Barrot.
(D.E.S. Grenoble, Déc. 1957)

9. KUENEN Ph. , FAURE MURET M., LANTEAUME M. & FALLOT P.- Observations sur les flyschs des Alpes Maritimes Françaises et Italiennes.
(Bull. Soc. géol. Fr. Tome 7, fasc. 1-3, octobre 1957)

10. JARDINE S.- Contribution à l'étude du Nummulitique entre Rouaine et le dôme de Barrot.
(D.E.S. Grenoble, Déc. 1957)

11. JOYES R.- Contribution à l'étude du Nummulitique entre Rouaine et le Dôme de Barrot.
(D.E.S. Grenoble, Déc. 1957)

CHAPITRE III

APERCU TECTONIQUE (pl. n° 3 et 15)

Mon secteur se caractérise par une tectonique assez simple.

Deux grands ensembles s'individualisent nettement :

1. C'est l'anticlinal Crétacé de Beaussebérard au N.

2. la Cuvette d'Annot au S., dans laquelle le grès est conservé.

1. L'Anticlinal du Beaussebérard.

a) Le Crétacé.

C'est une structure très vaste, à large rayon de courbure; dont l'axe traverse le secteur suivant une direction sensiblement NW-SE, passant par le col entre le Content et le Plan des Mouches (x = 947,5 - y = 207) à l'W,

Le sommet du Beaussebérard, est à mi-distance entre Mélina et Tête de Travers (x = 953 - y = 204) à l'E.

Vers le N cet axe s'incurve et prend une direction NNW - SSE en passant entre la galette de Peyresq et le Petit Coyer.

Le flanc N est calme avec des pendages de l'ordre de 10° au maximum.

Le flanc S présente des pendages plus importants, de 20 à 35°. Il est très fortement plissé et cassé au S d'Aurent, dans la vallée du Coulomp.

Des phénomènes de " Slumping " sont bien visibles dans le lit du torrent situé à l'E de la cabane d'Argenton (x = 948,5-y = 202,5).

On y voit une série de petits plis, couchés vers le S., qui s'enfilent sous le calcaire Nummulitique qui reste rigide et ne s'adapte à la

déformation que par une série de petites failles parallèles de direction NS en gros. Leur rejet est faible, de quelques m au plus, et elles n'affectent pas le Crétacé sous-jacent.

C'est là un bel exemple de disharmonie structurale due à une différence de lithologie entre le Crétacé rendu plastique par la présence d'interlits marneux , et la barre rigide de calcaire nummulitique.

b) Le Calcaire Nummulitique :

Par une série de buttes-témoins, il marque la forme générale de l'anticlinal en présentant toutefois de petites ondulations locales :

- anticlinal du Laras
- synclinal perché du Content

} x = 947 - y = 206

(photo nº 14)

Sur le flanc N, le Calcaire Nummulitique est aussi cassé par des failles de réajustement sans grand rejet (photo nº 3), qui s'amortissent très vite dans le Crétacé ou les marnes bleues.

2. La Cuvette d'Annot.

a) Le grès :

Elle est très tranquille dans son ensemble. Cependant, le fait que ce soit le grès qui affleure principalement, laisse un certain doute quant à la tectonique cassante qui peut y exister réellement.

En effet, les failles sont très difficilement visibles dans cette puissante masse détritique sans niveaux-repères nets.

De plus, on ne voit pour ainsi dire jamais de brèches tectoniques.

Le style des cassures est plutôt celui observé dans la grande faille de Coulomp à l'W de Braux.

Ce n'est pas une cassure nette. Elle se présente sous la forme d'une zone de fractures parallèles distantes l'une de l'autre d'une cinquantaine de cm ou d' 1 m. et d'un rejet de quelques dm.

Cependant la zone fracturée pouvant atteindre 30 ou 40 m d'épaisseur, le rejet total devient assez important (quelques dizaines de m).

On comprendra la difficulté du repérage de telles fractures sur la surface du grès.

Cette cassure s'amortit très rapidement dans les marnes bleues; mais on peut voir un biseautage tectonique des grès sur ces marnes, dans un arrachement de la falaise du Coulomp au N de la faille (x = 949,5 - y = 196) (photo nº 12).

Le compartiment E s'est affaissé en glissant sur les marnes bleues, d'où le biseau.

La vallée du Coulomp emprunte donc ici une zone de fractures. Elle est en effet, presque parallèle à la faille.

M. SADOUN a mis en évidence dans le grès de la vallée de la Boite au N d'Arnot, une faille semblable dont la direction est parallèle à celle décrite ci-dessus, c'est-à-dire NNW-SSE.

Au N de Pelloussi, les accidents changent de direction. C'est ainsi qu'une autre faille NNE - SSW passe à l'W de la Beauge (x = 948,5 - y = 200) , son rejet est difficile à évaluer. (photo nº 11)

D'ailleurs toute la zone comprise entre Argenton et le Coulomp donne l'impression d'être plus ou moins cassée; sans que cela puisse être démontré vu l'abondance des éboulis.

Contrairement au style habituel des grès une magnifique charnière est visible dans la falaise sur le chemin allant de Pelloussi à Chabrières (en x = 948 - y = 199,2) (photo nº 9).

Elle est au contact d'une faille marquée par une brèche. Cependant cette plasticité même, laisse penser que l'accident a pu se faire avant la diagénèse complète du sédiment.

b) Les Marnes bleues :

Leur plasticité explique le rôle d' " ecran " qu'elles jouent vis-à-vis des accidents tectoniques cassants.

Les failles qui affectent le grès ou le calcaire nummulitique s'y amortissent très rapidement.

Il existe des zones où elles sont broyées, avec des filonnets de calcite blanche de recristallisation. Ce sont là les seuls indices qui puissent renseigner sur le passage d'un accident.

c) Le calcaire Nummulitique :

Il conserve toujours son caractère faillé, décroché.

Sur le flanc N de la Cuvette, dans la vallée du Coulomp, on voit même un splendide chevauchement (photo nº 10), d'une portée de quelques dizaines de m, de la barre Nummulitique. (x = 949,5 - y = 200).

Un peu plus au N en x = 950 - y = 201, deux lambeaux de Nummulitique semblent marquer le flanc E d'un ancien petit synclinal plus ou moins pincé et fracturé.

3. Accidents sub-actuels :

Ce sont principalement des décrochements avec glissement de paquets de Calcaire Nummulitique sur les calcaires marneux du Sénonien.

Ces phénomènes sont nets aux abords de la Mort-de-l'Homme où existe le poudingue que nous avons décrit par ailleurs, et dont la présence semble favoriser ces glissements.

CHAPITRE IV

CONCLUSIONS GENERALES

Je résumerai ici l'ensemble des résultats acquis durant cette étude , et susceptibles de préciser les connaissances géologiques sur la région.

1. STRATIGRAPHIE

L'étude de la faune du Sénonien a permis de dater sa partie supérieure du Campanien - Santonien.

La mise en évidence des poudingues anté Nummulitique et Nummulitique permet de se faire une idée sur la paléogéographie à la fin du Crétacé et de préciser l'orientation et les limites d'un chenal torrentiel déjà signalé à Argens, Allons et Peyresq.

Dans les grès, les poudingues à éléments de roches éruptives, trouvés en place, peuvent donner des résultats quant à l'origine de certains apports.

2. TECTONIQUE

L'étude du flanc S du Beaussebérard, a permis de préciser la disharmonie qui existe entre le Calcaire Nummulitique et le Crétacé supérieur.

Des plissements contemporains du dépôt des grès, sous l'action de la gravité vraisemblablement, ont été soulignés.

Et un jeu de failles a été mis en évidence.

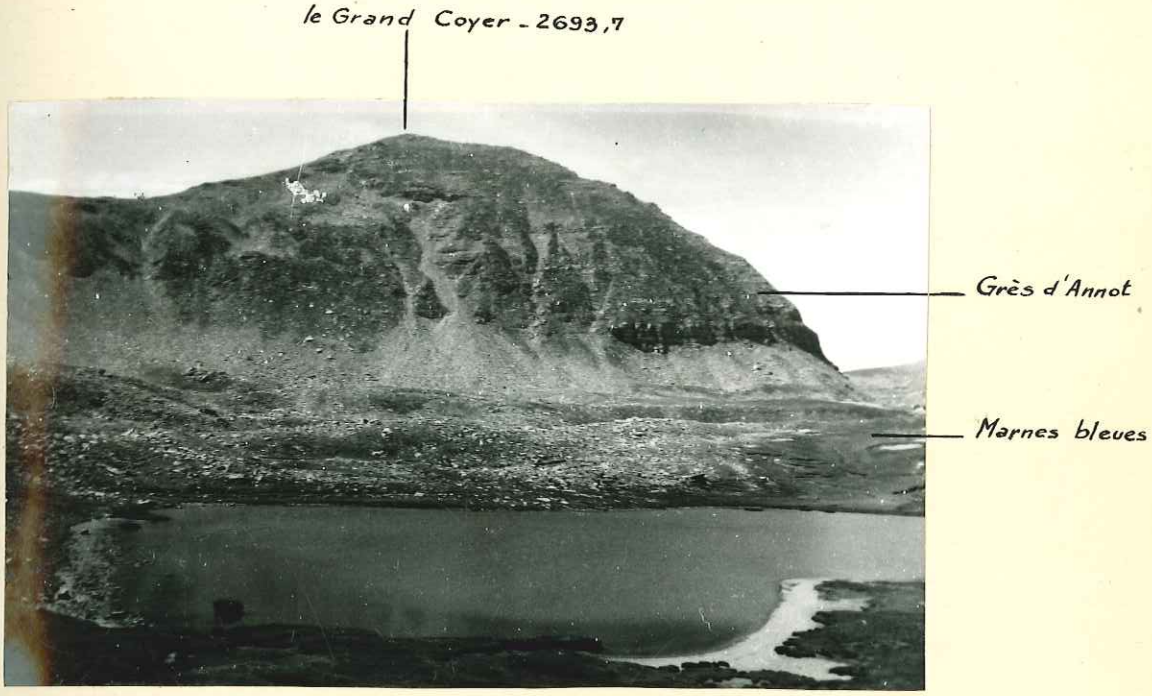
L'étude du contact falaise Nummulitique - Crétacé,a montré la transgressivité de la mer Nummulitique sur des termes plus anciens du Sénonien vers l'E à l'approche du Mou rre Frey. Individualisant une zone haute

formée lors de mouvements anté-Nummulitiques.

(voir principalement le travail de JOYES).

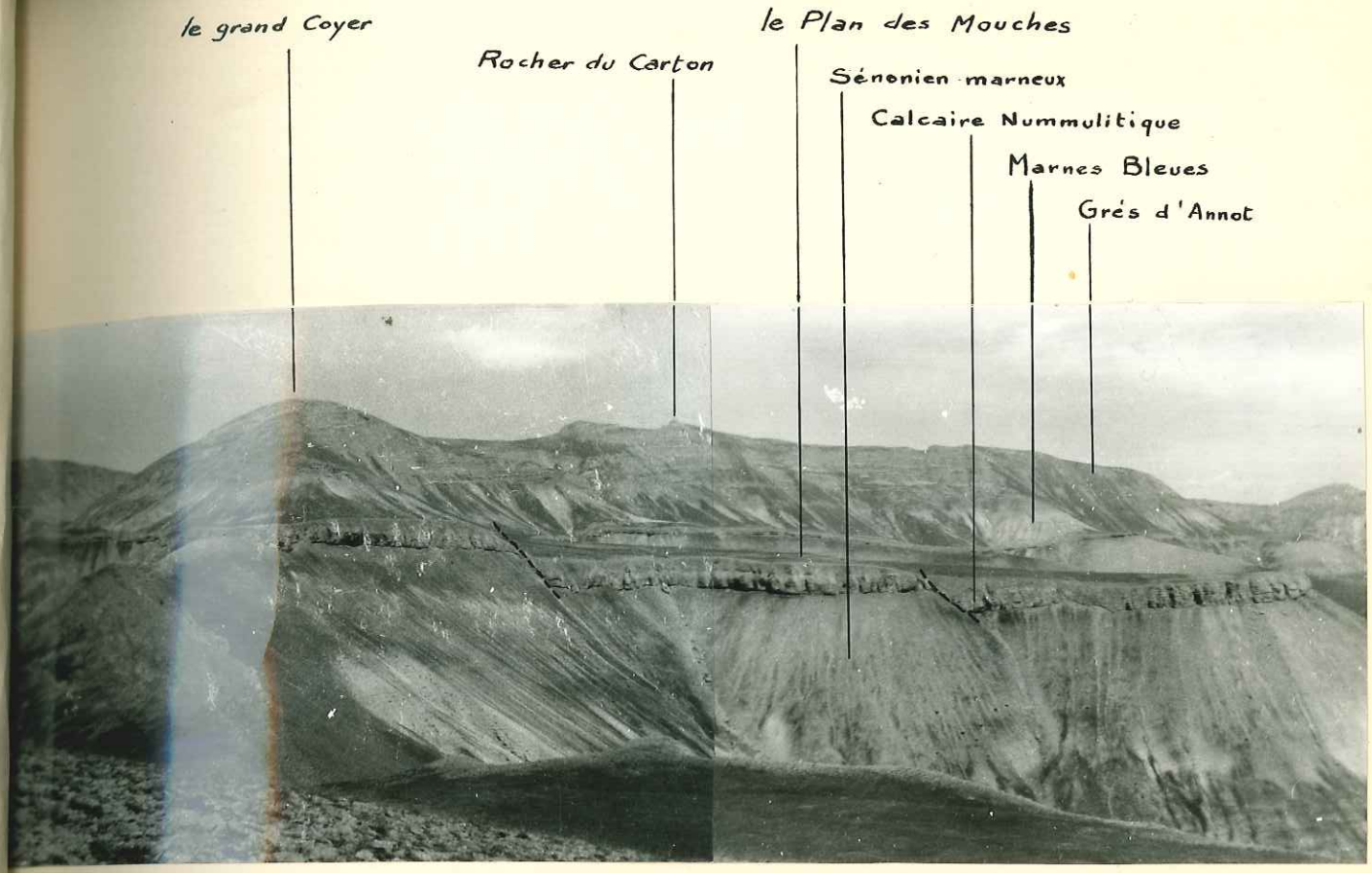
3. Au laboratoire ,

un travail sur la granulométrie des grès, a permis de mettre en évidence un apport de sable commun dans plusieurs coupes et de préciser le caractère marin, géosynclinal de cette formation.



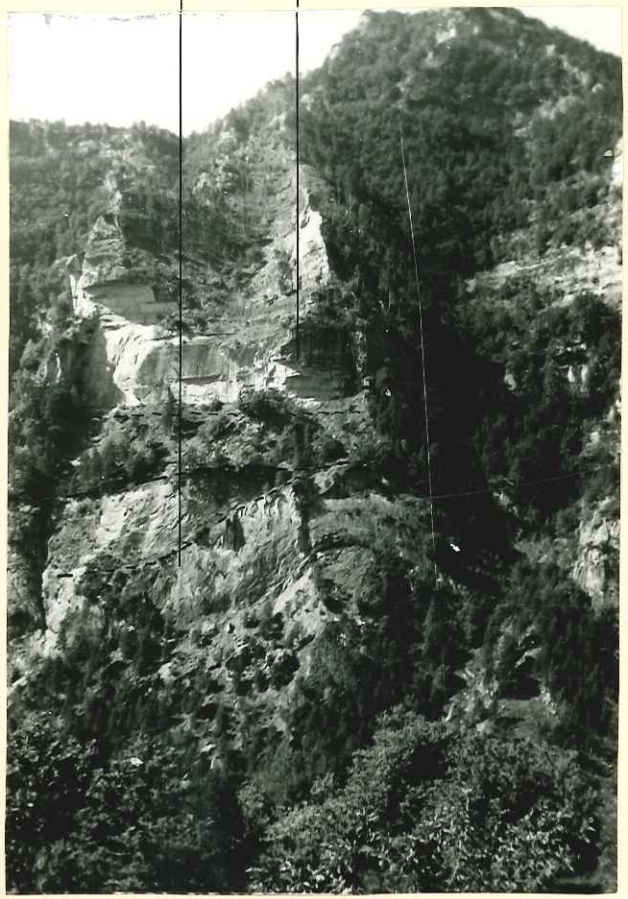
N° 1 - le Grand Coyer vu de l'Est - Lac de Lignin.

N°2 . Formes d'érosion du Grès dans la cuvette d'Annot



N°3 - Le Grand Coyer vu du Sud - (vue prise du "Content")

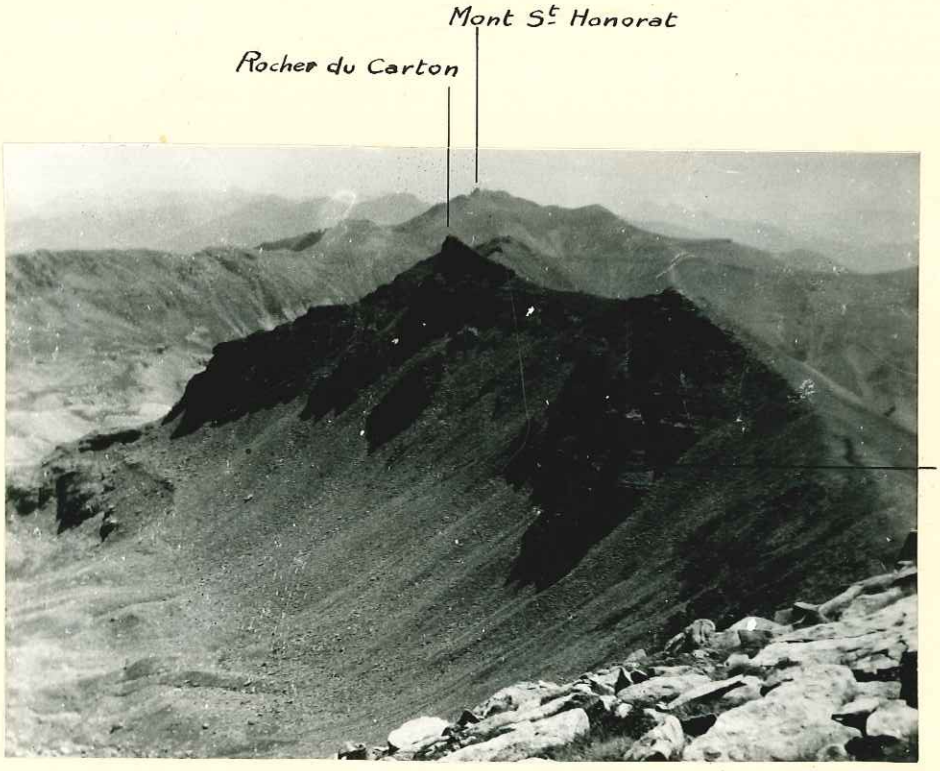
N°4 - Poudingue AntéNummulitique à la "Mort-de-l'Homme".



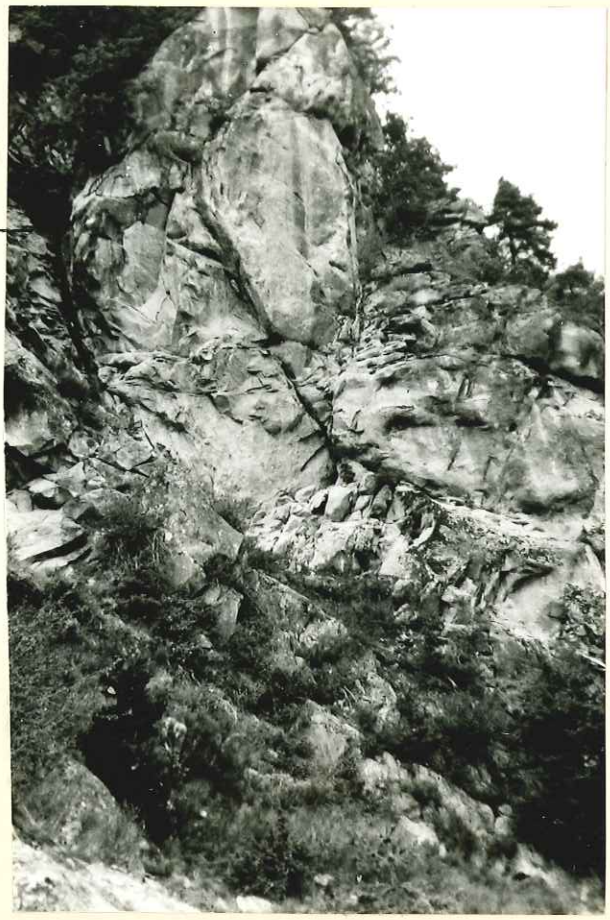
N°6 - Falaise du Coulomp - banc contourné de la base des grès.

N°5 - Sommet des Marnes bleues de la Coupe d'Argenton.

N°7 - Falaise du Coulomp dans les Grès, à l'W. de Braux.



N°8 - le Rocher du Carton vu du Grand Coyer.

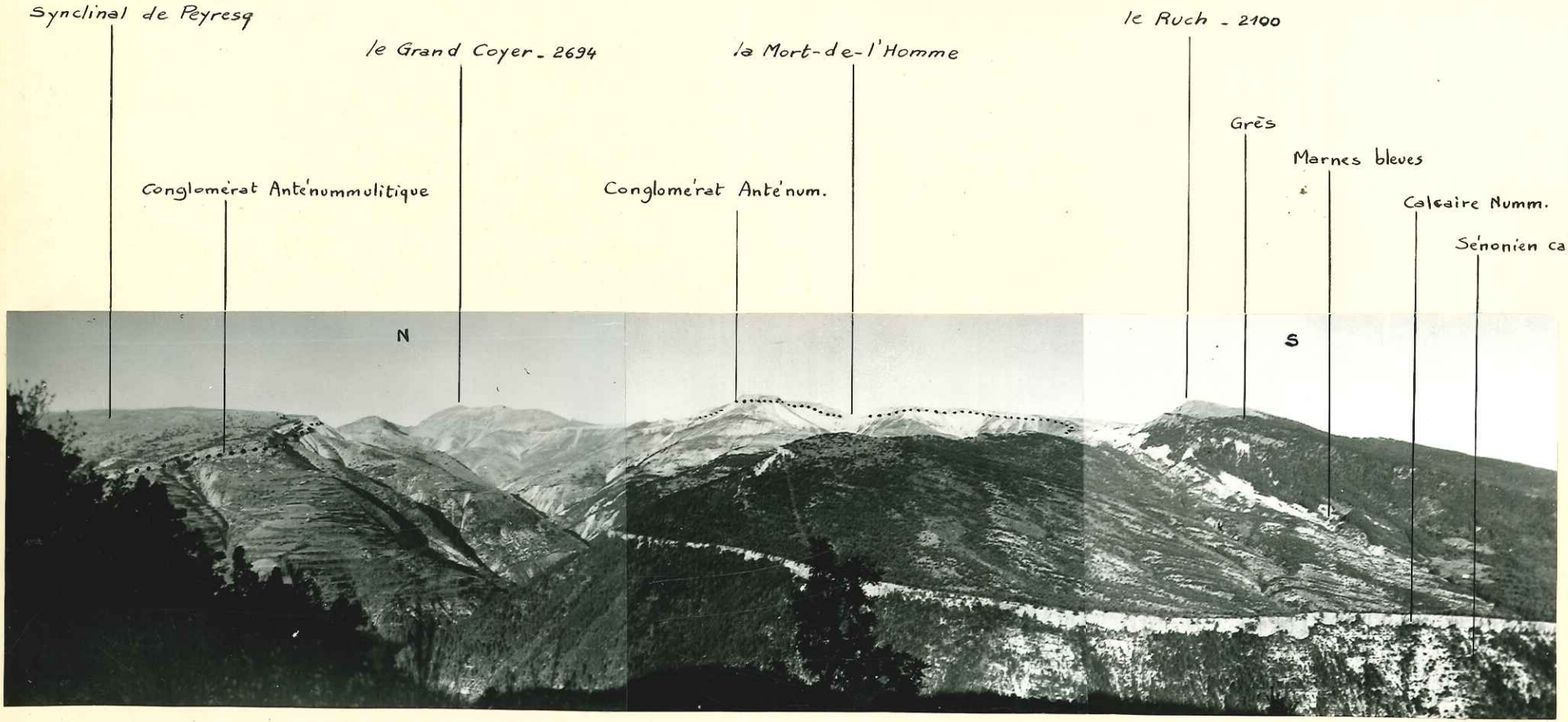


N°9 - Charnière dans le grès d'Annot - Chemin de Pellousi à Chabrières.

N° 10 - Chevauchement dans la barre Nummulitique -
gorges du Coulomp sous Argenton.

N° 11 - Faille et marnes interstratifiées dans le grès près du Touron.

N° 12 - Biseautage des bancs gréseux sur les marnes bleues.
Falaise W du Coulomp au S de Braux -



N° 13 - individualisation d'un chenal torrentiel Anténummulitique entre la Mort-de-l'Homme et le synclinal de Peyresq.

1- Le Ruch. (Grès)
2- la Mort-de-l'homme.
3- Cabanes de Méailles.
4- Les Reymères.
5- le Vallon de Fouès.

Cormarègne (calc. Num.)

Synclinal du Content

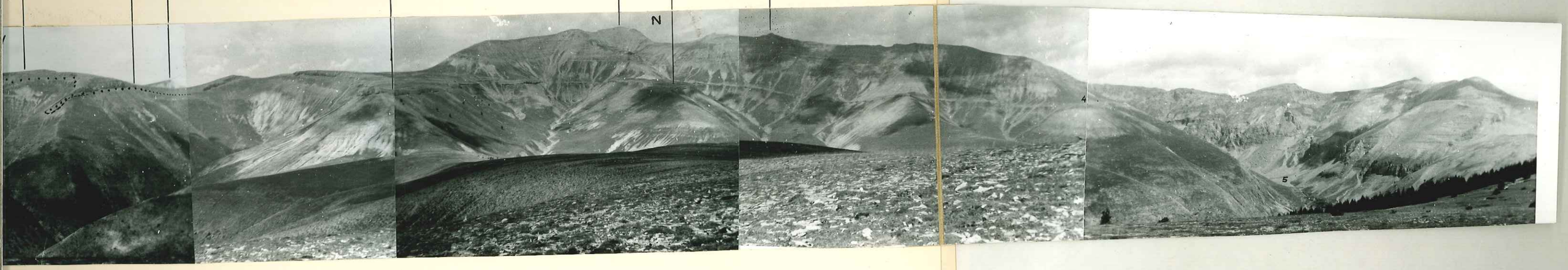
le Plan des mouches (calc. Num.)

Rocher du Carton

Laras

Galette de Peyresq - point 2158.

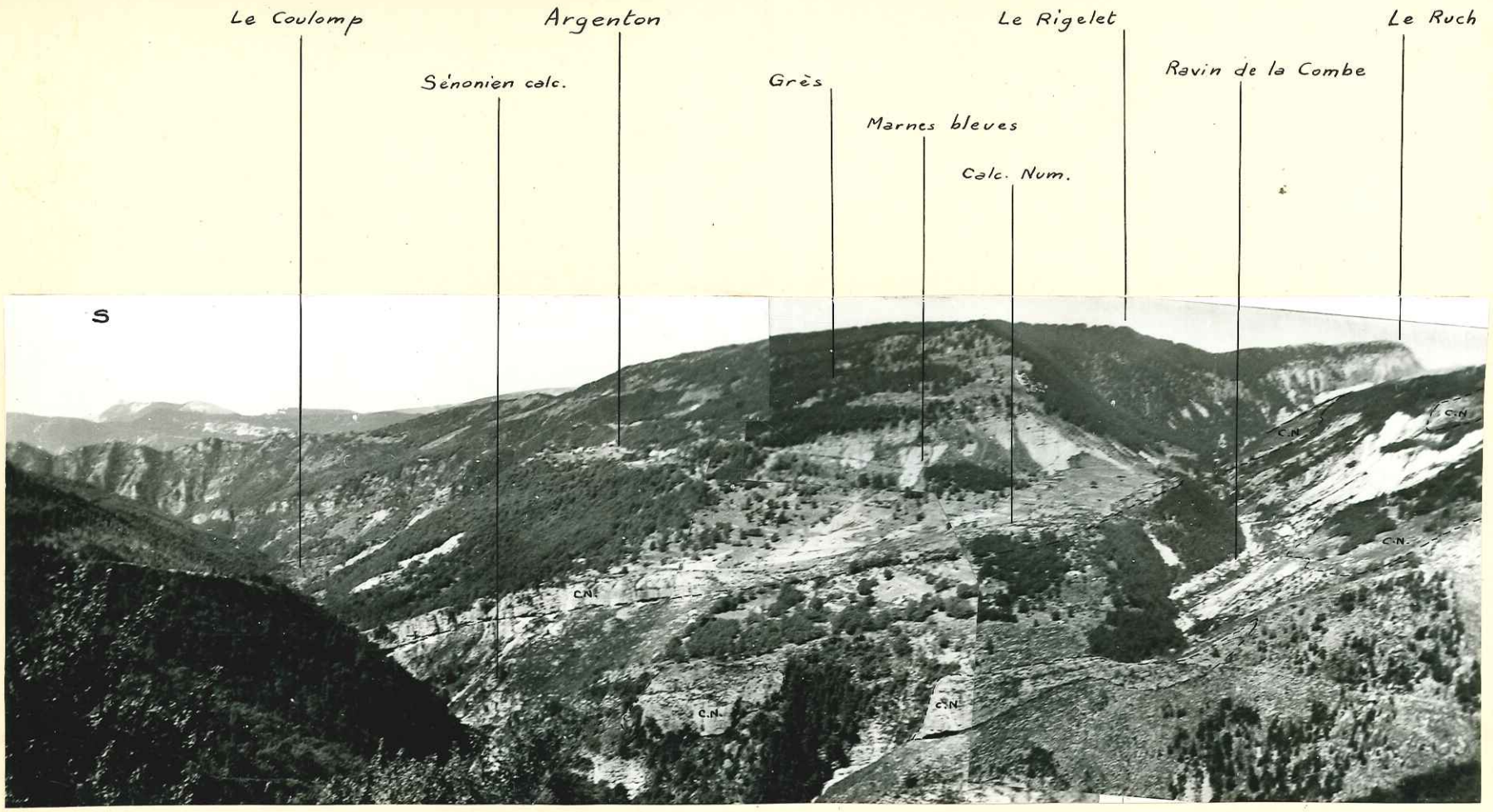
le Grand Coyer (Grès)



N° 14 - panneau montrant les deux flancs N et S de l'anticlinal du Beaussebérard, ainsi que l'extension du conglomérat Anténummulitique. [...]
- photo prise de la montagne du Beaussebérard sur l'axe de l'anticlinal.

1- Le Ruch . (Grès)
2- la Mort-de-l'homme.
3- Cabanes de Méailles.
4- Les Reynières.
5- le Vallon de Fouès .

N° 14 - panneau montrant les deux flancs N et S de l'anticlinal du Beaussebérard, ainsi que l'extension du conglomérat Anténummulitique. [...]
- photo prise de la montagne du Beaussebérard sur l'axe de l'anticlinal.



N° 15 - Flanc N. de la cuvette d'Annot - vue sur Argenton prise du pied du Mourre Frey.

le Grand Coyer - 2693,7

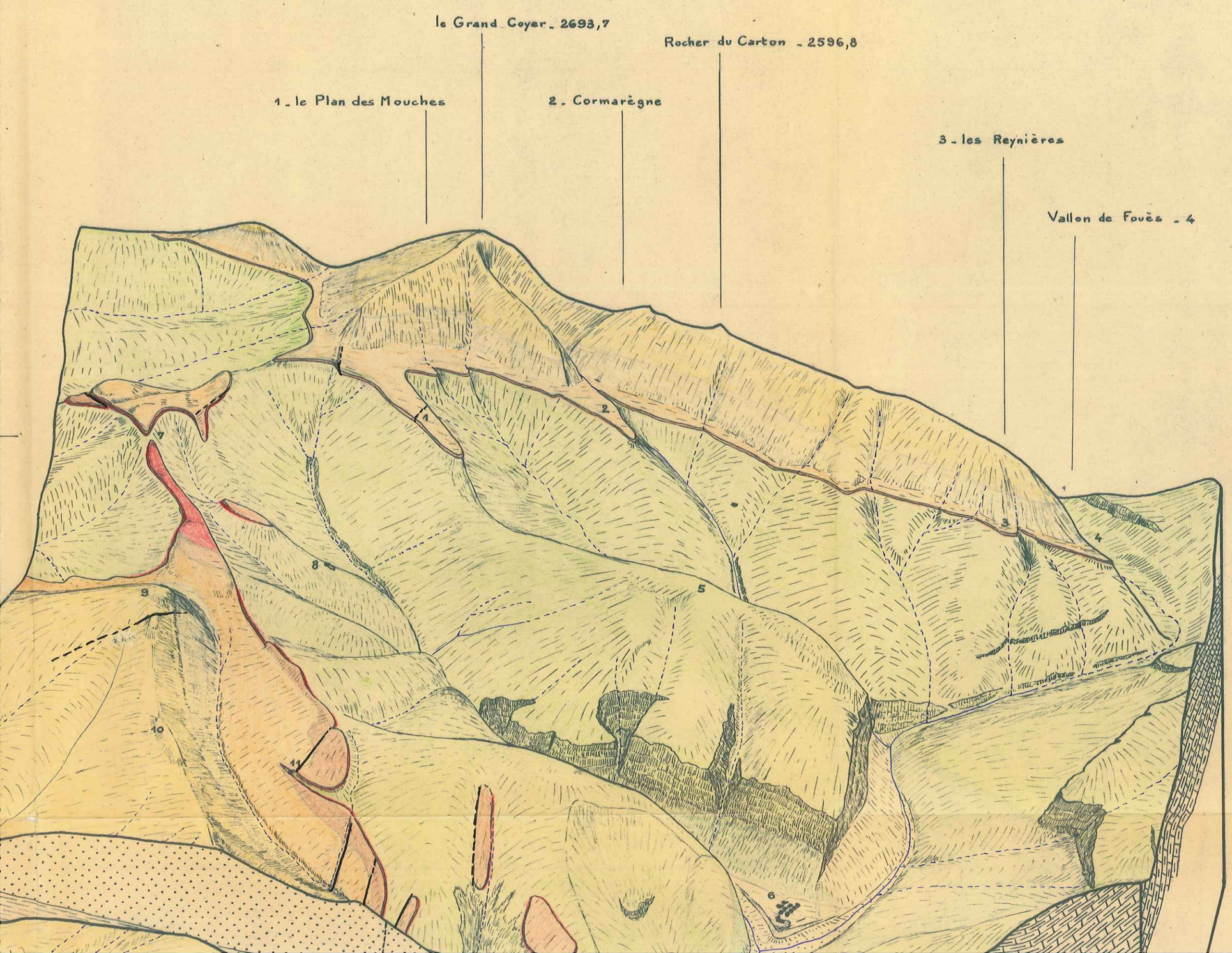
Rocher du Carton - 2596,8

1 - le Plan des Mouches

2 - Cormarègne

3 - les Reynières

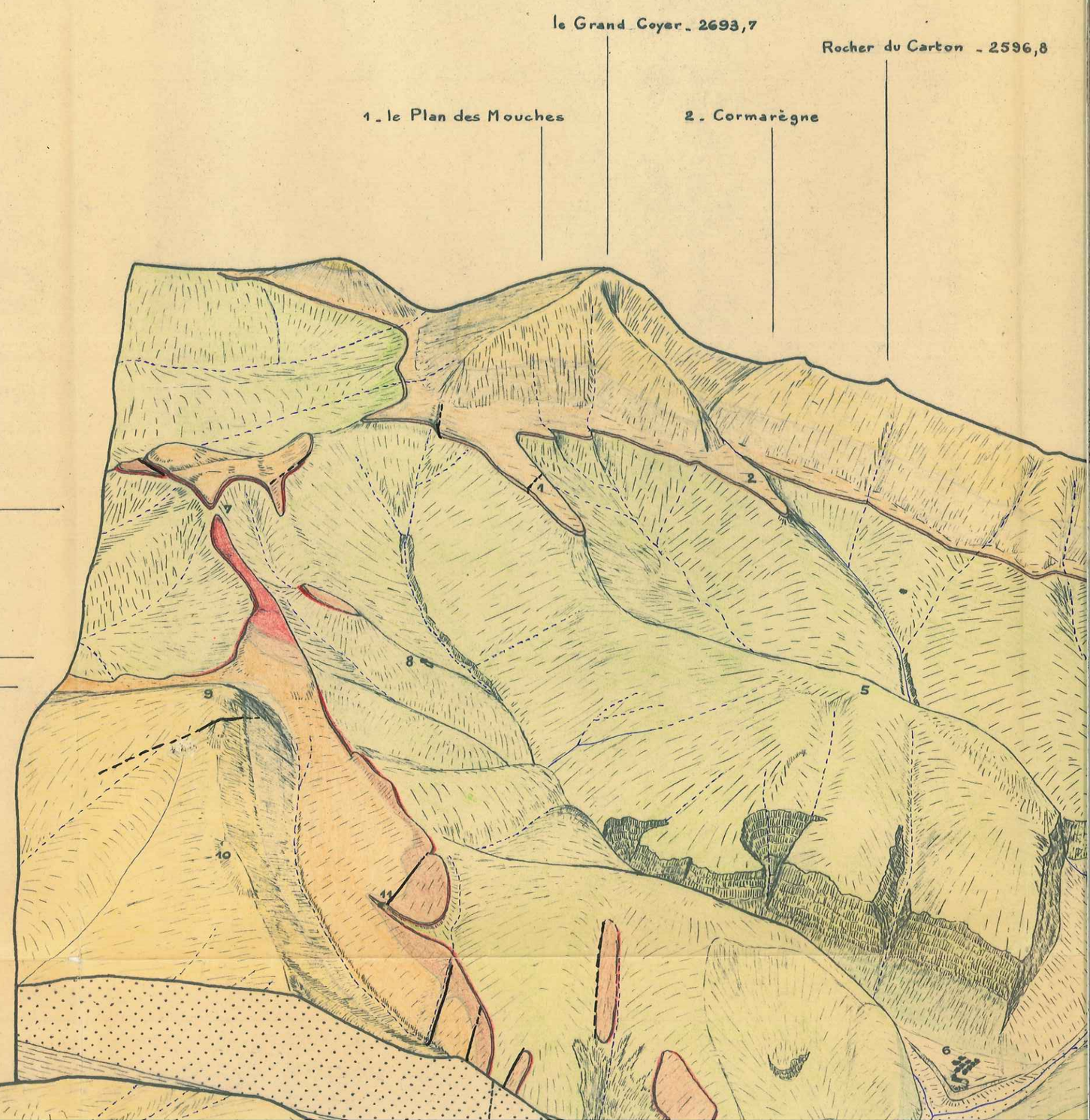
Vallon de Fouès - 4



5
Montagne du
Beaussebérard
2082

Aurent - 6

GOVOROFF


le Grand Coyer - 2693,7
Rocher du Carton - 2596,8
1 - le Plan des Mouches
2 - Cormarègne
7 - la Mort de l'Homme
8 - Cabanes de Méailles
9 - le Ruch - 2100,1
10 - le Rigelet - 1896
11 - Cabane d'Argenton

Aurent - 6

le Coulomp - 22

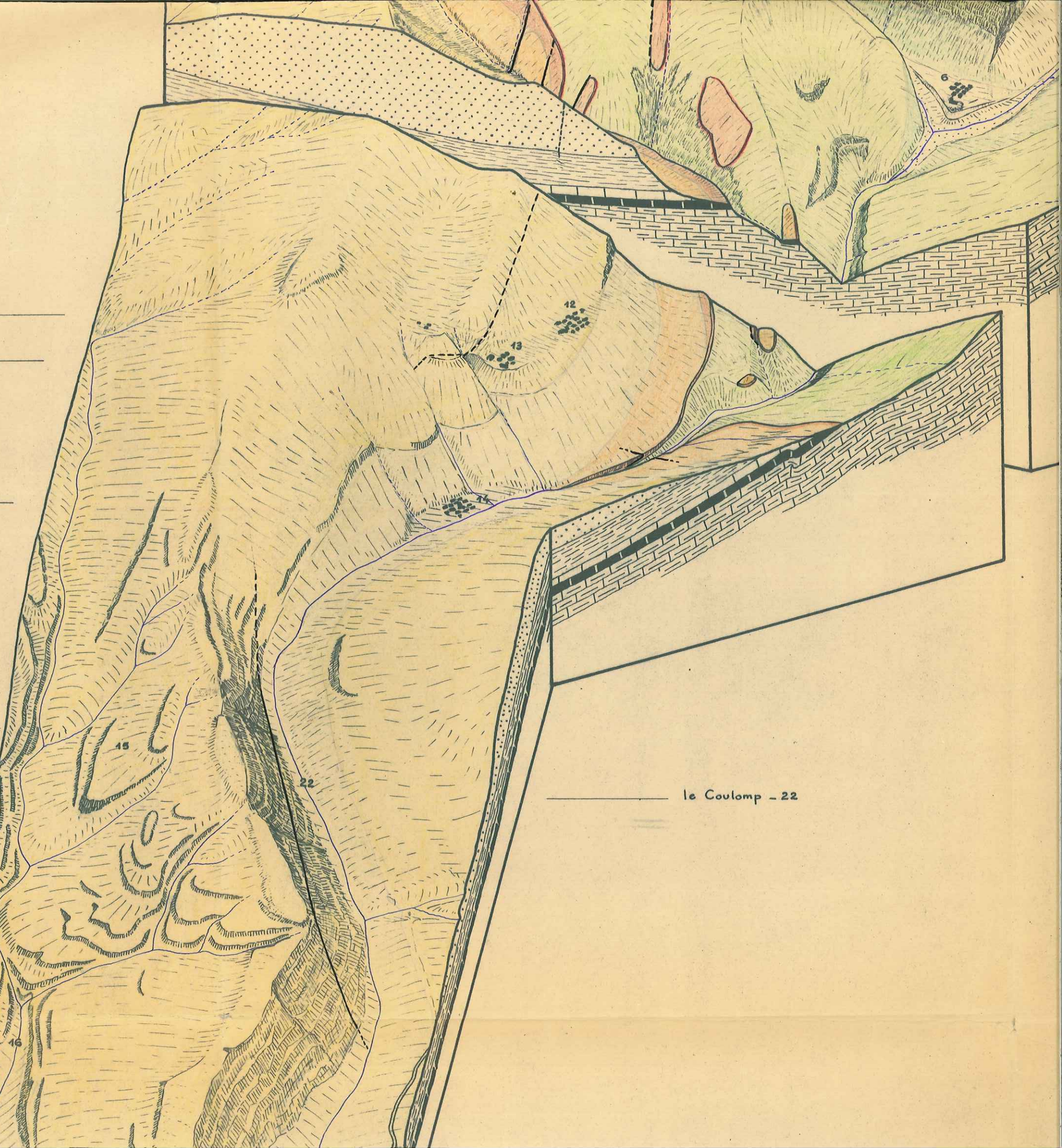
12 _ Argenton

13 _ la Beauge

14 _ Chabrières

15 _ Charbonnière

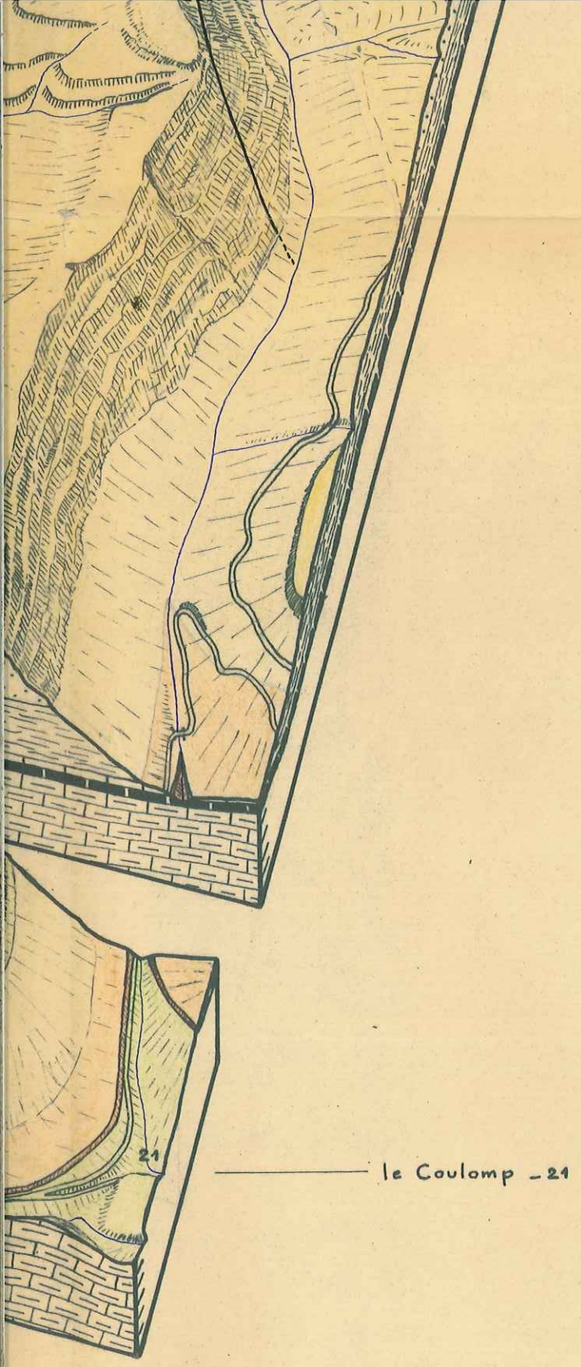
16 _ la Beite (torr^{t})



le Coulomp _ 22

SECTEUR ANNOT - GRAND COYER

BLOC DIAGRAMME

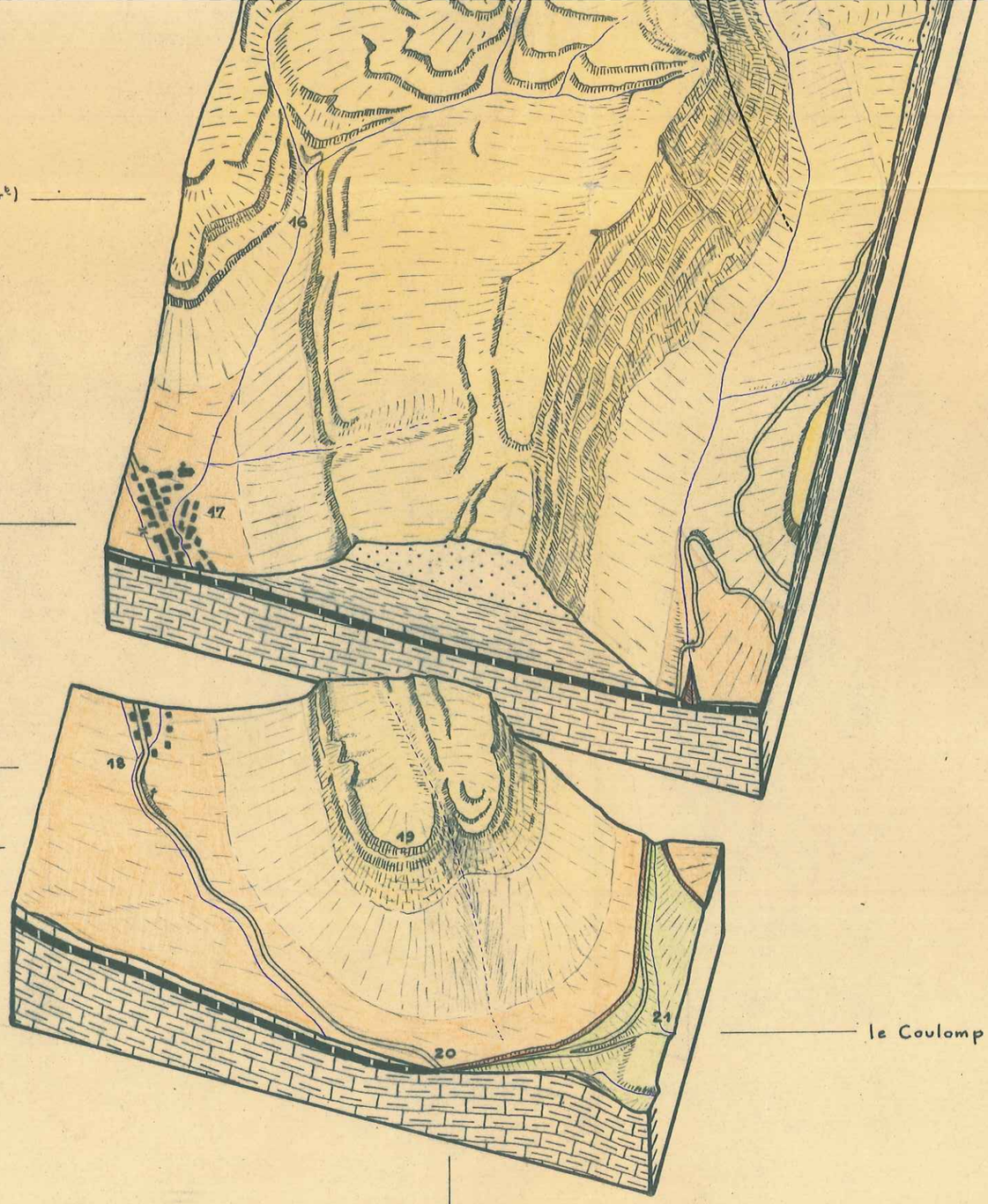


- Grès d'Annot
- Marnes Bleues Priaboniennes
- Calcaire Nummulitique intermédiaire
- Calcaire Nummulitique de base - Poudingue anténummulitique et Numm. (en rouge)
- Turonien - Sénonien
- Cénomanien

N. GOVOROFF - 1957

SECTEUR AN

BLOC



Grès d'An

Marnes B

Calcaire N

Calcaire N

Turonien -

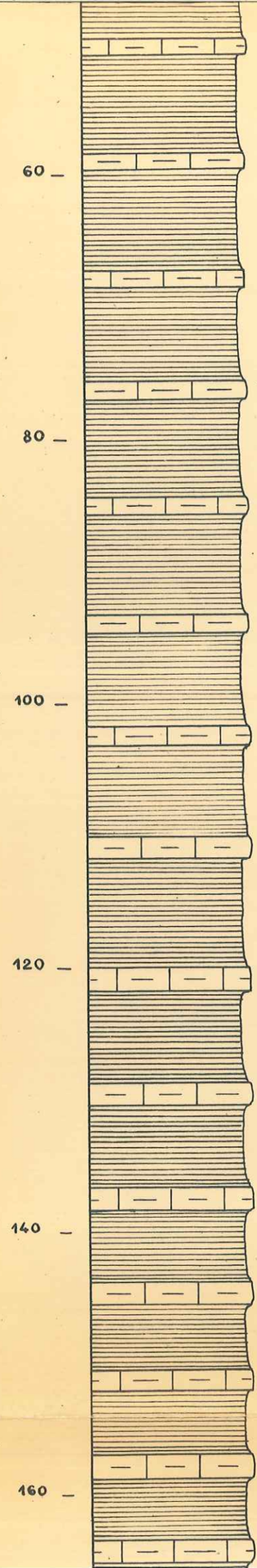
Cénomanie

SOMMET DE LA COUPE DU CRETACE SUPr
A LA " MORT-DE-L'HOMME "

N. GOVOROFF - 1957

échelle: 1/400

Cotes	Log	Description Macroscopique	Description Microscopique - Faunes	Age
0				
		- Calcaire Nummulitique inférieur en bancs de 40 cm à 1 m d'épaisseur - couleur brune - Nummulites nombreuses - quelques Oursins.	- Calcarénite à microgalets de Sénonien - ciment de calcite cristalline - Nummulites - Nombreux débris organiques.	NUMMULITIQUE ?
		- Conglomérat de base du Nummulitique à galets perforés de Crétacé Supr de diamètre variant de 3 à 50 cm. Ciment de calcarénite.	- Perforations dans les galets remplies de calcarénite à Nummulites - débris de Bryozoaires et Algues Mélobésiées.	
20	L.602	- Banc de Calcarénite fine.	- Ciment de calcarénite ± gréseuse, à foraminifères remaniés (Lagenidés, Rotalidés, Globotruncana) Nombreux galets de Turonien, de calcaire cristallin à débris de Mollusques, calcaire silicifié par de la calcédonite., calcédonite ...	
		- Conglomérat grossier à galets de Crétacé Supr non perforés - Quelques rares galets de Grès calcaire glauconieux et de calcaire gréseux, débris de Lamellibranches - Silex noirs crétacés		
	L.601	- Discordance angulaire de quelques degrés.	- NG_{10} : Galet de Grès calcaire - Quartz détritiques arrondis ± cassés secondairement. Ciment de calcite microcristalline - Bryozoaires Glauconie en petits grains.	
40				
	L.603	- Marno-calcaires lités, indurés, en plaquettes bancs pouvant atteindre 3 m d'épaisseur - Couleur gris-bleutée - Inocerames.	- Calcaire Marneux à Globigérines, Hétérohélicidés (Gümbelina) - Globotruncana - Textularia - 1 Macrospore. Glauconie (rare) remaniée.	
60		Avec des intercalations de bancs de calcaire marneux gris-bleuté - compact à cassure conchoïdale - pouvant prendre une patine ocre - Bancs de 50 cm environ.		



L.603 – Marno-calcaires lités, indurés, en plaquettes bancs pouvant atteindre 3 m d'épaisseur. Couleur gris-bleutée
- Inocerames.

Avec des intercalations de bancs de calcaire marneux gris-bleuté - compact à cassure conchoïdale - pouvant prendre une patine ocre - Bancs de 50 cm environ.

– Calcaire Marneux à Globigérines, Hétérohélicidés (Gümbelina) - Globotruncana - Textularia - 1 Macrospore. Glauconie (rare) remaniée.

L.604

– Lav. - Globotruncana aff. Coronata
- " Linnei
- Gavelinella

L.605

– Présence d'Inocerames et d'Oursins (Micraster)

– Lav. - Stensioïna sp. → Santonien
- Globorotalites
- Tritaxia
- Globotruncana Linnei
- " aff. Arca
- " Tricarinata
- Marsonella
- Gavelinella

L.606

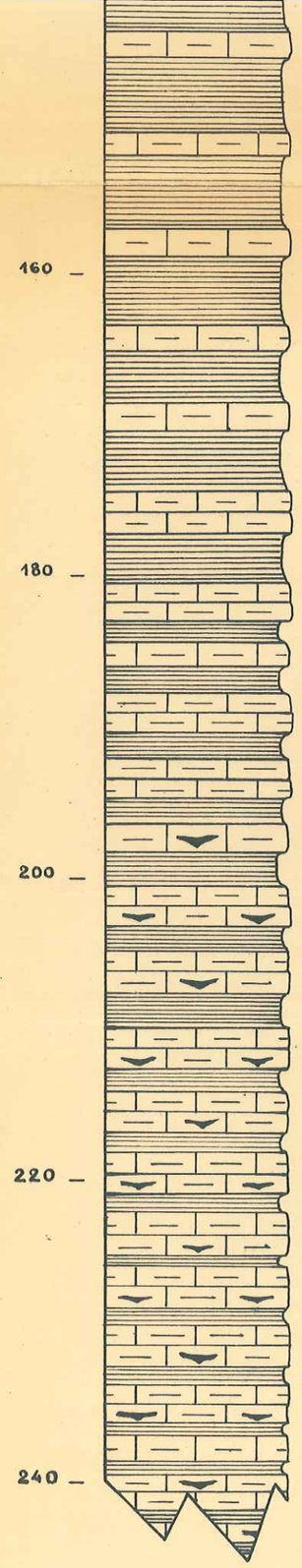
– Lav. - Globotruncana Linnei
- " Fornicata
- Globorotalites
- Gavelinella

L.607

– Calcaire marneux grumeleux à Spicules de spongiaires très nombreux. Hétérohélicidés - Globigérines.

– Lav. - Globotruncana Sigali (Sénonien Moyen)
- " Linnei
- " Globigérinoïdes
- Gümbelina striata

SENONIEN



L.607

- Calcaire marneux grumeleux à Spicules de spongiaires très nombreux.
  Hétérohélicidés - Globigérines.

- Lav. - Globotruncana Sigali (Sénonien Moyen)
  - " Linnei
  - " Globigérinoïdes
  - Gümbelina striata
  - Cristellaria
  - Globigérines

- Ammonite

L.608

- Lav. - Cristellaria
  - Allomorphina

- Développement vers le haut des passées marneuses - les bancs de calcaire marneux devenant de plus en plus espacés.
  Disparition des spongiaires siliceux.

L.609

- Lav. - Globotruncana Linnei
  - " cf. Arca
  - Marsonella
  - Cristellaria
  - Pseudoporella
  - Marginulina
  - Globorotalites Subconica
  - Bulimina cf. Reussi

L.610

- Spongiaires siliceux de grande taille abondants

- Calcaire marneux à Spicules de Spongiaires, Radiolaires, Globigérines.
  Gümbelina - Globotruncana.
  Textularia.
  Mouchetures d'Oxyde de Fer.

- Nette prédominance des bancs de calcaire marneux sur les Marno-calcaires schisteux.

- Lav. - Arénobulimina

- ARGENTON -

COUPE du TERTIAIRE

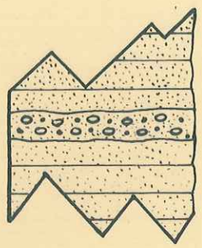
N. Govoroff - 1957

échelle 1/300e

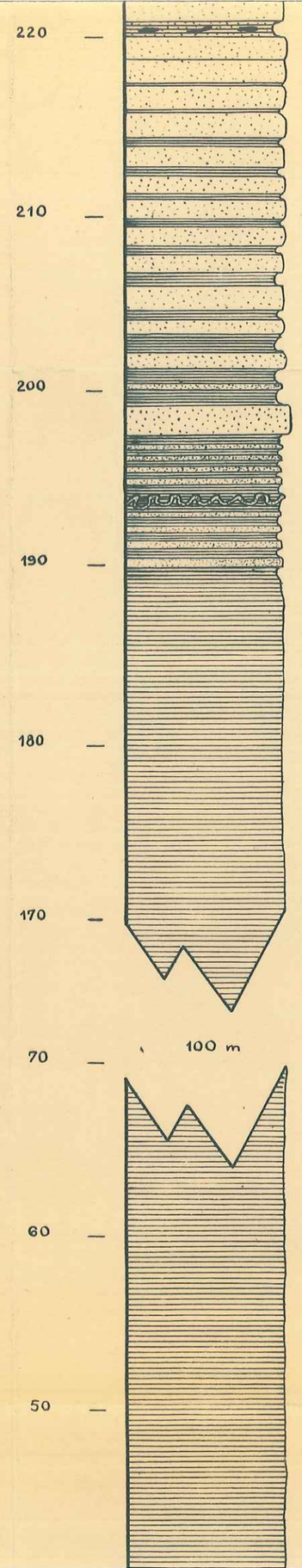
Cote en m.	Log	N° Echant.	Description Macroscopique	Description Microscopique	Formations
		L 611	Banc conglomératique - Grande majorité de galets de Roches Eruptives. tailles allant de 1/2 à 10 cm	- galets de : Granite leucocrate à Muscovite avec Feldspaths nombreux. Microgranite à phénocristaux de quartz automorphe. - galets de quartz laiteux - Rhyolite dévitrifiée à phénocristaux de Plagioclases. - γ à Biotite, très riche en Feldspaths. - γ tectonisé, Migmatite - γ à orthose abondante. - Donc, très forte proportion de granites (γ) Rhyolites très altérées.	
~ 200 m					
250		L 619	Grès plus grossier.	- L.619 - Grès assez grossier - mal classé (pas de ciment) Quartz, Feldspath Orthose en gros cristaux cassés. Microcline, Plagioclases acides, très altérés (sérici-tisation) - Chlorite, Biotite altérée - Zircon éruptif.	
240			Grès fin bien classé - gris clair à petits Feldspaths roses -		
230		L 618	Grès sableux gris-clair.	- L.618 - Grès moyen (ciment inexistant) - Quartz subanguleux - F. Orthose très abondant et très altéré (cristaux syncristallisés) - Microcline, Plagio. acides (très cassés) - Biotite, Muscovite en gros cristaux.	Grès d'Annot

N. Govororr - 1957

échelle 1/300

Cote en m.	Log	N° Echant.	Description Macroscopique	Description Microscopique	Formations
		L 611	Banc conglomératique - Grande majorité de galets de Roches Eruptives. tailles allant de 1/2 à 10 cm	- galets de : Granite leucocrate à Muscovite avec Feldspaths nombreux. Microgranite à phénocristaux de quartz automorphe. - galets de quartz laiteux - Rhyolite dévitrifiée à phénocristaux de Plagioclases. - γ à Biotite, très riche en Feldspaths. - γ tectonisé, Migmatite - γ à orthose abondante. - Donc, très forte proportion de granites (γ). Rhyolites très altérées.	
	~ 200 m				
250 —					
		L 619	Grès plus grossier.	- L.619 - Grès assez grossier - mal classé (pas de ciment) Quartz, Feldspath Orthose en gros cristaux cassés. Microcline, Plagioclases acides, très altérés (sérici-tisation) - Chlorite, Biotite altérée - Zircon éruptif.	
240 —			Grès fin bien classé - gris clair à petits Feldspaths roses.		
				- L.618 - Grès moyen (ciment inexistant) - Quartz subanguleux - F. Orthose très abondant et très altéré (cristaux syncristallisés) - Microcline, Plagio. acides (très cassés) - Biotite, Muscovite en gros cristaux. débris de quartzite métamorphique (?) - Min.x Lourds : Grenat + Rutile - Zircon - Tourmaline - Staurotide - Monazite.	
230 —		L 618	Grès sableux gris-clair.		
220 —		L 617	Grès marneux à Lignite, micacé.		
			Grès fin - Diminution progressive des interlits marneux - Dans le grès, il y a des galets de marne et des pistes.	- L.616 - Grès moyen à ciment calcaire. Nombreux débris de Foraminifères calcaires perforés : Nummulites, Globigérines, etc... remaniées. 1 Globorotalidé : Globorotalia sp. (?) non remanié - Grains de quartz mal classés subarrondis à subanguleux. quartz clastiques ± corrodés - F. Orthose altéré. Plagioclases acides - Très peu de Microcline - Muscovite abondante, Biotite, Chlorite, Oxydes de Fer.	
210 —					
		L 616	Des passées marneuses subsistent dans le grès : la 1ère de 3m, la 2ème de 1,5 m - Avec de petits bancs gréseux intercalés - et débris de Lignite		
200 —		L 615	- 1ère apparition du faciès grès franc (50 cm d'ép.)	- L.615 - Grès grossier - quartz subarrondis mal classés quartz corrodés - Orthose et Plagioclases en grains cassés et altérés - **Microcline** abondant - Debris de quartzite, de micropegmatite, de microperthite - Biotite - Ciment de calcite très peu abondant.	
		L 614	Développement des petits bancs gréseux de couleur rouille sur quelques mètres - Epaisseur diminuant vers le Sommet ; de 20 cm, les bancs passent à 2-3 cm d'ép.	— Présence d'un banc contourné de 3-4 cm d'ép. indiquant un écoulement ou slumping pendant le dépôt du sédiment - Banc situé à 4m environ sous le grès s.s.	

grès d'Annot



L 617 Grès marneux à Lignite, micacé.

Grès fin - Diminution progressive des interlits marneux - Dans le grès, il y a des galets de marne et des pistes.

L 616 Des passées marneuses subsistent dans le grès : la 1ère de 3m, la 2ème de 1,5 m - Avec de petits bancs gréseux intercalés - et débris de Lignite

L 615 - 1ère apparition du faciès grès franc (50 cm d'ép.)

L 614 Développement des petits bancs gréseux de couleur rouille sur quelques mètres - Epaisseur diminuant vers le Sommet ; de 20 cm, les bancs passent à 2-3 cm d'ép.

L 613 - Apparition d'un premier banc gréseux brunâtre à patine rouille - litage contourné.

L 612 - Marnes bleues ± calcschisteuses.

L 620 Marnes bleues - présence de nodules pyriteux.

- L.616 - Grès moyen à ciment calcaire.
Nombreux débris de Foraminifères calcaires perforés : Nummulites, Globigérines, etc... remaniées.
1 Globorotalidé : Globorotalia sp. (?) non remanié.
Grains de quartz mal classés subarrondis à subanguleux.
quartz clastiques ± corrodés - F. Orthose altéré.
Plagioclases acides - Très peu de Microcline -
Muscovite abondante, Biotite, Chlorite, Oxydes de Fer.

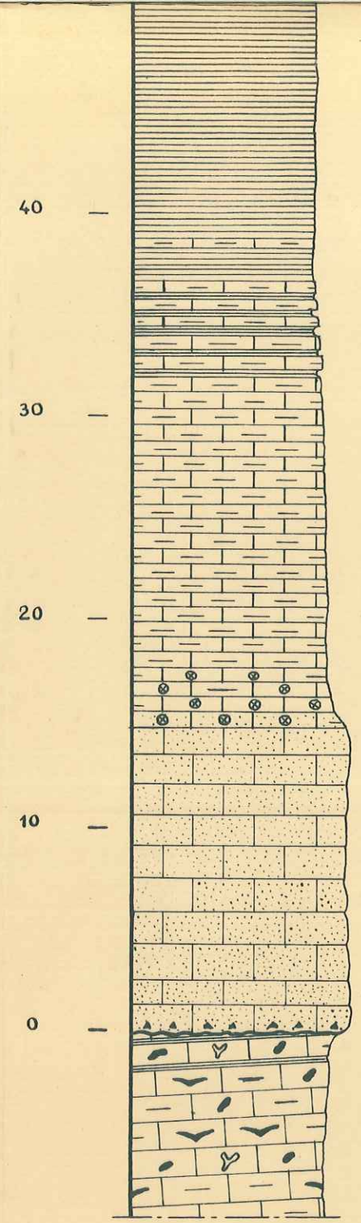
- L.615 - Grès grossier - quartz subarrondis mal classés quartz corrodés - Orthose et Plagioclases en grains cassés et altérés - **Microcline** abondant - Debris de quartzite, de micropegmatite, de microperthite - Biotite - Ciment de calcite très peu abondant.

— Présence d'un banc contourné de 3-4 cm d'ép. indiquant un écoulement ou slumping pendant le dépôt du sédiment - Banc situé à 4m environ sous le grès s.s.

- L614 - Grès à ciment calcaire.
quartz clastiques anguleux - Plagioclases - Muscovite abondante - Biotite - Glauconie (peu).

- L.613 - Grès à Ciment calcaire.
Plagioclases, Microcline, Muscovite, Biotite, Chlorite
Oxydes de Fer.
Foram. : { Globigérines
Globorotalidés ?

Marnes bleues Priaboniennes



L621 Calcaire marneux à Discocyclines très abondantes
Apparition d'interlits de marnes bleues qui envahissent peu à peu la série.
délit en plaquettes.

L622 Calcaire marneux gris-bleuté à Nummulites et grandes Discocyclines.

L623 Calcaire marneux à Polypiers et Nummulites.

L624 Calcarénite à Nummulites et Discocyclines.

L625 Calcarénite à Nummulites - en bancs massifs
Couleur brune. A la base, niveau de quelques cm d'une brèche sédimentaire à éléments Turonien et silex.

Turonien à Spongiaires et silex noirs.
Bancs de calcaire marneux gris-bleuté à nodules pyriteux, de 30 à 40 cm d'épaisseur.

- L.621 - Calcaire marneux à Discocyclines -
fond de calcaire marneux - quelques quartz clastiques
Glauconie remaniée -
- Globigérines - Rotalidés - Lagena - Uvigerina (Hopkinsina?)
- Miliolidés - Bolivina (Loxostomum) - Spiroloculina.

- L.622 - Calcaire marneux à Discocyclines et Nummulites
petits quartz anguleux - Textularia - Globigérines
Nbx débris d'organismes.

- L.623 - Calcaire marneux à Nummulites et débris d'Organismes; ± calcarénitique -
glauconie remaniée, oxydes de Fer, matière organique
quartz subanguleux - Nummulites, Textularia -
Nbx débris d'organismes en calcite.
- Globorotalia ? Globigérines - Operculina ?
Débris de discocyclines -

- L.624 - Calcaire détritique à débris d'organismes
Nummulites, Discocyclines, entroques, Assiline
Lagénidé, Rotalidé, Spicules d'Oursins.
Quartz anguleux.

- L.625 - Calcarénite gréseuse à Nummulites (2 éspèces)
Astérigérine - Globigérines.
filonnets de calcite (1 orientation)
Gravelles de calcaire marneux crétacé supr à radiolaires et spicules.

--- crétacé sup.r — calc. Num. inf.r — calc. Numm. inter.

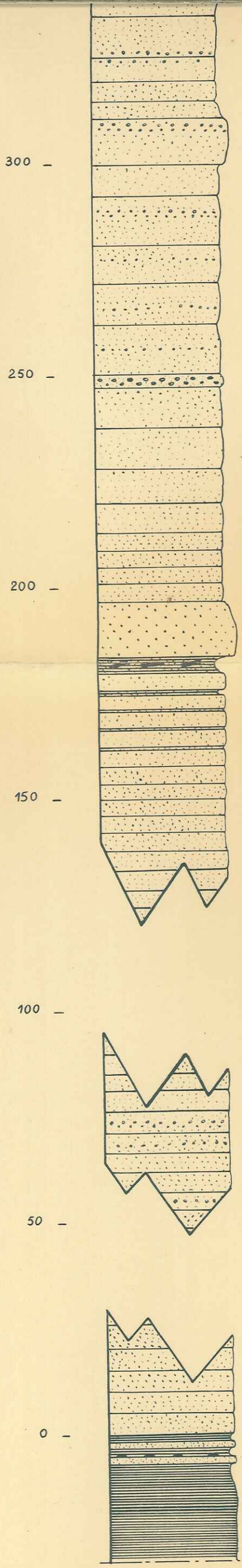
LE COULOMP

coupe du grès

N. Govoroff - 1957

échelle 1/1000e

Cote en m	Log	N° Echant.	Description Macroscopique	Description Microscopique
450		K610	- Gros banc (de 15 m) compact de grès moyen. quelques passées plus grossières. présence de petites lentilles de conglomérat polygénique.	
		K611	- Bancs moins épais, fins - avec récurrences fines de passées grossières - Graded Bedding à petite échelle.	
		K612	- Petits bancs de grès fin blanc en plaquettes.	
400				K.613 - Min.x Lourds : Grenat (49%) + Staurotide - Zircon Rutile - Tourmaline - Apatite.
		K613	- Gros bancs de grès fin - 1 passée de galets marneux -	- Grès fin bien classé : Orthose - Plagioclases acides, Muscovite, Biotite altérée. Ciment de calcite par plages.
		K614	- Passée de grès sableux avec nombreux débris de plantes -	- K.614 - Grès fin à bien classé - quartz subanguleux - Ciment de calcite peu abondant - Muscovite biotite altérée abondante - Orthose altérée - Plagioclases acides. Min.x Lourds : Grenat (41%) + Rutile - Tourmaline - Zircon - Staurotide - Chloritoïde -
350			- Gros bancs montrant une alternance de grès fins et gréseux -	
		K615	- Passée grossière à "graviers" -	
300		K616	- Grès grossier - galets de Roches eruptives roulés, galets de marnes - - passées très consolidées, quartziteuses.	- Min.x Lourds : Grena (53%) + Staurotide - Rutile - Tourmaline - Zircon - Chloritoïde - Epidote - Glaucophane - Monazite - Apatite -
			- Gros bancs - alternances de grès fin à grossier -	
250		K617	- Banc conglomératique à galets de Roches éruptives - taille d'une noix.	
			- Grès fin en bancs moyens -	



K615 – Passée grossière à "graviers" –

K616 – Grès grossier – galets de Roches éruptives roulés, galets de marnes –
– passées très consolidées, quartziteuses.

– Gros bancs – alternances de grès fin à grossier –

K617 – Banc conglomératique à galets de Roches éruptives – taille d'une noix.

– Grès fin en bancs moyens –

K618 – Marnes gréseuses noires, psammitiques à nombreux débris de Lignite –

– Grès fin en petits bancs de 10 à 50 cm d'épaisseur – passées plus marneuses, psammitiques, avec des "pistes".

K619

NG_x (?) – Echantillon pris en dehors de la coupe principale et difficile à situer exactement à l'intr de celle-ci.
Ce sont principalement de gros galets (10 cm de diam. maximum) de Roches Eruptives.

K620 – Grès à passées grossières –

K621 – Grès de base.

K622 – Marnes bleues avec quelques bancs de grès à patine ocre, riches en lignite

– Minx Lourds : Grena (53%) + Staurotide – Rutile – Tourmaline – Zircon – Chloritoïde – Epidote – Glaucophane – Monazite – Apatite –

– Grès moyen à Lignite –
quartz subarrondis – Orthose altérée – Plagioclases – Microcline – Muscovite –

– NG_x (galets) –
- Quartz laiteux.
- Roche calcédonieuse –
- Microgranite d'origine filonienne – très riche en Feldspaths.
- Gneiss lité à Muscovite –
- Quartzite Métamorphique (?)
- Microgranite.
- Rhyolite blanche (sans équivalant habituel dans l'Estérel)
- Autres Rhyolites : couleurs allant du gris à l'amarante (cf. Estérel)
- 1 micaschiste –
- 1 galet de calcaire marneux (Globigérines) épigénisé en calcédonite –
- Grès fin bien classé, de couleur rouille –

– K.621 – Grès fin à ciment calcaire –
Ciment de calcite abondant – quartz clastiques subarrondis – Microcline – Muscovite – Chlorite – Glauconie (peu) – Plagioclases – Orthose – Calcédonite dans le ciment microgalets de quartzite –

– K.622 – Grès moyen mal classé – à ciment de calcite – Quartz subanguleux en gros grains – Plagioclases acides – Microcline – Orthose – Muscovite rare – Feldspaths très altérés (séricite) – Quartzite en galets –
1 foram. remanié –

- CHASSE -

coupe du Grès

FACULTE des SCIENCES
LABORATOIRE de GEOLOGIE de GRENOBLE

N. GOVOROFF - 1957

échelle: 1/200

Cotes	Log	N° echant.	Description - Faciès

L.526 — Nappe de l'Ubaye : Flysch

--- Contact Anormal

L.528 — Grès moyen en bancs massifs de 1m environ.
Micro. : Grès grossier microconglomératique.
Quartz subanguleux - galets de Grès fin - Plagioclases acides - Microcline - Muscovite - Tourmaline.

Min.x Lourds : Tourmaline + Grenat - Zircon - Rutile.

L.529 — Intercalations de 10 à 20 cm de Grès micacé fin, noirâtre d'aspect schisteux.
Le Grès devient plus grossier en bancs de 1m.

Min.x Lourds : Grenat - Tourmaline + Rutile - Zircon - Apatite

L.530 — Schistes noirs gréseux et micacés - fins - couleur grise.
en bancs de 20 cm à 1,5 m.
Dans les "schistes" présence de petits bancs discontinus de 2 à 3 cm d'épaisseur, Grès noir fin, compact.
Palyno. : rien

L.531 — Gros bancs de Grès moyen à fin - gris-clair - peu ferrugineux
Bien calibré.
Min.x Lourds : Tourmaline + Grenat - Zircon - Rutile - Apatite + (Fe-Mg) - Biotite - Chlorite.

Gros banc plus grossier - à galets de Marnes schisteuses, quartz de 1cm de diamètre, etc...

40 —

50 —

60 —

70 —

80 —

30 m

120 —

130 —

140 —

L.531

- Gros bancs de Grès moyen ± fin - gris-clair - peu ferrugineux Bien calibré.

Min.ˣ Lourds : Tourmaline + Grenat - Zircon - Rutile - Apatite + (Fe-Mg) - Biotite - Chlorite.

- Gros banc plus grossier - à galets de Marnes schisteuses, quartz de 1cm de diamètre, etc...

L.532

- Schiste noir fin - gréseux et micacé - Ligniteux, à fines intercalations de Grès fin noir.

Palyno. : rien

- Grès moyen clair en gros bancs.

L.533

- Schiste noir micacé à intercalations de grès fin noir.

- Bancs de grès noir (matière organique) avec traces de pistes.

Micro. L.533 : Grès fin à ciment de Calcite.
Quartz anguleux - Feldspath Orthose altéré - Plagioclases - Muscovite - Biotite - Tourmaline - Chlorite.
Matières organiques (Lignite) -

Palyno. : rien

L.534

- Grès schisteux fin, noir, à lignite - teinte violacée à l'affleurement.

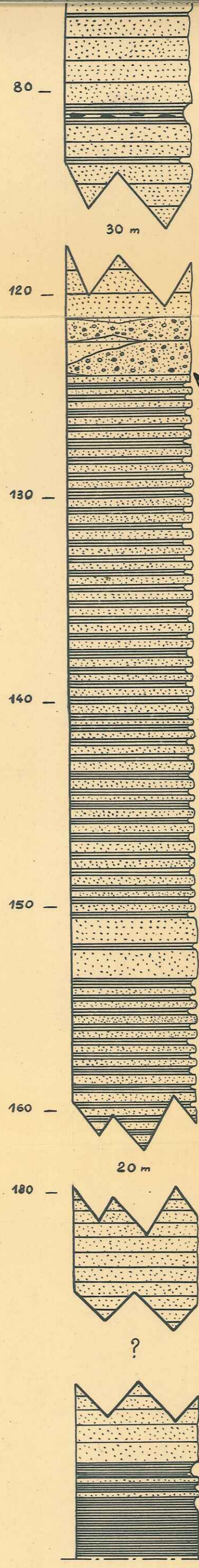
L.535

- Passées ± lenticulaires de Grès conglomératique en gros bancs - Galets remaniés de grès, de marnes, etc... en éléments atteignant 5 cm de diamètre.

L.536

- Alternance de bancs gréseux noirâtres de 20 à 40 cm d'épaisseur et de schistes noirs fins micacés de 2 à 10 cm d'ép.

Palyno. : rien



L.534 - Grès schisteux fin, noir, à lignite - teinte violacée à l'affleurement.

L.535 - Passées ± lenticulaires de Grès conglomératique en gros bancs - Galets remaniés de grès, de marnes, etc... en éléments atteignant 5 cm de diamètre.

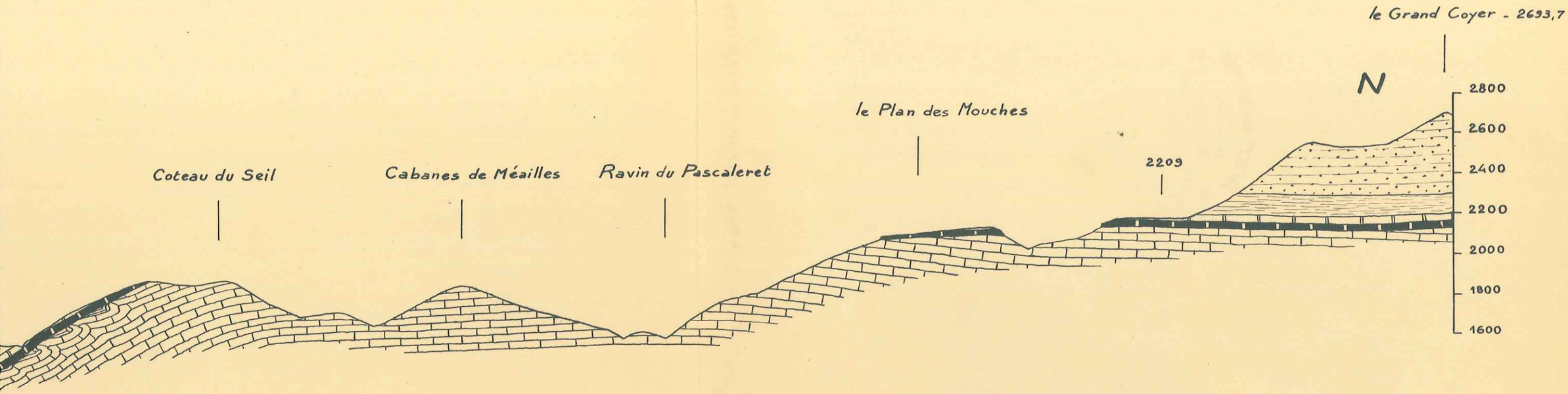
L.536 - Alternance de bancs gréseux noirâtres de 20 à 40 cm d'épaisseur et de schistes noirs fins micacés de 2 à 10 cm d'ép.
Palyno.: rien

L.537

- Grès fin clair - du fond de la chasse (torrent).

L.538 - Grès moyen de base.
Micro.: Grès grossier ± conglomératique.
Feldspath Orthose (microperthitique) - Microcline
Quartz subanguleux - Ciment de Calcite assez abondant.

- Marnes bleues (Calcschistes) avec bancs gréseux fins ferrugineux -
Lavage: Gyroïdina sp.
Palyno.: rien

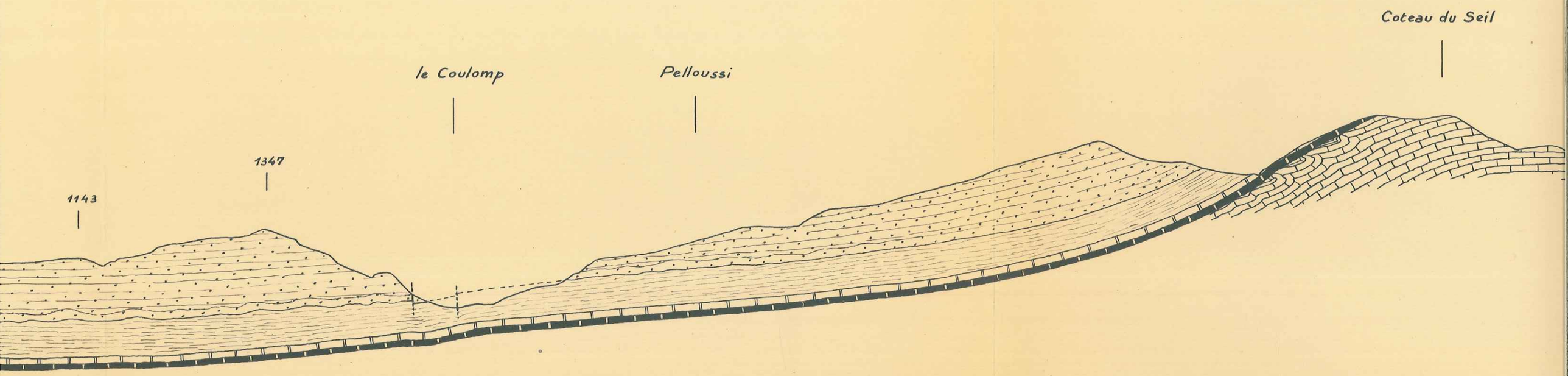


Echelle . 1/20.000

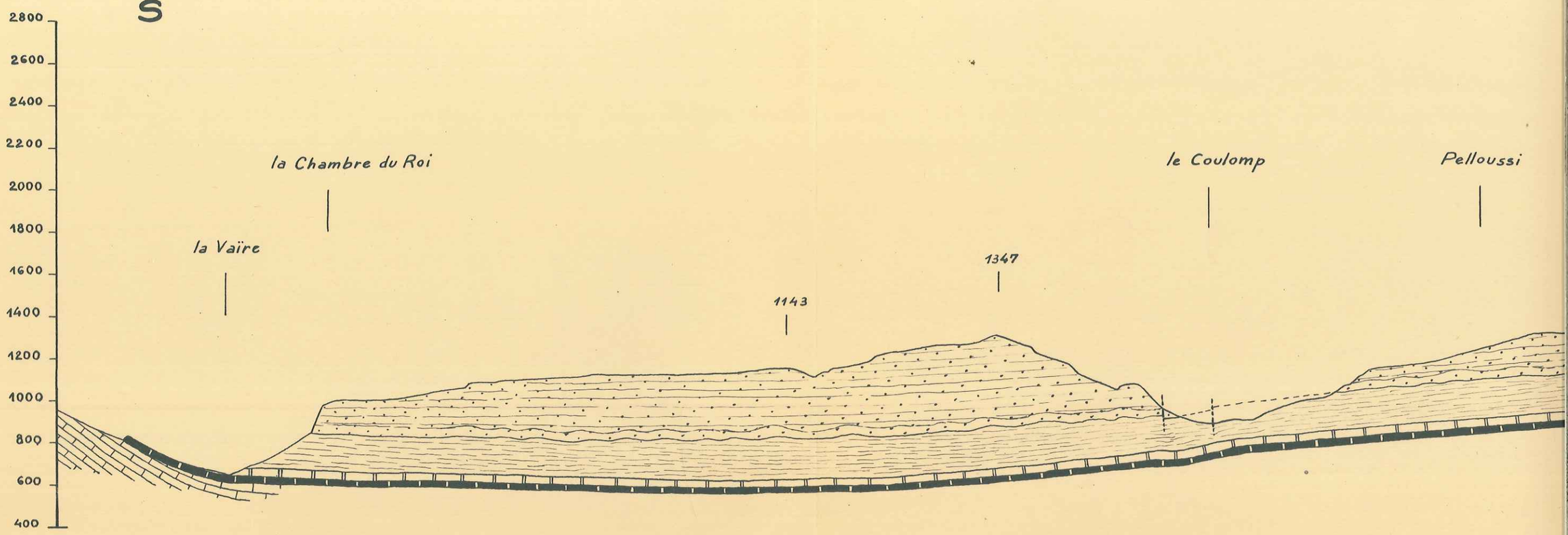
- Grès d'Annot
- Marnes bleues Priaboniennes
- Calcaire Nummulitique intermédiaire
- Calcaire Nummulitique inférieur
- Turonien - Sénonien

N. Govoroff - 1957

BLE N-S du SECTEUR ANNOT - Gd COYER _



– COUPE d'ENSEMBLE N-S du SECTEUR ANNOT - Gd COYER



ENTREVAUX N° 37

ALLOS N°7

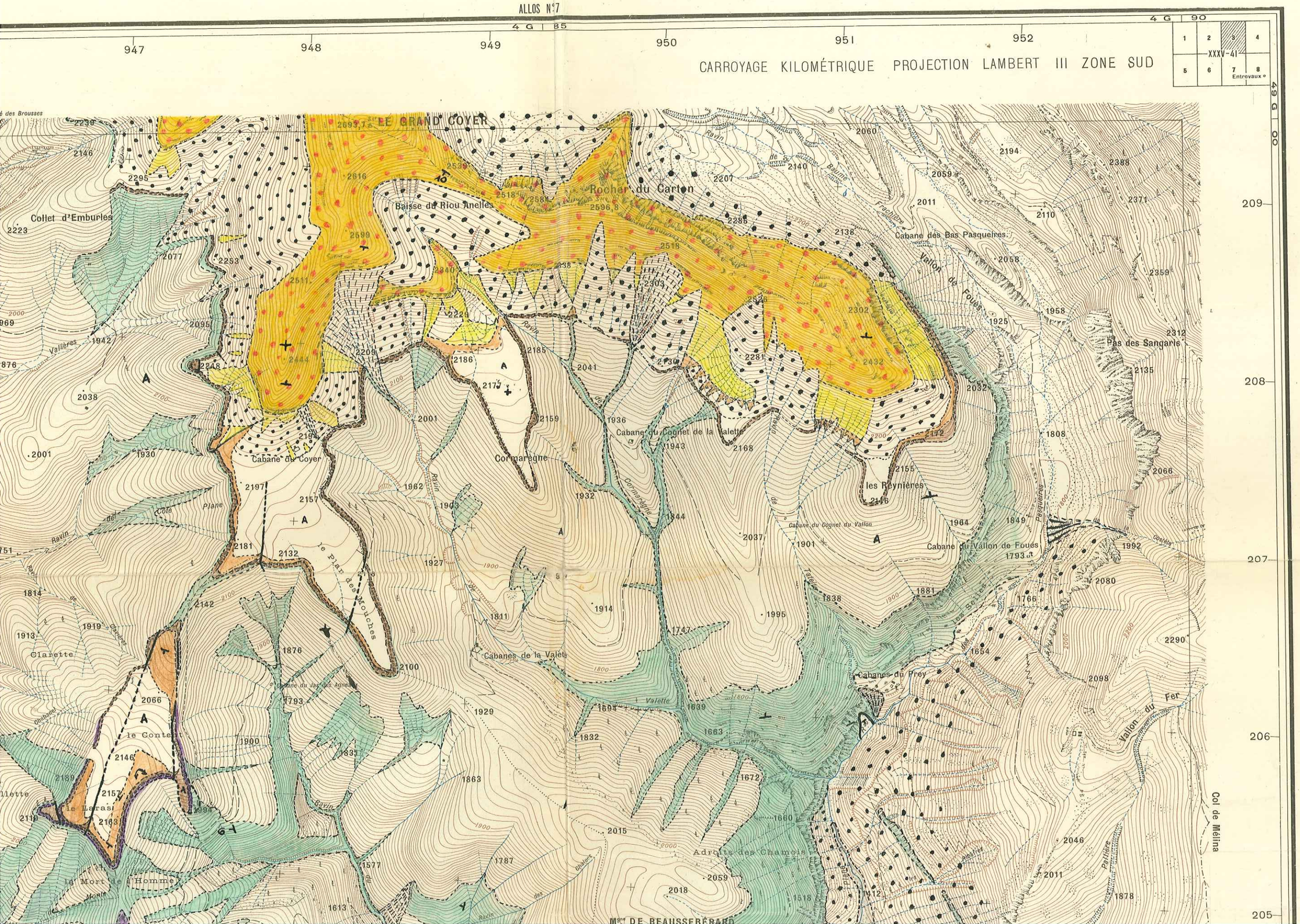
CARROYAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT III ZONE S

4 G 80 — 946 — 947 — 948 — 949 — 950 — 951 — 952 — 4 G 85

49 G 00 — 209 — 208 — 207 — 206 — 205

LE GRAND COYER 2699,7
Rocher du Carton 2596,8
Collet d'Emburles
Baisse du Riou Anelles
Cabane du Coyer
Cormarègne
Cabane du Cognet de la Valette
Cabane du Cognet du Vallon
les Reynières
Cabane du Vallon de Foues
Cabane des Bas Pasqueires
Vallon de Foues
le Chastellard
Clanette
la Sellette
le Conte
le Larasi
la Mort de l'Homme
le Plan des Mouches
Cabanes de la Valette
Cabanes du Prey
Adroits des Chamous
Mgne DE BEAUSSEBÉRARD
Champ Lombard
Pas de

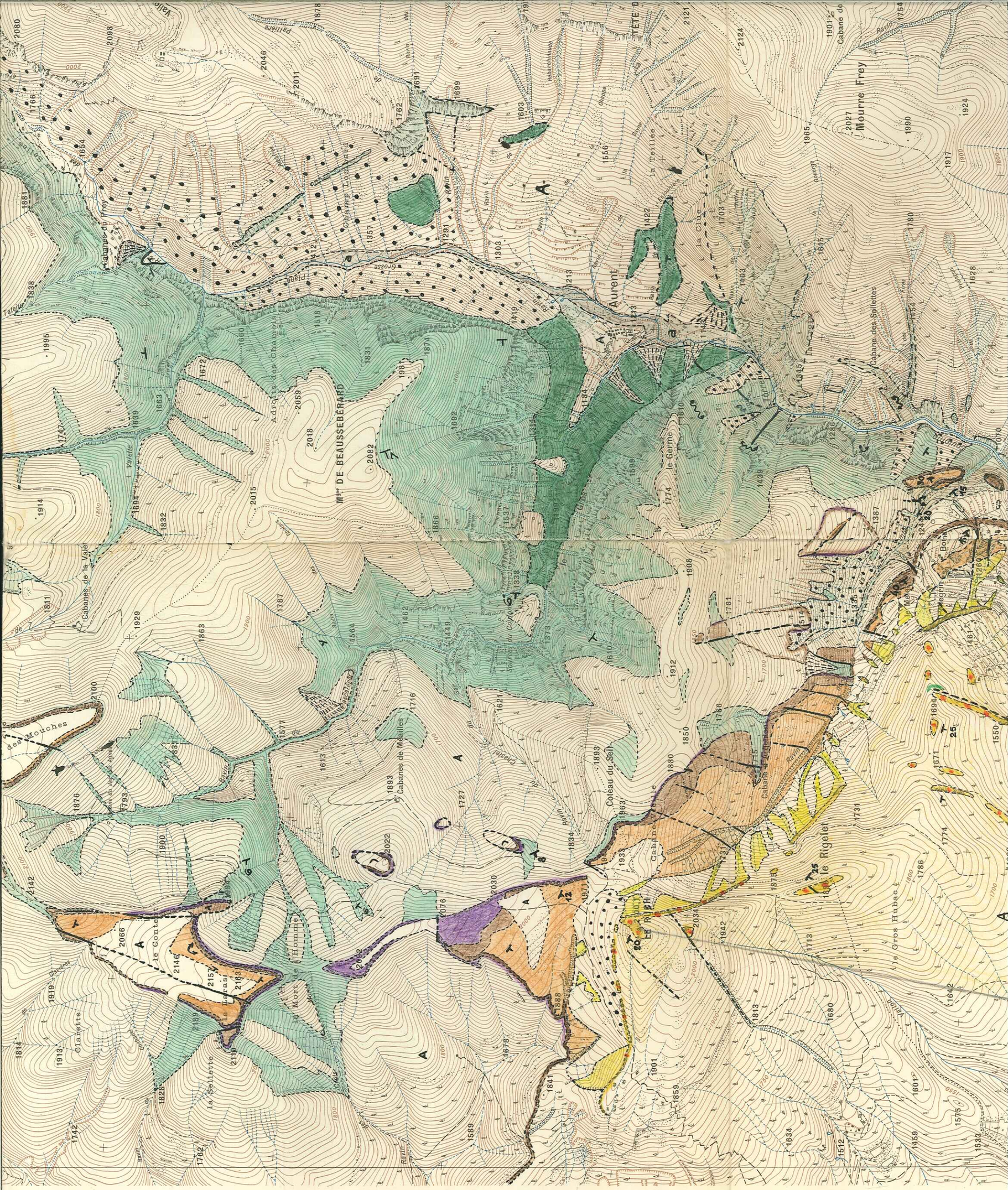
ENTREVAUX N° 3 7



La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille et au 1er Janvier 1933

N.G.

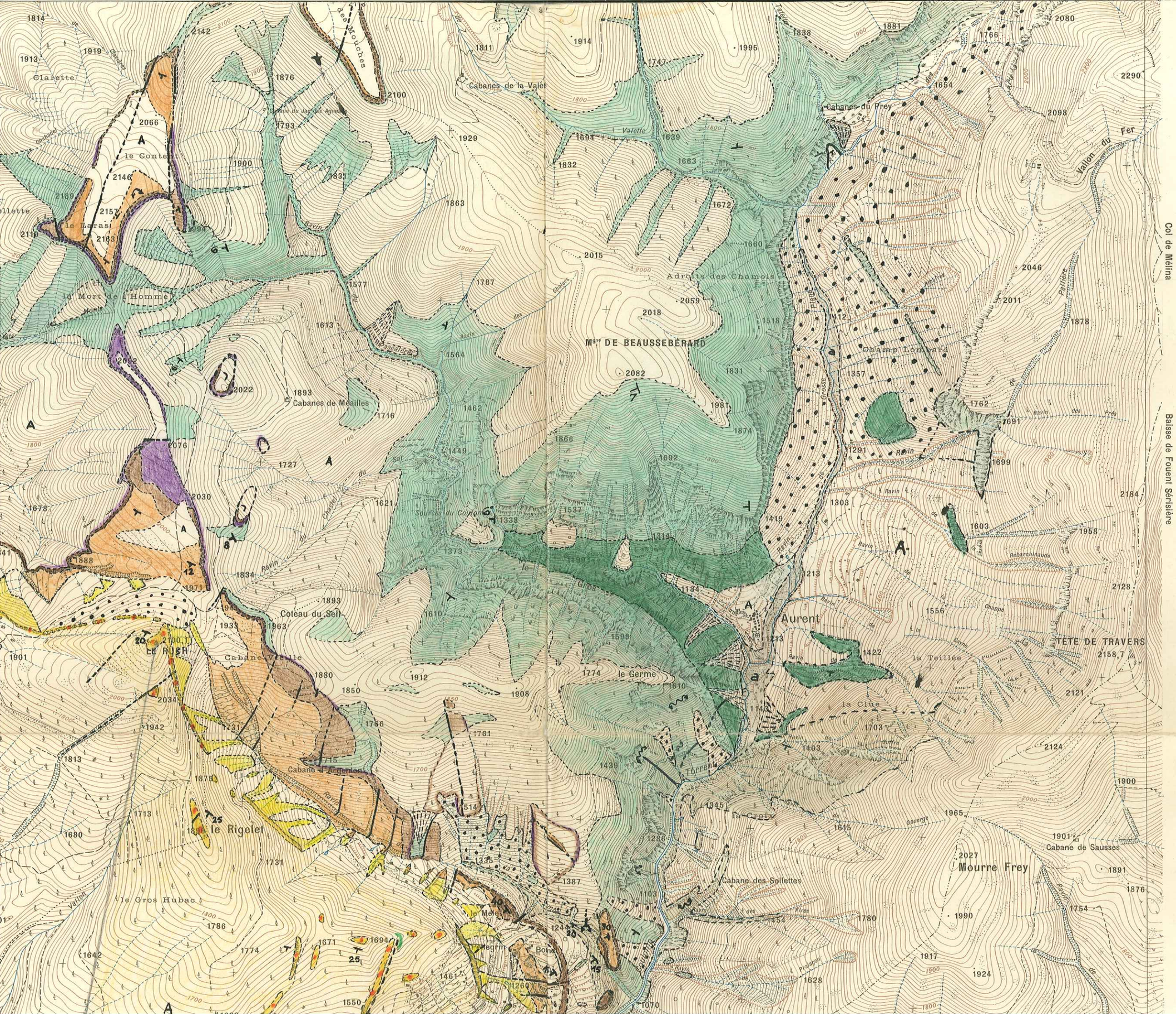
N.M y



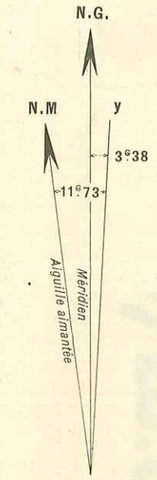
206 205 204 203 202 201

48 G 95

ENTRÉVAUX N°2

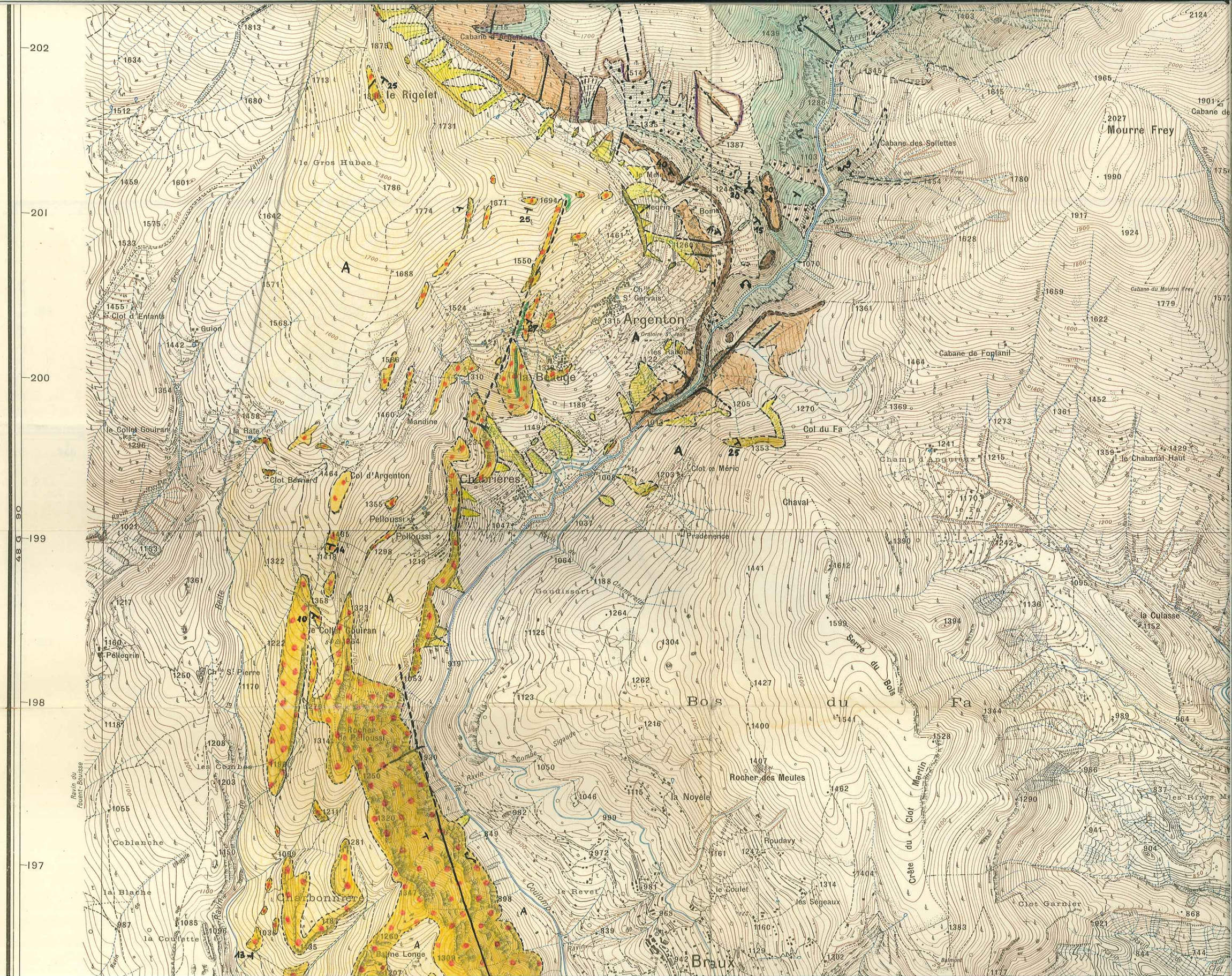


La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille et au 1er Janvier 1933



ENTREVAUX N° 4

48 G | 95



202
201
200
199
198
197
48 G 90
le Rigelet
le Gros Hubac
Cabane d'Argenton
Mourre Frey
Cabane des Sollettes
Argenton
Ch.lle St Gervais
Clot d'Enfants
Guion
la Beauge
Mandine
le Collet Gouiran
la Rate
Col d'Argenton
Clot Bernard
Chabrières
Pelloussi
Col du Fa
Champ d'Anguieux
le Chabanal Haut
Chaval
Pradenence
Gaudissart
le Collet Gouiran
Pellegrin
Ch.lle St Pierre
Rocher de Pelloussi
les Combes
Bois du Fa
Serre du Bois
Rocher des Meules
la Noyèle
Roudavy
Crête du Clot Martin
Coblanche
la Blache
la Coulette
Charbonnière
Balme Longe
le Revet
le Coulet
les Ségeaux
Clot Garnier
Braux
Ravin du Fouent-Bouisse

Cabane d'Argenton
le Rigelet
le Gros Hubac
Vallon
Guion
la Rate
Clot Bernard
Col d'Argenton
Pelloussi
Mandine
la Beauge
Argenton
Ch^lle St Gervais
Oratoire St Jean
les Rabouls
le Melet
Negrin
Bonne
Chabrières
Clot de Méric
Col du Fa
Chaval
Pradenence
Torrent
Coulomp
la Croix
Ravin de la Gouerge
Cabane des Sollettes
Ravin des Fires
Ravin de Pralaçon
Cabane de Fontanil
Champ d'Anguieux
le Fa
Mourre Frey
Cabane de Sausses
Cabane du Mourre Frey
Ravin de la Gourre
le Chabanal Haut
le Chabanal
Ravin de Gros Cougnas
la Culasse
Ravin de Fontanil
le Collet Gouiran
Ch^lle St Pierre
les Combes
Rocher de Pelloussi
Charbonnière
Balme Longe
Gaudissart
Chamarette
Combe Sigaude
Ravin de la Lauvière
la Noyèle
Rocher des Meules
Roudavy
le Coulet
les Ségeaux
le Revet
Braux
Bois du Fa
Serre du Bois
Crête du Clot Martin
Clot Garnier
Balmont
les Rives Maigres
le Clot Sinier
Sanguinières
Ravin de la Bougassière
202
201
200
199
198
197
48 G
90

ENTREVAUX N°6

48 G I 85

Rte Natle N° 208 d'Entrevaux à Barcelonnette par Annot

- Légende -

- Blocs glissés.
- Failles - Contacts anormaux.
- Contours géologiques.
- a — Alluvions
- A — Eboulis

La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille et au 1er Janvier 1934

- Légende -

- Blocs glissés.
- Failles - Contacts anormaux.
- Contours géologiques.
- a Alluvions
- A Eboulis

- Légende -

- Blocs glissés.
- Failles - Contacts anormaux.
- Contours géologiques.
- a — Alluvions
- A — Eboulis
- Grès d'Annot :
  - Franc.
  - à passées marneuses.
  - Conglomérats.
  - masqué par ses propres éboulis.
- Marnes bleues. (bleu)
- Calcaire Nummulitique intermédiaire. (~~jaune~~ rouge)
- Calcaire " inférieur. (~~rouge~~ jaune)
- Conglomérat Anté Nummulitique et Nummulitique à galets perforés.
- Sénonien
  - affleurant
  - masqué par ses propres éboulis (pâturages)
- Cénomanien Supr - Turonien infr

NG

Levés de 1899-1901, révisés en 1932-33

Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Armée en 1934.

Reproduction interdite

CASTELLANE n° 3

Echelle 1/10.000

100m 0 500 1000 1500 2000m

Route Nationale.
Rte Dépte - Chemin de Grde Communication.
régulièrement entretenu.
Chemins de fer : à deux voies. à une voie. à voie étroite.
Grand cours d'eau. Ponts : (pierre-bois-fer).
Ruisseau. Ruisseau à sec.
Source. Puits. Fontaine. Citerne. Eolienne.
Signaux géodésiques.
Eglise. Clocher. Chapelle. Pte Chapelle.
Mairie. Monument. Gendarmerie.
Rochers. Escarpement.
Carrière. Sablière.

- Légende -

- Blocs glissés.
- Failles - Contacts anormaux.
- Contours géologiques.
- a — Alluvions
- A — Eboulis
- Grès d'Annot :
  - Franc.
  - à passées marneuses.
  - Conglomérats.
  - masqué par ses propres éboulis.
- Marnes bleues. (bleu)
- Calcaire Nummulitique intermédiaire. (jaune orangé)
- Calcaire " inférieur. (rouge) jaune)
- Conglomérat Anté Nummulitique et Nummulitique à galets perforés.
- Sénonien
  - affleurant
  - masqué par ses propres éboulis (pâturages)
- Cénomanien Supr - Turonien infr

NG

N. GOVOROFF - 1957

Equidistance des courbes : 10 mètres

CASTELLANE n°3

Echelle 1/10.000

100m 0 500 1000 1500 2000m

Chemins de fer : à deux voies. — à une voie. — à voie étroite.

Grand cours d'eau. Ponts : (pierre-bois-fer).

Ruisseau. Ruisseau à sec.

Source . Puits . Fontaine . Citerne . Eolienne.

Signaux géodésiques.

Eglise. Clocher. Chapelle. Pte Chapelle.

Mairie. Monument. Gendarmerie.

Rochers. Escarpement rocheux.

Carrière. Sablière.

Eboulis

Grès d'Annot :
- Franc.
- à passées marneuses.
- Conglomérats.
- masqué par ses propres éboulis.

Marnes bleues. (bleu)

Calcaire Nummulitique intermédiaire. (~~jaune~~ orangé)

Calcaire " inférieur. (~~orange~~) jaune)

Conglomérat Anté Nummulitique et Nummulitique à galets perforés. (violet)

Sénonien
- affleurant
- masqué par ses propres éboulis (pâturages)

Cénomanien Supr - Turonien infr

NG

N. Govo

Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Armée en 1934.

Reproduction interdite.

CASTELLANE N°3

Echelle 1/[?]0.000

100m 0 — 500 — 1000 — 1500 — 2000m

Route Nationale.
Rte Déple. Chemin de Grde Communication.
Chemins empierrés: régulièremt entretenu. / irrégulièremt entretenu.
Chemin d'exploitation.
Vestiges d'ancienne voie carrossable.
Laie forestière.
Sentier muletier. Ligne de coupe.
Sentier.
Routes en remblai.
Routes en déblai.
Murs de soutènement.

Chemins de fer: à deux voies. / à une voie. / à voie étroite. / en tunnel. / en construction.
Tramway.
Passages: à niveau. / supérieurs. / inférieurs.
Chemin de fer transporteur. Plan incliné.
Câble transporteur.
Câbles transporteurs d'énergie électrique.

Grand cours d'eau. Ponts: (pierre-bois-fer).
Ruisseau. Ruisseau à sec.
Source. Puits. Fontaine. Citerne. Eolienne.
Abreuvoir. Lavoir. Réservoirs.
Canaux: navigable avec écluse, souterrain. / non navigable, de dérivation, à sec.
Barrage et prise d'eau. Gué. Bac.
Aqueducs: sur le sol, souterrain, sur viaduc.
Etangs: permanent, périodique.
Bois — Broussailles — Brousses — Conifères — Jardins — Vergers — Vignes

Signaux géodésiques.
Eglise. Clocher. Chapelle. Pite Chapelle.
Mairie. Monument. Gendarmerie.
Caserne. Hôpital. Couvent.
Bâtiments importants. Usine avec cheminée.
Baraquement. Kiosque. Halle ou hangar.
Tour. Point de vue.
Moulins à eau. Moulin à vent.
Gazomètre. Puits de mine.
Fours à chaux, à plâtre, à coke.
Ruines, Murs.
Cimetières: chrétien, israélite.

Rochers. Escarpemen
Carrière. Sablière.
Galets. Graviers.
Marais. Tourbière
Limites: d'état. / de départen / d'arrondiss / de canton. / de commun

Nouvelle triangulation
ramenée à la nouvelle
Nivellement général d

Eq

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL — 136 bis Rue de Grenelle — Paris VIIe Tirage de Novembre 1941 Prix : 9 fr.

Éboulis

- Franc.

Grès d'Annot : - à passées marneuses.
- Conglomérats.
- masqué par ses propres éboulis.

Marnes bleues.

Calcaire Nummulitique intermédiaire.

Calcaire " inférieur.

Conglomérat Anté Nummulitique et Nummulitique à galets perforés.

Sénonien - affleurant
- masqué par ses propres éboulis (pâturages)

Cénomanien Supr - Turonien infr

NG

N. GOVOROFF - 1957

Equidistance des courbes : 10 mètres

CASTELLANE N° 3

Echelle 1/10.000

100m 0 500 1000 1500 2000m

Chemins de fer : à deux voies. — à une voie. — à voie étroite. — en tunnel. — en construction.
Tramway.
Passages : à niveau. — supérieurs. — inférieurs.
Chemin de fer transporteur. Plan incliné.
Câble transporteur.
Câbles transporteurs d'énergie électrique.

Grand cours d'eau. Ponts : (pierre-bois-fer).
Ruisseau. Ruisseau à sec.
Source. Puits. Fontaine. Citerne. Eolienne.
Abreuvoir. Lavoir. Réservoirs.
Canaux : navigable avec écluse, souterrain. — non navigable, de dérivation, à sec.
Barrage et prise d'eau. Gué. Bac.
Aqueducs : sur le sol, souterrain, sur viaduc.
Etangs : permanent, périodique.

Bois | Broussailles | Brousses | Conifères | Jardins | Vergers | Vignes

Signaux géodésiques.
Eglise. Clocher. Chapelle. Pte Chapelle.
Mairie. Monument. Gendarmerie.
Caserne. Hôpital. Couvent.
Bâtiments importants. Usine avec cheminée.
Baraquement. Kiosque. Halle ou hangar.
Tour. Point de vue.
Moulins à eau. Moulin à vent.
Gazomètre. Puits de mine.
Fours à chaux, à plâtre, à coke.
Ruines, Murs.
Cimetières : chrétien, israélite.

Rochers. Escarpement rocheux.
Carrière. Sablière.
Galets. Graviers.
Marais. Tourbière
Limites : d'état. — de département. — d'arrondissement. — de canton. — de commune.

Nouvelle triangulation et triangulation des Ingénieurs Géographes ramenée à la nouvelle triangulation.
Nivellement général de la France.

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL — 136 bis Rue de Grenelle — Paris VIIe Tirage de Novembre 1941 Prix : 9 fr.