



HAL
open science

Étude géologique du Miocène du flanc Nord de l'anticlinal de Volx

Jeanne Terradot

► **To cite this version:**

Jeanne Terradot. Étude géologique du Miocène du flanc Nord de l'anticlinal de Volx. Stratigraphie. 1949. dumas-00986512

HAL Id: dumas-00986512

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00986512v1>

Submitted on 2 May 2014

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

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

FACULTE des SCIENCES de GRENOBLE.-

ETUDE GEOLOGIQUE DU MIOCENE DU
FLANC NORD DE L'ANTICLINAL DE VOLX.-

Jesum Terradot
- ENSP -

A maman en pieux souvenir,

A Madame Gubler en respectueux hommage.

TABLE des MATIERES.-

I - Aperçu géographique	page 1
LL - Burdigalien	- 4
Etude generale	
a) Limite Aquitanien-Burdigalien	- 6
b) Burdigalien-inférieur	- 7
c) Burdigalien supérieur	- 11
d) Conclusions	- 13
Coupes du Largue	- 14
- de Dumaine	- 17
- de Biabaux	- 23
- de Dauphin	- 29
- de St Maimé	- 32
III - Etude sommaire de l'Helvétien	- 35
Coupe de Volx	- 37
IV - Etudes particulières	
Calcimétrie	- 43
Foraminifères	- 43 bis
Minéraux lourds	- 51
Granulométrie	- 57
V - Tectonique et Paléogéographie	- 64
VI - Bibliographie	- 66

1

A P E R C U G E O G R A P H I Q U E . -

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

La région que nous avons étudiée est la zone miocène du synclinal de Volx-Forcalquier, située au N. du Largue.

Elle s'étend à la fois sur la feuille de Reillanne n°4 et sur celle de Manosque n°1.

Elle est limitée :

- au S., par la vallée du Largue qui coule à cet endroit presque W-Est. Notre secteur s'étendait du S. de St Maime et de Dauphin à l'W. de Lincel, où il était limité par le coude du Largue qui coule alors N-S.

- au N., par une ligne arbitraire passant du NW de Lincel, rejoignant au N. de cette agglomération la route de Lincel-St Michel. Pratiquement illimité à la partie N-E. de St Michel, notre secteur a dû être arrêté à la limite de la carte Manosque 1, le 1/20.000 de Forcalquier n'étant pas édité.

La topographie en est très simple. De la plaine alluviale qui s'étend au N. de St Maime et de Dauphin, on s'élève presque imperceptiblement vers l'Ouest vers une zone monoclinale où l'érosion a découpé à sa fantaisie des abrupts et des buttes témoin

La plaine alluviale qui va vers Forcalquier se continue dans cette direction par des sables qui constituent des buttes où les enfants sculptent des figurines et creusent des grottes. C'est la zone des cultures, des céréales, des légumes et même de la vigne.

Dès qu'on atteint le plateau en pente très douce, on tombe dans une zone aride de pierrailles et de cailloutis dont les

2

champs de lavande partagent la royauté avec les chardons et l'absinthe.

C'est la véritable lande, le " craou " où paissent les moutons et où j'ai eu le plaisir de rencontrer, en juillet, des couvées de petits perdreaux rouges accompagnés de la mère perdrix.

Les cultures sont localisées dans les parties irriguées, le plus souvent artificiellement par un primitif système de canaux, de digues et de vannes, et, dans les grandes propriétés, où la terre est retenue par de petits murs de pierres sèches que nécessitent les cultures en terrasses.

Les humains sont clairsemés.

A St Maime, à Lincel (atlas pl. 2), les trois-quart des maisons sont abandonnés, les boutiques n'existent plus et il faut aller s'approvisionner à Dauphin ou à St Michel.

Mane, plus au N., bâtie sur une colline helvétique, comporte tout un vieux quartier presque désert. De nombreuses fermes sont ouvertes à tous les vents. Pourtant, l'incrustation des roues des chars dans le roc a fait, à certains endroits, des ornières de plus de 20 cm. de profondeur, traces d'importante circulation. Des oliveraies négligées, des vignes abandonnées montrent l'exode de la population.

Plus d'eau dans les fermes qui servent maintenant de remises pour le fourrage ou de parcs pour les moutons et les chèvres. Nous y avons trouvé de vieilles auges de pierre sculptée, des statues primitives (atlas plan. 3).

Cà et là, dans la campagne, on rencontre des huttes rondes, toutes de pierres sèches, sans ciment aucun, vétustes cases de bergers (atlas plan. 2).

Somme toute, un pays bizarre où on vivait beaucoup plus avec les
couleurs des pierres sèches qu'avec la civilisation ; un pays
où il arrivait d'avoir peur parce qu'il n'y avait rien.

INTRODUCTION

Au point de vue géologique, nous avons cartographié la zone miocène, qui, au Sud de Forcalquier, atteint le Lardue, limite Sud des terrains à dépôts peu repris tectoniquement. Comme l'indique le calque des coupes que nous avons numéroté 21, notre travail s'est borné à la zone Burdigalien-Helvétien, et cela seulement sur le flanc Nord de l'anticlinal de Volx.

Les levés ont été faits sur les plans directeurs du Service géographique de l'Armée XXXII-42, cartes de Reillanne 4 et de Manosque 1.

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

4

ETUDE du BURDIGALIEN.-

Pour l'étude de nos échantillons nous avons utilisé différentes méthodes :

- La calcimétrie dont les résultats sont portés sur les schémas de nos coupes dans l'atlas.
- Les plaques minces dans les échantillons consolidés
- L'étude des minéraux lourds dans des montages.
- La détermination des foraminifères après leur séparation par des lavages.
- La granulométrie.

Selon le matériel tel ou tel procédé a été choisi. Nous avons essayé de mettre au net les résultats obtenus.

LA LIMITE AQUITANIEN - BURDIGALIEN.-

La base du Burdigalien est la plupart du temps marquée par un conglomérat plus ou moins fin qui la distingue de l'Aquitanien sur lequel il est transgressif. Dans les coupes que nous avons étudiées la limite Aquitanien-Burdigalien est nette en trois endroits :

- 1 -A Saint Maimé un microconglomérat de base très facile à suivre sur une épaisseur variant de 2 à 5 m. sépare 2 séries de marnes sableuses grises assez semblables dont la supérieure appartient au Burdigalien alors que l'inférieure repose sur les marnes de Viens (Aquitanien).

Ce microconglomérat se continue tout le long de la barre burdigalienne de Saint Maimé jusqu'aux environs de la **Braxillanne**. Le long de cette falaise ont été recueillis des échantillons dans lesquels nous avons fait des plaques minces.

Macroscopiquement l'échantillon se présente comme une agglomération de petits galets dont souvent le diamètre est inférieur à 1cm de couleurs variées : vert, rouille, marron, gris foncé, englobés dans une pâte calcaire blanche, opaque.

Quelques cristaux de calcite brillent, la glauconie est abondante. En plaque mince, son aspect change un peu. Il est constitué de petits galets de fort petite taille, cimentés par une pâte de calcaire à bryozoaires et à algues. A St Maimé, nous avons prélevé l'échantillon T 56 Atlas, Planche 4.

C'est un calcaire à Bryozoaires englobant de petits galets de silice et des grains de quartz anguleux et de taille irrégulière.

Près de Niozelles ont été recueillis H 323 et H 320 (au S. de Chanteloube) Atlas Planches 4 et 5.

H 320 : calcaire à Polyptiers et Bryozoaires ; éléments siliceux amalgamés dans une pâte calcaire grossière. Contact rectiligne entre deux parties bien distinctes :

- d'une part, la zone à galets, glauconieuse
- d'autre part, une zone de calcaire fin à petits foraminifères.

H 323 : calcaire à Polyptiers englobant des galets

Ces galets sont constitués

- soit par un calcaire fin à foraminifères
- soit par du silex

Entre ces éléments remaniés, gros cristaux de calcite.

2- Dans la coupe de Dumaine, des galets verts sont éparpillés dans les marnes de la base du Burdigalien.

Par aucun affleurement nous n'avons pu constater la présence d'une formation analogue au conglomérat de St Maime, mais l'existence de ces galets est générale dans cette région. Ils sont de la grosseur d'un oeuf, parfois plus petits et ont une belle patine vert foncé brillante.

3- Dans la coupe du Largue, le Burdigalien repose sur le calcaire de Reillanne sans que soit relevée l'existence de ces galets.

Sur les calcaires en plaquettes de l'Aquitaniens nous avons un épisode de calcaire marneux formant des biseaux. Sur le calcaire en plaquettes repose un calcaire blanc à grains très fins : (B23) à 79% de calcaire, puis un biseau comportant deux calcaires :

- à la base, un calcaire très marneux gris à 75% de CO₃Ca : B 24
- au-dessus, un calcaire fin, blanc, plus dur qui est un calcaire pur : B 25. Ensuite, commence la série molassique normale typiquement burdigalienne.

8

BURDIGALIEN INFÉRIEUR.-

C'est la série molassique du Burdigalien.

Dans son traité (Bibliographie n°4) C. Combaluzier discute le terme " molasse " attribué au Burdigalien. Nous nous sommes servis de ses définitions puisées dans divers manuels.

BRONGNIART - (Bibl. n°2 page 145) définit ainsi la molasse :
" roche qui est composée de sable, de calcaire, d'un peu d'argile et de mica, avec une texture lâche et une consistance friable ".

A. de LAPPARENT - (Bibl. n°14 page 1136) décrit " un grès calcaire ou argileux, facile à travailler ".

HAUG - (Bibl. n°11 page 1600) en fait " un grès tendre, souvent glauconieux ".

RINNE - (Bibl. n°17 page 451) nous la présente comme un " grès grossier, blanc, verdâtre ou rouge, généralement assez tendre, dont le ciment calcaire forme jusqu'à un tiers de la roche."

L'étude de la molasse burdigalienne du Bassin de ~~F~~rcalquier nous fait préférer les définitions de Brongniart et de J. de Lapparent. En effet, la molasse burdigalienne a l'aspect extérieur d'une marne sableuse, plus ou moins consolidée suivant l'affleurement. Elle est tantôt grise, tantôt jaune beige, les parties grises étant très souvent en lentilles dans la molasse jaune.

Nos moyens d'étude ne nous ont pas permis de différencier ces 2 aspects d'une même chose : la teneur en calcaire est la même ainsi que les foraminifères et les minéraux lourds.

Les travaux de calcimétrie nous ont beaucoup servi dans l'analyse des échantillons. En particulier elle nous a permis de constater

que la consolidation de la molasse est uniquement fonction de la teneur en calcaire. La marne friable, sableuse, qui s'éboule sous les pieds et glisse le long des pentes a une teneur en CO₃Ca assez constante, allant de 40 à 56%

Les petits bancs, plus durs que, sans la calcimétrie, nous aurions appelés grès, simplement, sont des calcaires gréseux à teneur très variable en calcaire (de 55 à 70%) La série burdigalienne inférieure se présente donc comme une alternance de molasse friable très sableuse et de petits bancs plus gréseux à pâte calcaire.

Au point de vue de la faune et des minéraux lourds il n'y a aucune différence entre ces éléments.

Dans le secteur restreint que nous avons étudié, les faciès sont homogènes dans toutes les coupes.

Nous avons pu faire deux divisions dans le Burdigalien moyen : (cela n'a probablement aucune valeur dans les régions avoisinantes car les variations de faciès sont très fréquentes).

A la base, la molasse avec des intercalations de grès calcaire et au sommet un "niveau repère" de grès à Pectens beaucoup plus dur.

Nous aurions pu le rattacher au Burdigalien supérieur mais nous préférons mettre la limite au dessus de ce "banc repère " qui est très différenciable des calcaires à Bryozoaires et à Foraminifères qui le surmontent alors qu'on passe dans certains endroits insensiblement de la molasse à ce grès calcaire.

Ce niveau a une puissance de 4 m dans la coupe de Biabaux, de 5 dans celle de Dumaine, de 3 m dans celle du Largue.

Les échantillons B 15, B 16, B 34 et T 46 y ont été prélevés
Leur diagnose nous le montre comme un calcaire gréseux gris beige
ayant de 60 à 40% de calcaire, cette teneur augmentant de la
base au sommet.

La pâte est calcaire, fine ; elle enrobe de petits galets sili-
ceux, des quartz anguleux et de nombreux organismes en particu-
lier des Pectens en très grande quantité, entre autres

Pecten subbenedictus

Chlamys praescabriusculus (Fontannes)

On y ramasse aussi des Echinodermes; des foraminifères; des Os-
tracodes sont séparables dans les lavages.

La molasse a été sujette à des remaniements dûs aux agents exté-
rieurs. L'eau d'infiltration a joué comme agent chimique, a dis-
sout les sels, en a déposé d'autres.

La calcite est recristallisée, la silice a été dissoute et a rem-
pli, sous l'aspect de calcédonite, des géodes et des organismes
La glauconie est altérée et l'oxyde de fer teinte en rouille
les dépôts, surtout en surface.

C'est un matériel de remplissage qui s'est accumulé dans les
dépressions antémiocènes en apportant des débris variés.

BURDIGALIEN SUPERIEUR.-

Nous appellons Burdigalien supérieur la série calcaire surmontant la " couche repère " signalée plus haut, et les grès fin qui couvre ce calcaire.

Ce calcaire a un aspect récifal. Il est formé d'organismes remplis avec une pâte calcaire enrobant le tout.

Les Polypiers en forment une grande partie. Nous avons deux photographies de plaques minces faites dans des polypiers, probablement dans

Astreopora sp.

Dans l'atlas c'est la planche 10

Dans le tissu du polypier se distinguent nettement des petits grains de quartz, sur la photo T 33. Sur l'autre, les interstices des cellules sont remplis de calcite.

Tout en restant dans calcaires à 90% de calcite, ces séries ont des faciès différents.

- Tantôt, ce sont des calcaires grossiers, à éléments épars, mélangés à du quartz et simplement cimentés de gros cristaux de calcite

Les algues y font des traînées de grande taille.

Les photos B 21 et B 36 de la planche 7 nous en donnent un exemple.

De même l'échantillon T 72 (atlas planche 9) met en évidence des éléments grossiers dans une pâte irrégulière.

- Au contraire, le calcaire peut être extrêmement fin, très dur et constitué presque uniquement de très petits organismes.

Dans la planche 9 , photo T 71 nous n'avons pu obtenir un agrandissement suffisant, pour voir très nettement les organismes. La plaque en fourmille en particulier les petits foraminifères y abondent.

La photographie T 54 (planche 8) en est aussi un exemple.

La coupe de Dauphin montre toute cette série de calcaires qui sont en bancs massifs, de teinte beige jaune, à cassure brillante, tous les organismes étant emplis de calcite.

Nous insisterons ici sur la notion de faciès.

En effet, dans l'Helvétien de la route de Volx existe un banc de 50 cm d'épaisseur, dont l'échantillon (T 21) est absolument identique à notre calcaire du Burdigalien supérieur.

Les foraminifères sont abondants dans cette série comme le montrent les photographies.

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

CONCLUSIONS DE L'ETUDE DU BURDIGALIEN.-

La série burdigalienne présente des caractères très nets et très constants dans la région que nous avons étudiée. Il est d'abord marin et transgressif.

Il y a un net contraste entre la texture de l'Aquitanién qui sous le faciès du calcaire de Reillanne est lacustre et le Burdigalien qui le surmonte.

La molasse et les calcaires burdigaliens sont bourrés d'organismes marins :

Bryozoaires, Echinides, Lamellibranches (Pectens, huitres) Foraminifères.

Les algues marines y sont abondantes.

Cette mer ne devait pas être très profonde. Dans la zone du Languedoc, nous devions être fort près de la côte.

L'eau devait être chaude, tempérée.

Partout, on retrouve de la glauconie plus ou moins altérée.

Le Burdigalien a un faciès de comblement dans la région que nous avons cartographiée.

A la base, la transgression est souvent marquée par un conglomérat comme à St Maime et à la Brillanne.

La série est nettement détritique, tous les échantillons, que ce soient la molasse ou les calcaires à Bryozoaires contiennent des grains de quartz et des morceaux de galets.

Tous ces terrains ont subi un intense remaniement par des circulations secondaires d'eaux d'infiltration. La calcite et la silice ont recristallisé, moulant et remplissant les organismes.

COUPE DU LARGUE.-

Sur le calque, c'est la coupe n° 1.

La série a une puissance de 50 m.

Elle comprend des terrains depuis la base du Burdigalien reposant sur l'Aquitancien sans conglomérat jusqu'au Burdigalien sup. compris.

Faciès :

- Burdigalien inférieur :

- calcaire marneux, blanc, à la base de la série formant la transition entre le calcaire en plaquettes de l'Aquitancien et la molasse du Burdigalien inf.

- molasse type grise et beige

- grès à 70% ou 75% de calcaire intercalé dans la molasse

- le " niveau-repère " a 3 m. (B 34)

- Burdigalien supérieur :

calcaire coquillier à Bryozoaires, Polyptères et algues.

Faune :

Piquants d'oursins

Foraminifères Rotalidae : Eponides
Lagenidae : Dentalina
Globigerinidae

Bryozoaires et algues

Pectens dans le " niveau-repère ".

Minéraux lourds

Des études ont été faites dans les échantillons

B 26 - B 28 - B 29 - B 31

Dans la planche 14 de l'atlas, on trouve un diagramme
Plaques minces Dans les échantillons B 27 6 29 - 35 - 36 - 37
Photographie des plaques : B 35 - 36 et 37
Atlas, planches 7 et 8.

COUPE DU LARGUE.-

Cette coupe a été levée à la partie sud-ouest de notre secteur à l'endroit où la vallée du LARGUE passe de la direction WE à NS.

Voir calque des coupes N° 1.

B 23 Reposant sur un calcaire en plaquettes : calcaire marneux à 60% de CO₃Ca, de 1m10 de puissance
Son grain est très fin ; son aspect est saumâtre.

B 24 Calcaire plus marneux que la précédente, gris, à 75% de CO₃Ca

B 25 Calcaire pur, blanc, à grains fins, très dur, en biseau sur B 24

B 26 Molasse gris foncé, à 50% de calcaire, de faible épaisseur (50 cm indique nettement le Burdigalien.

B 27 Molasse beige clair très dure. Teneur forte en calcaire : 60% .
Contient des éléments détritiques. En plaque mince, on observe de nombreux débris de coquilles ainsi que des foraminifères ; Globigerinidae, Rotalidae, Lagenidae. Sa puissance est de 1m environ

B 28 Molasse gris foncé, très friable, à 40% de CO₃Ca, sur une épaisseur de 4m.

Des lavages ont permis de séparer des foraminifères : Globigerinidae, Lagenidae (Dentalina) Rotalidae (Eponides)

B 29 Petit banc de grès très calcaire beige 75 cm.

La teneur en calcaire est forte : 60%

Une étude en plaque mince donne la diagnose suivante : calcaire à éléments quartzeux, grandes plages silicifiées. Dans les organismes se trouve de la calcite secondaire, des altérations ferrugineuses.

Faune : piquants d'oursins - Foraminifères : Rotalidae, Lagenidae Globigerinidae.

- B 30 Molasse beige plus ou moins consolidée à 50% de CO_3Ca
- B 31 Molasse gris foncé à 50% de CO_3Ca en lentilles dans B 30
- B 34 Molasse gris clair plus ou moins friable sur une épaisseur de 3m
La teneur en CO_3Ca est sensiblement la même que précédemment : 54%
- B 35 Calcaire coquillier beige à Bryozoaires et algues
Contient quelques grains de quartz ainsi que des foraminifères :
Rotalidae, Valvulinidae
Voir atlas pl. 8.
- B 36 Calcaire à débris de 15 m de puissance Pâte calcaire lâche et grossière, gros cristaux de calcite enrobant quelques rares quartz.
Nombreux Bryozoaires dans un calcaire dur, blanc
Voir atlas pl. 7.
- B 37 Calcaire à 80% de CO_3Ca , beaucoup plus gréseux que B 36, presque uniquement formé de débris de foraminifères, remplis secondairement de calcite
Pâte calcaire très fine
~~Voir atlas~~

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

17

COUPE DE DUMAINE.-

Coupe N° 2.

Cette coupe a été échantillonnée dans le secteur au S. du notre, dans la région parcourue par P. Dufaure. Sa puissance est de 60 m.

A la base, on ne distingue pas le conglomérat qui, à St Maime, tranche bien entre l'Aquitanien et le Burdigalien ; mais la présence de galets verts indique la proximité de cette limite. Elle comporte du Burdigalien inférieur et du Burdigalien supérieur.

Faciès : Burdigalien inférieur

- Molasse et grès molassiques, gris et beige, à teneur en CO₃Ca oscillant autour de 40% Le grès se présente en miches arrondies C'est du Burdigalien inférieur.
- Calcaires gréseux beige en petits bancs avec des coquilles, intercalés dans la molasse : Burd. inférieur
- le " niveau-repère " à Pectens a une épaisseur de 5 m. (Echantillon T 46)

Burdigalien supérieur

- Calcaire coquillier à Bryozoaires, algues et débris.
- Calcaire marneux très mince intercalé entre deux niveaux de calcaire coquillier.

Faune

- Macrofaune : Oursins, Gastropodes, algues, Bryozoaires, Pectens
 - Microfaune : foraminifères très abondants en particulier les Globigérines
- Rotalidae : Eponides, Rotalia
- Lagenidae : Dentalina, Robulus

Anomalinidae : Cibicides, Anomalina

Globigerinidae : Orbulina

Nonionidae : Elphidium, Nonion

Buliminidae : Uvigerina

Polymorphinidae : Eoguttulina

Miliolidae

Textularidae

Minéraux lourds :

Des montages ont été faits dans les échantillons :

T 34 - 35 - 36 - 37 - 44 - 48.

Dans la planche 14 de l'atlas, nous avons un ensemble de cortège des minéraux lourds de la série

Plaques minces :

Dans les échantillons

T 34 - 35 - 36 - 39 - 40 - 41 - 50 - 51 - 49

photographie de la plaque T 54 Atlas pl. 8.

Coupe de DUMAINE.-

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

Cette coupe a été étudiée dans le secteur de notre camarade, Philippe DUFAURE, sur la rive S. du Largue, à l'W. de Biabaux, dans le secteur de Dumaine. (voir le calque des coupes). Les échantillons ont été prélevés en partant de la base de la serie.

T 34 :

Grès glauconieux à ciment calcaire (33%), à grains très fins. La calcite est recristallisée en gros éléments. Epaisseur : 1m,20. Il n'y a aucune microfaune apparente - ne peut être, avec sureté attribuée au Burdigalien.

T 35 :

Molasse gris foncé à 54% de calcaire sur une épaisseur de 1m50. Les parties indurées ont une pâte très fine et des quartz de petite taille Elle contient des galets verts qui montrent la limite proche du Burdigalien.

T 36-37 :

Molasse gris-bleue à 30% de calcaire. Le banc a 5,50 m à 6 m. de puissance. Nous y avons trouvé quelques foraminifères : Eponides, Globigerina.

T 38 :

Grès molassique à Pectens; il se présente en miches arrondies de 80 cm de haut environ.

T 39 :

Calcaire marneux, fin, à 85% de CO_3Ca . Ce calcaire contient quelques quartz très fins.

Les petits foraminifères y abondent :

Rotalidae - Lagenidae (Dentalina et Lenticulina) Buliminidae (Uvigerina) mais surtout les Globigerines y pullulent.

T 40 :

Molasse gris-clair consolidée, à grains fins, à 50% de calcaire. La plaque mince dénote une faible teneur en quartz et une très fine texture calcaire.

Cet échantillon est particulièrement fécond en Globigérines. De plus, on y rencontre Anomalina - Cibicides - Robulus . L'épaisseur est de 5 à 6 m.

T 41 :

Calcaire gréseux beige clair (100% de CO_3Ca) en banc de 60 cm., se débitant en miches anguleuses. Ce calcaire débute par une molasse très glauconieuse.

Les coquilles y sont très abondantes

Nous trouvons des débris de tiges d'encrines, de piquants d'oursins.

Les foraminifères sont nombreux : Lagenidae (Nodosaria) Rotalidae - Globigerinidae - Textularidae - Miliolidae.

T 42 :

Molasse beige clair, dure, à poupees calcaires contenant 75% de calcaire. Elle forme un banc à plaquettes de 60 cm de puissance.

21

T 42 :

Dans un tamisage, nous avons séparé :

Globigerinidae - Lagenidae - (Dentalina, Robulus) - Nonionidae
(Elphidium*) - Anomalinidae (Cibicides) - Buliminidae (Uvigeri-
na).

T 43 :

Molasse beige jaune, se délitant. Sa teneur en calcaire est de 48%
et son épaisseur de 2m,50

Elle est riche en foraminifères.

Globigerines - Rotalia - Anomalina - Cibicides - Dentalina - Eo-
guttulina

T 44 :

Banc de 1m10 de calcaire gréseux jaune très dur à 94% de CO₃Ca.

T 45 :

Molasse indurée par place. La teneur en calcaire est de 66%,
l'épaisseur de 5 m.

T 46 :

Calcaire (90%) gréseux à Pectens, à structure fine. Il devient
de plus en plus compact vers la partie supérieure. Epaisseur : 5 m

T 47 :

Petit banc de calcaire coquillier de 0m80. Calcaire à grains fins

T 48 :

Intercalation de 0,25 m de calcaire plus marneux (85% de cal-
caire) en plaquettes, beige.

22
T 49 :

Calcaire à débris, finement cristallisé avec quelques éléments quartz
eux et des fragments de silex.

Épaisseur : 1m,50

Nombreux organismes : Algues - Bryozoaires - débris de test de La-
mellibranches - radioles d'oursins.

Niveau de calcaire marneux : 10 cm.

T 50 :

Calcaire coquillier très diaclasé sur une grande épaisseur : 6m50

Calcaire à débris organiques avec quelques quartz

Gastropodes - test de Lamellibranches - Bryozoaires.-algues.

Comme foraminifères : quelques Rotalidae.

T 51 :

Calcaire fin beige foncé à entroques, très compact, rognoneux

T 52 :

idem

T 53 :

Grès et marnes gréseuses jaunes, de grande puissance : 9 m.

La teneur en CO₃Ca redescend à 57%

Quelques foraminifères : Globigerinidae, Nonionidae.

T 54 :

Calcaire très fin, à foraminifères, gréseux, très dur. La photogra-
phie montre des sections de foraminifères bien conservées en parti-
culier un Rotalidae (centre) ainsi qu'un Nonionidae (Elphidion
De plus Miliolidae, Textularidae, Lagenidae. Puissance de banc 7m5

COUPE DE BIABAUX.-

Sur le calque des coupes, c'est la coupe n° 3.

Elle englobe les terrains du Burdigalien inférieur et supérieur. Sa base ne correspond pas à la limite aquitanien-Burdigalien.

Nous l'avons commencé directement dans la molasse, par manque d'affleurements à la base.

La série étudiée a une puissance d'environ 39 à 40 m. Elle est constituée par 12 m. de molasse plus ou moins consolidée et calcaire, 4 m. de grès à Pectens du "niveau repère" et 13 m. de Burdigalien supérieur.

Faciès :

- Burdigalien inférieur :

- molasse gréseuse, grise ou beige à 40 - 70% de calcaire. Elle est très sableuse et plus ou moins consolidée, parfois en plaquettes.

- grès. Ils ont une teneur en calcaire forte ce qui les distingue de la molasse au point de vue consolidation. Un peu glauconieux mais très altérés. Ils alternent avec la molasse; ils sont en général très fins.

- le "niveau-repère" a 10 m. de puissance (B 14)

- Burdigalien supérieur :

- calcaire : ils sont très légèrement gréseux. Ils sont presque uniquement constitués d'organismes : bryozoaires, algues, lamellibranches.

24

Faune :

- Macrofaune :

Echinidés, Bryozoaires, algues

Lameïlibranches Chlamys praescabriusculus

Pectens subbenedictus (Fontannes)

- Microfaune :

- Foraminifères : ils sont très abondants et les lavages sont faciles à faire dans cette série.

Rotalidae : Rotalia, Discorbis

Lagenidae : Dentalina, Nodosaria

Anomalinidae : Cibicides, Anomalina

Globigerinidae : Globigerina

Nonionidae ; Elphidium, Nonion

Buliminidae : Uvigerina

Milliolidae :

Textularidae

- Ostracodes :

Minéraux lourds

Des montages ont été faits à partir des échantillons
B 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 10 - 11 - 12 - 16

Dans la planche 14 de l'atlas se trouve un diagramme,
résultant d'un comptage dans l'échantillon B 3 de cette coupe

Plaques minces

Dans les échantillons

B 2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 -
16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22

Photographie des plaques B 17 - B 18 - B 21

Atlas planches 6 et 7.

COUPE DE BIABAUX.-
-:-:-:-

Cette coupe a été étudiée à l'Ouest de la mine de Biabaux le long de la voie ferrée.

Les échantillons ont été prélevés en partant de la base de la série jusqu'au sommet.

B 1 : Molasse contenant 45% de calcaire, de teinte grise. Elle contient des foraminifères : Rotalia, Dentalina, Cibicides ainsi que des piquants d'oursins nombreux.

B 2 : Petit banc grésocalcaire de 50 cm d'épaisseur à forte teneur en calcaire (50%) très dur.

Dans une pâte calcaire fine sont noyés de petits éléments de quartz anguleux. Quelques filonnets de calcite grossièrement cristallisée sont visibles en plaque mince ainsi que de la glauconie.

De nombreux organismes y sont contenus.

En section apparaissent : Textularidae - Milliolidae - Rotalidae Globigerinidae.

Nombreuses tiges d'encrines, ostracodes.

B 3 : Grès très marneux à pâte calcaire (66%), de faible épaisseur, 25 cm, altéré.

La glauconie est très altérée, la cristallisation est lâche avec des géodes de calcite.

Dans les lavages ont été séparés : Rotalia, Elphidium, Globigerina Bigenerina, Dentalina, Nodosaria, Anomalina, Cibicides.

En plaque mince : Rotalidae, Globigerinidae.

B 4 : Grès fin marno-calcaire (50% de CO₃Ca) plus ou moins consolidé, épais de 70 cm environ.

En lame mince apparaissent de nombreux foraminifères : Globigerinidae, Miliolidae, Lagenidae, Rotalidae, Nonion, quelques Bryozoaires.

B 5 : Molasse jaune à 43% de calcaire, teinte beige rougeâtre, altérée assez fortement consolidée.

Des lavages montrent : Rotalia, Uvigerina, Nodosaria, Globigerines.

B 6 : Molasse gris foncé en petites plaquettes très friables à même teneur en calcaire que l'échantillon précédent. Un Discorbis seulement dans les lavages.

De B 6 à B 14, les échantillons sont prélevés tous les mètres.

B 7 : Molasse gris beige à forte teneur en calcaire (63%) consolidée à l'aspect d'un calcaire gréseux. Contient des quartz anguleux de petite taille avec de la glauconie altérée.

Des filonnets de calcite montrent une action secondaire.

En plaque mince : petits foraminifères : Lagenidae, Rotalidae, Globigerinidae, tiges d'encrines.

B 8 : Molasse consolidée à ciment très calcaire. Cet échantillon est très altéré comme le montre l'oxyde de fer rouge qui le tache.

Dans une plaque mince est mise en évidence une action secondaire des eaux d'infiltration : recristallisation, géodes de calcédonite.

De nombreux foraminifères sont visibles : Miliolidae, Textularidae, Rotalidae.

De plus, on y rencontre des algues et des débris de coquilles.

La teneur en calcaire est plus faible que dans l'échantillon précédent ; elle n'atteint que 47%.

B 9 : Molasse à 57% de calcaire. Dans cette pâte calcaire fine sont éparpillés de petits grains de quartz. La glauconie est altérée. La microfaune est abondante :

- en section apparaissent des Rotalidae, des Miliolidae, des Textularidae.

- des lavages fournissent à l'état libre :

Globigerina, Dentalina, Uvigerina, Nonion, Cibicides, Rotalia.

Des algues existent aussi.

B 10 : Molasse à teneur très élevée en calcaire (60%), gris foncé, micacée.

En plaques minces apparaît comme un calcaire gréseux à pâte fine, dans laquelle sont noyés des quartz très anguleux.

Nous avons isolé : Uvigerina, Nonion, Dentalina, Cibicides, Globigerina.

B 11 : Molasse consolidée à 63% de CO₃Ca comportant des altérations ferrugineuses rougeâtres, très marneuse et peu homogène.

Elle contient des débris organiques, des foraminifères : Globigerinidae, Rotalidae, Nonion, Cibicides, Uvigerina, Lagenidae.

B 12 : Même échantillon que précédemment mais quelques foraminifères supplémentaires : Elphidium, Rotalia.

La teneur en calcaire est sensiblement la même : 57%

B 13 : Grès extrêmement fin à pâte calcaire (63%), micacée, à altérations ferrugineuses.

B 14 : Grès calcaire à éléments très fins limitant au sommet la série molassique qui, de B 7 à B 13, a environ 10 m. de puissance.

B 15 et B 16 : Calcaire quartzeux, belge, de 4 à 5 m. de puissance. De la base au sommet, la teneur en calcaire varie de 70 à 60%. La pâte est calcaire, fine, elle englobe des quartz de petite taille, corrodés.

On y trouve aussi des galets de silex, des plages silicifiées.

La microfaune y est abondante :

- Foraminifères : Textularidae, Rotalidae, Globigerinidae, Lagenidae.

- Autres organismes : tiges d'encrines, piquants d'oursins, test d'Echinidés, ostracodes.

B 17 et B 10 : Calcaires à débris beige foncé, bien cristallisé, structure serrée, contient des éléments quartzeux.

Fort teneur en calcaire : 75 à 98%

Des photos ont été faites de ces échantillons : atlas p. 6

B 17 : au centre, Lagenidae bien conservée dans une pâte calcaire bien cristallisée : Nodosaria

B 10 : Rotalidae, Miliolidae.

B 19 : Calcaire en plaquettes beige, très fin, contenant encore quelques quartz ; glauconie.

L'épaisseur est faible : 35 cm.

Les foraminifères y sont abondants : Rotalidae, Miliolidae, Globigerinidae.

Ostracodes et radioles d'oursins.

B 20-21-22 : Calcaire à débris assez grossier, structure lâche.

Pâte calcaire fine dans laquelle sont noyées les quartz et les débris. Les quartz sont, tantôt en grains arrondis, tantôt à structure fibreuse dans les débris eux-mêmes.

Photo de B 21 : pl. 7

Débris de Bryozoaires, de coquilles d'échinodermes vers le centre de la photo, belle Amphistigine.

Grès supérieur.

COUPE DE DAUPHIN.-

C'est la coupe n° 4 du calque des coupes.

Elle comporte uniquement du Burdigalien supérieur et de l'Helvétien.

C'est une série de calcaire coquillier très dur sur lequel reposent les sables helvétiques.

L'épaisseur de ces couches est de 60 m. environ

Faciès :

- Burdigalien :

- marnes gréseuses gris beige, à 40% de CO₃Ca.
- calcaires gréseux très durs à altérations ferrugineuses
- calcaire fin à algues et foraminifères
- calcaire coquillier à Bryozoaires et algues

- Helvétien :

Sables et grès glauconieux. Ces sables sont très peu calcaires

Faune :

- Bryozoaires
- Algues
- Débris d'Echinidés
- Foraminifères :

- Rotalidae
- Lagenidae : Dentalina
- Globigerinidae
- Nonionidae
- Miliolidae
- Textularidae

Ostracodes

Plaques minces

Dans T 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 81

Photos de plaques : T 71 - 72

Voir atlas planches n° 9

COUPE DE DAUPHIN.-
-:-:-:-

Cette coupe a été étudiée à l'Ouest du bourg de Dauphin au croisement des routes Dauphin, St Maimé et St Michel-Manosque.

Les échantillons ont été prélevés de la base de la série au sommet.

T 68 : Molasse gris beige clivable facilement, teneur en calcaire : 40%

T 69 : Calcaire gréseux très dur à 75% de calcaire, avec altération superficielle.

Epaisseur : 90 cm. à 1m.

T 70 : Calcaire gréseux à 80% de CO₃Ca, assez semblable à T 69.

T 71 : Calcaire fin à algues et à Foraminifères : Miliolidae, Lagenidae (Dentalina) Rotalidae, Globigerinidae, Nonionidae, Textularidae algues et radioles d'oursins.

Voir Atlas pl. 9.

Les échantillons numérotés de 72 à 76 sont prélevés tous les deux mètres, ce qui donne 6 à 10 m. entre T 71 et T 76

T 72 : Calcaire à débris, avec quelques quartz irréguliers et en petits grains dans les organismes. Geodes de calcedonite et de calcite

Voir Atlas pl. 9.

T 73 : Calcaire à Bryozoaires. Dans les tiges de Bryozoaires se trouve de la calcedonite. Dans la plaque, on rencontre des micas, des quartz épars.

Quelques Rotalidae, des piquants d'oursins, des Ostracodes

T 74 : Calcaire à Bryozoaires et à foraminifères : Rotalidae, Miliolidae, algues.

T 75 : Calcaire à Bryozoaires, bien cristallisé. Dans les geodes et les tiges de Bryozoaires, calcedonite et grains de quartz.

T 75 (suite) :

Foraminifères nombreux : Rotalidae, Textularidae, Miliolidae.
Débris de test d'oursins.

T 76 : Sur une épaisseur de 5 m., nous rencontrons un calcaire gréseux fin, beige, contenant des Rotalidae et des algues
Sa teneur en calcaire est de 90%.

T 77 : Calcaire gréseux gris (90% de CO₃Ca) glauconieux, épais de 5 m.
En plaque mince apparaissent de nombreux Globigérinidae, des Miliolidae, des Rotalidae.

T 78 : Marnes calcaréo-gréseuses de 3 m de puissance ayant 45% de CO₃Ca.
Les tamisages ont repéré des foraminifères : Nonionidae, Globigerinidae.

T 79 : Calcaire gréseux à 70% de calcaire - grandes plages silicifiées et glauconie altérée
Les débris sont abondants : Rotalidae, Lagenidae, Miliolidae, entroques.

T 80 : Sur une grande épaisseur, 20 à 30 m., sables glauconieux où nous n'avons pas rencontré de foraminifères. Sa teneur en calcaire est très faible : 1,5%
Ce sont des sables helvétiques.

T 81 : Grès glauconieux à test calcaire, silex de petite taille dans la pâte qui a 40% de CO₃Ca.
Bryozoaires.



COUPE DE SAINT MAIME.-

Sur le calque des coupes, c'est la coupe n°5.
Elle a une puissance de 35 m. Elle est toute entière dans le Burdigalien inférieur.

Sa base est la limite aquitanien-Burdigalien sous la forme d'un banc de microconglomérat glauconieux à petits galets. Un chapitre a été consacré à l'étude de ce niveau. Au-dessus des conglomérats commence la molasse du Burdigalien inférieur avec son alternance de grès durs et de marnes gréseuses friables.

Faciès :

- molasse de type classique à 50% de calcaire
- grès glauconieux à 60-65% de CO3Ca

Faune :

- Pectens dans le " niveau repère "
 - huitres de petite taille à la partie supérieure de la série
- petite intercalation de quelques centimètres d'épaisseur

Foraminifères : ils sont nombreux

- Rotalidae : Rotalia - Eponides
- Lagenidae
- Anomalinidae : Cibicides
- Globigerinidae
- Nonionidae : Elphidium - Nonion
- Buliminidae : Uvigerina
- Textularidae

Minéraux lourds

Nous n'avons fait aucun montage dans cette coupe

Plaques minces

Dans les échantillons

T 56 - 57 - 58 - 62

Photographie de la plaque T 56
Atlas, planche 4.

COUPE DE SAINT MAIME.-

Cette coupe a été prise dans la falaise qui surplombe la tour du vieux chateau de St Maime.

T 55 Aquitanien ?

Molasse gris beige à 44% de calcaire, contenant des foraminifères Nonionidae (Elphidium, Nonion) Rotalidae Globigerinidae

T 56 Microconglomérat glauconieux à petits galets de couleur variant du beige au noir.

Microscopiquement, c'est un calcaire à algues et Bryozoaires enrobant des galets de silex et de quartz. La glauconie y est très abondante. Ce banc a une épaisseur de 2m à 2m50 ; on le suit très loin. *Planche 4.*

T 57 Grès molassique à pâte calcaire (40% de CO₃Ca), de grande (épaisseur) puissance, à 10 m.

En plaque mince apparaissent des Textularidae, des Globigerinidae

T 58 Grès à 70% de calcaire glauconieux, en plaquettes, à la partie supérieure de la formation précédente.

Comme organismes on y rencontre des radioles d'oursins, des Rotalidae et de nombreux Globigerinidae.

T 59 Calcaire gréseux à 75% de CO₃Ca en blocs de 70 cm. de haut, beige très fin.

T 60 Molasse gris clair, indurée, à 50% de calcaire, contenant des foraminifères :

Anomalinidae (Cibicides) Nonionidae, Rotalidae, Globigerinidae

T 61 Sommet de la couche précédente qui a une puissance de 10 m. La teneur en CO₃Ca monte quand on monte dans le niveau. L'échantillon

T 61 en comporte 60%. La molasse est plus friable. Elle contient des foraminifères : Nonionidae, Buliminidae (Uvigerina) des Rotalidae, des Anomalinidae (Cibicides, Planulina).

Niveau à petites huitres de quelques centimètres d'épaisseur.

T 62 Calcaire gréseux à Pectens, gris - 95% de calcaire. Il contient des quartz très anguleux assez bien calibrés, de petite taille. Ce calcaire est irrégulièrement stratifié, tantôt blocs, tantôt plaquettes.

Les petits foraminifères y sont abondants ; leur test est très fin et bien conservé : Lagenidae, Rotalidae, Textularidae.

De plus, on rencontre des tiges d'encrines.

T 63 Petites intercalations gréseuses dans le calcaire à Pectens
Ce calcaire a 30% de CO_3Ca ; il est gris foncé

T 64 Sommet de calcaire gréseux à Pectens La teneur en calcaire diminue : 75%

T 65 Molasse beige très friable à 60% de calcite. Elle contient des foraminifères : Rotalidae (Rotalia, Eponides) Nonionidae, Anomalinidae (Cibicides)

T 66 Molasse grise, friable, très calcaire 75% de CO_3Ca surmontant T 65; leur puissance totale est de 4m,50 à 5m. Quelques foraminifères : Nonionidae, Anomalinidae (Cibicides)

T 67 Calcaire gréseux fin, en plaquettes à 60% de calcaire

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

ETUDE SOMMAIRE de L'HELVETIEN.-

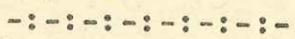
L' H E L V E T I E N . -



L'étude que nous avons faite de l'Helvétien est très sommaire. De plus, la coupe détaillée que nous avons de cette série a été relevée sur le flanc Sud de l'anticlinal, ce qui enlève l'homogénéité de son étude avec celle du Burdigalien.

Seules ont été faites en corrélation avec le Burdigalien les études de foraminifères et de minéraux lourds.

Nous avons pris comme caractéristiques de l'Helvétien les particularités relevées sur la coupe de Volx, ce qui exclut toute idée de généralisation et d'extrapolation à partir de notre travail.



COUPE DE VOLX.-

Dans le territoire étudié par Robert Gageonnet sur la route de Saint Maime à Volx.

La coupe est entièrement dans l'Helvétien quoique les premiers échantillons aient absolument l'aspect du Burdigalien mais nous n'y avons retrouvé aucun des éléments qui nous ont permis de faire des subdivisions dans le Burdigalien.

Certains échantillons sont semblables mais nous pensons surtout à une récurrence des faciès, chose très fréquente dans la région. Ainsi l'échantillon T 21 atlas p 41 est semblable à nos échantillons du Burdigalien supérieur, mais le niveau où il a été prélevé n'a qu'une puissance de 45 à 50 cm et sa position stratigraphique exclut toute possibilité d'en faire du Burdigalien sup.

Cette coupe a une cinquantaine de mètres de puissance? Nous l'avons commencée dans un complexe de marnes grises pour la terminer avec des sables roux helvétiques que nous trouvons aussi sur le flanc N. dans la région de Forcalquier.

Elle est caractérisée par l'absence de grands ensembles comme on en rencontrait dans le Burdigalien, molasse et grès, bancs calcaires. Elle est, au contraire, toute constituée d'une alternance de faciès. Nous étions certainement dans une région où les conditions de sédimentation variaient très rapidement, probablement un rivage ou un talus continental, comme le montrent les bancs d'huitres. Les couches ont une épaisseur très faible, parfois moins de 10 cm avec des répétitions, comme les petits bancs de calcaire blanc où ont été prélevés T 12 et T 14.

Faciès :

Les grès sont très glauconieux, très calcaires aussi (entre 40% et 70% de CO_3Ca), ils contiennent des coquilles roulées et cassées : T 24 - T 25.

Les calcaires forment de petites intercalations blanches. Leur pâte est très fine. Les couches sont bien litées et régulières

Les marnes blanches à toucher onctueux différencient ce niveau du Burdigalien où toutes les marnes sont sableuses et molassiques.

Elles ont une teneur en calcaire de 30% environ

Faune :

Des bancs à *Ostrea crassissima* indiquent un faciès cotier. Le premier banc, en dessous des marnes blanches a une faible puissance tandis que celui où a été prélevé l'échantillon T 31 a environ 10 m d'épaisseur

Les coquilles constituent un véritable récif dans lequel sont coïncés des galets.

En dehors d'*Ostrea crassissima*, ^{Lamarck} on trouve *Anomya* ^{Lamarck} *Ephippium*

Les foraminifères sont les mêmes que dans le Burdigalien. Il est cependant à signaler qu'on ne rencontre pas dans la coupe de Volx de *Buliminidae* (*Uvigerina*) Nous trouvons :

Rotalidae : *Rotalia* - *Eponides* + *Discorbis*

Lagenidae : *Robulus*

Anomalinidae : *Cibicides* - *Anomalina*

Globigerinidae

Nonionidae : *Elphidium*

Minéraux lourds

Des montages ont été faits dans les échantillons

T 1 - T 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14
16 - 17 - 18 - 20 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 29 - 30 - 32

Dans la planche 14 de l'atlas, nous avons deux exemples du cortège de minéraux de la série.

Plaques minces :

Dans les échantillons

T 4 - 7 - 8 - 11 - 12 - 16 - 17 - 18 - 20 - 21 - 22 - 25

Deux plaques ont été photographiées: T 4 et T 21

Atlas planche 11.

Etudes granulométriques :

Nous avons étudié la granulométrie de presque tous les échantillons de cette coupe. Cela fait l'objet d'un chapitre spécial.

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

COUPE de VOLX.-

-:-:-:-

Aucune limite, ni à la base, ni au sommet.

T 1 et T 3 : Molasse jaune, d'épaisseur indéterminable, à 40% de calcaire. Elle contient des foraminifères : Rotalidae (Rotalia), Nonionidae (Elphidium), Anomalinidae (Cibicides), Lagenidae (Robulus).

T 1 = base de la série.

T 3 = sommet de la série.

T 2 : Molasse gris-foncé en grande lentille dans T 1, même teneur en CO3Ca : Rotalidae (Rotalia Eponides).

T 4 : Banc de grès, à test calcaire, jaune, glauconieux, à éléments fins de 60 cm. d'épaisseur.

Fort teneur en calcaire : 70%

La photographie montre la régularité des grains.

Atlas pl. 11

T 5-T 6 : Grès sableux, à débris, à 40% de calcaire contenant quelques foraminifères : Rotalidae (Rotalia), Nonionidae (Elphidium), Lagenidae (Robulus)

A la partie supérieure des nodules blancs - en tout 30 cm.

T 7 : Calcaire sableux à coquilles, blanc : 90% de CO3Ca.

Grès : 50 cm.

T 8 : Molasse dure à 40% de CO3Ca, en plaquettes, contenant des huitres.

T 9 : Molasse à nodules de 1m. d'épaisseur, à 40% de calcaire

T 10 : Molasse coquillière à 42% de calcaire.

T 11 : Grès calcaire glauconieux à nodules blancs très friables. La teneur en calcaire est de 42%, l'épaisseur de 1m,50

- T 12 : 10 cm. de grès compact gris bleu à pâte calcaire
- T 13 : sable fossilifère de 50 cm d'épaisseur - contient des foraminifères : Rotalia - Eponides - Elphidium.
10 cm de grès compact gris blanc
- T 15 : agglomération de débris de coquilles formant un falun très friable, à débris roulés et cassés comprenant de petites huitres nacrées : 1m10
- T 16 : calcaire très marneux, à grains très fins, 58% de CO3Ca sur 10 cm d'épaisseur
- T 17 : calcaire fossilifère grossier à nombreux éléments quartzeux, englobant des coquilles et de tous petits silex aplatis, géodes avec recristallisation de calcite, silice secondaire, glauconie altérée calcaire blanc 15 cm.
- T 18 : Grès très sableux avec des accumulations de débris de fossiles roulés et cassés, petites huitres 1m d'épaisseur
- T 19 : Niveau à grandes huitres : ostrea crassissima
- T 20 : marnes blanches à 33% de calcaire, compactes et stratifiées épaisseur : 1 m.
- T 21 : calcaire grossier fossilifère, recristallisé dans les géodes 90% de CO3Ca - 40 à 50 cm d'épaisseur - plage calcaire fine à importants endroits silicifiés (silex) grains de quartz épais - contient des Bryozoaires et des algues ainsi que des débris de tests
- T 22 : intercalation de 20 cm de grès calcaire (44%)
- T 24 : grès sableux à test très calcaire (57%) contenant des foraminifères : Rotalia - Eponides - Elphidium - Cibicides - Planulina - Globigérines
Faible épaisseur : 25 cm.
- T 25 : grès glauconieux à test calcaire, très altéré : 75% de CO3Ca - glauconie et quartz altérés - silex secondaire sous forme de calcédonite.

T 25 : silex.

Contient quelques globigérines.

T 26 : 25 cm. de calcaire marneux (90% de CO₃Ca) en bancs bicolores
Foraminifères : Rotalia, Elphidium, Robulus, Globigérines

T 27 : Sables glauconieux à nombreux fossiles cassés, épaisseur 30 cm.
peu calcaire : 30%
Rotalia, Elphidium.

T 28 : Agglomération de débris roulés et usés, de bouts de coquilles, le
tout très altéré avec des morceaux d'huitres : 1m.

T 29 : Grès sableux à coquilles à 50% de calcaire : 1m,50

T 30 : Alternance de petits bancs durs de calcaires gréseux (64% de cal-
caire) et de sables glauconieux à 46% de CO₃Ca.
Foraminifères peu nombreux : Rotalia, Anomalina.

T 31 : Calcaire à galets roulés et à Ostrea crassissima : 10 m.

T 32 : 8 à 10 m. de grès glauconieux, ^{tests} ~~paris~~/calcaires très fins conte-
nant 57% de calcaire.

T 33 : Sables roux à 30% de CO₃Ca avec des Rotalia.

ETUDES PARTICULIERES.-

C A L C I M E T R I E . -

Nous avons étudié la teneur en calcaire de presque tous nos échantillons.

Les résultats ont été reportés sur les "logs " des coupes.

Cette étude nous a donné des renseignements très intéressants.

En effet, la teneur est calcaire varie beaucoup d'un échantillon à l'autre, en particulier dans la molasse.

L'alternance de petits bancs gréseux compacts et de molasse friable et peu consolidée s'observe très bien dans la courbe de calcimétrie par une augmentation brutale de la teneur en CO3Ca des bancs de grès.

9

La consolidation est uniquement fonction de la teneur en calcaire Dans un de ses ouvrages, Bersier (Bibl. n°22, page 454) signale le fait analogue dans la molasse pliocène : " la proportion de ciment calcaire varie beaucoup ; certaines molasses, pauvres en ciment, sont relativement friables, d'autres, comme les minces bancs de grès, sont très calcaires et durs. "

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

Les Foraminifères de la série Burdigalien - Helvétien.

Ils sont assez abondants en nombre, mais pauvres en espèces. Ils sont très mal conservés ce qui a permis la détermination précise de quelques individus seulement.

Ils ont été très abimés et adhèrent à des particules quartzeuses dont il est difficile de les séparer.

Nous les avons isolés par lavage des marnes dans des tamis, puis par triage dans les résidus obtenus.

Ces organismes ont un test soit arenacé (Textularidae), soit surtout calcaire - sauf les Miliolles, ceux à test calcaire sont perforés.

Leur association est homogène pour la série Burdigalien-Helvétien, dans chaque famille, ce sont les mêmes genres qu'on retrouve de la base de la série au sommet. Dans le Burdigalien, ils sont beaucoup plus abondants. Dans l'Helvétien, le matériel organique a été transporté en même temps que des sables très durs qui l'ont usé, cassé et même broyé, d'où sa disparition partielle et son mauvais aspect.

Ce sont des Foraminifères d'eau tempérée chaude et qui indiquent la proximité de la cote.

Dans l'Helvétien, nous n'avons pas rencontré de Buliminidae.

Photographies - Planches 12 et 13.

I - ARENACES

Dans tous les échantillons où nous avons fait des plaques minces, nous avons trouvé des Textularidae.

Sur la photo B 35 (Atlas pl. 8)

Textularia

Cela indique une mer chaude et peu profonde.

Nous n'en avons pas isolé en lavages.

II - TEST CALCAIRE

A - Imperforés

Miliolidae

Les Milioles sont abondantes dans les sections de roches. Le fait est général qu'on ne les sépare pas dans les molasses mais qu'elles sont nombreuses dans les séries beaucoup plus calcaires.: calcaires gréseux et calcaires purs.

Dans la plaque B 10, nous avons un genre Triloculina (voir Atlas pl. 6).

B - Perforés

Ce sont les plus importants de notre matériel, en nombre et en espèces.

Lagenidae

Genre Robulus : dans quelques échantillons

- de la coupe de Volx (T1-6-26)

- de la coupe de Dumaine (T40-42)

Test nautiloïde, lenticulaire, loges nombreuses. Ouverture en fente sous la pointe de la première loge.

Robulus cf. inornatus

Genre Dentalina :

-
- Dans la coupe de Biabaux : B1-3-9-10
- Dans la coupe de Dumaine : T 39-42-43
- Dans la coupe du Lague : B20

Foraminifères :

Test allongé, arqué, unisérié.

Ouverture radiée, terminale

Genre *Nodosaria* : assez rare, dans la coupe de Biabaux :

B3-5-28, test droit, indique une mer chaude et peu profonde

Nodosaria Camerani (Dervieux 1904)

Nonionidae :

Genre *Nonion* : très abondant.

Dans la coupe de Biabaux : B7-9-10-11-12-14

Dans la coupe de Dumaine : T 53

Dans la coupe de St Maimé : T 55-60-61-65-66

Dans la coupe de Dauphin : T 78

Test nautiloïde à symétrie bilatérale

Ouverture allongée tendant à devenir ventrale.

Nonion Boueanum (d'Orbigny) Hada 1931

Genre *Elphidium* :

Coupe de Dumaine : T42

Coupe de Volx (Helvétien) : T3-5-6-7-11-12-24-26-27

Coupe de St Maimé : T 55

semble être plus abondant dans l'Helvétien que dans le Burdigalien.

Test planispiralé à symétrie bilatérale

Nombreux pores.

Correspond à une mer peu profonde

Elphidium macellum (Fichtel et Moll) Montfort 1838.

Elphidium crispum - Linné

Buliminidae

Genre *Uvigerina* : Dans la coupe de Biabaux : B5-7-9-10-11-12

Dans la coupe de Dumaine : T 39

Dans la coupe de St Maimé : T 61

47
Test conique trisériel, ouverture terminale

Indique une mer peu profonde.

Rotalidae

Genre Discorbis :

Coupe de Biabaux : B6-7

Coupe de Volx : T11

Coupe de Dumaine : T43

Test rotaloïde à face ventrale aplatie, la dernière loge constituant 1/3 de la face ventrale. Ouverture ventrale

Dénote une mer peu profonde

Genre Rotalia : c'est la plus abondant.

Coupe de Biabaux : B1-3-5-12-14

Coupe de Volx : T1-2-3-5-7-11-12-24-26-27-30-33

Coupe de Dumaine : T43

Coupe de St Maimé : T55-60-61-65

Test trochoïde, inégalement biconvexe, *face dorsale* conique.

Bouchon ombilical sur la face ventrale. Tous les représentants du genre sont :

Rotalia Beccarii - Linné 1767.

Genre Eponides :

Coupe de Volx : T2-12-24

Coupe de Dumaine : T36

Coupe de St Maimé : T65

Coupe du Lague : B20

Eponides pygmaeus (Hantken)

Genre Gyvoïdina :

Test rotaloïde à face ventrale très convexe

Amphistiginidae

Seulement en plaque mince

Photographie de la plaque B 21

Voir Atlas p. 7.

Globigerinidae

Très abondants. Dans certains échantillons, T42 en particulier ils pullulent.

Coupe de Biabaux : B3-5-7-9-10-11-12-14

Coupe du Lague : B 28

Coupe de Volx : T24-26

Coupe de Dumaine : T39-40-42-43-53

Coupe de St Maime: T 55-60-78

Formes pélagiques

Genre Globigerina :

Globigerina triloba Reuss 1850

Globigerina bulloides d'Orbigny

Genre Orbulina :

Loge globulaire absorbant les premiers stades

Orbulina universa d'Orbigny.

CONCLUSIONS DE L'ETUDE DES FORAMINIFERES.-

Nous avons essayé de faire des corrélations avec les études du Miocène dans d'autres parties du globe. Pour cela, nous avons consulté :

- Cushman : A Monograph of the foraminiferal family of Nonionidae - Bibliographie n° 5.
- Cushman et Ponton : The foraminifera of the upper, middle and part of the lower Miocene of Florida - bibl. n° 6.
- Rey : Description des foraminifères miocènes de l'Ain Hamda Bibl. n° 16.
- Roger, Nicolas et Buge : La microfaune du Sahélien d'Oran Bibl. n° 18.
- Schubert : Ueber die Foraminiferenfauna und Verbreitung des Nordmährischen Miocäntegels - Bibl. 19.

Il ressort de la lecture de ces ouvrages que le Burdigalien de Manosque contient l'association type de cet étage qui est :

- Rotalia Beccarii Linné
- Nonion incisum Cushman
- Elphidium macellum Pichtel et Moll.

Cet assemblage se retrouve dans le Sahélien du Prérif et dans le Rharb

Dans son étude du Miocène de l'Ain Hamra, Rey signale la même association avec Elphidium macellum.

Dans le bassin de Vienne se remontre Nonion boucanum ainsi qu'en Egypte et en Italie.

Schubert signale son association avec *Rotalia Beccarii* et *Orbulina universa* dans le N. du bassin miocène de Vienne.

Enfin, dans le Sahélien d'Oran, dans "les marnes jaunes des Planteurs", on trouve *Nonion boucanum* et *Elphidium crispum*.

La région de Manosque faisait donc partie du Miocène de la province méditerranéenne.

Que conclure quant aux conditions de milieu ?

La généralité de ces foraminifères indique une zone assez proche de la cote ; cela est confirmé par la présence d'huitres.

Les *Nodosaria*, *Elphidium*, *Uvigerina*, *Rotalia* demandent une mer peu profonde ~~et chaude, aux environs de 18°.~~

Nous devons être dans la zone bordière de la transgression burdigalienne ou du moins dans une région où la mer était très peu profonde.

-:-:-:-:-

ETUDE DES MINERAUX LOURDS.-

Technique de préparation des échantillons :

Les études de minéraux lourds nécessitent un matériel gréseux. Le Burdigalien et l'Helvétien sont entièrement constitués par un tel matériel. Même les calcaires presque purs sont quartzeux et englobent du matériel détritique.

Chaque échantillon est décalcifié soit à chaud, soit à froid, en présence d'acide chlorhydrique. Après désagrégation, l'ensemble est neutralisé, puis lavé sous un jet d'eau et séché à l'étuve. On a alors simplement un sable dont il faut séparer les minéraux lourds.

Cela se fait dans une liqueur à forte densité. Nous utilisons le bromoforme. Les minéraux lourds sont décantés au fond de l'allonge à robinet, lavés séchés et montés entre deux lamelles. Il ne reste plus qu'à les étudier.

Après avoir déterminé la nature du minéral, nous avons fait des comptages dans les plaques.

Principaux minéraux lourds :

Le cortège de minéraux dans les montages que nous avons faits dans le Burdigalien et l'Helvétien est très homogène : grenats, zircons, glaucophane, épidote, rutile, tourmaline, disthène Cependant, nous avons noté une différence très nette au point de vue quantitatif au sujet des épidotes. Nous y reviendrons dans l'étude qui va suivre.

Minéraux opaques :

Ils sont nombreux dans les sables. Nous n'avons pas déterminé leur nature, chose qui est faite ordinairement par étude du magnétisme ou de la densité.

Grenats :

Ils sont très beaux dans le Miocène de Forcalquier. Ils se présentent en grains arrondis à très fort relief. Comme ils sont cubiques donc éteints en lumière polarisée, on les reconnaît très facilement. Ils sont roses (T 1-22) ou jaunes (T3-7). Ils sont, en général, usés et globuleux. Ils comportent souvent des inclusions (B 3 - T 8 - Z 104).

53

Zircons : Tantot en grains arrondis, incolores, tantôt en prismes
aux

extrémités bipyramidées, à fort relief (T1)

Leur très vive teinte de polarisation donne un très joli aspect aux plaques.

Epidotes :

Dans le Burdigalien se présente surtout l'épidote, sensu
stricto, vert-jaune très biréfringente.

Le clinozoïsite est incolore en général ou très pâle. Sa
biréfringence est moins grande que celle de l'épidote. Ce qui la
distingue surtout, c'est son aspect chagriné et irrégulier. Elle
a une surface corrodée parfois (T 5), elle présente des inclu-
sions : T 3 et T 27.

Le Zoïsite apparaît dans l'Helvétien. En lumière polarisée,
elle a la teinte caractéristique bleu de nuit. Dans cet étage,
elle est très abondante et forme presque toute la masse des epido-
tes.

Rutile :

Le rutile rouge brun se rencontre dans tous les échantillons
Dans l'Helvétien, il est beaucoup plus clair et jaune que dans le
Burdigalien. Rutile jaune : H 309 - Z 143 - Z 144.

Glaucophane :

Elle apparaît dans l'Oligocène et persiste dans le Miocène.
Elle est de couleur bleue plus ou moins foncée.

Tourmaline :

Tourmaline brune. Dans un échantillon elle est en prismes
T 3

Disthène :

Assez rare ; les marques de clivages sont souvent soulignés
par des altérations ferrugineuses.

Hornblende :

Tantôt brune en grands éléments (T 13) tantôt verte (T27)
toujours très déchiquetée.

Tremolite :

Surtout dans l'Helvétien : T 3-T30-T37

Chlorites en lamelles

Apatite dans Z 104 (Helvétien)

Phosphates dans Z 104

Micas un peu de muscovite dans certaines plaques.

Etude des pourcentages - conclusions à en tirer :

Des exemples de comptages-types sont donnés dans l'Atlas

La légende est la suivante :

planche 14

- orangé = disthène
- jaune = staurotide
- rouge = grenat
- vert foncé = épidotes
- bleu = glaucophane
- marron = tourmaline
- noir = zircon
- rose = rutile

En abscisse : pourcentages 1 cm = 10%

Les minéraux opaques sont très irrégulièrement répartis dans les échantillons. Ils peuvent constituer jusqu'à 60% du matériel lourd des montages :

B 1 : 56%

B 26 : 60%

T 15 : 50%

Les grenats sont un intérêt stratigraphique dans la série sédimentaires du bassin de Forcalquier.

Nous avons comparé les résultats obtenus dans notre étude du Miocène et ceux obtenus par nos camarades dans l'Oligocène.

La teneur en grenat varie énormément d'un étage à l'autre. Dans l'Oligocène (coupe faite à Saint Maimé dans le prolongement de la notre en descendant dans la série) le pourcentage en grenat varie de 1 à 6, alors que dans le Miocène, nous en avons jusqu'à 50%, le minimum étant toujours nettement supérieur au maximum de l'Oligocène.

Les zircons forment de 10 à 40% des minéraux observés. Leur nombre est assez irrégulier et ne semble pas être caractéristique d'une série. Dans l'Oligocène, ils semblent plus abondants mais les variations d'un échantillon à l'autre sont aussi importantes que dans le Miocène.

Les épidotes : Outre l'augmentation de la zoïsite et de la clinozoïsite par rapport à l'épidote, sensu stricto, les épidotes ont un grand intérêt pour séparer le Burdigalien de l'Helvétien ; cela, par leur pourcentage.

Dans le Burdigalien, nous avons de 5 à 20% d'épidotes. Dans l'Helvétien, nous en trouvons de 25 à 6% :

Coupe de Volx : T 3 et T 9 : 55%

Les six exemples qui illustrent notre étude de minéraux lourds ont été particulièrement choisis pour marquer la constance du caractère que nous venons d'indiquer. (planche 14)

- T 30, B 26 et B 3 sont du Burdigalien de 3 coupes différentes :

T 30 : coupe de Dumaine
B 36 : coupe du Lague
B 3 : coupe de Biabaux

- T 17 et T 30 sont de l'Helvétien de Volx , Z 104 est de l'Helvétien du secteur à l'Est du notre, vers Tourrache.

L'échantillon T 30, B 26 et B 3 contiennent respectivement 8,14 et 18% d'épidotes.

Les échantillons T 17 , T 30 et Z 104 en comportent 50, 54 et 20%
Cela est aussi net dans tous les autres échantillons.

Le Rutile : nous en avons trouvé de 1 à 10%, sans variation régulière en nombre, il en est de même dans l'Oligocène.

La glaucophane est constante dans le Miocène, en faible quantité Elle a déjà apparu dans l'Oligocène.

La tourmaline est dans le Miocène en petite quantité de 1 à 10% Dans l'Oligocène, elle est beaucoup plus abondante jusqu'à 90% à la base de l'Oligocène de St Maime. Elle ne diminue pas régulièrement de la base du niveau au sommet. Sa variation est brutale lors de la transgression burdigalienne. C'est donc encore un minéral intéressant.

Le disthène est rare ainsi que dans l'Oligocène.

Les autres minéraux ne sont pas individuellement intéressants. Cependant, il faut signaler l'apparition des minéraux fibreux dont la limite inférieure est peu nette.

En résumé, pour notre petite étude, sont intéressants au point de vue stratigraphique : le grenat et la tourmaline, pour distinguer Oligocène et Miocène et les épidotes, pour séparer l'Helvétien du Burdigalien.

L'étude que nous avons pu faire des minéraux lourds est trop partielle pour être automatiquement appliquée à tous les gisements miocènes de la région. D'abord, parce qu'elle a été faite presque exclusivement sur le flanc N., ensuite, parce qu'une série comme le Miocène est beaucoup trop minée pour que les conclusions soient intéressantes. Nous avons puisé dans les travaux de nos camarades pour faire des comparaisons mais nous pensons que pour qu'une étude soit rigoureuse il faut qu'elle soit homogène, donc faite par une seule personne.

ESSAIS DE GRANULOMETRIE.-

Pour cet essai d'application de méthodes d'études granulométriques à nos échantillons, nous avons puisé dans les publications de :

A. BIETLOT	Bibl. n°1
D.J. DOEGLAS	- n°8
GULINCK	- n°10
MACAR	- n°15

L'analyse granulométrique d'un sédiment a pour but de déterminer la "composition mécanique" de celui-ci, exprimée en pourcentage des grains de différentes grosseurs qu'il renferme. (Bietlot)
De telles analyses ont été utilisées pour essayer de distinguer entre eux des sédiments d'origine différente ou comme moyen de corrélation de couches dépourvues de fossiles.

Nous parlerons simplement ici des méthodes appliquées à notre matériel.

Ce matériel est celui de l'Helvétien de la coupe de Volx qui était le mieux susceptible de variations à cause des différences de faciès qu'il présente sous de faibles épaisseurs.

Préparation des échantillons :

Pour être soumis au classement le produit doit être désagrégé en particules individuelles.

Pour cela, il faut dissoudre les carbonates de calcium et les phosphates. On traite l'échantillon à l'acide chlorhydrique dilué, à froid. Après désagrégation complète, on décante l'acide et on lave le sable. On le fait ensuite sécher et il est prêt au tamisage.

Tamissage :

On soumet le sable à un tamissage dans une colonne spéciale de tamis.

Nos tamis ont leurs mailles construites en fonction de l'échelle de Tyler. La taille des mailles a un accroissement en progression géométrique de raison $\sqrt{2}$.

Nous donnons l'échelle de Tyler car la taille des grains restant sur chaque tamis nous servira dans la suite.

n° des tamis	taille de la maille
65	0,208 mm.
80	0,175
100	0,147
120	0,124
150	0,104
180	0,088
200	0,072
250	0,061

Nous utilisons pour ces mesures un poids constant d'échantillons soit 25 grammes.

Il faut peser la quantité de produit qui reste sur chaque tamis après secouage.

Là s'arrêtent les opérations pratiques. On se lance ensuite dans le calcul de tous les coefficients qu'on desire et dans le tracé de courbes de toutes formes.

Etude des graphiques :

Planches 16-17-18.

Divers diagrammes représentatifs peuvent être utilisés. Nous avons fait l'étude de la courbe cumulative à abscisse logarithmique.

Les ouvertures des tamis successifs seront situées à des distances égales sur l'axe des abscisses. Nous prenons 2 cm. entre 2 tamis consécutifs. Cette échelle est logarithmique puisqu'entre 2 tamis nous avons une progression de raison $\sqrt[4]{2}$.

En ordonnée, nous portons sur une ouverture de mailles donnée la masse totale des grains supérieurs à cette ouverture, c'est à dire la somme des refus partiels jusqu'en tamis considéré. Cela donne une courbe dite cumulative. Chaque courbe est représentative d'un échantillon dont le numéro est indiqué sur la légende. Ces échantillons se suivent dans la coupe, un étant à la base et vingtsept au sommet.

Nous avons rejoint les points par des droites pour faciliter le dessin car la réunion par des courbes est délicate.

(Planches 16-17, 18) L'examen sommaire de ces 3 planches nous montre de grandes variations dans l'allure de la courbe d'un échantillon à l'autre. La répartition des grains varie beaucoup sur de petites distances.

Pour étudier cela plus en détail, nous avons essayé l'emploi de quelques coefficients préconisés par A. BIETLOT.

Sur chaque courbe ces coefficients ont été calculés et les résultats ont été indiqués à la fin de ce chapitre.

La planche 15 de l'atlas donne un exemple de leur calcul

sur une seule courbe (échantillon 2) Un graphique a été dressé des résultats obtenus. (C'est la planche 15)

Le " grain moyen " :

Le " grain moyen " divise le produit en deux parties égales en poids : les gros grains ayant des dimensions supérieures à celles du grain moyen et les grains fins dont les dimensions sont inférieures.

On obtient sa valeur par l'intersection de la courbe avec l'horizontale correspondant à 50% du produit.

Soit M, le grain moyen. Sur notre graphique sa grosseur se lit à l'intersection de la droite pointillée rouge et de l'abscisse des tamis remplacée par la grosseur des mailles.

Dans notre exemple, la maille du tamis 150 étant 0,104 et celle du tamis 180 étant 0,088, le grain moyen a environ la valeur de 0,092 mm.

Classement du matériel :

Un sable est d'autant mieux classé que la proportion de grains voisins du grain moyen est plus grande.

Partant de ce fait, on définit un " indice de classement ". Si M est le grain moyen on définit l'indice par l'ensemble des grains compris entre le grain n fois plus fin et le grain n fois plus gros que le grain moyen, soit la proportion de sable comprise entre nM et $\frac{M}{n}$

Dans notre exemple, nous avons pris la proportion n de grains entre $M\sqrt[n]{2}$ et $\frac{M}{\sqrt[n]{2}}$

Cet indice se calcule sur le graphique.

C'est la différence entre la valeur de l'ordonnée y_2 du point où la droite d'abscisse $\frac{M}{\sqrt[n]{2}}$ coupe la courbe et l'ordonnée du

point où la droite d'abscisse $M \sqrt[4]{2}$ coupe la courbe y_1

$$C_2 = (y_2 - y_1)$$

L'indice de classement croit avec le degré de classement et sa limite supérieure est 1.

Indice d'asymétrie :

Autour du grain moyen la proportion de sable bien classé est mesurée par $C_2 (y_2 - y_1)$

Elle se compose de deux parties :

- les grains plus gros que le grain moyen :

$$C'_2 = y_2 - 0,5$$

- les grains plus fins que le grain moyen :

$$C''_2 = 0,5 - y_1$$

Si ces deux parties ne sont pas égales en poids c'est que la courbe est asymétrique par rapport au grain moyen. Son asymétrie peut se mesurer par un indice :

$$A_2 = C'_2 - C''_2$$

C'est la différence entre le pourcentage de grains $\sqrt[4]{2}$ fois plus petit et des grains $\sqrt[4]{2}$ fois plus gros que le grain moyen. Elle a le signe moins ou plus suivant que les gros ou les fins sont le mieux classés.

Résultats et conclusions :

La planche 19 de l'atlas porte 3 diagrammes qui montrent les variations de l'indice d'asymétrie, de l'indice de classement et du grain moyen.

La première chose qui frappe c'est l'irrégularité des courbes obtenues. Aucune homogénéité n'apparait. Au contraire, il semble que les échantillons aient été étudiés au hasard.

Cela n'est pas dû à une déficience de la méthode. Bietlot et Macar ont obtenu dans l'étude des sables de Belgique de telles courbes où les variations de ces caractéristiques étaient seulement fonction de l'étage et étaient constantes dans un même ensemble de terrain, permettant les corrélations. Nous pouvons tirer plusieurs conclusions de l'étude de ces courbes.

Dans le détail, il apparaît que ces sables sont surtout des sables fins.

Ils sont mal classés et surtout très irrégulièrement d'un échantillon à l'autre. Le mieux classé a pour indice 0,72 ce qui est bien loin de 1. Nous avons des indices faibles, jusqu'à 0,3. Miss GRIBENBERG (Bibl. n°21) a montré que le degré d'asymétrie avait une signification importante. Au cours du dépôt, un sédiment présente rarement une asymétrie. C'est le remaniement qui est cause des irrégularités dans les diagrammes.

Nous arrivons à une conclusion qu'évidemment nous avons prévu par nos autres méthodes d'étude, c'est que le Miocène a été très remanié dans tous ses niveaux.

C'est une zone de bordure de transgression où les conditions de dépôt varient beaucoup ainsi que les courants cotiers. Dans le Burdigalien déjà nous avons signalé les actions secondaires. Ici, nous avons un bouleversement total des conditions de dépôt ce qui est visible autant par la granulométrie que par les foraminifères.

Cette méthode demande à être appliquée en tant que méthode de corrélation dans des séries où on a des limites d'étage.

RESULTATS NUMERIQUES.-

Indice d'asymétrie Indice de classement Grain moyen

$$A_2 = C'_2 - C''_2$$

$$C_2 = y_2 - y_1$$

	$A_2 = C'_2 - C''_2$	$C_2 = y_2 - y_1$	Grain moyen
1	0	0,50	0,08
2	+0,07	0,36	0,092
3	-0,11	0,61	0,072
4	-	0,35	0,011
5	-0,13	0,73	0,151
6	-0,15	0,65	0,152
7	-	-	0,178
9	-0,05	0,55	0,112
10	-0,11	0,52	0,177
11	+0,13	0,62	0,156
12	-0,11	0,65	0,167
15	-	0,73	0,177
17	+0,13	0,64	0,175
18	-0,10	0,54	0,157
22	-0,05	0,34	0,134
24	-0,12	0,47	0,181
25	+0,04	0,30	0,100
27	-0,10	0,61	0,165

Tectonique :

Il semble un peu prétentieux de parler de mouvements tectoniques dans la région calme que nous avons étudiée. En effet, le Miocène du flanc Nord de l'anticlinal de Volx a un pendage régulier vers le N-NW.

Vers l'Est, le Burdigalien disparaît tout à fait normalement sous l'Helvétien.

Cependant, deux anomalies sont à signaler dans notre secteur.

Dans le territoire mitoyen du nôtre, au Sud, notre camarade P. Dufaure a reconnu l'existence d'une faille dite " du Largue " de direction SW-NE qu'emprunte le cours du Largue.

Grâce à cette faille, la série burdigalienne molassique du Sud du Largue se trouve au même niveau que les séries calcaires du Burdigalien supérieur du Nord du ruisseau.

Un des compartiments a joué par rapport à l'autre, le compartiment nord se baissant.

Cette faille se termine dans la région de Dauphin-St Maimé. Il apparaît entre les deux corniches burdigaliennes qui supportent ces deux villages un décalage très net.

St Maimé est construit sur le grès molassique que nous avons attribué au Burdigalien inférieur tandis qu'à Dauphin apparaît, à un niveau moins élevé toute la série des calcaires à Bryozoaires du Burdigalien supérieur.

Dans la zone du Sud de Lincel, notre attention a été attirée par deux phénomènes que nous avons reliés :

- 68
- pendages ^{peu} adhérents dans des lambeaux de Burdigalien sup.
 - ce Burdigalien supérieur repose directement sur la molasse sans l'intercalation du " niveau repère " qui existe à Lincel. Cela est dû aux glissements des calcaires compacts sur les marnes de la série sous-jacente. Nous en avons de grands lambeaux, glissés ainsi, décrochés probablement de la corniche de Lincel.

Sédimentation - Paléogéographie :

Le Burdigalien est transgressif dans le bassin de Forcalquier. Il a comblé la dépression antémioçène lacustre par des apports marins.

La transgression a dû osciller quelque peu puis la mer a complètement occupé la cuvette. La limite de la transgression devait être proche, car le Burdigalien du flanc S. de l'anticlinal a une puissance beaucoup plus faible que le flanc N.

L'Helvétien a complété la transgression. Ses limites sont beaucoup plus éloignées que celles du Burdigalien.

Au point de vue de la sédimentation, nous avons un faciès de mer peu profonde. *comme en témoigne*

La planche 20 qui nous montre un exemple de stratification entrecroisée que nous avons photographié à Dauphin, le long de la route Dauphin-St Maime.

La planche 21 est un essai de corrélations entre les différentes coupes, faites dans notre secteur.

66

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

Voici la liste des principaux ouvrages consultés au cours
de notre travail :

- 1 - A. BIETLOT
Méthodes d'analyse granulométriques - Application à quelques sables éocènes belges
Annales S.G. Belgique, t. LXIV 1940-1941, P 80-174 Mém.
- 2 - BRONGNIART
Tableau des terrains qui composent l'écorce du globe (1829)
- 3 - C. COMBALUZIER
Limite des dépôts burdigaliens de la Basse Provence (1930) C.R.A.S., t. CXC, p. 1432
- 4 -
Miocène de la Basse Provence
B.S.G.F. n°102, t. XXXV - 1932
- 5 - CUSHMANN
A Monograph of the foraminiferal family of Nonionidae
Geol. survey professional paper (1910)
- 6 - CUSHMANN et PONTON
The foraminifera of the upper, middle and part of the lower Miocene of Florida
(Florida State Geol. survey 1932)
- 7 - DEPERET
Bassins tertiaires du Rhône
VIII° congrès géol. intern. Paris 1900
Livret guide n° XII
- 8 - DJ. DOEGLAS
Recherches granulométriques aux Pays Bas
Session extraordinaire des Soc. belges de Géol
19 - 26 sept. 1946
- 9 - GIGNOUX et MORET
Structure de l'anticlinal de Volx
Trav. labo. Géol. Univ. Grenoble, t. XV, fasc. 2 (1930)
- 10 - GULINCK
Resultats des analyses granulométriques de Belgique - session extr. Soc. belges de Géol.
(19 - 26 sept. 1946)
- 11 - HAUG
Traité de Géologie 1920
- 12 - KILIAN et TERMIER
Sur la composition des conglomérats miocènes des chaînes subalpines françaises
C.R.A.S. t. 167, 21 - 10 - 1910

- 13 - LACOSTE et REY
Sur l'âge et la répartition de certains faciès du Miocène dans le Prérif
B.S.G.F. 5° ser. VIII 1930 p. 305
- 14 - A. de LAPPARENT et MUNIER CHALMAS
Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires (1094)
- 15 - MACAR
Analyse granulométrique des sables tertiaires des environs de Liège
Soc. géol. Belgique, t. 50 (1934 - 1935)
octobre 1934
- 16 - REY
Description des foraminifères miocènes de l'Aïn Hamra (1935) Bureau de Recherches et participation minières.
- RINNE
La science des Roches - 1928 - 3° ed.
- 18 - ROGER, NICOLAS et BUGE
La microfaune du Sahélien d'Oran
Bull. Museum 2° ser., t. XV, n°4 1943
- 19 - J. SCHUBERT
Ueber die Foraminiferenfauna und Verbreitung des Nordmährischen Miocäntegels 1900
- 20 - ~~TOURNON~~ ^{TOURNON} V
Sur la molasse miocène de Forcalquier (1079) B.S.G.F., 3, t. VII, p. 237

21. Stina Gripenberg

A study of the sediments of the North Baltic and adjoining sea.

----- Fennia. vol 60. nos 3 p. 214, 1934

22. A. Bersier

Sédimentation évolutive -
Variations des faciès et horizons continus
à l'Oligocène.

Éclaire géologique Helvétique
vol. 38 n°2, 1945

Planche 1



L I N C E L -

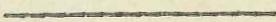
Vue générale prise du Sud du village.

Hutte de berger en pierres plates sans
ciment.





La ferme dite " Boitleau " abandonnée.



Pierre sculptée, recueillie dans le lit du

Largue.

ile au
l'ouest
au N-NE
Lupin (2 km)



1



2

Entre France du et les Incas

auje à la ferme de la Princesse (NE de St-Martin)

1. Ferme de Boileau
(E-S^t Michel l'Abbaye)
2. Ferme p. 407, 2 au N-NE
de Dauphin (2 km)

T 56 a -

Conglomérat de Saint Maimé
galets, calcite en gros cristaux
fragment de Bryozoaire.

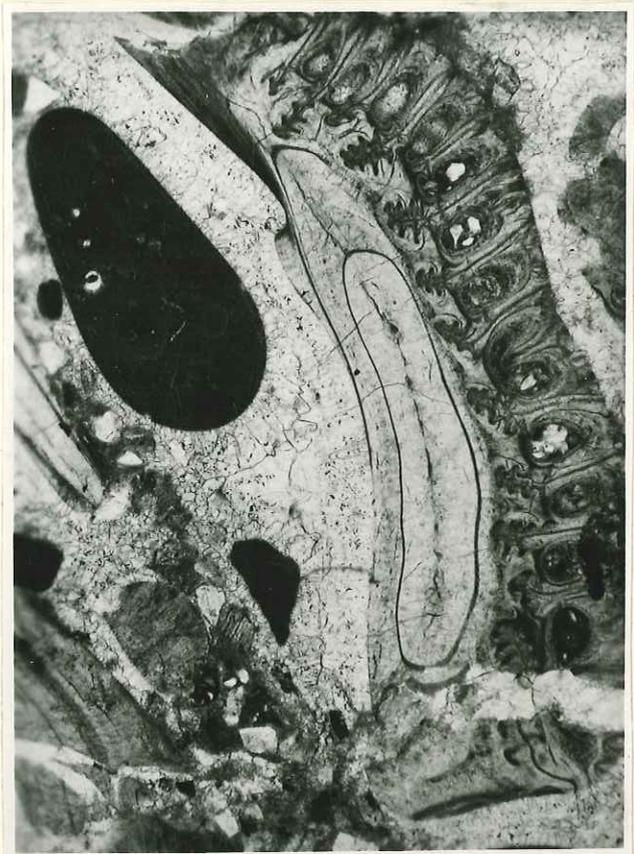
T 56 b -

Conglomérat de Saint Maimé
galets
Bryozoaire.

H 320 -

Conglomérat de Chanteloube
Polypiers
à gauche : calcaire à Polypiers
à droite : calcaire fin à Foraminifères.





H 323 -

Conglomérat de Chanteloube
Galets de natures variées
Polypiers

H 323 -

Conglomérat de Chanteloube
Galets de natures variées
Polypiers
Bryozoaires



B 16 -

Burdigalien supérieur de Biabaux

Microorganismes abondants

Rotalidae

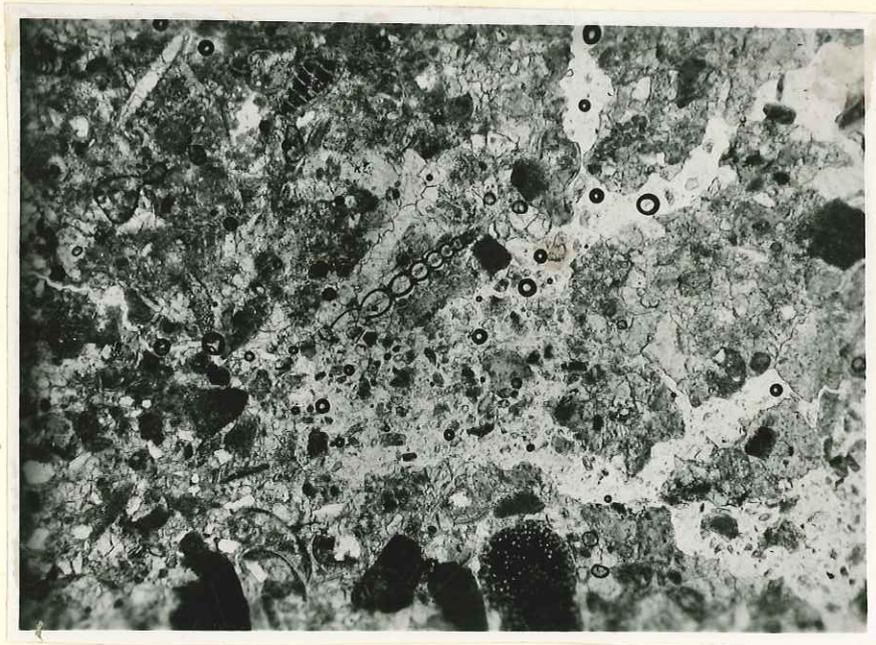
Miliolidae

B 17 -

Burdigalien supérieur de Biabaux

Au centre Nodosaria

Globigerinidae



B 21 -

Burdigalien supérieur de Biabaux

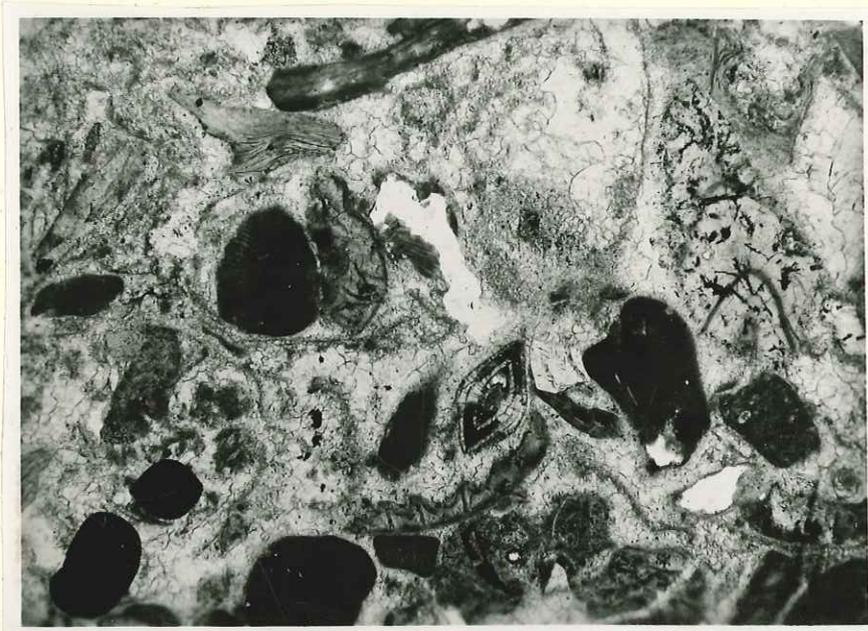
Débris de test d'Echinides

de Bryozoaires

Au centre Amphistegina

B 36 -

Burdigalien supérieur du Lague



B 35 -

Burdigalien supérieur du Lague

Foraminifères :

Textularidae

Elphidium

Débris de test

T 54 -

Burdigalien supérieur de Dumaine

Au centre : Rotalidae

Elphidium



T 71 -

Burdigalien supérieur de Dauphin

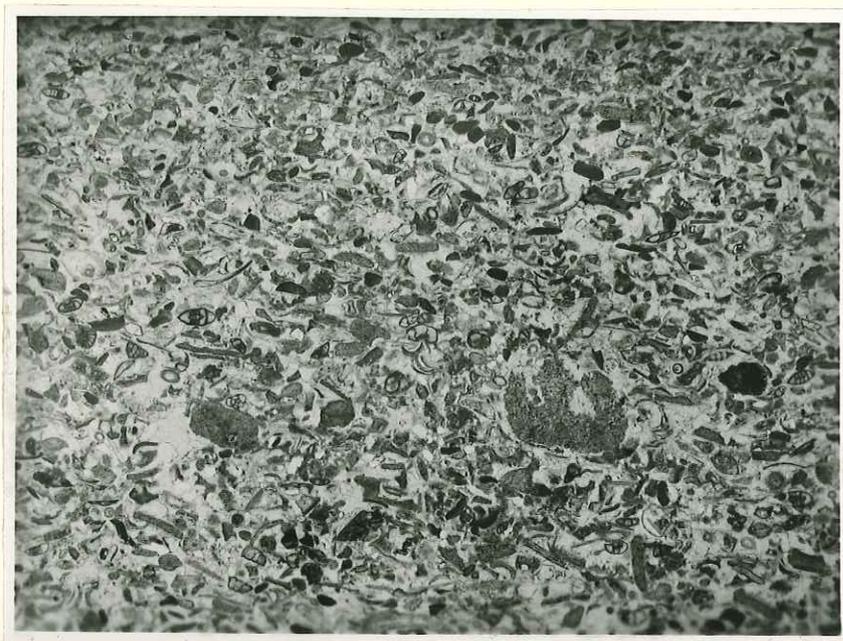
Foraminifères très abondants

T 72 -

Burdigalien supérieur de Dauphin

Bryozoaires

Foraminifères



T 83 -

Burdigalien supérieur du ravin de la
Tuilerie (Est de Manosque)

Polypier

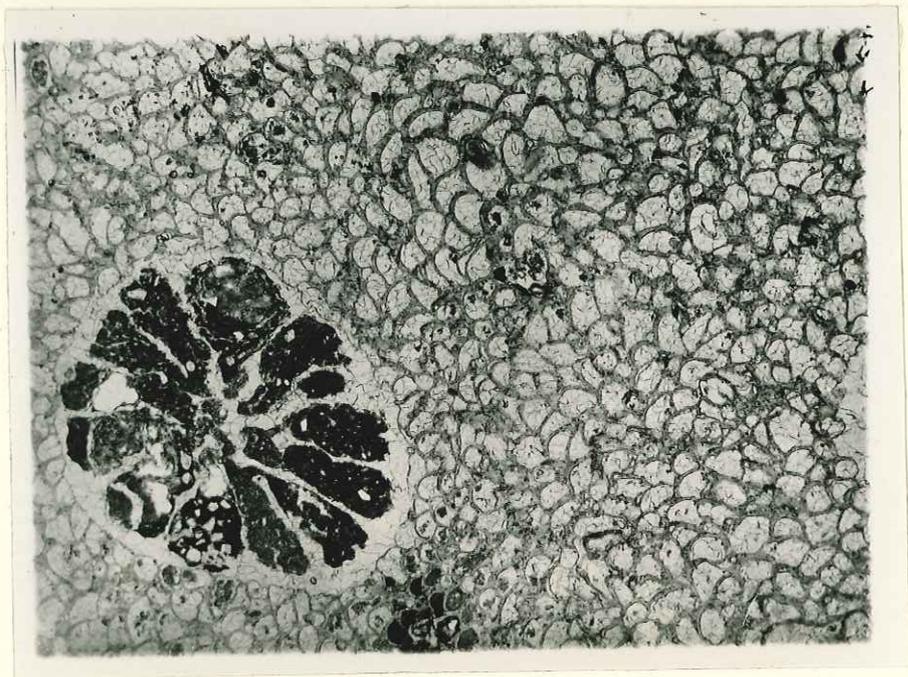
Globigerine

Z 216 -

Burdigalien supérieur de " la Combe "

au N. de Volx

coupe dans un Polypier



T 4 -

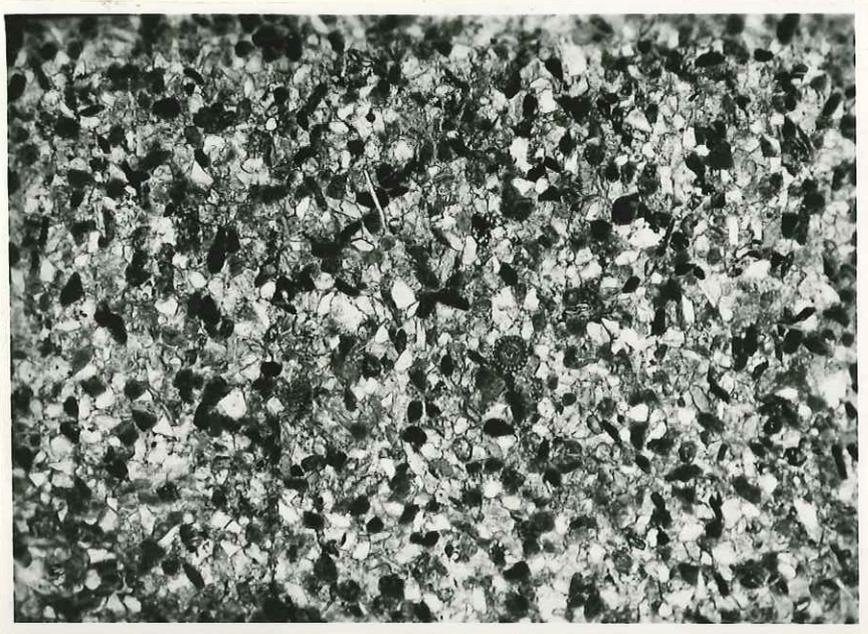
Helvétien de Volx

Grès glauconieux

T 21 -

Helvétien de Volx

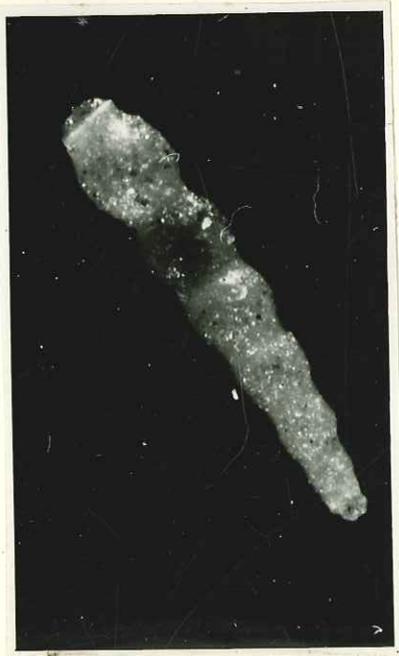
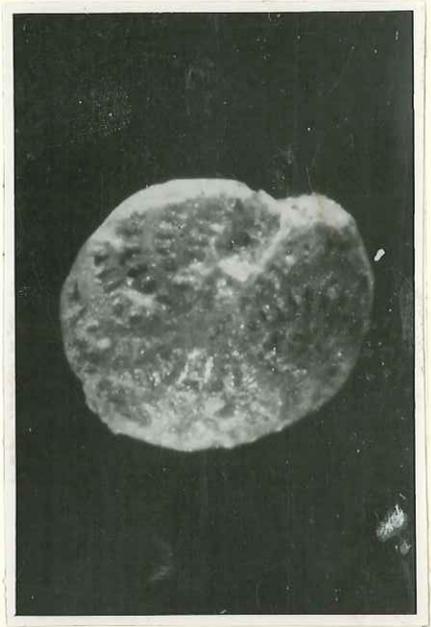
Calcaire à algues (?)

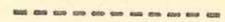


Rotalia
Beccarii

Elphidium
crispum

Nodosaria





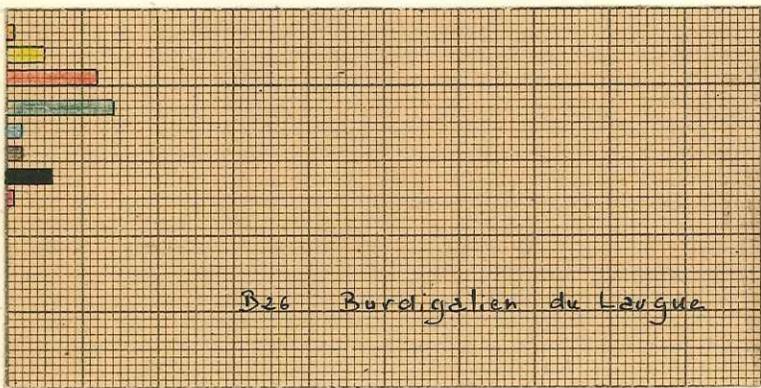
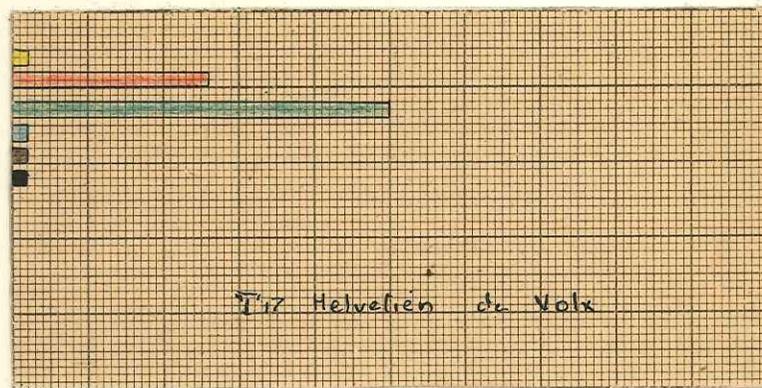
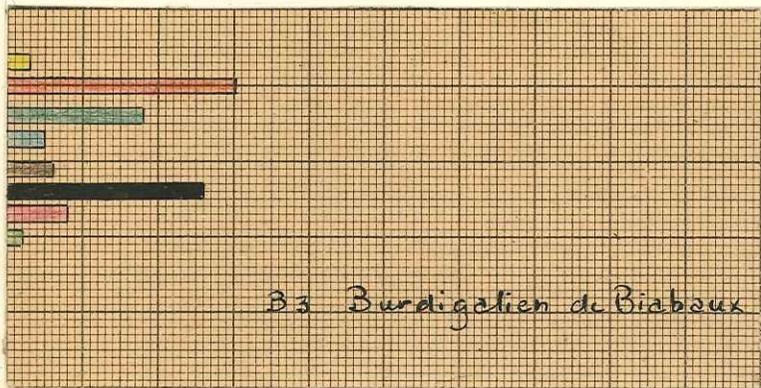
Uvigerina

Cibicides

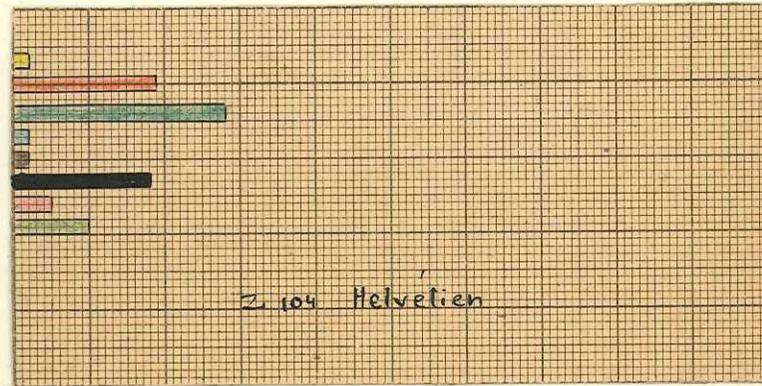
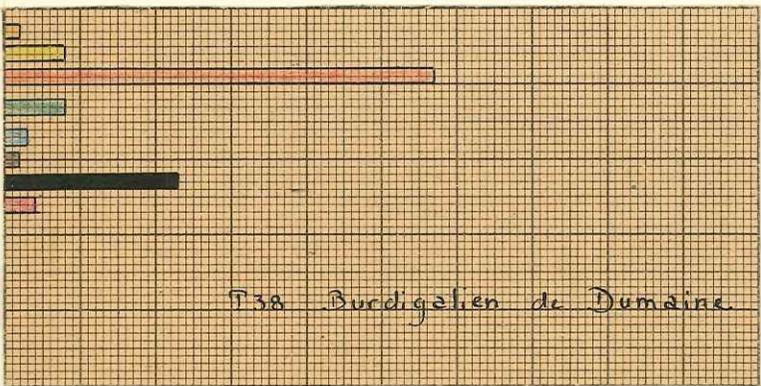
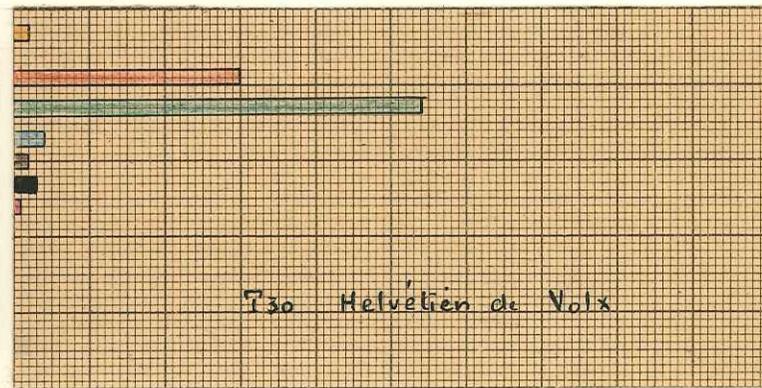
Nonion

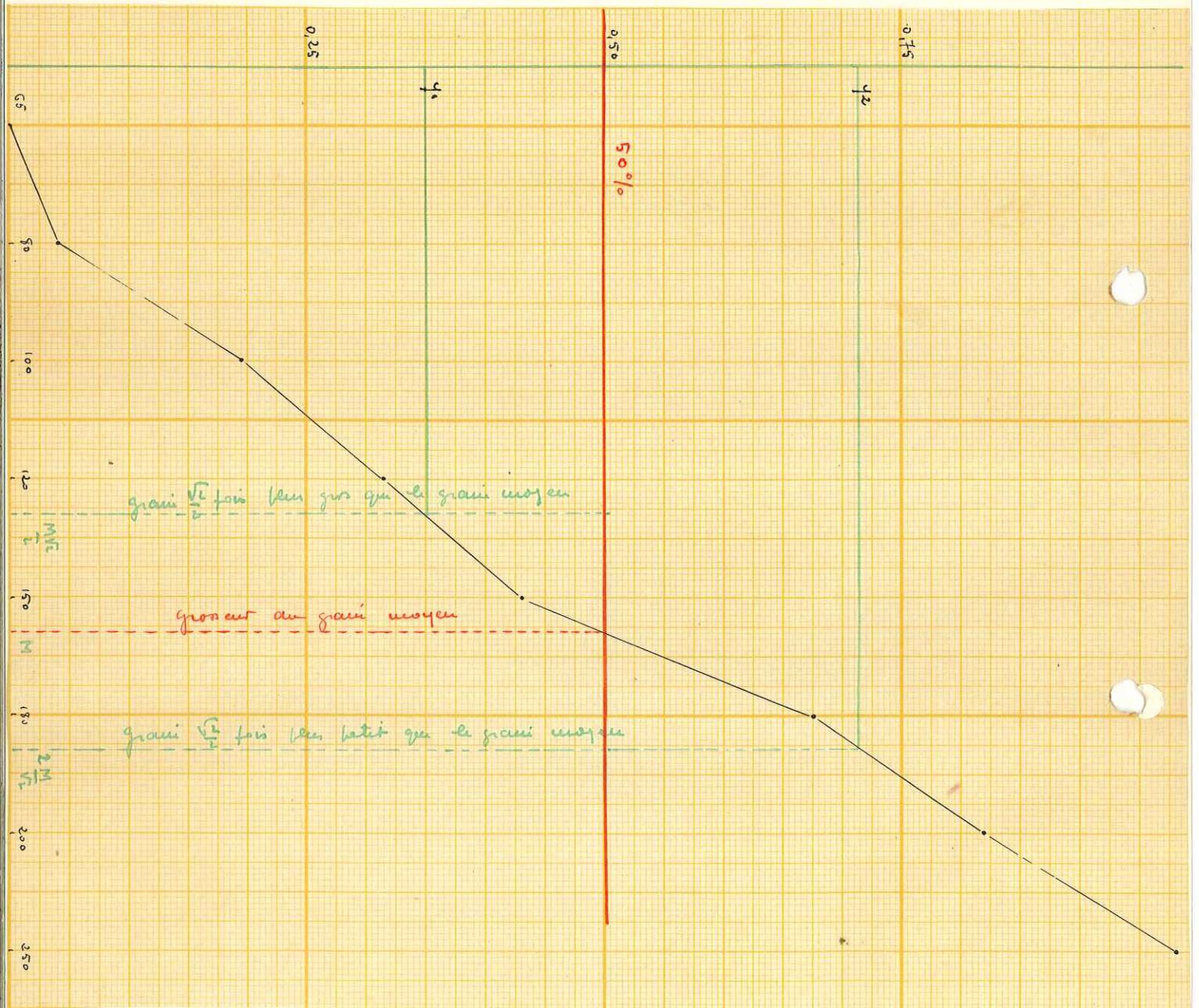
Nodosaria

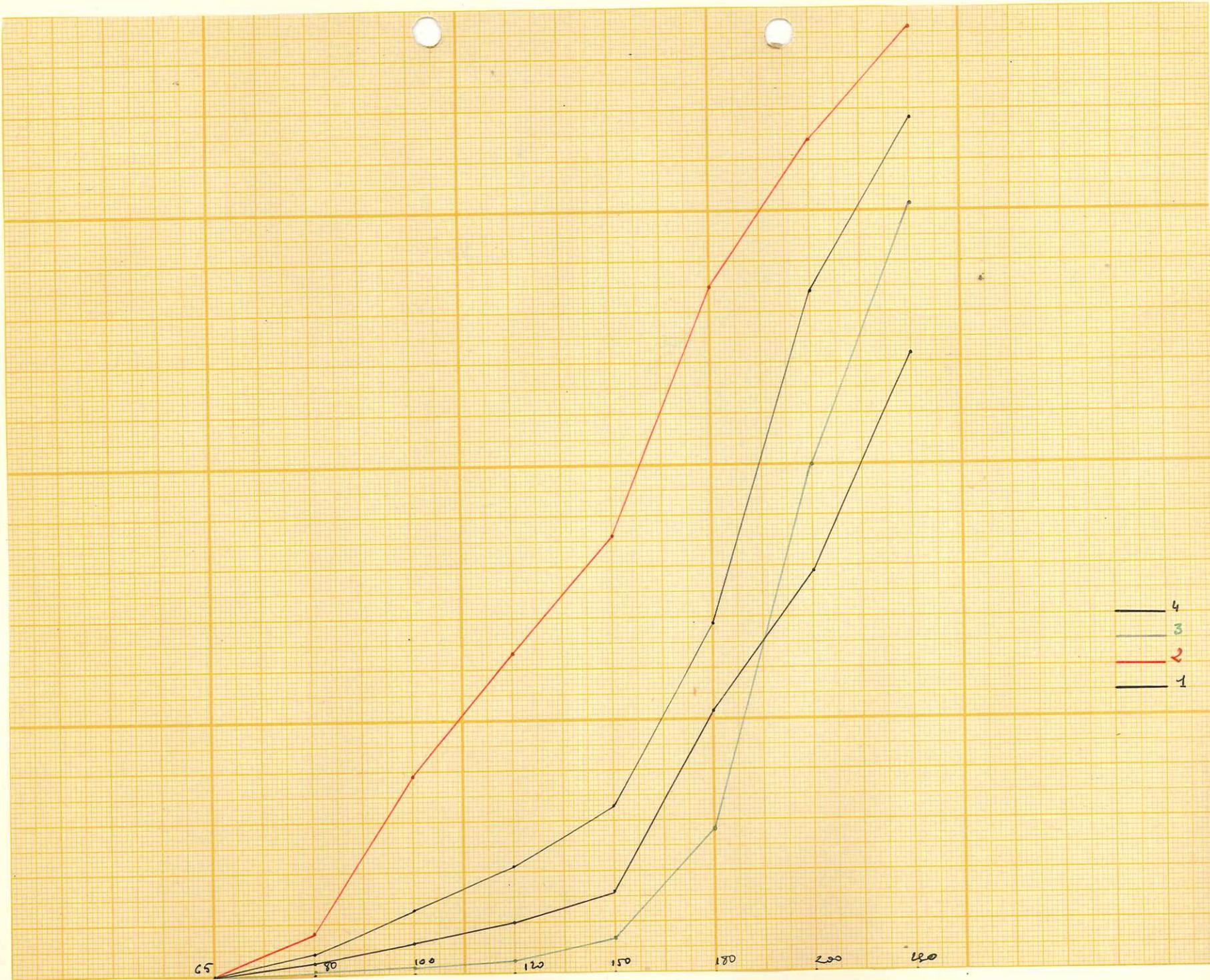




- Disthène
- Staurolite
- Grenat
- Epidote
- Glauconhane
- Tourmaline
- Zircon
- Rutile
- Chlorites







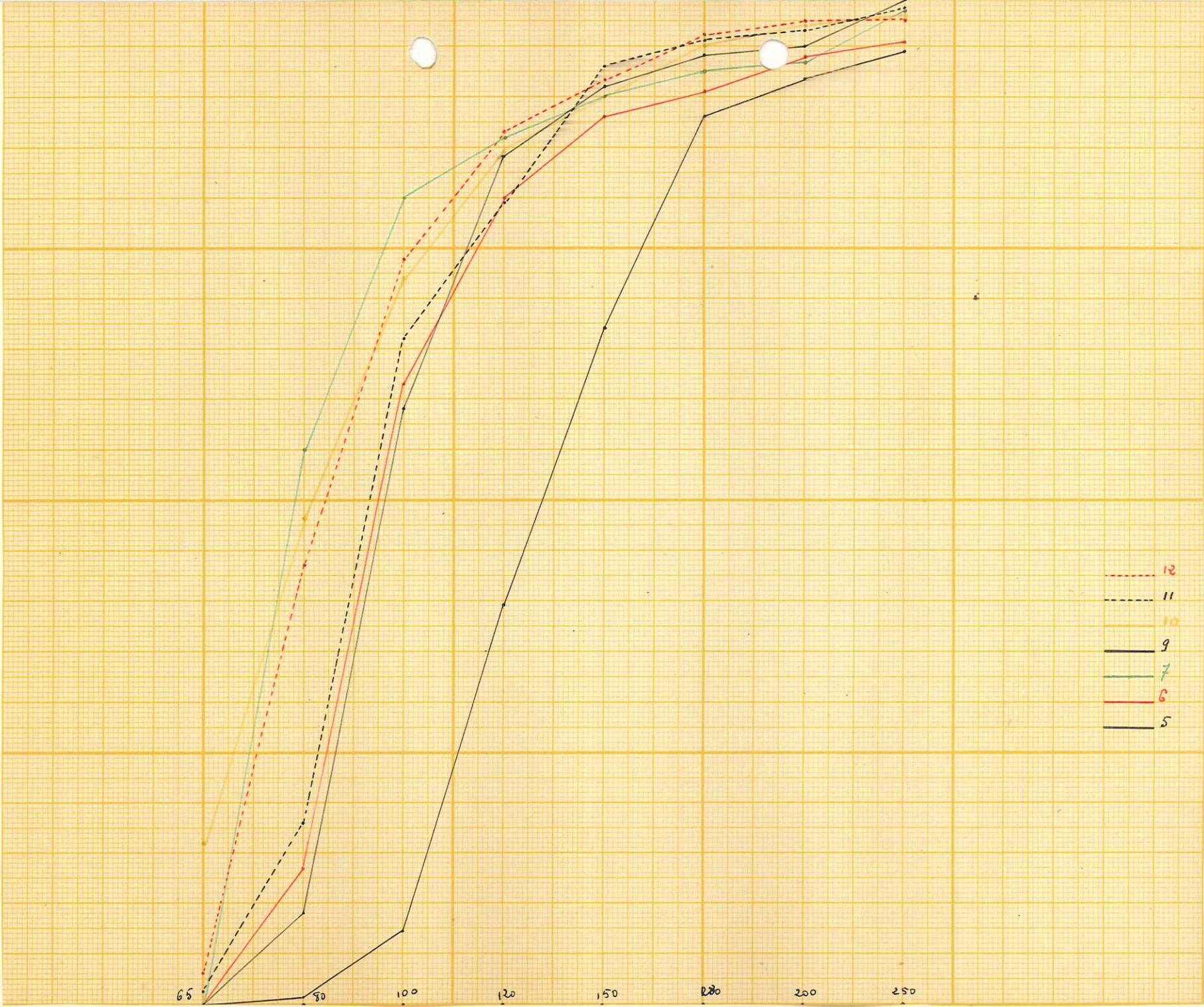
4
3
2
1

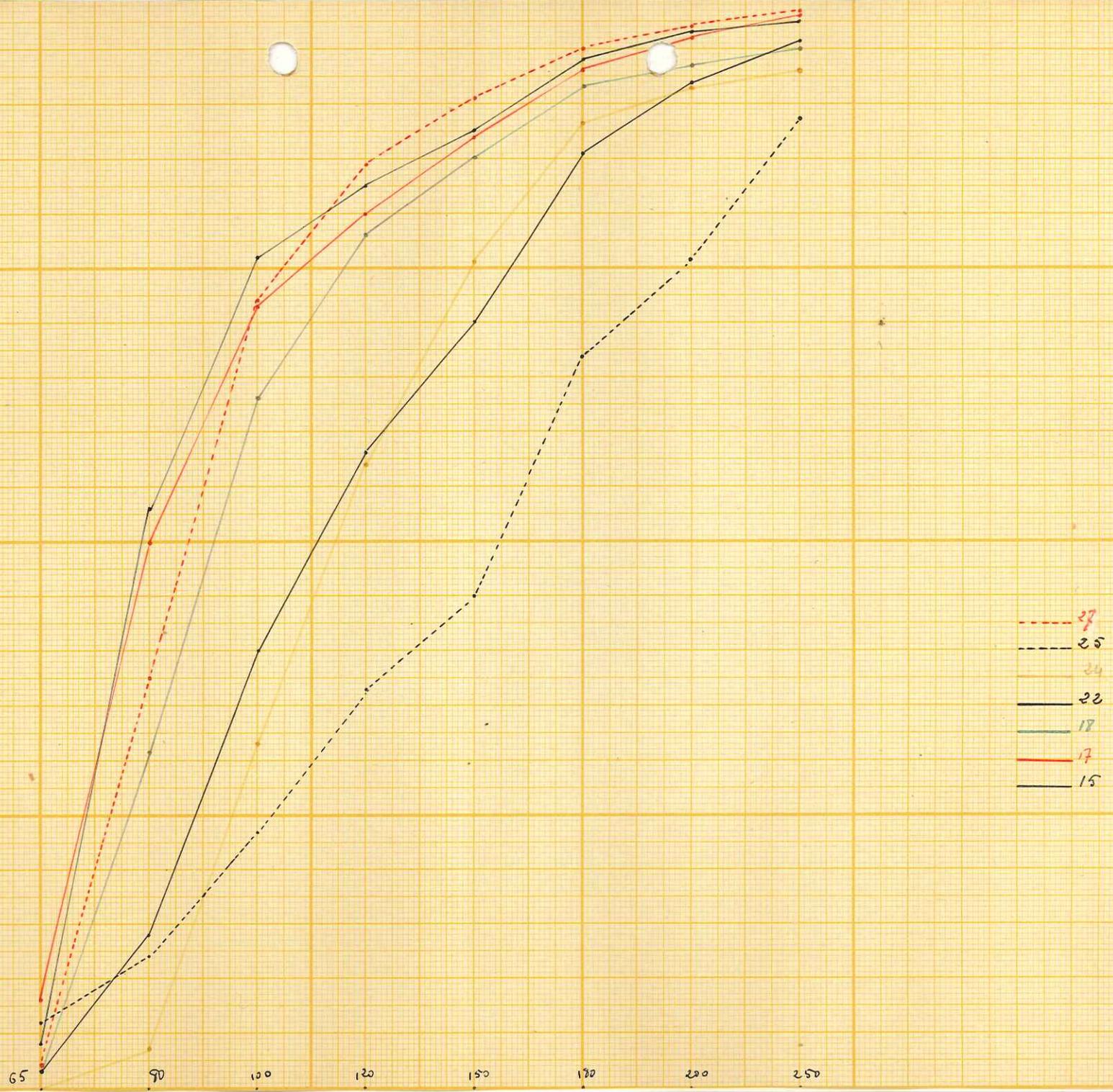
Planche 16

65 70 100 120 150 200 200 250

- 12
- 11
- 10
- 9
- 7
- 6
- 5

PLANCH 17





- - - 27
 - - - 25
 - - - 24
 - - - 22
 - - - 17
 - - - 17
 - - - 15

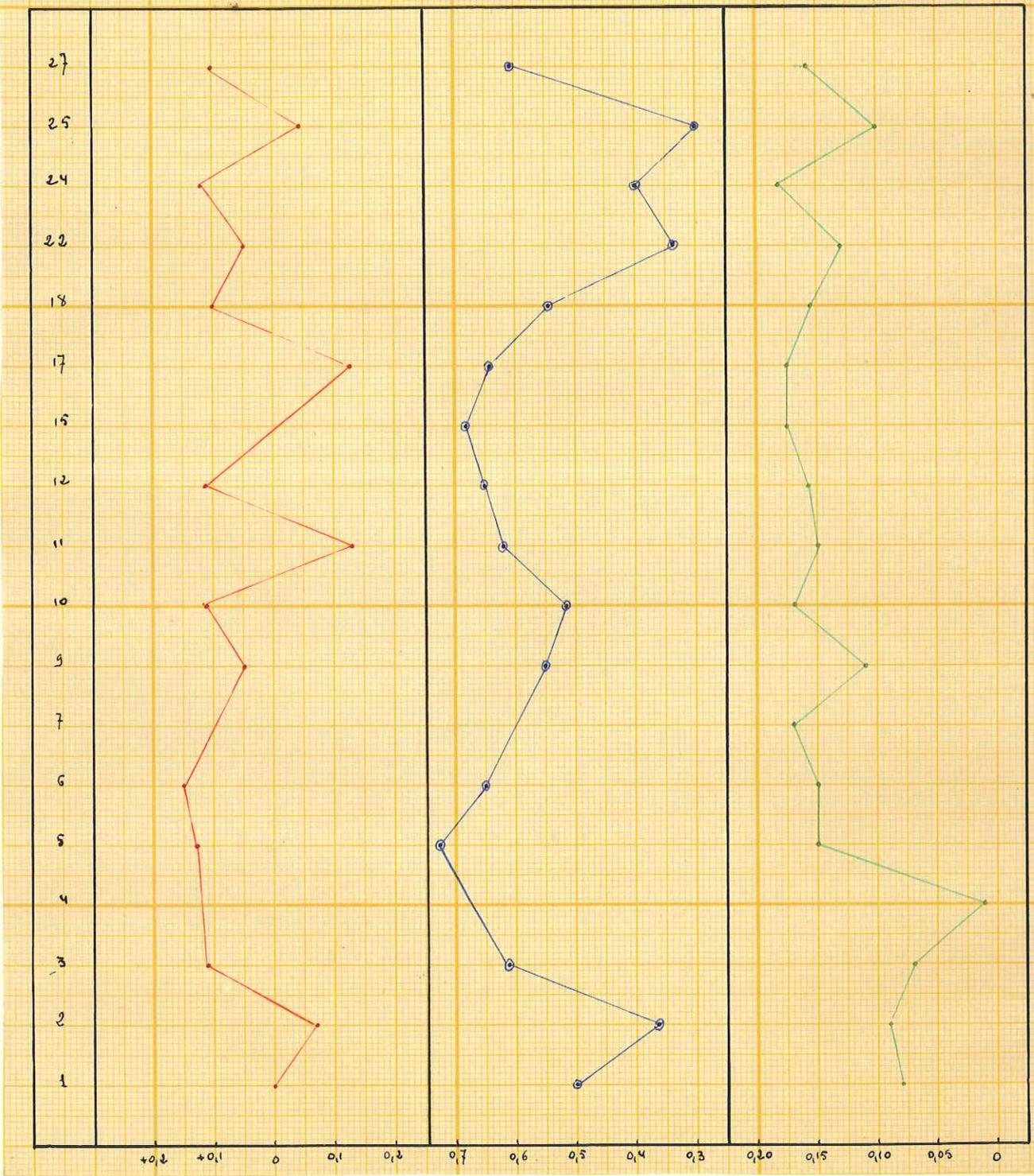
Planck 18

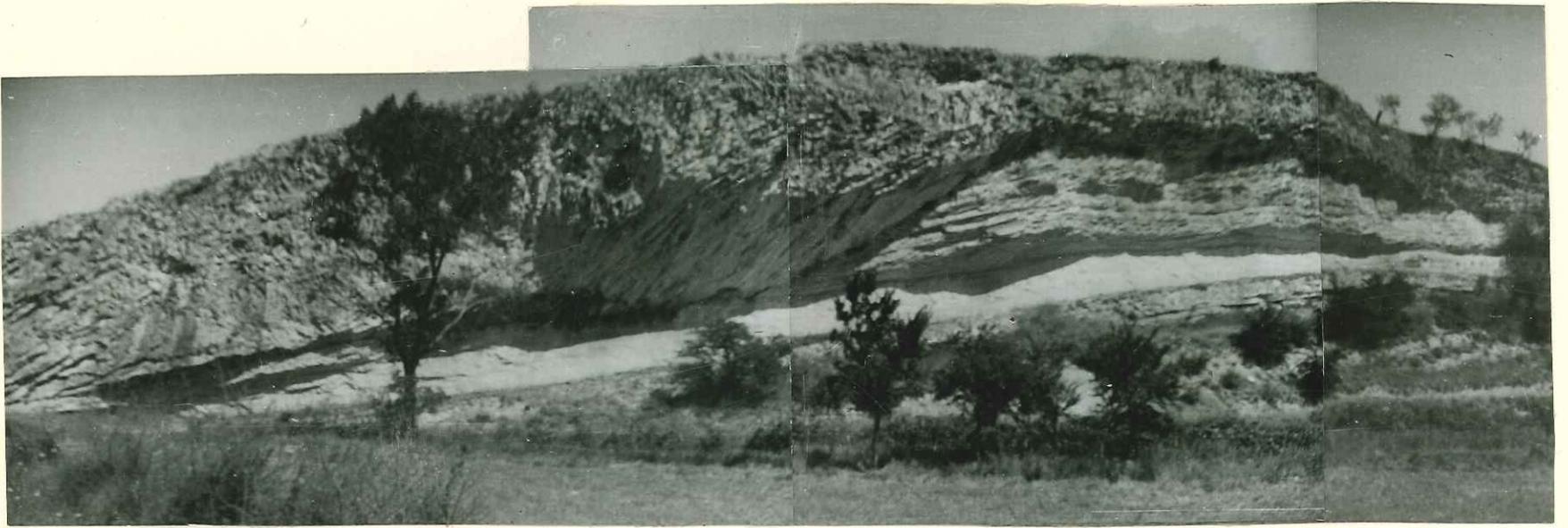
Nombres du déchantillons

Indices d'Asymétrie

Indices de Classement

Grain moyen.





M I O C E N E I N F E R I E U R . -

I - Méditerranée occidentale.

Sur toute l'étendue du domaine :

P. paulensis	Ch. Haueri
P. sub-benedictus	Ch. multistriata
Fl. burdigalensis	Ch. Tournali
Ch. rotundata	Ch. latissima var. restitutensis
Ch. Northamptoni	Ch. praescabriuscula

Espèces localisées à l'Italie, l'Espagne et aux rivages méridionaux

P. vezzanensis	P. corsicanus
P. convexio	P. revolutus
P. Kochi	Ch. jakloweciana
P. Hörnensis	Ch. catalaunica

Dans le sillon périalpin :

P. valentinensis	Ch. sub Holgeri
P. vedasensis	Ch. Davidi
Fl. galloprovincialis	Ch. pavonacea
Fl. Hermansenni	Ch. palmata et var. crestensis
Ch. justiana	

Dans les bouches du Rhône du Burdigalien :

P. Fraasi	Fl. fraterculus	Ch. diprosopa
A. sub pleuronectes	Fl. carryensis	Ch. camaretensis

certaines espèces s'étendent ensuite.

II - Méditerranée orientale.

Bassin de Vienne :

P. Fuchsi var.	+ Ch. palmata
P. pseudo Beudanti	+ Ch. praescabriuscula
P. Hörnensis	+ Ch. varia
+ Fl. burdigalensis	+ Ch. multistriata
Ch. gigas	+ Ch. Brussoni
Ch. Holgeri	+ Ch. justiana

+ commun avec la Méditerranée occidentale.

Faune de Perse :

P. difficilis	Ch. Gentoni
P. Tietzei	Ch. rotundata
P. convexo-costatus	Fl. carryensis
P. urmiensis	

Faune d'Égypte et de Cyrénaïque

P. concavus	El. Schweinfurthi
P. pharaoni	Ch. Zitteli
P. Ziziniæ	Ch. sub-Malvinae
P. Blanckenhorni	

La Méditerranée orientale est nettement individualisée de la Méditerranée occidentale. Il est probable que les communications étaient faciles avec le domaine indien.

III - Domaine atlantique.

Aquitaine :

P. Beudanti	Ch. solarium
+ Fl. burdigalensis	Ch. Sacyi
+ Fl. expansus	+ Ch. Brussoni
+ Fl. carryensis	+ Ch. Holgeri

Portugal :

+ P. revolutus	+ Ch. scabrella
+ P. Kochi	+ Ch. varia
+ P. Josslingi	+ Ch. Costai
Fl. expansus	+ Ch. Tournali
+ Fl. burdigalensis	+ Ch. latissima var.
Fl. tagicus	Ch. pseudo-Pandorae
+ Fl. Hermansenni	

+ se trouve aussi dans le domaine méditerranéen. Dans son ensemble le domaine atlantique se particularise :

1°) par l'existence d'espèces endémiques : P. Beudanti
Fl. tagicus

2°) par la rareté des espèces communes avec la Méditerranée :

Ch. Holgeri

3°) par des absences :

Ch. rotundata

Ch. Northamptoni

Ch. palmata

Ch. Davidi

IV - Domaine de la Mer du Nord.

Très pauvre en Pectens

Dans les couches de Vierland

Ch. opercularis

Ch. pigrina

A. gerardi

Conclusions :

Mer tropicale

- abondance de Pectens
- amusium de grande taille comme en Chine et au Japon
- espèces à test épais.

M I O C E N E M O Y E N .

Transgression générale dans les quatre domaines

I - Méditerranée occidentale :

Enrichissement considérable surtout dans le genre Chlamys.

Epanouissement d'espèces déjà connues au Miocène inf.

Fl. fraterculus

P. revolutus

Fl. Hermansenni

Ch. scabriuscula

En Italie :

-
- persistance d'espèces disparues ailleurs

Ch. Tournali

Ch. Northamptoni

- apparition d'espèces nouvelles

P. Grayi Fl. Besseri Ch. Melii Ch. Sardoa

Bassin de Vienne :

Refuge pour Fl. Hermansenni et Ch. palmata

Grandé diversité de faciès

- molasse calcaire

Ch. albina Ch. calaritana Ch. latissima

- calcaire blanc de Sardaigne

Ch. Melii

- molasse sableuse

Ch. palmata

- grès serpentiniteux de la Superga

- marnes à faciès " Schlier " de Vence

- marnes tortoniennes de l'Italie du Nord avec :

A. duodecimlamellatum

A. felsineum

II - Méditerranée orientale

Ce domaine s'étend au Bassin de Vienne.

P. Fuschai var.	Ch. latissima
P. praebenedictus	Ch. multistriata
Fl. Pasinii	Ch. jakloweciana
A. cristatum	Ch. macrotis
A. felsineum	Ch. scabrella
A. duodecimlamellatum	Ch. fasciculata
Ch. solarium	Ch. Brussoni
Ch. Tournali	

Renouveau presque complet par rapport au Miocène inf.
Peu de différence entre le Bassin de Vienne et la Méditerranée occidentale. Il y aurait eu des relations faciles entre les différents bassins.

III - Domaine atlantique.

Trois bassins : Loire - Aquitaine - Gange et Algerve auxquels on peut ajouter le Maroc et les Açores.

A la fois, espèces cosmopolites et endémiques

Ch. latissima Ch. solarium

Ch. albina Ch. multistriata

Touraine :

P. sub-arcuatus Ch. fasciculata

P. Fuchsi Ch. radians

P. praebenedictus Ch. tigrina

Fl. Larteti

Aquitaine :

Très semblable à la Touraine, mais influence méditerranéenne

Fl. fraterculus Ch. scabrella

Ch. macrotis Ch. Sacyi

Portugal :

Espèces qui se retrouvent dans la Méditerranée et en particulier en Italie et sur les rivages méridionaux

P. Kochi P. Fuchsi

P. cristato-costatus P; revolutus

De même espèces atlantiques :

P. subarcuata et Ch. fasciculata

En somme, le peuplement de l'Atlantique semble s'être effectué à partir de la Méditerranée avec addition de quelques émigrés nordiques et quelques cas d'évolution sur place.

IV - Domaine de la Mer du Nord

Comme au Miocène inf. pauvre en Pectinidés

P. Brummeli

Ch. tigrina

Ch. scabrella

A. Woodi

Conclusions :

En richissement général

Faune assez uniformisé dans les quatre domaines :

Milieu tropical avec des mers à contours instables

M I O C E N E S U P E R I E U R .

Retrait considérable de la mer

Individualisation des bassins. Dans chacun d'eux, petite transgression

1°) Sahélien

Caractères intermédiaires entre le Pliocène et le Miocène

P. paulensis

(

Fl. costisulcatus

)

Miocène

P. Dunkeri

(

Fl. sahariensis

(

Fl. flabelliformis

)

Pliocène

Ch. bollenensis

(

2°) Tortonien de la Méditerranée orientale

Le Bassin de Vienne est isolé. On a presque toutes les espèces du Miocène moyen. Il y a renouvellement par évolution dans le cadre méditerranéen. En Galicie, l'évolution sur place est très nette.

3°) Faluns redonniens de l'Anjou

Faune pauvre. P. Jacobeus

Ch. crispa

Ch. multistriata

Ch. fasciculata

Ch. varia

Ch. latissima

Ch. tigrina-Ch. similis

Ch. radians

4°) Mer du Nord

Deux golfes : Belgique et Holstein

Assez peu riche

P. Duwelzii	Ch. scissa
Ch. tigrina	Ch. Lilli
Ch. radians	Ch. scabrella
Ch. Angehonii	

Individualité très marquée

PLIOCENE ANCIEN

I - Domaine de la Méditerranée

A peu près la physionomie actuelle mais golfe profond dans la vallée du Rhône

Faune très riche
Faune très différente du Miocène
Abaissement de la température

II - Domaine atlantique

Ouverture du détroit de Gibraltar

III - Mer du Nord

Angleterre et Belgique : la faune est beaucoup plus riche que celle du Miocène.

P. grandis	Ch. tigrina
P. complanatus	Ch. opercularis
P. Westendorpianus	Ch. radians
A. gerardi	Ch. multistriata
Ch. similis	Ch. princeps

PLIOCENE RECENT.

Les seuls gisements importants sont ceux du Calabrien signalés par M. Gignoux..

P. Jacobeus	Ch. hyalina
P. planariae	Ch. septemradiata
FL. flabelliformis	Ch. clavata
	Ch. varia
Ch. scabrella	Ch. multistriata
Ch. bollenensis	Ch. pes-felis
Ch. commutata	Ch. ercolaniana
Ch. fimbriata	Ch. latissima
Ch. opercularis	Ch. incomparabilis
Ch. Angelonii	Ch. Bruei
Ch. glabra	
Ch. inaequicostalis	
Ch. flexuosa	

Au Calabrien, arrivée d'espèces nordiques

P. maximus

P. islandica

En résumé, les modifications des faunes de Pectinidés sont très nettes d'un étage à l'autre, mais elles sont progressives et non "catastrophiques".

ETUDE COMPARATIVE DU MIOCENE DE VOLX
et DE LA SERIE DES ENVIRONS DE BORDEAUX.

- Bibliographie.-

DEPERET

Parallélisme du système miocène ...

Bull. S.G.F., 3^o série, t.XXI, p. 170-266 - 1893

DUTERTRE

Réunion extraordinaire de la SGF dans le Bordelais
(23-28 aout 1920)

Ac. Soc. Linn. de Bordeaux, t.LXXII , 2^o fasc.1920

BALLAND

Observations géologiques dans la vallée de la
Galle de St Médard

Procès-verbaux Ac. Soc. Linn. Bordeaux

TOURNOUER

a) Note stratigraphique et paléontologique sur les
faluns du département de la Gironde

Soc.Geol. France, t.XIX, 1862

b) Bull. S.G.F., t;VII, p.237, 1879

Les affleurements du Miocène de la région de Volx et de Bordeaux présentent des aspects très différents.

Les mouvements tectoniques et l'érosion fluviale découpent dans les séries de Volx de beaux affleurements qui permettent de suivre facilement les niveaux.

A Bordeaux, nous avons une plaine alluviale, qui, par endroits seulement, découvre le substratum. Les affleurements sont très localisés en particulier nous les trouvons le long des berges des ruisseaux. Il faut connaître leur place exacte pour en extraire les fossiles.

Les fossiles, s'ils sont bien conservés à Volx, n'approchent que de très loin les beaux échantillons de la région bordelaise qui ont encore leur vernis.

Dans notre étude, nous ne parlerons pas des foraminifères rien n'a été publié sur la microfaune du Bordelais qui est abondante.

I - Aquitainien

Les calcaires lacustres sont abondants aussi bien à Volx que dans le SW. On y trouve :

Planorbis cornu	Helix Ramondi
Limnea pachygaster	Helix eurabdota
Limnea subbullata	Hydrobia Dubuissoni
Potamides microstoma	
Potamides margaritaceus	

Dans la région de Bordeaux nous avons échantillonné l'Aquitainien à plusieurs endroits.

- vallée du Saucats : moulin de Bernachon

- a Mérignac et à Lariey dans des faluns qui sont marins

Dans les lavages de marnes de Bernachon, nous avons trouvé des Ostracodes, des Charas et quelques foraminifères.

II - Burdigalien inférieur :

Au Sud de Forcalquier, il est caractérisé par une molasse sableuse, qui est équivalente aux sables à Scutella Paulensis du Sausset.

L'analogie est frappante avec la faune du Bordelais: les gites fossilifères les plus connus sont :

- dans la vallée du Saucats
 - Moulin de Lagus et de l'Eglise avec une faune à Ancillaria - Glandiformis - et Cardita pinnula
 - Moulin de Bernachon à la partie supérieure de l'affleurement
- sables du Péloua à Saucats
- molasse de Léognan à la partie inférieure
- la série du Merignac supérieur

Les principaux fossiles communs sont :

Pecten Davidi	Scutella paulensis
- Justianus	Amphiope elliptica
- pavonaceus	Echinolantas scutiformis
- Tournali	Cidaris avenionensis
- praescabriusculus	Pirula cornuta
Natica burdigalensis	

III - Burdigalien moyen et supérieur :

Dans la région bordelaise, on distingue un Burdigalien moyen ce qu'on ne fait pas dans la vallée de la Durance.

Au point de vue faune, ce que nous appelons, à Volx, Burdigalien supérieur a beaucoup d'analogies avec le Burdigalien moyen et supérieur de Bordeaux.

De même, les couches à Scutella paulensis et à Pecten praescabriusculus leur correspondent.

Comme type de Burdigalien moyen, le célèbre falun du Coquilhat de Léognan est le meilleur affleurement.

Nous y rencontrons :

Panopea Menardi	Turitella terebralis
Pholadomya Garnieri	Turitella turris
Ficula condita	Scutella paulensis
Tudicla rusticula	Amphiope elliptica
Genota ramosa	Echinolampas hemisphaericus
Clavatula asperulata	Echinolampas scutiformis

<i>Clypeaster intermedius</i>	<i>Cardium multicosatum</i>
<i>Cidaris avenionensis</i>	<i>Cardium commune</i>
<i>Ostrea Boblayei</i>	<i>Mactra Helvetica</i>
<i>Ostrea Gingensis</i>	<i>Enthiofusus burdigalensis</i>
<i>Pecten restitutensis</i>	<i>Proto cathedralis</i>
- <i>Tournali</i>	<i>Cancellaria</i>
- <i>subholgeri</i>	
- <i>palmatus</i>	
- <i>valentinensis</i>	
- <i>praescabriusculus</i>	
- <i>subbenedictus</i>	

Le Burdigalien supérieur est dans la région de Volx représenté par des calcaires durs à Pectens et Polyptiers.

La région bordelaise n'offre pas ces faciès consolidés. Les faluns persistent tout le long du Burdigalien.

Les gîtes les plus importants et les plus célèbres sont ceux de Pont Pourquey à Saucats et de la vallée de l'Eau Bourde à Canejean.

IV - Helvétien

La série transgressive helvétique formée en grande partie de sables glauconieux à très peu de fossiles, dans la région de Volx, présente les mêmes caractères que l'Helvétien de Salles et de la Sime (près de Saucats).

A Salles affleurent les sables à *Cardita Jouanneti* et à *Ostrea crassissima*

On y rencontre; comme dans les Basses Alpes;

<i>Pecten Fraasi</i>	<i>Pyrula cornuta</i>
- <i>substriatus</i>	<i>Nassa Basteroti</i>
- <i>Fuchsi</i>	
- <i>lychnus</i>	

A la Sime (Saucats) la faune est la même.

Conclusions :

En résumé, le parallélisme peut facilement s'établir entre le Miocène du Bordelais et la région de Manosque. Les faciès ne sont pas tout à fait les mêmes, malgré la présence générale des molasses, mais les fossiles sont identiques.

MANOSQUE N° 1

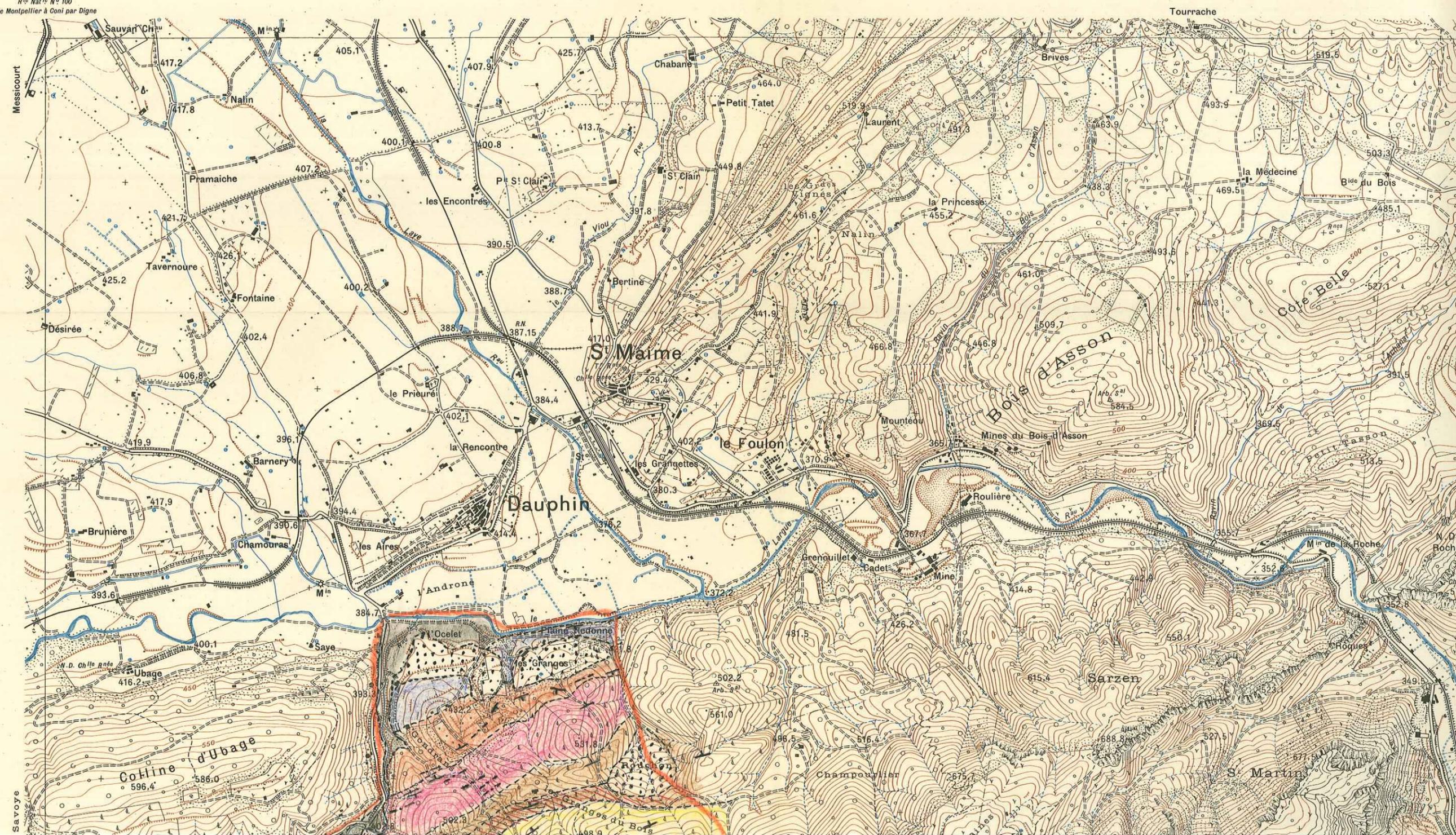
FORCALQUIER N° 5

3 G 80 875 876 877 878 879 880 881

CARROYAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT III ZONE SUD

186
185
184
183
182

Rⁿ Nat^l N° 100
de Montpellier à Coni par Digne



MANOSQUE N° 1

FORCALQUIER N° 5

876

877

878

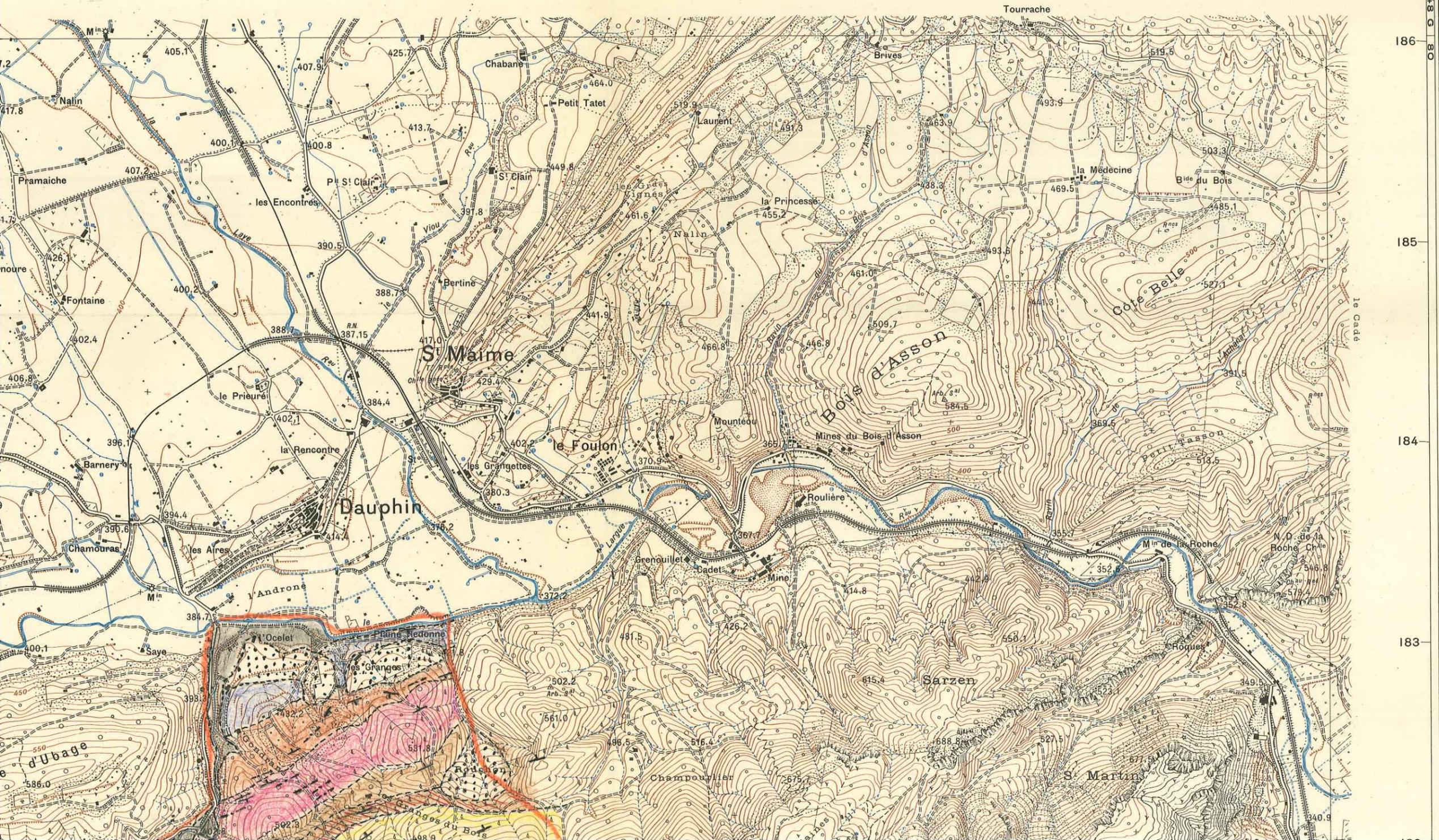
879

880

881

CARROYAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT III ZONE SUD

Manosque XXXIII-42	2	3	4
	5	6	7



186

185

184

183

3 G 80

Je Cadré

REILLANNE N° 4

183

182

181

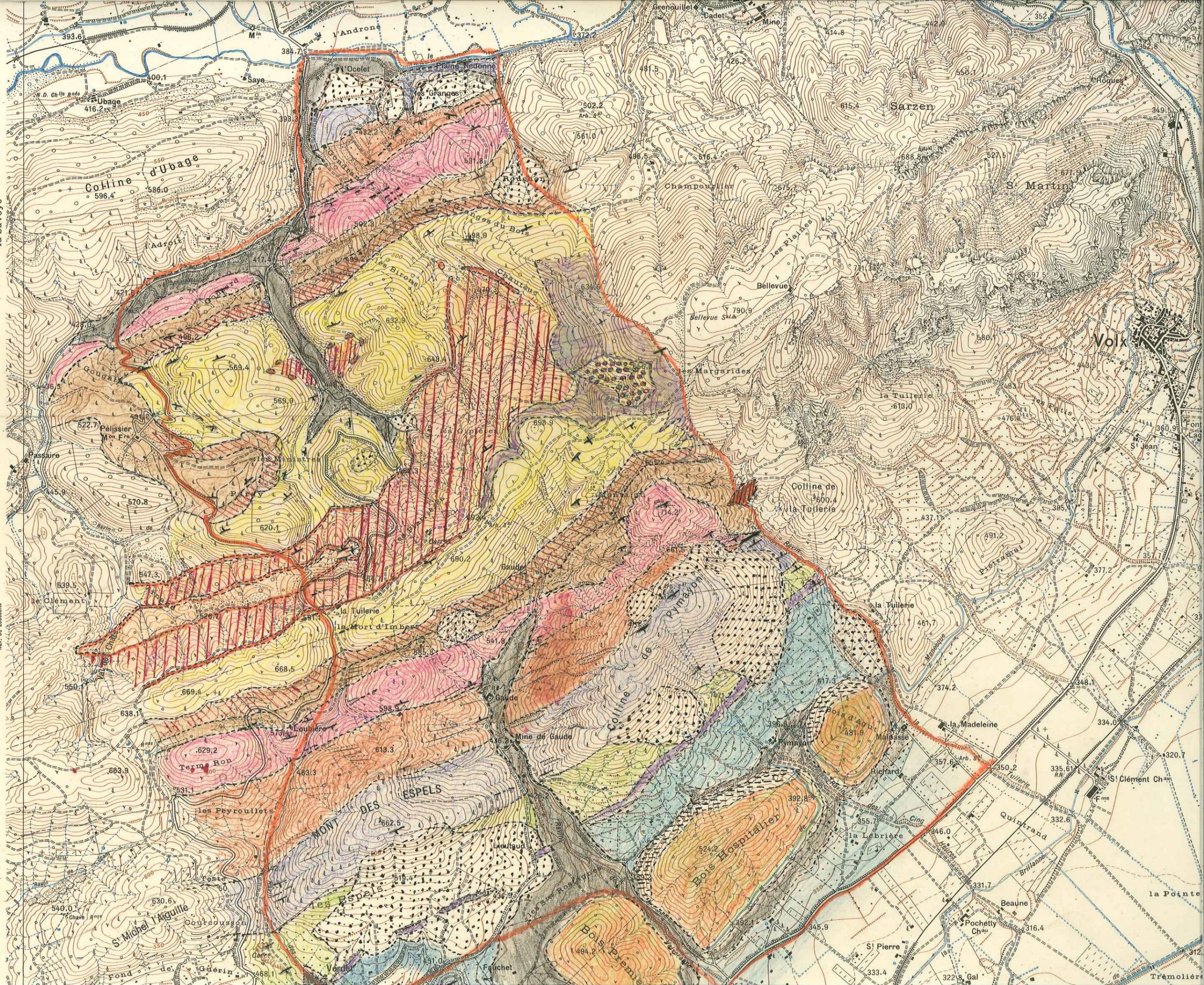
180

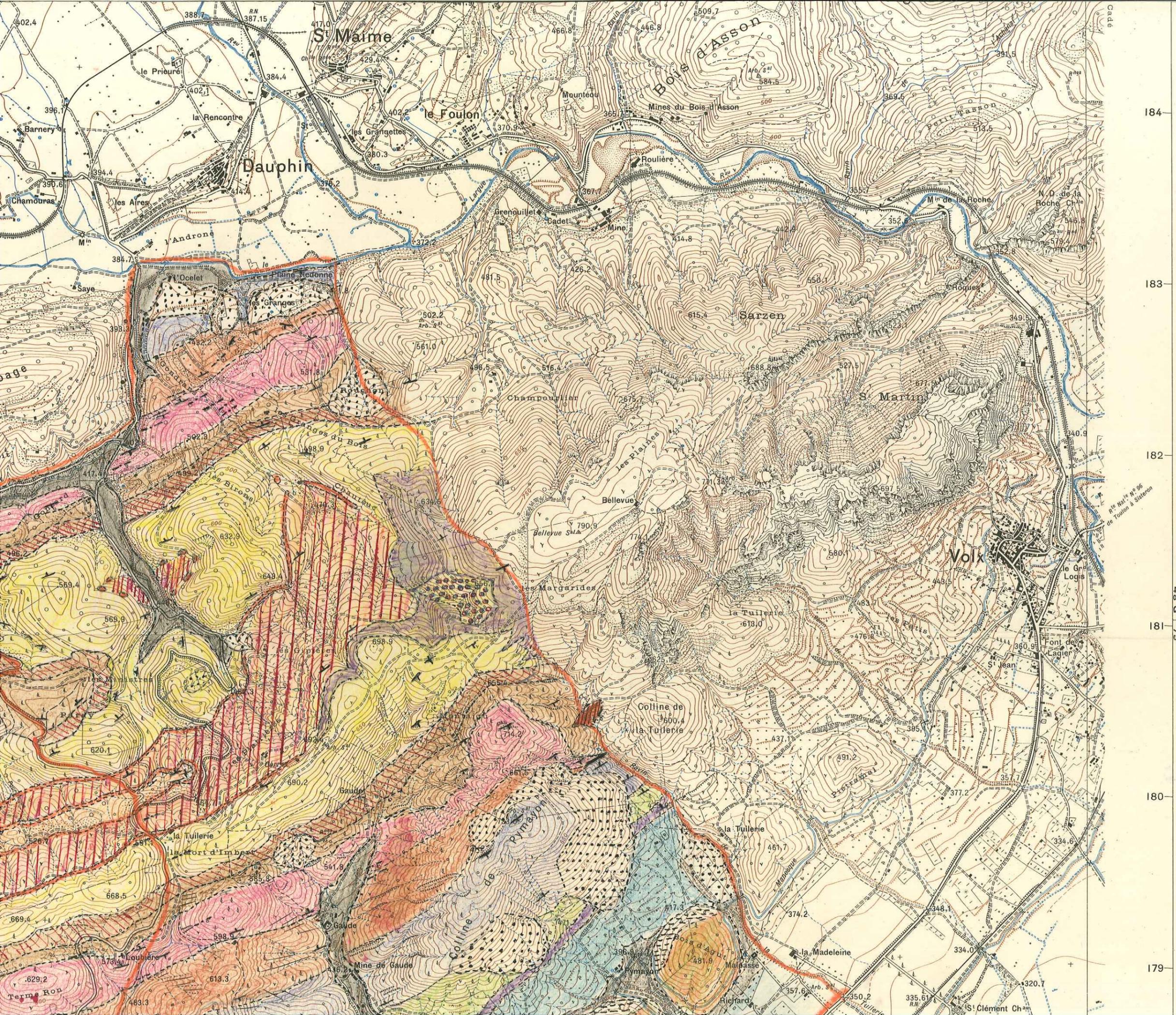
179

178

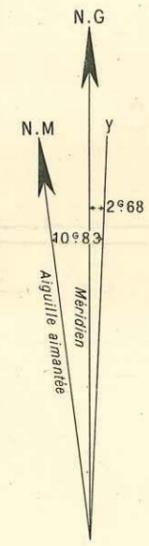
la Savoie

Riv. de Lonsaulet





La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille et au 1^{er} Janvier 1938



MANOSQUE N° 2

48 G 75

184

183

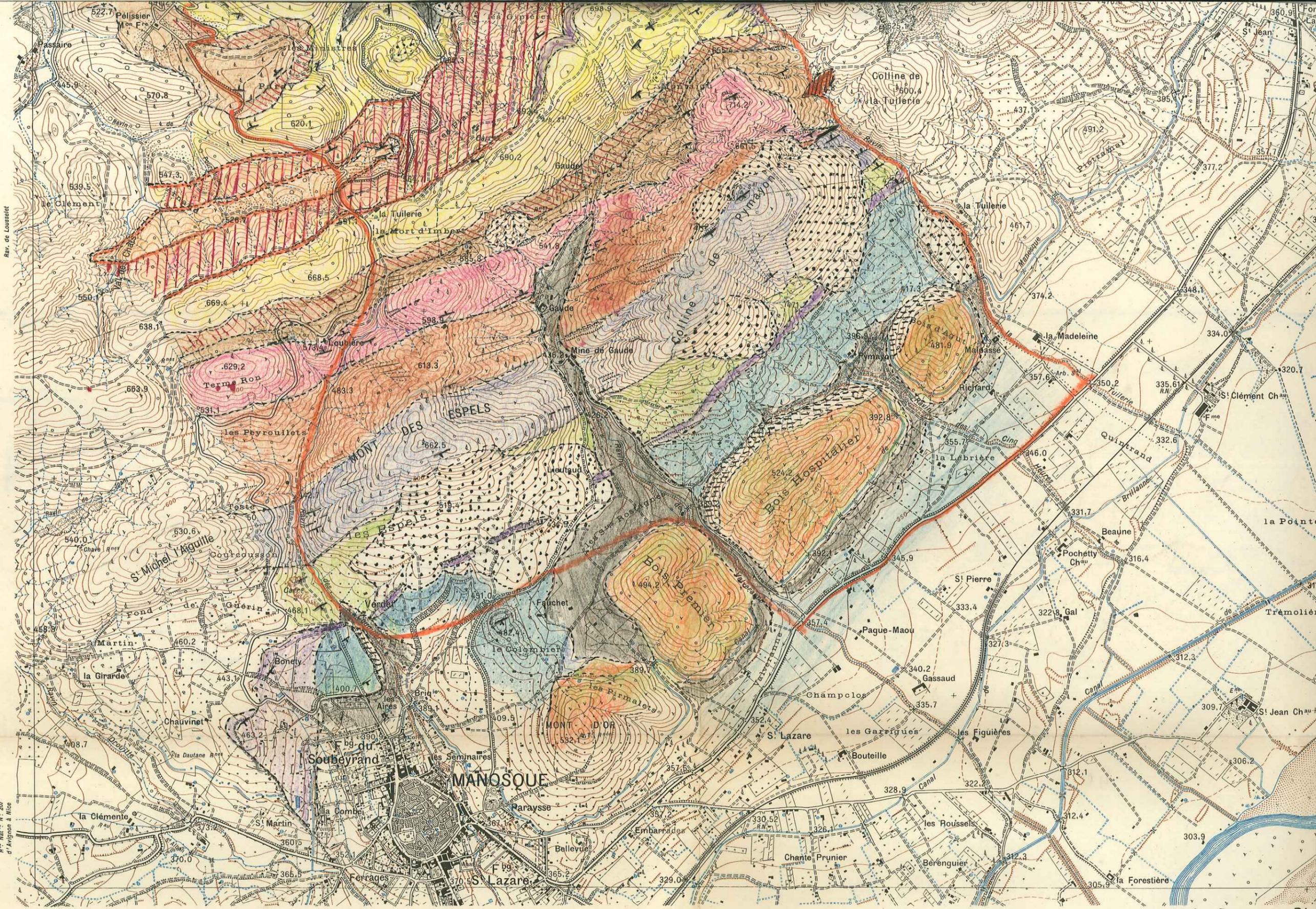
182

181

180

179

REILL 48
180
179
178
177
176
48 G 70
3 G 80
3 G 85

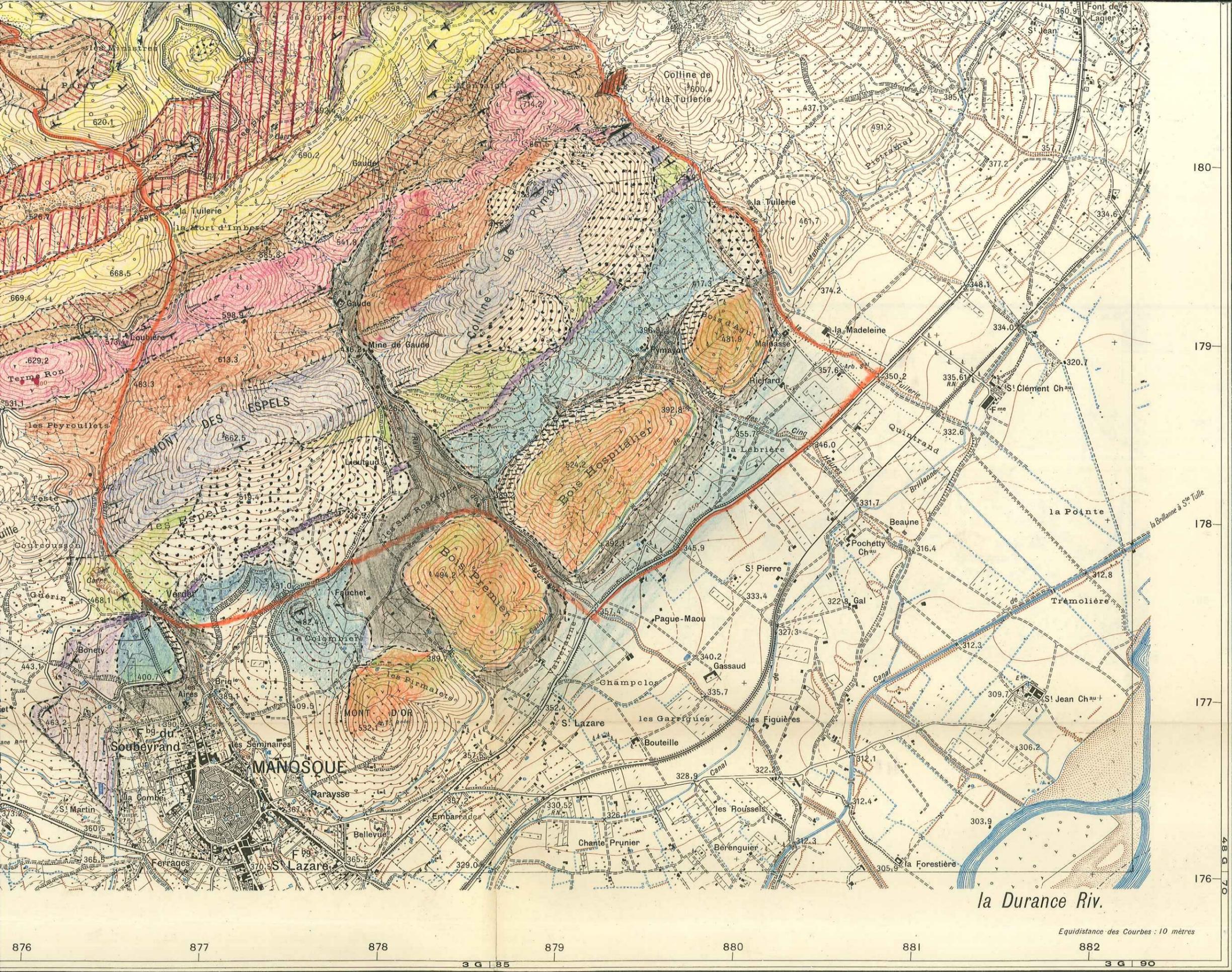


Levés de 1937

875 876 877 878 879 880 881 882
Equidistance

la Durance Riv.

Caif. Calcaire et plus inférieurs
Conglomérat à éléments crétacés d'âge Com 1
noyen
Série de Vachères
B



Méridien
Aiguille aimantée

180
179
178
177
176

la Durance Riv.

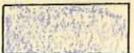
Equidistance des Courbes : 10 mètres

876 877 878 879 880 881 882



Ca. Condamnant à éléments cristallins d'âge Cambrien

naïen

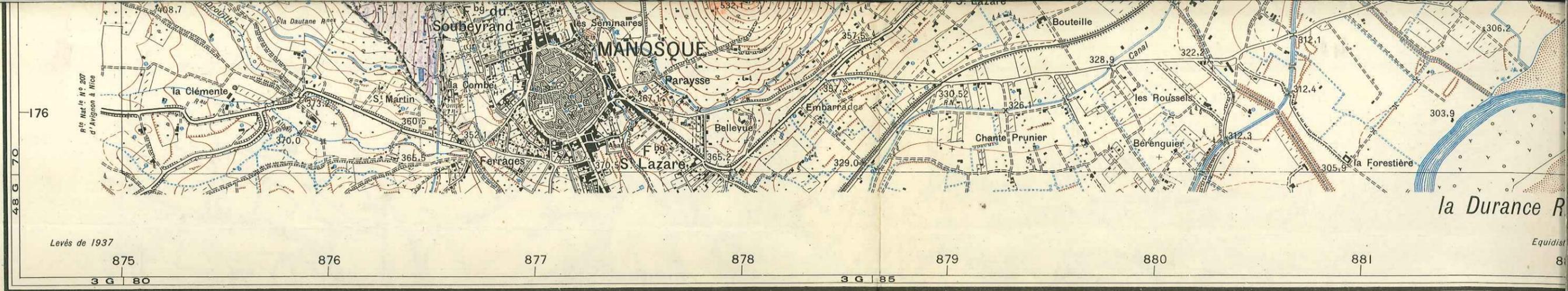


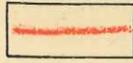
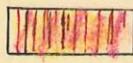
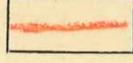
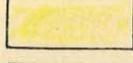
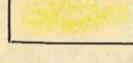
V. Série de Vachères

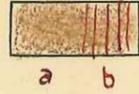
ne



B. Burdigalien

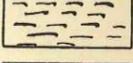
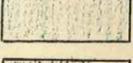
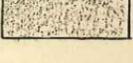


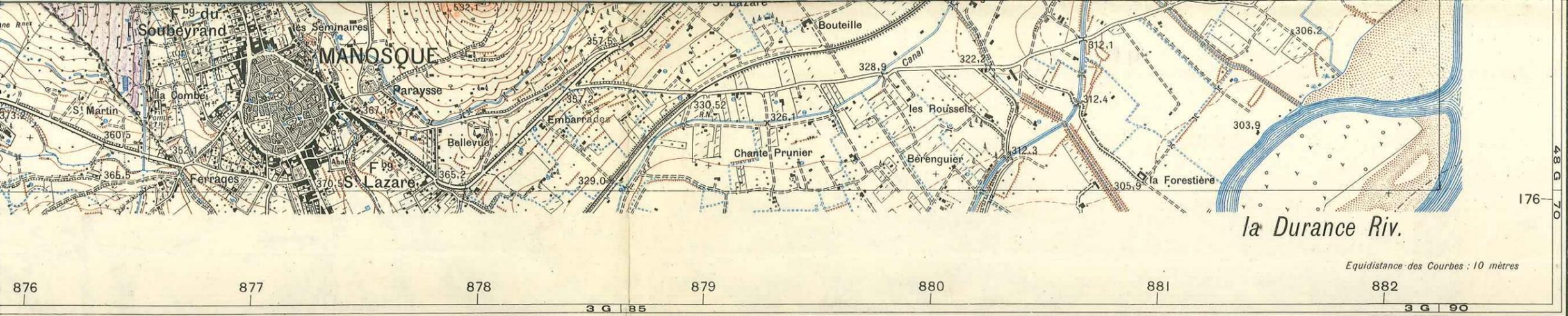
-  Cp if Calcaire en plaq. inférieurs
-  Ni Niveau rouge inférieur
-  Cp it Calcaire en plaquettes int.
-  Ns Niveau rouge supérieur
-  Cpm 1 Calc. en plaquettes moyen (niveau inf.)
-  Cpm 1 Faciès en grandes dalles
-  CP Calc. en plaq. groupant les Cp it et les Cpm 1 dans le secteur Est où ils ne sont pas différenciés

-  Cg Conglomérat à éléments crétacés d'âge Cpm 1
-  Gi Marnes et grès intercalaires
Grès des Loubières Flanc S
Grès de Passaire Flanc N
a : marnes - b : grès
-  Cpm 2 Calc. en plaq. moyen (niveau sup.)
-  BA Série du Bois d'Asson.
Bois d'Asson s.s. (Flanc Nord)
Gaude (Flanc Sud)

Oligocène inférieur

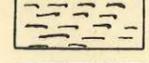
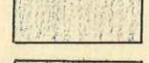
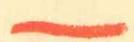
-  V Série de Vachères
Calcschistes
Calc. en plaq. supérieurs
Calc. de Vachères s.s.
-  VR Marnes de Viens et Calc. de Reillanne
-  C Crétacé

- Miocène
- 
 - 
 - 
 - 
 - 
 - 
 - 



-  Cg Conglomérat à éléments crétacés d'âge Cpm 1
-  Gi Marnes et grès intercalaires
Grès des Loubières Flanc S
Grès de Passaire Flanc N
a : marnes - b : grès
-  Cpm 2 Calc. en plaq. moyen (niveau sup.)
-  BA Série du Bois d'Asson.
Bois d'Asson s.s. (Flanc Nord)
Gaude (Flanc Sud)

-  Olig. moyen V Série de Vachères
Calcschistes
Calc. en plaq. supérieurs
Calc. de Vachères s.s.
-  Olig. sup. VR Marnes de Viens et Calc. de Reillanne
-  C Crétacé

-  Miocène B Burdigalien
-  H Helvétien
-  P Pontien
-  Ancienne terrasse
-  Terrasse de la Durance
-  Alluvions récentes
-  Plaines alluviales
-  Limite de mon secteur

ocène inférieur