



HAL
open science

**Contribution à l'étude du Tertiaire du département des
Basses-Alpes : observations stratigraphiques et
tectoniques sur le Nummulitique de la région de
Faucon-Gigors : feuilles au 1/20000e, Laragne 3-4,
Laragne 7-8 et Seyne 1**

Gilbert Gagnière

► **To cite this version:**

Gilbert Gagnière. Contribution à l'étude du Tertiaire du département des Basses-Alpes : observations stratigraphiques et tectoniques sur le Nummulitique de la région de Faucon-Gigors : feuilles au 1/20000e, Laragne 3-4, Laragne 7-8 et Seyne 1. Stratigraphie. 1959. dumas-00991693

HAL Id: dumas-00991693

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00991693>

Submitted on 15 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.

J.E.S. 1959

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DU PETROLE ET DES MOTEURS

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TERTIAIRE
DU DEPARTEMENT DES BASSES-ALPES

Observations stratigraphiques et tectoniques sur le Nummulitique
de la région de Faucon-Gigors

Feuilles au 1/20 000ème : Laragne 3-4, Laragne 7-8 et Seyne 1

Gilbert GAGNIERE

Promo. 1958-1959



G. Haug

1861-1927

Mémoire présenté devant la Faculté des Sciences de l'Université
de Grenoble, en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures
de Géologie.

Gilbert Gagnière

Déc. 1959

A mes Maîtres,

SOMMAIRE

Introduction.....	p. I.
Historique, but du travail, I.-Cadre géographique, 2.- Cadre géologique, 3.-Aperçu géomorphologique, 4.4 Ressources minérales, 5.	
Stratigraphie.....	pp. 6.
Aperçu général, 6.-Etude détaillée, 7.-Molasse rouge, 15.-Fanne, 17.-Faciès, 19.	
Tectonique.....	p. 23.
Première phase, 23.-Deuxième phase, 24.-Troisième phase, 25.-Synthèse, 30.	
Conclusion.....	p. 32.
Couleur rouge des grès, 33.	
Bibliographie.....	p. 35.

INTRODUCTION

Le présent travail fait partie d'un ouvrage collectif dont le programme a été établi et la réalisation dirigée par Madame Y. Gubler : révision et étude des problèmes sédimentologiques du Tertiaire du département des Basses Alpes; il comprend d'une part, les levés au 1/20.000 des contours du Nummulitique seul, d'autre part, l'étude des matériaux au laboratoire (I).

Bref historique.

Le secteur qui m'a été confié, fut découvert, géologiquement parlant, par Emile Haug, en 1891 : "...Le Nummulitique se rencontre uniquement aux environs de Faucon et de Gisors, formant un lambeau qui n'avait encore jamais été signalé et qui acquiert une certaine importance, puisque c'est le dernier vestige de terrain nummulitique vers l'ouest, dans toute la région des Alpes comprise entre les latitudes de Gap et Digne." (Haug, 1891, p.122)

(I) Levés exécutés pendant les mois d'aout et sept.
Bibliographie, interprétation des photographies aériennes, études sédimentologiques: oct., nov., début déc.

Parmi les auteurs qui, suivant les traces de Haug, s'intéressèrent plus particulièrement au lambeau de Faucon-Gigors, je citerai J. Boussac qui, en 1911, sans avoir vu, il l'écrit lui-même, ni le gisement, ni échantillon, attribue le calcaire à Nummulites au Lattorfien, parce que "l'affleurement est situé sur le trajet qui conduit de la vallée de l'Asse au Dévoluy, deux régions où l'Oligocène est transgressif", et A.F. De Lapparent qui, en 1938, ayant récolté et déterminé Nummulites et Lamellibranches, conclut: "La paléontologie est d'accord avec la paléogéographie telle que l'avait esquissé J. Boussac, pour montrer que les affleurements de Faucon-Gigors, jalonnent l'extension de la zone externe oligocène." (De Lapparent, 1938, p.89)

CADRE GEOGRAPHIQUE.

Au point de vue géographique, cette région, dans laquelle je n'ai donc étudié que le Tertiaire (cf. carte et Pl.I) est située au NE de Sisteron, à cheval sur les feuilles au 80.000 de Digne et de Gap, dans la partie W, entre le chevauchement de Saint Genies-Clamensanne et l'accident de Malaup (cf. Notice explicative de la feuille Digne, 2° ed., Tectonique, 3) elle est limitée par :

- Au N et au NW, la route nationale R.N.55I (Sisteron-Embrun) entre les Cheminées du Caire (alt. 815m) et le village de Gigors (alt. 857m), atteignant au col de Sarrault l'altitude de 985m. La dépression qu'emprunte la route, est due en partie aux agents de l'érosion, mais surtout à des phénomènes d'ordre tectonique, elle sépare, en effet, dès le premier abord, deux éléments géologiques fondamentaux :

- .au N, l'axe Lias dauphinois chevauchant de l'accident de Malaup.
- .au S, le lambeau tertiaire de Faucon-Gigors.
- Au SW et au S, les ravins de Combe Obscure et de Bramefan; en fait, au SW, la falaise du Défens, dominant les pâturages de Vermeil, est aussi constituée de Tertiaire.
- Au NE, la route nationale R.N.551A (Gigors-Turriers) entre la bifurcation de Gigors et l'embranchement du chemin vicinal du Forest Loin.
- Au SE, par la ligne de crête, presque droite, Pic de Valentin-Turriers.

J'ai utilisé comme fond topographique les feuilles au 20.000 : Laragne n°3-4 & n°7-8, publiées par l'I.G.N. en 1955, et la stéréominute Seyne n°1, ce qui permet de traduire les limites en coordonnées Lambert :

$$8975 < x < 9045$$

$$2340 < y < 2420$$

CADRE GEOLOGIQUE.

Au point de vue géologique, cette région forme une unité bien individualisée, entre le Trias d'Astoin terminant le chevauchement de Saint Genies-Clamensanne, et l'accident de Malaup : c'est le lambeau de Faucon-Gigors; il fait partie de ce que nous appelons aujourd'hui les Chaînes subalpines méridionales. W. Kilian avait employé pour désigner ces montagnes, l'expression d' "Alpes delphino-provençales." Mais, ainsi que le fait remarquer A.F. De Lapparent, nous sommes là en Haute Provence, en Haute Provence, terme dont F. Mistral a donné, dans son Dictionnaire Provençal-Français, cette définition

4

"Auto Provenço, haute Provence, la partie de ce pays la plus éloignée de la mer, les Alpes." (cité in De Lapparent, 1938, p.7)

Ainsi, l'expression de W. Kilian, comme la définition de Mistral, nous permettent de penser, et l'expérience nous l'a confirmé, que ce pays est soumis à l'influence de deux unités géographiques et géologiques différentes : la Provence et les Alpes. Tectoniquement en particulier, nous verrons que nous avons là un centre de conjugaison des directions alpines et pyrénéo-provençales.

APERÇU GEOMORPHOLOGIQUE.

Les "poudingues" polygéniques à galets impressionnés, dont il sera question plus loin, forment l'ossature de la région; entaillés en falaises abruptes (rive droite du ravin de la Bouchouse, Tête de la Plaine, sommet des Plauts) dominant le talus des Terres Noires callovo-oxfordiennes, ils forment, en surface structurale, le sous-sol de belles forêts (bois du Sapet, Bois de l'Hubac). Les grès de la "Molasse rouge" qui viennent au dessus, sont également couverts de forêts (Bois de Valentin, la Chatonnerie, Pré de Dame, le Colletas, le Fayenc). Au Pic de Valentin (coupe 6) et au N du Col de Sarrault (c. 13) "poudingues" polygéniques et grès rouges, redressés à la verticale, ont été isolés par l'érosion sous forme de lames très élancées.

Au dessous, la série peu épaisse, que nous daterons comme latorfienne, forme une pente plus douce, tandis que les Terres Noires callovo-oxfordiennes sont profondément entaillées

5

par des ravins qui en montrent les replis (plaine du Forest Loin); par contre, là où elles ont pu se décomposer superficiellement en donnant un sol, les Terres Noires sont actuellement couvertes de pâturages qui ont remplacé les forêts d'autrefois, c'est-à-dire d'il y a une cinquantaine d'années.

ECONOMIE, RESSOURCES MINÉRALES.

L'économie de ce pays est en pleine évolution. L'exploitation à outrance des forêts, à l'adret comme à l'ubac (c'est-à-dire sur les versants SetN), est une source de revenu pour la région; les conifères sont épargnés; il y a quelques années, avant que s'ouvre au bois français le marché italien, les forêts étaient brûlées pour faire place aux pâturages, par exemple à La Cassine.

L'élevage bovin tend aujourd'hui à remplacer avantageusement ici l'élevage ovin qui n'a, d'ailleurs, pas complètement disparu. Les cultures de blé et de pommes de terre ne donnent que de faibles rendements; quant aux plantations d'arbres fruitiers, elles ne sont pas très abondantes, "Le verger de Sisteron", expression locale désignant la région de la Motte-du-Caire, s'arrête en effet aux Cheminées du Caire.

Les ressources minérales enfin, sont minimales : les fours à plâtre ont disparu depuis longtemps, mais, à Saint-Barthélémy, au NE de Faucon, une entreprise de céramique a ouvert une carrière et exploite là les grès de la "Molasse rouge", moyennant un droit de 40 francs par tonne payé à la commune de Faucon.

STRATIGRAPHIE

Aperçu général sur la série nummulitique (I).

Ainsi que je l'ai montré dans l'aperçu géomorphologique, il est possible de distinguer, au point de vue lithologique, trois termes dans la série nummulitique; de bas en haut :

1.-Série de grès, marnes et calcaires de faciès et épaisseur très variables (Sapet : 20m; Barces : 60m).

2.-Conglomérats polygéniques torrentiels, "poudingues" des anciens auteurs; leur épaisseur croît vers le NE, elle serait maxima au N du Col de Sarrault (=120m, coupe I3), nulle à Cheramé.

3.-Molasse rouge, dont l'épaisseur est d'au moins 100m.

En fait, c'est essentiellement la série de base de ce Nummulitique qui a attiré mon attention et que j'ai étudié en détail; quatre schémas (Pl. 2-5) résument mes observations, mais je donnerai tout de même, dans les pages suivantes, une description plus détaillée des quatre coupes étudiées.

(I) J'emploie ici les termes de Nummulitique et Molasse rouge, qui ont l'avantage de ne rien préjuger quant à l'âge exact des couches; cet âge sera discuté plus loin.

Etude stratigraphique détaillée de la série de base du Nummulitique : description des gisements.

I. Flanc de CHERAME (x=89830;y=23836).

En suivant la route nationale R.N.55I des Cheminées du Caire à Faucon, le premier coup d'oeil à droite, vers le S, permet de se rendre compte de l'intérêt de la région étudiée : on voit, reposant en discordance angulaire sur les Terres Noires callovo-oxfordiennes, la série nummulitique. Le paléocliminal de Terres Noires est profondément entaillé par le torrent de la Bouse (x=8984;y=2378), tandis que le torrent du Grand Vallon permet d'observer une bonne coupe du Tertiaire et de distinguer, au prime abord, trois séries : série rose, série lie de vin et série rouge.

En l'absence de fossiles caractéristiques, une étude lithologique s'imposait; voici donc la succession de niveaux que j'ai pu noter en remontant le flanc de Cheramé (Pl.2).

I. Terres Noires callovo-oxfordiennes.
Discordance.

2. Brèche monogénique (2m).

Ciment grès-calcaire; petits grains de quartz à extinction onduleuse; grains d'oligiste se transformant en limonite. Eléments essentiellement calcaires provenant du démantèlement du Jurassique et du Crétacé autochtones. Nombreux débris d'Ammonites pyritisées probablement callovo-oxfordiennes, indéterminables. Galet calcaire rouge lie de vin d'origine indéterminée.

La présence d'une plaque d'Echinoderme, dans le ciment, nous permet, sous toute réserve, de penser que nous avons à faire à une brèche marine. (E 90I)

Le classement des blocs est très rudimentaire, l'hétérométrie très forte; ce dernier caractère est encore beaucoup plus accentué dans le lambeau que l'on peut observer sur la rive gauche du ravin de la Bouse, près du chemin qui joint les fermes de Pierre Pouillouse et de la Gypière, il y a là en particulier un bloc de calcaire tithonique de près d'une dizaine de m³, contrastant avec les autres éléments dont la dimension maxima ne dépasse pas 1 m.

- 3. Marnes calcaires indurées, roses, azoïques, à nombreux petits grains de quartz détritique (diam. inf. à 50). Rares grains d'oligiste et imprégnation diffuse de limonite. (E 902) 2m.
- 4. Alternance de marnes analogues à 3, et de grès ou microbrèches à mêmes éléments que 2, mais de dimensions inférieures (diam. inf. à 1cm), d'allure lenticulaire. Ciment grès-calcaire gris ou rosé; concrétions de limonite.
Débris d'embryons de Nummulites (E 903) 8m.
- 5. Marnes analogues à 3, mais de teinte plus foncée, et à patine blanc rosé. 4m.
- 6. Alternance de marnes analogues à 3, et de brèches monogéniques à éléments de même nature que 2 et 4, mais de taille très variable. Ciment grès-calcaire; grains de quartz anguleux nombreux, de grande taille (250 à 400), certains corrodés; quelques paillettes de micas. Présence de grains de glauconie roulés. (E 904) 10m.
- 7. Marnes analogues à 3, mais de teinte plus claire. 8m.
- 8. Calcaires marneux (E 906) et marnes calcaires (E 907), grises à patine blanche, se débitant en plaquettes. Rares grains de quartz anguleux et très petits (diam. inf. à 30). 8m.
- 9. Grès fins (diam. des grains de quartz inf. à 200) se débitant en plaquettes, discordant sur 8 (E 909). 18m.
- 10. Grès verdâtres, massifs, à passées plus grossières. Ciment calcaire par place recristallisé. Paillettes d'oligiste dont certaines se transforment en limonite. Grains de quartz anguleux de grande taille (diam. inf. à 500) Microcline, calcédonite, muscovite, plagioclases altérés.
Fragments d'Algues (E 908-910) 7m.

Ce niveau termine la série rose.

- 11. Marnes sableuses verdâtres, se débitant en plaquettes. Grains de quartz (diam. 300 à 500), mica. Gastéropode indéterminable. (E 911) 4m.
 - 12. Marnes lie de vin, très calcaires, légèrement détritiques, à passées rognonneuses plus dures. Grains de quartz anguleux et très petits (diam. inf. à 70). Imprégnation de limonite. (E 912-913) 25m.
 - 13. Marnes sableuses blanches, écrasées, dont le litage est marqué par de petits lits violets. 15 à 0 m.
 - 14. Grès verdâtres, massifs, à grain variable. Ciment calcaire. Grains de quartz à extinction onduluse (diam.: E914:400à600; E915:150à250; E916:300à500) grains composés de plusieurs crist. (débris de quartzite), grains ayant subi un nourrissage et repris dans le grès, grains corrodés. Microcline abondant, plagioclases et orthose altérés, chlorites Glauconie. (E 914-916) 25m.
 - 15. Alternance de grès en plaquettes et de marnes lie de vin. 5m.
 - 16. Marnes lie de vin, azoïques, à passées indurées. Nodules noirs de limonite. (E 917) 15m.
 - 17. Passée gréseuse. 1m.
 - 18. Marnes bariolées lie de vin et verdâtres, à fréquentes intercalations calcaires dures à altération rouille. (E 918) 15m.
 - 19. Calcaires marneux, rognonneux, gris. Grains de quartz très petits (diam. inf. à 100). (E 919) 0,5m.
- Ce niveau termine la série lie de vin.
- 20. Calcaires gréseux micacés, rouges, base de la série rouge. Grains de quartz anguleux, à extinction roulante (diam. inf. à 100). Muscovite abondante, biotite en voie de chloritisation, feldspaths damouritisés. Epidote. Ciment calcaire. Quelques grains d'oligiste, imprégnation diffuse de limonite. Glauconie. (E 920)

Les niveaux 2 à 7 ne sont visibles que sur le flanc N de Cheramé, ils se biseautent vers l'W et à Pierre Pouillouse, nous avons, reposant sur les Terres Noires callovo-oxfordiennes, le niveau 8. Quelle est la signification de ce phénomène? S'agit-il du remplissage d'une poche ou d'un rivage?

La présence d'une plaque d'Echinoderme (on en trouve de nombreuses dans le Tithonique) mais surtout de débris d'embryons de Nummulites, suffit, je pense, à démontrer que ces brèches sont marines, ce qui nous permettra de leur attribuer un âge.

II. Butte du Sapet et ravin de la Bouchouse. (Pl. 3 et 4).

Les coupes de Bouchouse et du Sapet avaient déjà retenu l'attention d'E. Haug : "Si l'on remonte le torrent qui se jette dans le Grand Rieu (c'est-à-dire le torrent de la Bouchouse, affluent du torrent du Grand Vallon) immédiatement en aval du village de Faucon, et qui descend des montagnes de grès rouges aquitaniens constituant le versant sud-est de la vallée, l'on remarque d'abord que son lit est creusé dans les marnes oxfordiennes. Un nodule calcaire m'a en effet fourni, en ce point, Perisphinctes Bakeriae d'Orb. Sur la rive droite du torrent, l'on observe une couche faisant corniche et inclinée fortement vers le nord-est, de telle sorte qu'elle se tient à peu près constamment à égale distance du fond du ravin." (Haug, 1891, p. 122-123)

J'ai donc précisé la description que donne E. Haug de cette coupe.

- I. Terres Noires callovo-oxfordiennes; je n'y ai trouvé qu'un Aptychus indéterminable.
Epidiscordance.
- 2. Calcaires transgressifs, fins, légèrement marneux, à débris abondants de Lamellibranches (Pectens, petites huîtres).
Nummulites roulées, Rotalidae et Miliolidae brisés, à remplissage de calcite souvent recristallisée.
Concrétions ferrugineuses surtout à la base.

ADDENDUM

1. Les "logs" sont au 1/200 (cf. colonne Epaisseurs)

Ne pas tenir compte des indications portées dans la colonne Etages.

Ces "logs" ne concernent que la base du Nummulitique.

La coupe n°10 n'existe pas.

2. Dans le texte, l'indication (E xxx) renvoie à l'échantillon.

Le diamètre des grains de quartz est donné en microns et

l'indication diam. inf. à 100 signifie diamètre inférieur

à 100 microns.

Fragments de Bryozoaires et d'Algues, ces dernières souvent bien conservées. (E 961) 1,20 m.

Nummulites incrassatus (A) De la Harpe.

- 3. Calcaires gréseux passant à un grès ferrugineux par endroits, nombreux débris de Lamellibranches et traces de plantes flottées. (E 981) 1,30 m.
- 4. Passée de marnes calcaires schisteuses, azoïques. 0,50m.
- 5. Calcaires marneux gris bleuté à filonnets de calcite noire. Débris abondants de tissus végétaux et traces ligniteuses. (E 962) 4 m.
- 6. Calcaires gréseux en miches. (E 963) 0,30m.
- 7. Calcaires marneux gris bleuté, devenant de plus en plus détritiques de telle sorte que le passage à 8 est insensible. (E 964) 3,70 m.
- 8. Grès verdâtres tendres, friables, à patine jaune, à niveaux discontinus de miches calcaires alignées, contenant des asphaltoides (1) (E 965) 8 m.
- 9. Grès verdâtres plus durs et plus fins que 8. (E 966) 2 m.
- 10. Marnes indurées lie de vin, sableuses, micacées. 4 m.
- 11. Grès verts moins friables mais plus grossiers que 8, à passées conglomératiques vers le sommet. (E 968-969) 5m.
- 12. Ravinement, et "poudingues".

De plus, "on peut la (c'est-à-dire la série nummulitique faisant corniche) suivre depuis le village de Faucon, jusqu'au haut de la montagne, à plus de 1600 mètres d'altitude (le Sapet) mais elle est difficilement accessible." (Haug, 1891, p.123)

J'ai noté en détail la coupe suivante :

- 1. Terres Noires callovo-oxfordiennes.
Epidiscordance.
- 2. Grès transgressifs bruns ferrugineux, à grain grossier, voir microconglomératiques à petits galets noirs phosphatés. 0,05m.

(1) Observation confirmée par M. Diener, Laboratoire de Chimie de l'Inst. Fr. du Pétrole.

3. Grès fins, micacés, à ciment calcaire, gris à patine grise, se débitant en plaquettes.
Traces de plantes flottées et débris de Lamellibranches.

Pecten cf. thunensis Meyer-Eymar.
(E 922) 2 m.

4. Marnes gréseuses, extrêmement micacées, tendres, friables, gris noir, à débris de plantes. Azoïques en lavages; paillettes de muscovite très abondantes; nombreux débris ligniteux. (E 923) 3 m.
5. Passée gréseuse plus dure mais moins micacée que 4. Ciment calcaire. Grains de quartz anguleux petits (diam. inf. à 100). Muscovite, épidote. Oligiste. Glauconie. (E 924) 0,50m.
6. Grès gris marneux et micacés. (E 925) 4m.
7. Grès micacés, durs, verdâtres, à passées noduleuses au nombre de 3 ou 4. Gastéropodes indéterminables, traces ligniteuses. (E 925) 5 m.
8. Banc de calcaire gréseux à cassure esquilleuse. 0,30m.
9. Grès tendres, plus verts et plus grossiers que 7, extrêmement friables. 2 m.
10. Marnes calcaires indurées lie de vin. (E 927) 3m.
11. Grès gris verdâtres, massifs, tendres à la base (E 928), durs vers le sommet (E 929), ce qui est net dans la topographie, et terminés par un niveau très tendre.
12. Ravinement et "poudingues".

III. Ravin des Barces: (x=90200 ; y=24040) (Pl. 5)

"La même bande de couches nummulitiques se continue sur le versant de la montagne, sur le flanc escarpé de la Rochecline, et vers le nord jusqu'à Gigors." (Haug, 1891, p.123)

La coupe décrite ici, se trouve à l'E du col de Roches Rouges, col situé entre la Rochecline et les Barces.

- 1. Terres Noires callovo-oxfordiennes.
Epidiscordance.
- 2. Microconglomérats transgressifs, en lentilles pouvant atteindre 0,50 m d'épaisseur.
Ciment calcaire-gréseux; grains de quartz (diam. inf. à 150)
Galets calcaires; quelques gros galets épars de Tithonique
(Pluteus d'Echinoderme, Calpionelles). Galets gréseux (Crétacé supérieur autochtone?). Galets de calcédonite (Silex).

Galets phosphatés. Glauconie.

Débris de Bryozoaires indéterminés.
Algues bien conservées (Lithotamniées).

Nummulites incrassatus (A) De la Harpe.
(E 931 & 938)

- 3. Grès gris se débitant en plaquettes.
Ciment calcaire; grains calcaires (calcarényte). Rares paillettes de muscovite; quelques petits grains de quartz (diam. inf. à 50)
Glauconie. (E 932) 1 m.
- 4. Calcaires très gréseux, en bancs massifs, noirs à patine jaune.
Très rares galets dispersés de Tithonique. Grains de quartz (diam. inf. à 50). Glauconie.
Débris de plantes flottées.

Nummulites incrassatus (A) De la Harpe. (E 939) 5m.

- 5. Calcaire noir, "Horizon à Nummulites"; il s'agit là d'une véritable "lumachelle" de Nummulites, toutes formes A de Nummulites incrassatus De la Harpe.

Meretrix incrassata Sowerby. (E 934) 1m.

- 6. Grès gris se débitant en plaquettes, analogues à 3 mais plus argileux. Grains de quartz petits; calcédonite. Glauconie.

Présence de gypse en fibres.

Nummulites incrassatus (A) De la Harpe, formes entières, débris et embryons.

Miliolidae : Quinqueloculina sp., Pyrgo sp., Spiroloculina sp.

Rotalidae. Textulariidae. Buliminidae : Bolivina sp.

Fragments d'Algues : Lithotamniées.

- (E 936-939) 1,50 m.
7. Calcaire très détritique à traces de plantes flottées, passant par endroit à une véritable lumachelle à débris de Lamellibranches et Foraminifères indéterminables. (E 940) 2 m.
- Sinodia suborbicularis Goldfuss.
8. Calcaires marneux, localement gréseux à débris de Gastéropodes et Buliminidae. (E 941) 0,50m.
9. Calcaires gréseux, parfois même microconglomératique. Ciment calcaire; grains calcaires (calcarényte). Rares petits grains de quartz (diam. inf. à 100). Galets de Tithonique. Nodules phosphatés. (E 942) 1m.
10. Calcaires marneux, ferrugineux, micacés, en plaquettes, à passées gréseuses peu épaisses. Grains de quartz (diam. inf. à 50) (E 943) 12 m.
11. Marnes sableuses à débris de Lamellibranches. (E 944) 6 m.
12. Calcaires gréseux à débris de Miliolidae et Nummulites. (E 945) 2 m.
13. Calcaires marneux micacés, en plaquettes, à nombreuses passées gréseuses ou calcaires, témoignant d'une sédimentation plus rythmée. Nodules ferrugineux. (E 946) 15 m.
14. Banc continu de calcaire très dur, noir à patine jaune, massif, compact, très finement gréseux, à petits grains de quartz abondants, "silteux". (E 947) 0,30m.
15. Grès verdâtres en gros bancs de dureté différente, passée "silteuse" au sommet. (E 948-951) 10 m.
- A la base de ce niveau, j'ai trouvé 2 exemplaires, dont l'un en assez bon état de conservation :
- Ostrea gigantea Sol. in Brand.
- Panopea allonsensis Boussac.
16. Marnes à coques de Characées (g. Tolypella), en lentilles de 0,50 m. au maximum. (E 952)
17. Ravinement et "Poudingues".

Etude stratigraphique de la Molasse rouge.

La Molasse rouge débute partout, dans la région étudiée, par des conglomérats torrentiels, "poudingues" des anciens auteurs, à galets arrondis ou impressionnés de provenance alpine.

L'épaisseur de ces "poudingues" est variable : d'une manière générale, elle croît vers l'E; nulle à Cheramé, elle atteint 50 m à Faucon et dépasse 100m à Sardoy (pendage vertical) ainsi qu'au sommet des Barces.

Le ciment de ces "poudingues" est calcareo-gréseux, la taille des grains de quartz est comprise entre 110 et 200. Il contient en outre quelques grains de glauconie remaniés, de rares paillettes de biotite et de muscovite. Sa teinte varie du vert au rose violacé.

Les petits galets (diam. inf. à 1 cm) peuvent être constitués de calcédonite (silex), de quartzite (quelques cristaux de quartz accolés, grains tous nourris dans l'échantillon E 998) ou de calcaire. On trouve aussi, noyés dans le ciment des pyroxènes et amphiboles serpentinisés.

Les gros galets (diam. sup. à 1 cm) sont de nature et d'origine très diverses : galets de Cristallin (E 954 : granite à biotite, etc...), galets de spillite (EA 10 - Trias), galets de quartzite surtout blancs (Werfénien probable), galets calcaire d'âge divers.

Intercallés dans ces "poudingues", les lentilles de grès ou rarement de calcaire gréseux, sont, à la base et dans la partie moyenne, tendres, friables, de teinte vert-grisâtre à vert-jaunâtre

Dans la partie supérieure, au contraire, ces lentilles prennent beaucoup plus d'importance; il s'agit alors d'un grès dur, gris, à ciment calcaire peu abondant, réunissant des grains de quartz très serrés, de taille moyenne (diam. inf. à 500) avec quelques cristaux de plagioclases et paillettes de biotite. (I)

Au dessus vient la "Molasse rouge" sensu stricto, formation principalement clastique, ainsi dénommée à cause de sa couleur caractéristique. Elle est constituée de grès rouges en gros bancs, alternant avec des couches plus marneuses, rouge vif; cette série est très calcaire et ferrugineuse (imprégnation diffuse et concrétions de limonite); la présence de glauconie y est constante.

Tantôt les grès ont un ciment calcareo-marneux, tantôt le ciment est de calcite, présentant même des plages recristallisées dans ce dernier cas, les éléments sont beaucoup plus serrés. On note la présence de quelques plagioclases, micas, et plus couramment cristaux de calcédonite.

L'épaisseur exacte de cette série n'a pu être évaluée, mais elle dépasse sans doute 100 m.

(I) Les habitants du Forest Loïn m'ont signalé que du lignite avait été exploité, il y a une centaine d'années, dans les Barces. Je n'ai pu retrouver ce niveau, qui devait certainement se trouver dans les conglomérats polygéniques torrentiels, formant des lentilles discontinues (gisement épuisé?).

Résumé : Faciès et faune.

I. Faune.

A. Macrofaune.

Nous savons qu'au Nummulitique, les faunes de Mammifères fournissent le seul critérium vraiment précis pour la distinction des étages : nous n'en avons pas trouvé.

Quant aux Lamellibranches, la plupart des genres vivent encore actuellement; pour définir des "associations fauniques" il eût fallu avoir récolté de nombreux échantillons; descendant jusqu'aux espèces, on s'aperçoit alors qu'elles ont une grande longévité et qu'on retrouve, à l'Oligocène, la plupart des espèces priaboniennes.

J'ai pu récolter :

-Chlamys (=Pecten) cf. thunensis (Meyer Eymar), moins bon accord avec multicostata.

-Sinodia (=Cardiopsis) suborbicularis (Goldfuss) = Meretrix incrassata Sowerby. Priabonien, Oligocène des régions méditerranéennes.

-Panopea allonsensis Boussac. Priabonien, Oligocène inf.

-Pycnodonta (=Ostrea) gigantica (Solander in Brander. 1775) Priabonien; Oligocène.

Notons qu'il s'agirait de la variété a. Deshayes : "la coquille du groupe nummulitique méditerranéen différant assez de celle des bassins tertiaires du nord ouest pour justifier sa distinction à titre de variété a. proposée par Deshayes" (in D'Archiac. N.A. 1848-1850, p.440, Pl.)

B. Microfaune.

Les échantillons, récoltés en lavages, sont tous en très mauvais état. Ces débris ont toutefois pu nous per-

-mettre de caractériser un faciès littoral par l'association : Miliolidae, Textulariidae, Rotalidae.

Quant aux Nummulites, je rappellerai ici la conclusion de M. Gignoux (1950) : "Les spécialistes les plus consciencieux doivent être prudents en accordant une signification stratigraphique précise aux espèces de "petites Nummulites" qu'ils déterminent, surtout quand il s'agit d'échantillons non dégagés, observables seulement en coupes minces." (Gignoux, 1950, p.560, note infrapaginale). Or, tels sont mes échantillons.

J. Flandrin, qui les a déterminés, en fait des formes A de Nummulites incrassatus De la Harpe.

Le fait qu'il n'y ait que des formes A peut être expliqué par des considérations écologiques : le milieu aurait été favorable à la reproduction asexuée.

Il y a lieu de remarquer, cependant, d'après Boussac et De Lapparent, qu'il est pratiquement absolument impossible de séparer N. vascus (A) de N. incrassatus (A), "les caractères de la spire et les traits essentiels des filets sont rigoureusement les mêmes" (Boussac, 1911, 2°, p.37 et De Lapparent, 1938, p.101).

Autre problème : Ces Nummulites sont-elles remaniées? J'avais remarqué qu'en section, le bord de ces Nummulites était souvent très corrodé, et que le remplissage, souvent constitué d'oxyde de fer, était de nature différente du sédiment.

J. Flandrin pense que ces Nummulites sont en place, elles ont été roulées, mais le sédiment n'a pas été remanié, le principal critère de remaniement étant, pour lui, la découverte d'une espèce associée d'âge différent.

De toute cette discussion, il résulte que, soit que l'on ait l'association N. vaseus (A) - N. incrassatus (A), soit que l'on ait seulement N. incrassatus (A) extrêmement abondante, on peut attribuer, vraisemblablement et jusqu'à nouvel avis, la base du Nummulitique de cette région à l'étage Latterfien.

La paléogéographie supplée d'ailleurs au manque d'arguments paléontologiques décisifs.

It. Faciès.

Pour comprendre les conditions particulières des dépôts de cette région, il apparaît nécessaire de les replacer dans un cadre plus général.

Boussac a montré la transgression vers l'W des mers alpines pendant la période nummulitique (Résumé in Gignoux, 1950, p. 560). La région étudiée se situe dans la partie tout à fait externe qui n'a été atteinte par la mer qu'au Latterfien : la surrection des Alpes, à l'orée de l'Oligocène, a complètement modifié la paléogéographie.

Le Latterfien est transgressif, dans le périmètre étudié, soit sur différents niveaux des Terres Noires callovo-oxfordiennes (cas général), soit sur le Tithonique (la Rochecline)

A cette formation, correspondent des calcaires marneux, très détritiques à la base surtout, surmontant parfois des conglomérats ou micro conglomérats à galets phosphatés; cette série calcaire débute, en général, par un niveau à petites Nummulites et Algues. Le sommet du Latterfien est, dans toute

cette région, représenté par des grès molassiques verdâtres, généralement grossiers, terminés par un niveau marneux à oogones de Charophytes, correspondant au passage à un faciès saumâtre, témoignant, soit d'un comblement régional du bras de mer périalpin, soit plutôt de mouvements locaux de faible amplitude, dont il sera question plus loin.

La présence d'oxyde de fer (limonite surtout), de glauconie (authigène ou plus souvent remaniée), de phosphate de chaux (uniquement dans les conglomérats à galets phosphatés) est un indice caractéristique. Glauconie et phosphate de chaux ne prennent naissance que sur les fonds marins balayés par les courants littoraux.

Les grains de quartz, entrant dans la constitution des grès, ont, la plupart, une extinction onduleuse, preuve d'actions mécaniques intenses (phase orogénique).

Dernier trait minéralogique : la présence de gypse "en place" dans ces niveaux (E 940) nous permet de penser que ces sédiments se sont déposés dans une zone très littorale, à un moment isolée de la mer, "la mer alpine rétrécie et expirante" se transformant peut-être elle-même en lagune.

L'abondance des morceaux de tests de Lamellibranches d'ailleurs indéterminables, nous fait attribuer à cette formation le qualificatif de néritique, au sens étymologique du mot, ce qui correspond à une sédimentation en eaux agitées, et le plus souvent peu profondes; ce dernier caractère nous est confirmé par le fait que des Algues, des Lithotamniées, plantes ayant besoin de lumière

devaient vivre dans ce milieu, où on les retrouve plus ou moins bien conservées. Quant aux plantes flottées, leurs débris ne sont pas toujours parallèles à la stratification, ne serait-ce que ceux que l'on trouve dans les bancs à miches de grès verdâtres.

En résumé, l'état très détritique du Latterfien passant même à des conglomérats plus ou moins grossiers (brèches de Cheramé?), la présence de gypse, l'état de débris des Lamellibranches, les plantes flottées, l'association de Foraminifères : Miliolidae, Retalidae, Textulariidae, les Nummulites souvent roulées, font penser à un faciès très littoral, en même temps qu'une mer agitée s'attaquant aux reliefs.

Le Latterfien subit donc de grandes modifications ainsi qu'en témoignent les coupes stratigraphiques, pourtant voisines dans l'espace. Il est, en effet, probable que, dans cette zone littorale, la sédimentation était loin de se faire de manière uniforme; mais, comme, par suite des bouleversements tectoniques, on ne peut, en aucun cas, observer une continuité des différentes couches, et n'ayant pas de preuve de la constance des horizons, le problème est trop complexe et je préfère ne pas parler des variations de faciès et ne pas établir de corrélations beaucoup trop hypothétiques.

Le commencement de l'époque "Molasse rouge" est marqué par un changement complet de régime (I). Le Latterfien marin est surmonté par des couches continentales,

(I) Les Charophytes récoltés dans les couches de passage, ont été déterminés par L. Grambast comme appartenant au g. Tolypella, caractérisé par un apex d'oogone pluriloculaire. Eocène-act. cf. Etude sur les Charophytes tertiaires de l'Europe

où les faciès permettent de distinguer deux niveaux superposés:
1
les "poudingues" et la "Molasse rouge".

Faute d'arguments paléontologiques pour dater avec certitude ces formations, je reprendrai les idées de A.F. De Lapparent :
"L'épaisse molasse rouge qui le (le Latorrien) surmonte se parallélise donc parfaitement avec celle de Barrême et du Dévoluy : elle ne descend pas plus bas que le Stampien et comprend l'Aquitaniens. De fait, à Esclançon... j'ai recueilli... le moule interne d'un gros Helix que je rapporte à Helix Ramondi.
En résumé, entre la Bléone et la Durance, la Molasse rouge parfois discordante, puis à son tour intensément plissée, comprend deux étages de l'Oligocène supérieur :

- Aquitaniens : Hydrobia Dubuissoni, Helix Ramondi, Planorbis cornu
- Stampien : sans fossiles. (=conglomérats torrentiels)."

(De Lapparent, 1938, p.119)

occidentale et de leurs rapports avec les formes actuelles.
par L. Grambast. C.R. Soc. géol. Fr., 1958, n°13, p.317.

TECTONIQUE

La structure de la région étudiée est complexe. C'est pourquoi, par souci de clarté, je ne commencerai pas l'exposé de la tectonique par une étude analytique détaillée pour en dégager ensuite les grands traits; mais, je distinguerai immédiatement les 3 phases orogéniques que l'on peut mettre en évidence ici, et je ferai une étude régionale des phénomènes que l'on peut rattacher à chacune d'elles.

Première phase.

Dans le ravin de la Bouse et sur le flanc de Cheramé, on le voit très bien depuis la route R.N. 55I, en allant des Cheminées du Caire vers Faucon, le Nummulitique vient reposer en discordance angulaire sur les Terres Noires callovo-oxfordiennes. La base du Nummulitique (ici Latterfien?) présente d'ailleurs là son faciès le plus détritique, puisqu'elle est constituée par des brèches monogéniques à éléments jurassiques et crétacés autochtones; son pendage est pratiquement nul.

Le fait que la série mésozoïque, qui, dans la région, est complète du Trias au Crétacé supérieur, ait été attaquée jusqu'au Callovo-oxfordien, nous permet de penser que nous avions là, un anticlinal, aujourd'hui érodé, dont la destruction a du en

partie alimenter en matériaux, les brèches monogéniques. Son axe devait être pratiquement N-S, d'après l'orientation des pendages que l'on peut observer actuellement.

Par contre, à la Rochecline, le Lattorfien représenté par des calcaires gréseux, est transgressif sur le Tithonique. On peut expliquer cela en supposant que le Tithonique a été conservé là, à la faveur d'un fond de synclinal ou d'une zone effondrée (grabben), ces accidents étant évidemment antennumulitiques.

Ces phénomènes n'avaient pas échappé à l'observation de E. Haug qui, dès 1895, pouvait écrire : "L'existence dans les Alpes françaises, de mouvements orogéniques datant du commencement de l'ère tertiaire, mouvements qui se traduisent par une discordance angulaire des terrains nummulitiques sur les terrains plus anciens, est aujourd'hui généralement adoptée." (Haug, 1895, p. I)

Deuxième phase.

C'est surtout le changement de sédimentation qui nous fait penser à cette deuxième phase orogénique à laquelle correspondent des mouvements locaux de faible amplitude. : le Lattorfien marin est, en effet, surmonté par un ensemble de couches continentales où les faciès permettent de distinguer, comme il a été dit plus haut (cf. Stratigraphie), deux niveaux superposés :

- au sommet, les grès rouges aquitaniens.
- à la base, les conglomérats torrentiels polygéniques stampiens

Le ravinement du Latterfien par le Stampien est général, mais il est particulièrement net dans la coupe des Barces.

C'est également à cette phase que l'on peut rattacher 2 petites failles orientées E-W, situées dans le ravin de la Bouchouse, et permettant au Stampien de reposer sur le Callovo-oxfordien; en effet, le Latterfien du compartiment surélevé compris entre les 2 failles, a dû être érodé, de telle sorte que le Stampien repose, de chaque côté de ce "herst", sur le Latterfien et, au centre, sur le Callovo-oxfordien, sans biseautage.

Troisième phase.

Comme je l'ai dit dans l'introduction, la région étudiée est limitée, au N, par l'accident de Malaup. Voici d'ailleurs la description qu'en donne E. Haug : "La partie septentrionale de notre région est limitée vers la partie centrale par une faille sinueuse dont la lèvre méridionale est affaissée, mettant partout en contact le Trias ou le Lias inférieur d'une part, avec le Jurassique supérieur ou les grès aquitaniens de l'autre. La faille en question commence un peu à l'est de Brèziers, passe un peu au Nord de Bellafaire et de Gigors, suit presque rigoureusement le cours du Grand Riou, en passant par Faucon, et fait ensuite un coude brusque de près de 90°, un peu en amont du Caire... La partie située au nord de la faille présente une structure très simple... La partie affaissée, au sud de la faille est, au contraire, très disloquée." (Haug, 1891, p. 172-173)

Le terme de "faille sinueuse" n'est d'ailleurs pas très

exact, les sinuosités du tracé en plan résultent évidemment des découpures par l'érosion d'une surface de chevauchement voisine de l'horizontale; mais, dans le ravin de Combe Fère (x=9003 ; y=2397), il y a passage à une faille chevauchante, puisque le plan de chevauchement se transforme en un miroir ayant une inclinaison de 70° par rapport à l'horizontale. Il est donc préférable de parler de l'accident chevauchant de Malaup.

La "partie affaissée...très disloquée" est le terrain étudié.

-A l'est, l'anticlinal du Forest Loin amène à plus de 1500 m d'altitude le calcaire à Nummulites latterfien. Son flanc N, versant N de la montagne des Barces, Bois de l'Hubac, présente une structure très simple (Coupes II, I2, I3, I4). Son flanc S a dû disparaître par érosion, mais on peut paralléliser les synclinaux du col de Sarrault (coupes I2-I3) et du chemin de la Cassine (c. 8-9).

Deux failles importantes délimitent 3 grands panneaux dans ce vaste monoclinale qu'est le bois de l'Hubac. Une faille le limite à l'E, mettant en contact terres noires callovo-oxfordiennes et calcaires nummulitiques latterfiens; elle se traduit dans la topographie par un ravin qui permet de la suivre.

Si, partant de Gigors, on prend le chemin qui mène en direction de la Tête de la Plaine, on trouve d'abord, dans le ruisseau qui descend du col de Sarrault, un affleurement de calcaires se débitant en "aiguilles" ou en "crayons", calcaires marneux azoïques.

En montant dans le Bois de l'Hubac, on s'aperçoit que tout est couvert par la forêt, les affleurements sont quasi inexistantes; en fait, le calcaire nummulitique sous-jacent est ici recouvert par ses propres éboulis qui se

détachent et glissent, et, jusqu'à la Tête de la Plaine, pendant tout le parcours, on ne trouve que des éboulis de calcaire nummulitique "en place", la crête elle-même est ici constituée de calcaire nummulitique : c'est le panneau oriental du Bois de l'Hubac, limité à l'W, par une faille bien visible dans le ravin des Barces où l'on voit même une amorce de charnière synclinale à coeur aquitain rouge dans le compartiment W, Aquitain en contact avec le Callovo-oxfordien du compartiment E, (coupe II), ce qui correspond à un rejet d'au moins 150m.

Cette grande surface structurale de Latorrien avait amené Haug, puis Boussac et De Lapparent à attribuer plus de 100m d'épaisseur au calcaire à Nummulites de Gigers.

Le panneau médian, le plus grand, se replie en synclinal au N, mais le flanc N de ce synclinal est accidenté de décrochements N-S.

A Sardoy, nous retrouvons, en effet, le Latorrien avec un pendage vertical, se traduisant par une falaise (c.I2) Plus à l'W, au col de Sarrault (c.I3), c'est le Stampien également à pendage vertical, formant falaise, qui constitue le flanc N du synclinal; on retrouve d'ailleurs en dessous, mais topographiquement au dessus les grès verdâtres du Latorrien supérieur.

A l'W du col de Sarrault, par suite d'un autre accident, on ne trouve plus que les grès aquitains plus ou moins replissés (Saint-Barthélémy, c.I4). Il semble que les grès se soient plissés indépendamment des conglomérats stampiens : il y a dysharmonie.

La deuxième grande faille qui isole le panneau occidental, est assez bien visible, sur le flanc NE du ravin de l'Echelle où elle met en contact le Stampien et le Callovo-oxfordien.

Quant aux autres petites failles E-W qui accidentent le Bois de l'Hubac, elles doivent être peu importantes et n'ont été mises en évidence que par l'étude des photos aériennes; ce serait des failles de réajustement se rattachant à l'accident de Malaup auquel elles sont parallèles.

La faille E-W de Clafourant, à l'E de Faucon, serait responsable du coude du ravin de la Lauzière, le cours du torrent s'incurvant le long de la faille avant de

reprandre son sens originel; le compartiment situé au N de cette faille est très tectonisé (pendages verticaux, laminages, cf. c.2)

- A l'W, les chevauchements de la Lauzière (qui se prolonge par celui de la Rochecline (c.5-6-7), de la Frache (il s'agit plutôt d'une boutonnière anticlinale faillée) de la Piche et de la Bouchouse, sont parallèles et analogues. Celui de la Bouchouse, de Faucon jusqu'au Sapet, a été décrit dans la partie Stratigraphie. Remarquons ici le changement de direction de tous ces accidents NW-SE dans leur partie septentrionale, W-E dans leur partie S.

La série de Bouchouse chevauche le synclinal de Pré de Dame-La Chatonnerie; comme celui des autres accidents, l'axe de ce synclinal présente un changement de direction.

La charnière de grès rouges aquitaniens est visible au SW de Faucon; le flanc inverse conservé est constitué de Stampien, sur lequel passe le chemin du Viéraron. Le ravin de Champ la Ribe correspond à la limite Aquitanien-Stampien, Une faille N-S rejoignant le chevauchement (au niveau du "la" de Champ "la" Ribe sur la carte) explique l'affleurement de Stampien vertical en contact, à l'W avec les grès rouges aquitaniens, à l'E avec les marnes lie de vin, probablement latterfiennes. (c. 3)

La Crête de Pré Gauthier est constituée de Stampien horizontal (de la borne I392,2 à la cote I459) reposant sur l'Aquitaniens également horizontal : c'est un lambeau de flanc inverse. (c. 4)

A la Cassine, une faille met en contact grès à plantes latterfiens et grès rouges aquitaniens.

- Au S, contrairement au synclinal du Pré de Dame déversé vers le S ou le SW, le synclinal du Bois de Valentin est lui déversé vers le N ou le NE.

Au Pic de Valentin, on peut noter deux faits remarquables (c. 3-4-5) : d'une part le contact Lias broyé (calcaire noir spathique de l'Hettangien) - Aquitanien, et d'autre part le contact grès verdâtres du Latorfien supérieur-Callovo-oxfordien; ce dernier contact est-il tectonique ou stratigraphique? Je n'ai fait aucune observation qui me permette de répondre à cette question.

Toutes ces couches ont d'ailleurs là un pendage vertical (c. 6) et ne peuvent être suivies sur le flanc S vers Arbouence par suite de la présence du Trias.

Le synclinal du chemin de la Cassine est lui aussi déversé vers le N; (c. 8-9)

La tectonique salifère doit donc intervenir ici et expliquerait les directions en apparence anarchiques de certains accidents (cf. Astoin). Il est en effet logique de considérer comme en partie responsable de la dislocation de la région, le Lias dauphinois chevauchant de Malaup qui a amené une surcharge considérable puisque son épaisseur est de quelques 1200 m, éjectant le Trias argilo-gypseux sous jacent.

Tous ces accidents de la troisième phase affectent même les grès rouges aquitaniens; la phase est donc post-aquitaniennne.

En résumé, l'étude du Nummulitique de la région permet de retrouver la trace de 3 phases orogéniques et d'en dater une avec précision :

- 1°-Phase antelatterfienne, de direction principale N-S.
- 2°-Phase entre Latorrien et Stampien, de direction E-W mais mal définie.
- 3°-Phase postaquitaniennne, phase alpine majeure, se traduisant par des accidents orientés NE-SW (Malaup) ou NNW-SSE.

Le fait que les accidents orientés différemment se recoupent sans déplacement réciproque est un critère permettant d'établir leur simultanéité.

La tectonique salifère enfin semble intervenir pendant cette dernière phase.

Cette dernière phase a donc donné naissance à un chevauchement principal, l'accident de Malaup (les couches du Lias dauphinois de Malaup ont un pendage régulier : 30° NE) et un faisceau de chevauchements secondaires imbriqués poussés vers le SW, c'est-à-dire un régime tectonique nettement alpin. On peut donc attribuer aux "poussées" un sens NE-SW; le paleo-anticlinal de Cheramé-ravin de la Bouse, orienté transversalement jouant le rôle de "dôme-buteir" faisant obstacle à l'extension du plissement, il en serait résulté un "freinage" provoquant un changement de direction des axes des plis et l'imbrication des séries nummulitiques flettant en quelque sorte comme des "banquises" sur les marnes plastiques callovo-oxfordiennes, avec, qui plus est, un "coussinet lubrifiant" de Trias gypseux.

Quant aux plis déversés vers le N, on peut penser que les mouvements alpins ont fait rejouer une tectonique provençale antérieure, mais on peut aussi concevoir que des "poussées" NE-SW puissent produire localement des chevauchements orientés en sens in-verse : il s'agit d'un véritable "encapuchonnement" de la "poussée", cela est net pour le synclinal du Bois de Valentin, bien moins évident pour le chemin de la Cassine. Ce phénomène pourrait être favorisé par la tectonique salifère.

Pour ce qui est de l'origine de cette poussée NE-SW, un glissement par gravité sur le dôme de Remollon pourrait en partie l'expliquer (?).

Ce dernier plissement alpin a donc peut-être fait rejouer d'anciens plis provençaux, mais il a surtout développé de nouveaux plis de direction nettement alpine, et aussi des accidents structuraux qui épousent successivement les deux directions : c'est le "coude brusque de près de 90°" d' E. Haug.

CONCLUSION

Je rappellerai ici les conclusions que l'on peut tirer de l'étude de la Stratigraphie et de la Tectonique de la région.

Au point de vue stratigraphique, les études micropaléontologiques (cf. Mem. de J.P. Planchon) ont permis d'attribuer, avec vraisemblance, un âge latorrien à la base du Nummulitique de la région; cela, E. Haug l'avait déjà fort bien vu dès 1891; la macrofaune (que j'avais à étudier spécialement) n'apporte pratiquement rien.

Par contre, l'étude des minéraux lourds (cf. Mém. de J.P. Lehmann et R. Barthélémy) a montré, dans toute la série une grande homologie : il n'y a pas de variation horizontale ou verticale dans les grès latorriens. Le cortège est caractérisé par une très forte proportion d'éléments résistants : Zircon, Tourmaline et Rutile, avec en outre une quantité notable de Grenats, Apatite et Muscovite; ce qui semble correspondre à un matériel évolué ayant subi plusieurs remaniements.

Une partie de l'Apatite semble authigène; cette série renferme en effet beaucoup de phosphate organique(?) pouvant servir à sa synthèse.

Ce cortège pauvre ressemble beaucoup à celui observé par D. Stanley (thèse en prép.) dans le Grès d'Annot.

D. Stanley (thèse en préparation) dans les Grès d'Annot, entre les Trois Evêchés et le Lauzet, qu'il date là comme oligocène inférieur.

Quant à l'abondance de la Muscovite, que l'on retrouve dans l'Aquitanién, elle proviendrait de l'altération de la Biotite. En effet, les grès rouges n'ont pas forcément une origine désertique (les formations désertiques ne sont presque jamais rouges); l'élaboration des couches rouges se fait, au contraire, dans les régions chaudes et humides à couvert forestier épais caractérisant les zones tropicales et subtropicales actuelles (1) et c'est l'altération latéritique qui donne naissance à la teinte rouge. Les minéraux ferrifères fournissent le fer nécessaire à la synthèse de l'hématite : la Biotite se transforme en Muscovite, Illite et un minéral inter-médiaire, renfermant entre leurs feuilletts le pigment d'hématite qui colore la roche (2); de plus, elle se transforme aussi en glauconie (3). Or, j'ai récolté dans ces niveaux un stipe de palmier, et la présence de limonite ainsi que de glauconie est quasi constante.

Au point de vue tectonique, le fait que le Nummulitique repose en discordance soit sur le Tithénique, soit sur

(1) Dorsey G.E. (1926): The origin of the color of red beds. Jour. Geol., XXXIV, p. 131-143.
(2) Robb G.L. (1949): Red beds coloration. Jour. Sedim. Petr., XIX, p. 99-103.
(3) Renz H.H. (1937): Die subalpine Molasse zwischen Aare und Rhein. Eclogae geol. Helvetiae, (30), n° 1, p. 113.

le Callovo-oxfordien, laisse supposer l'importance de la phase de plissement antelatterfienne.

La deuxième phase, entre Latterfien et Stampien, semble correspondre à une surélévation générale de la région.

Quant à la troisième phase, c'est elle qui est responsable des grandes lignes du relief actuel, le comportement plus ou moins diapyrrique du Trias gypseux ayant perturbé certaines structures.

E. Haug avait déjà distingué ces trois phases.

Conclusion de ce travail: lorsque j'ai abordé "mon" terrain, je savais qui il y avait parmi mes prédécesseurs, et, si, au début de mon travail, j'ai eu la prétention de faire du neuf et de l'original avec des négations en essayant de trouver le Maître en faute, j'ai, en fait, été rapidement convaincu aux vues d'ensemble d'Emile Haug, vues d'ensemble que ne font que confirmer les quelques précisions que j'ai pu apporter aujourd'hui.

Gilbert Gagnière,
17 décembre 1959.

35

BIBLIOGRAPHIE

°HAUG E. (1911) : Traité de Géologie, t.II, Paris, A. Colin.

°GIGNOUX M. (1950) : Géologie stratigraphique. Paris, Masson.

HAUG E.

°1889 - Sur la géologie des chaînes subalpines comprises entre Gap et Digne. C.R. Ac. Sc., t.108, p.584.

°1891 - Les chaînes subalpines entre Gap et Digne. Contribution à l'histoire géologique des Alpes françaises (thèse). Bull. Serv. Carte géol. France, t.III, n°21, 197 p., 4 pl. (Pl. I : carte géologique des chaînes subalpines entre Gap et Digne, au 200.000, en coul.)

1894 - Feuilles de Digne et de Gap. Bull. Serv. Carte géol. France, C.R. Coll. Camp. 1893, t.IV, n°38, p.115-117.

°1895 - De la coexistence dans le bassin de la Durance de deux systèmes de plis conjugués d'âge différent. C.R. Ac. Sc., t.120, p.1357.

1896 - Feuille de Gap. Bull. Serv. Carte géol. France, C.R. Coll. Camp. 1894, t.VII, n°44, p.113-115.

- 1897 - Feuille de Digne. Ibid., C.R. Coll. Camp. 1895, t. VIII, n° 53, p. 159-164.
- 1898 - Feuilles de Digne et de Gap. Ibid., C.R. Coll. Camp. 1896, t. IX, n° 59, p. 127-129.
- (En coll. avec W. KILIAN) Notice explicative de la feuille de Digne de la carte géologique détaillée de la France. Bull. Soc. stat. Isère, 4° série, t. IV, p. 275-294.
- 1900 - Terrains secondaires et tertiaires des Basses-Alpes, 2° partie : environs de Digne et de Sisteron. VIII° Congr. géol. intern. Paris, Excursions, fasc. XIIb, 28 p., 12 fig.
- 1906 - (En coll. avec W. KILIAN) Notice explicative de la feuille Gap de la carte géologique détaillée de la France. Ann. Univ. Grenoble, t. XVIII, 20 p.

ABRARD R.

- 1933 - La disparition des Orthophragmina et les migrations de faunes à l'Oligocène. Ass. Fr. Avanc. Sc., Chambéry, 1933, t. 57, p. 467.

BOUSSAC J.

- 1911 - Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. Mem. Carte géol. Fr., I vol.
- - Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin. Mém. Carte géol. Fr., I vol. et I atlas.

CAUVIN C.

- 1920 - Etudes sur les possibilités d'une meilleure exploitation du sous-sol des Basses Alpes. Les Alpes Economiques, n°9, janv. 1920, p. 177 et n°10, fev. 1920, p. 210.

DE LAPPARENT A.F.

- *1935 - La transgression nummulitique dans les Alpes de Provence. C.R. Ac. Sc., t. 200, p. 157.
- 1937 - Nummulites remaniées. C.R. Som. Sec. Geol. Fr., p. 47.
- *1938 - Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance. Bull. Serv. Carte géol. France, t. XL, n°198, 300 p., 7 pl.

GOGUEL J.

- 1936 - Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var. Mem. Carte géol. France, I vol., et thèse, Paris, 1937, 368 p., carte au 200000
- *1939 - Tectonique des Chaînes subalpines entre la Bléone et la Durance. Bull. Serv. Carte géol. France, t. XLI, n°200, p. 180-236.

JUNG J.

- 1930 - Rapports des plis alpins et des plis pyrénéens dans les chaînes subalpines méridionales. Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, t. XV, fasc. 2.

KILIAN W.

°1901 - Découverte de calcaires à Nummulites dans le petit synclinal de la Coune, près de Sédéron (Drôme). Bull. Soc. Géol. France, (4), I, p.254.

LORY P.

°1937 - (En coll. avec A.F. DE LAPPARENT) Remarques sur le Nummulitique du Dévoluy et du Champsaur. Bull. Soc. Géol. France, (5), VII, p.359-363.

MAINGUY M.

°1937 - La transgression nummulitique à l'ouest du Mercantour. Bull. Soc. Géol. France, (5), VII, p.401-418.

MORET L.

°1936 - Sur l'âge des complexes détritiques qui terminent la série nummulitique subalpine. C.R. Som. Soc. Géol. France, p.22.
- L'âge des complexes terminaux du Nummulitique subalpin, envisagé du point de vue de la structure générale des Alpes. C.R. Som. Soc. Géol. France, p.37.

TOURNOUER.

1872 - Note sur les fossiles tertiaires des Basses Alpes, ramassés par Garnier. Bull. Soc. Geol. France, (2), XLIV, p. 492.

Note : Seuls, les ouvrages marqués du signe ° ont été consultés par l'auteur.



L.m. (E 908) p.8 dans le texte.(x20)



L.m. (E 93I) p.I3 dans le texte.(x20)



L.m. (E 934) p.13 dans le texte.(x20)



L.m. (E 940) p.I4 dans le texte.(x20)



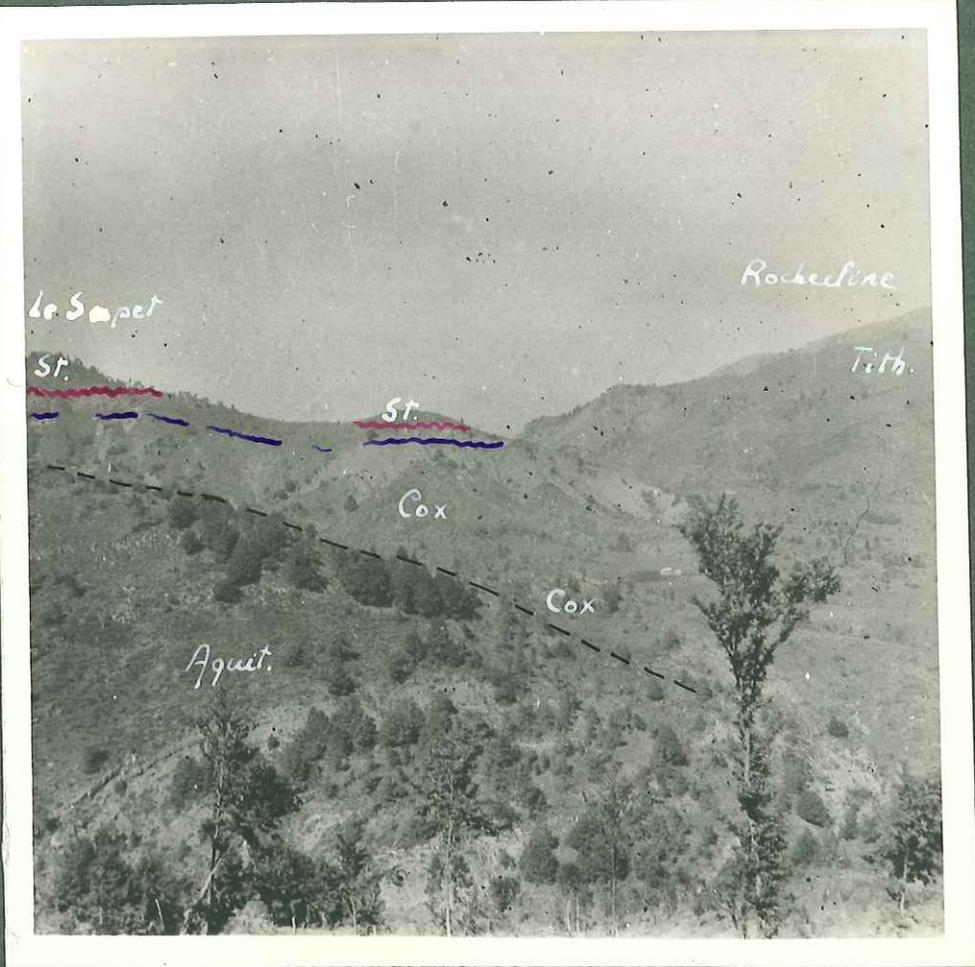
Le flanc de Cheramé, p.7 et 23 in text.

(vue prise depuis la ferme de la Roche,
R.N. 551, orient.E)



Le Pic de Valentin, p.4 et 29 in text.

(vue prise depuis la Basse de Bouchière,
orient. NW)

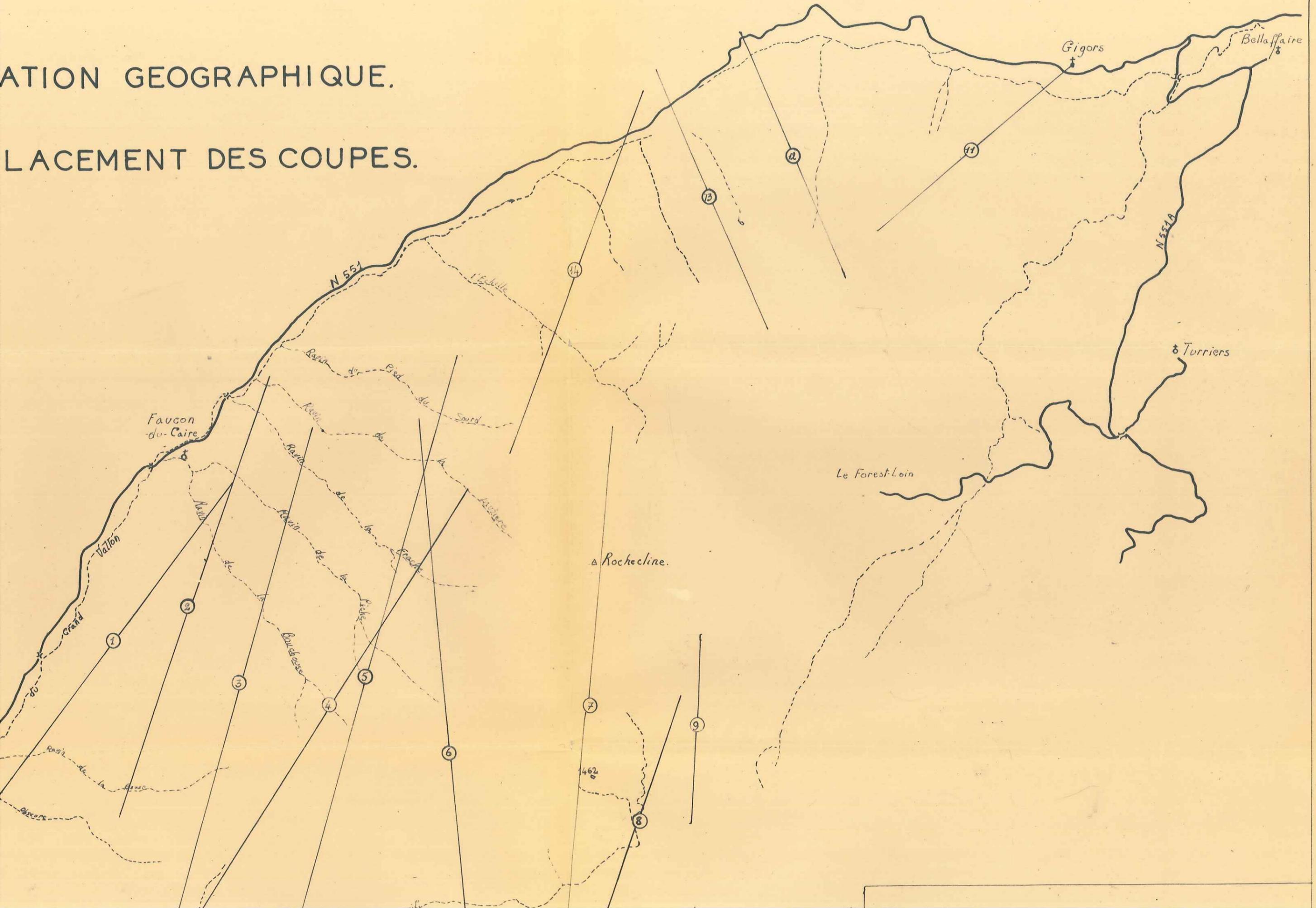


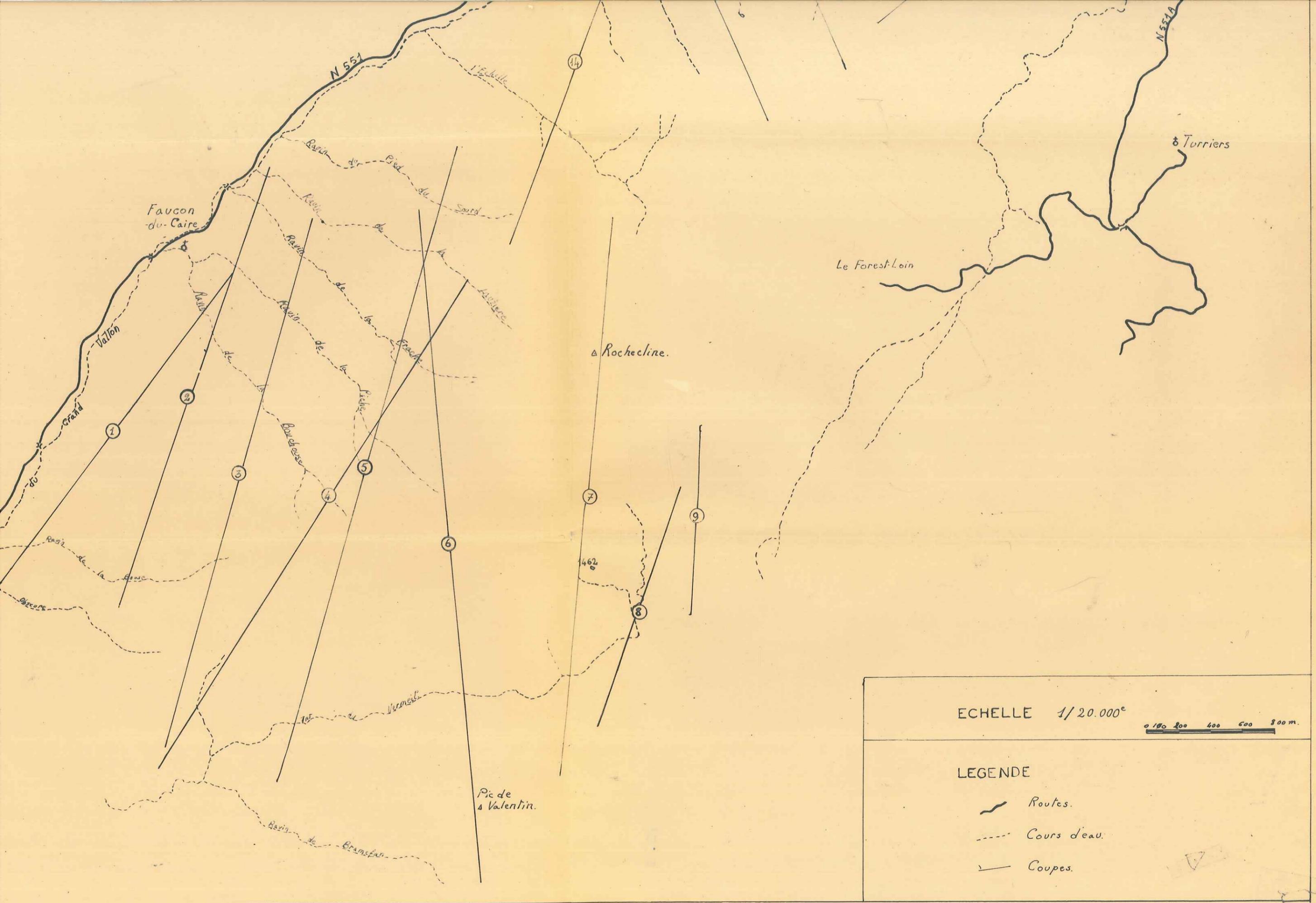
Butte du Sapet, p. II et 28 in text.

(vue prise depuis les pentes de Grande
Gauthière alt. 1560, orient. N)

ATION GEOGRAPHIQUE.

LACEMENT DES COUPES.





ECHELLE 1/20.000^e



LEGENDE

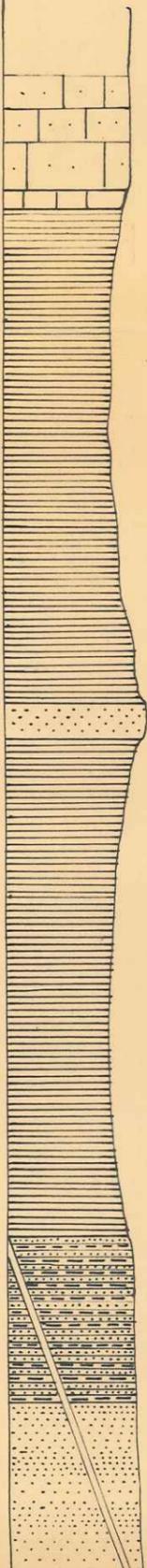
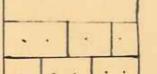
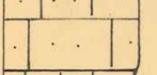
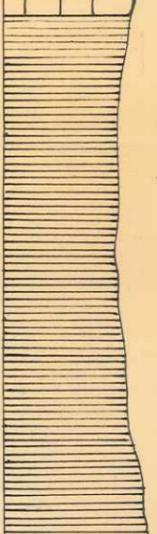
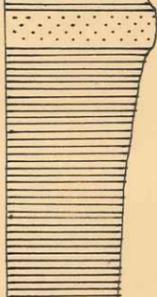
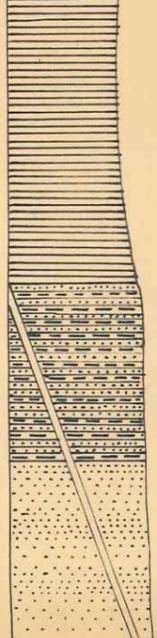
-  Routes.
-  Cours d'eau.
-  Coupes.

COUPE STRATIGRAPHIQUE DES TERRAINS NUMMULITIQUES

CHERAME

x : 898 30

y : 238 36

	Cotes	Epaisseurs	N ^{os} Echantillons		Description macroscopique.	Des. microscopique.	Etages
							
			E 920		Calcaires gréseux, micacés, rouges.	Ciment calcaire. Imprégnation diffuse de limonite.	-----Aquitainien.
	↑		E 919		Calcaires gris, marneux.	Quartz anguleux à extinction onduleuse. Muscovite abondante, plus ou moins altérée. Biotite en voie de chloritisation. Damourite. Glauconie détritique. Azoïques en lavages.	
			E 918		Marnes lie de vin, à intercalations calcaires.	Azoïques en lavages.	
			E 917		Grès.		
			E 916		Marnes lie de vin.	Azoïques en lavages. Concrétions noires de limonite.	
					Alternance de grès en plaquettes, et de marnes lie de vin.		

Alternance de grès en plaquettes, et de marnes
lie de vin.

E. 916

E. 915

E. 914

E. 913

E. 912

E. 911

E. 909

E. 910

E. 908

Grès massif, à grain variable.

Marnes sableuses blanches, quelques lits violets.

Marnes lie de vin, à passées gréseuses d'aspect
lenticulaire.

Marnes sableuses verdâtres.
Gasteropode indéterminable.

Grès gris verdâtre, massif, à passées conglomératives

Grès en plaquettes.

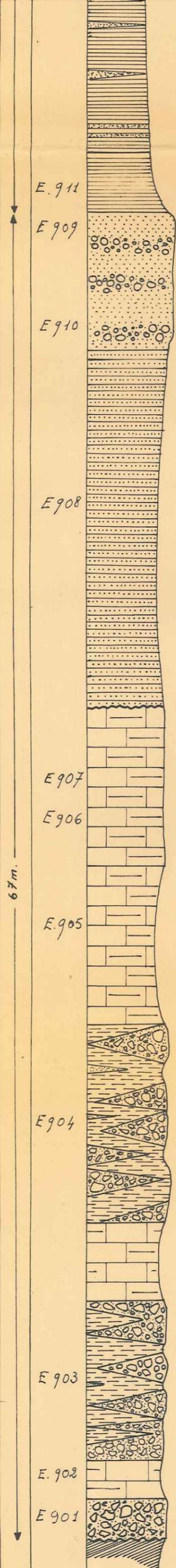
Ciment calcaire.

Quartz à extinction onduleuse
Microcline abondant, Plagioclases
et Orthose altérés. Chlorite.
Glauconie détritique.

Grains de Quartz détritique, très petits
et anguleux. Imprégnation diffuse
de limonite.
Azoïques en lavages.

Très calcaire. Grains de quartz, très petits
et anguleux.

Ciment calcaire, par place recristal.
Paillettes d'oligiste, certaines
s'altérant en limonite.
Grains de Quartz détritique anguleux,
de grande taille. Microcline,
Calcedonite, Muscovite, Plagioclases
altérés.
Fragments d'Algues.



E 911

Marnes sableuses verdâtres.
Gasteropode indéterminable.

Très calcaire. Grains de quartz, très petits et anguleux.

E 909

Grès gris verdâtre, massif, à passées conglomératives

Ciment calcaire, par place recristal.
Paillettes d'oligiste, certaines s'altérant en limonite.
Grains de Quartz détritique anguleux, de grande taille. Microcline, Calcedonite, Muscovite, Plagioclases altérés.
Fragments d'Algues.

E 910

E 908

Grès en plaquettes.

Légère discordance.

E 907

Calcaires marneux gris, à patine blanche,

Rares grains de Quartz, très petits et anguleux.

E 906

67m.

E 905

Calcaires marneux rouges.

E 904

Alternance de marnes roses, en passées épaisses, et de brèches à blocs de taille très variable. Lentilles gréseuses.

Ciment des brèches grésocalcaire, nombreux grains de Quartz anguleux, débris de paillettes de Micas. Glauconie détritique.

Calcaires marneux rouges

E 903

Alternance de marnes roses, et de brèches à ciment gris ou rosé, d'allure lenticulaire.

Ciment des brèches grésocalcaire, Embryon de Nummulite, Concretions de limonite.

E 902

Calcaires marneux rosé.

Azoïques en la vages. Rares grains d'Oligiste, se transformant en limonite. Imprégnation diffuse de limonite. Quartz à extinction onduleuse. Plaque d'Echinoderme.

E 901

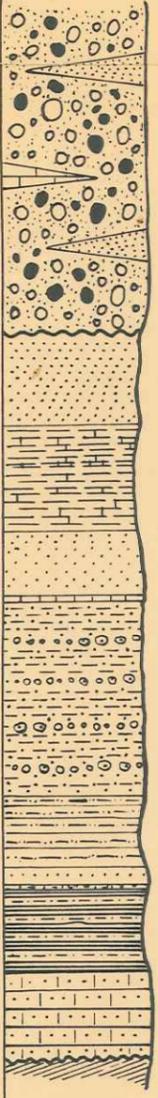
Brèche à éléments calcaires, et ciment gréseux. Nombreux débris d'Ammonites pyritisées. "Torres noires"

Callovo-Oxfordien.

COUPE STRATIGRAPHIQUE DES TERRAINS NUMMULITIQUES

LE SAPET

X: 9 0 1 0 0 Y: 2 3 8 0 0

	Cotes	E. hauteurs	N ^{os} Echantillons		Description macroscopique.	Des. microscopique	Etages.
		20.5 m					
			E 930		Conglomerats polygéniques.		
			E 929		Ravinement.		
			E 928		Grès verdâtres massifs, durs.		
			E 927		Marnes indurées lie de vin.		
			E 926		Grès verts, friables. Calcaires gréseux.		
					Grès micacés, verdâtres à passées noduleuses plus dures.		
			E 925		Grès marneux et micacés, gris. Gastéropode indéterminable.	E 924:	
			E 924		Grès massifs, durs, gris noir.	Grains de quartz anguleux abondants. Ciment calcaire, plages de calcite recristallisées.	
			E 923		Marnes sableuses, micacées. Traces de plantes.	Quelques paillettes de mica, altérées. Oligiste, Glauconie détritique. Muscovite, Epidote.	
			E 922		Grès micacés à ciment calcaire. Traces de plantes. Débris de Lamellibranches. <i>Chlamys cf. Thurensis</i> May. "Terres noires."	E. 923: Azoïques en lavage. Paillettes de Muscovite extrêmement abondantes. Nombreux débris ligniteux.	Callovo-Oxfordien.
							----- Aquitanien

COUPE STRATIGRAPHIQUE DES TERRAINS NUMMULITIQUES

Ravin de la Bouchouse

X: 899 3 1 Y: 239 4 2

Cotes	Epaisseurs	N ^{os} Echantillons	Description macroscopique	Des. microscopique.	Etages.
			<i>Conglomérats polygéniques.</i>		
		E 970	<i>Passie marneuse lenticulaire.</i>		
		E 968 E 969	<i>Grès verdâtre, dur, à ciment calcaire. Passies microconglomératiques vers le sommet. Grès verdâtre friable.</i>		
		E 967	<i>Marnes micacées, indurées, lie de vin.</i>		
		E 966	<i>Grès verdâtre, dur.</i>		
	30.5 m	E 965	<i>Grès verdâtre, tendre, à niveaux discontinus de miches calcaires. Traces ligniteuses.</i>	<i>Présence d'Asphaltoïdes dans les miches.</i>	
		E 964	<i>Calcaire très gréseux Calcaire marneux gris bleuté.</i>		
		E 962 E 963	<i>Miches calcaires. Traces ligniteuses.</i>	<i>Traces abondantes de tissus végétaux</i>	
		E 961 E 981	<i>Calcaire fin, marneux. Débris de Lamellibranches "Terres noires".</i>	<i>Algues plus ou moins bien conservées. Débris de Rotalidae et Miliolidae à remplissage de nature différente de celle du sédiment.</i>	<i>Callovo Oxfordien</i>

COUPE STRATIGRAPHIQUE

DES TERRAINS NUMMULITIQUES

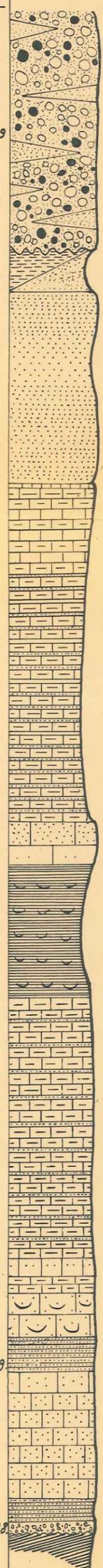
LES BARCES^S
X: 90200 Y: 24040

Cotes	Epaisseurs	N ^{os} Echantillons	Description macroscopique.	Des. microscopique.	Etages.
			<i>Conglomerats polygèniques.</i>		-Aquitainien- - - - -
		E955-9			
		E952	<i>Ravinement.</i> <i>Zone de passage argileuse ou gréseuse.</i>	<i>Horizon à Oogones de Characées</i>	
		E951			
		E950	<i>Passée très friable.</i> <i>Grès verdâtres en gros bancs.</i>		
		E949			
		E948 E947	<i>Panopea allonsensis</i> <u>Boussac</u> <i>Pycrodonta gigantea</i> (Sol. in Brand.) <i>Calcaire jaune opaline, massif et dur.</i>	<i>Calcaire très finement gréseux, silteux</i> <i>Grains de quartz abondants, très petits ($\varnothing < 50\mu$)</i>	
		E946	<i>Calcaires marneux, micacés, à nombreuses passées</i> <i>gréseuses à la base, calcaires au sommet.</i>	<i>Nodules de limonite.</i>	
		E945	<i>Calcaires gréseux.</i> <i>Horizon à Nummulites et Miliolites.</i>	<i>Débris de Miliolidae et Nummulites?</i>	
		E944	<i>Marnes sableuses. Débris de Lamellibranches.</i>	<i>Azoïques en lavages.</i>	
		E943	<i>Calcaires marneux, micacés, en plaquettes, à</i> <i>passées gréseuses peu épaisses.</i>	<i>Azoïques en lavages.</i> <i>Quartz (50 à 100μ)</i>	

59m.

Cotes	Epaisseurs	N° Echantillon	Description macroscopique.	Des. microscopique.	Etages.
		E953-9	Conglomerats polygèniques.		-Aquitainien----
		E952	Ravinement. Zone de passage argileuse ou gréseuse.	Horizon à Oogones de Characées	
		E951			
		E950	Passée très friable. Grès verdâtres en gros bancs.		
		E949			
		E948 E947	<u>Panopea allonsensis</u> Boussac <u>Pycnodonta gigantea</u> (Sol. in Brand.) Calcaire jaunecrpatine, massif et dur	Calcaire très finement gréseux, silteux Grains de quartz abondants très petits ($\varnothing < 50\mu$)	
		E946	Calcaires marneux, micacés, à nombreuses passées gréseuses à la base, calcaires au sommet.	Nodules de limonite.	
		E945	Calcaires gréseux. Horizon à Nummulites et Miliolites.	Débris de Miliolidae et Nummulites?	
		E944	Marnes sableuses. Débris de Lamellibranches.	Azôiques en lavages.	
		E943	Calcaires marneux, micacés, en plaquettes, à passées gréseuses peu épaisses.	Azôiques en lavages. Quartz (50 μ à 100 μ)	
		E942 E941	Calcaire gréseux, voire microconglomératique. Calcaire marneux, par place, gréseux.	Nummulites sp. Débris de Rotulidae. Débris de Gastéropodes, Globigerines.	
		E940 E937	Calcaire détritique. Débris de Lamellibranches. <u>Sinodia suborbicularis</u> Goldfuss.	Quartz ($\varnothing < 100\mu$) Débris de plantes flottées ou véritable "lunachelle" à débris de Lamellibranches et de Foraminifères.	
		E936-9 E934	Grès en plaquettes. Horizon à Nummulites, très abondantes. <u>Nummulites incrassatus</u> [forme A] De la Harpe.	935. <u>Nummulites incrassatus</u> [f.A]. Bryozoaires Textulariidae. Rotulidae. Miliolidae: <u>Spiroloculina</u> sp., <u>Quinqueloculina</u> sp., <u>Pyrgo</u> sp. Fragments d'Algues. Glaucanie et Quartz détritiques.	
		E933	Calcaires très gréseux. Traces de plantes. <u>Nummulites incrassatus</u> [f. A] De la Harpe		
		E932 E931-8	Grès en plaquettes. Conglomérat à petits éléments < 1cm, calcaires. "Terres noires."	Ciment calcaire-gréseux. Galets gréseux et calcaires (Tithonipue: Ploteus d'Oursins, Calpionelles). Lithotamniées. Bryozoaires.	

59m.

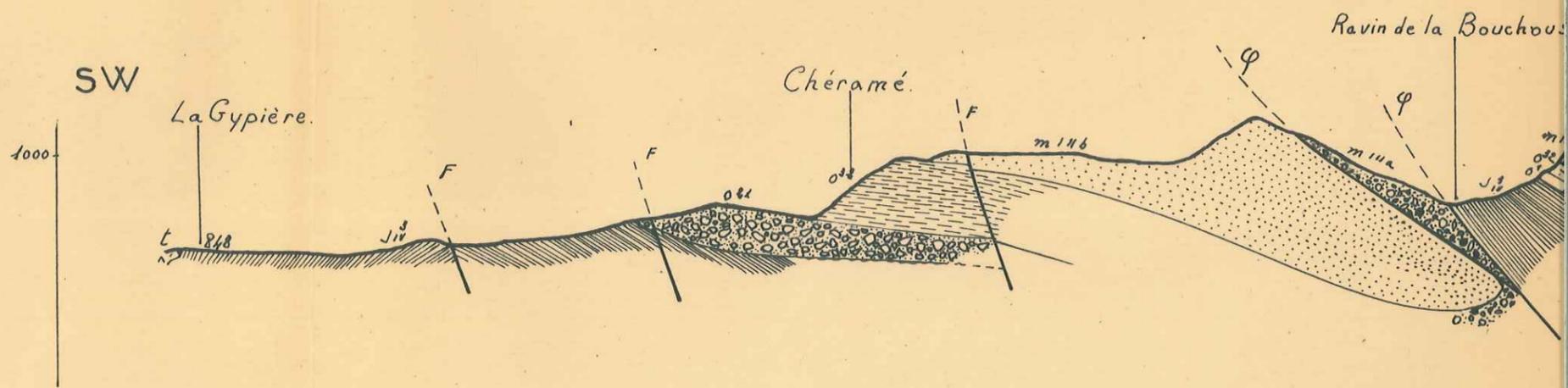


Calovo
Oxfordien

COUPES INTERPRETATIVES

SUD DE FAUCON

COUPE 1.

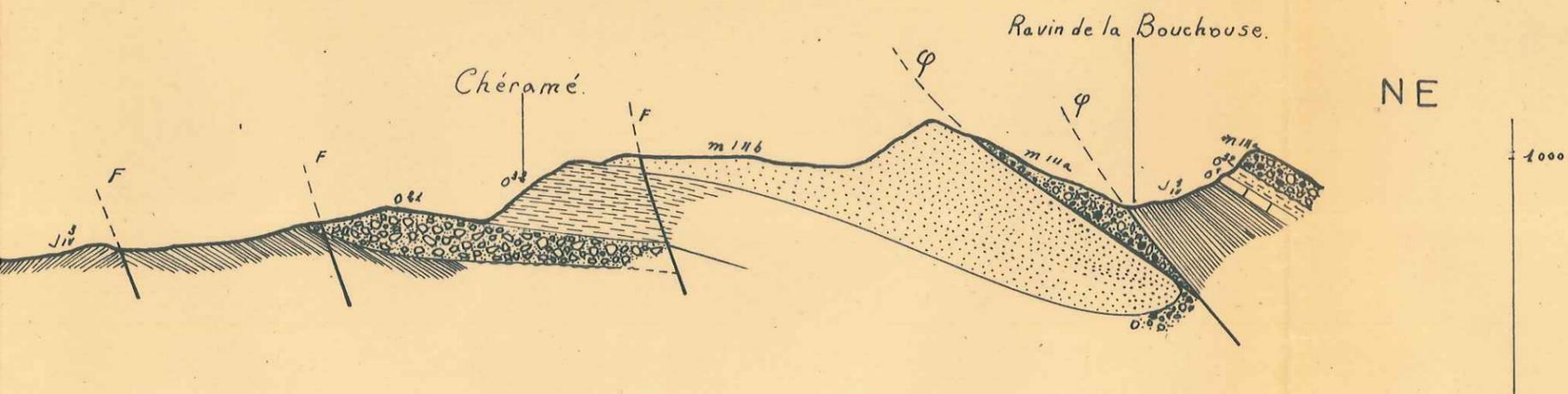


COUPE 2.

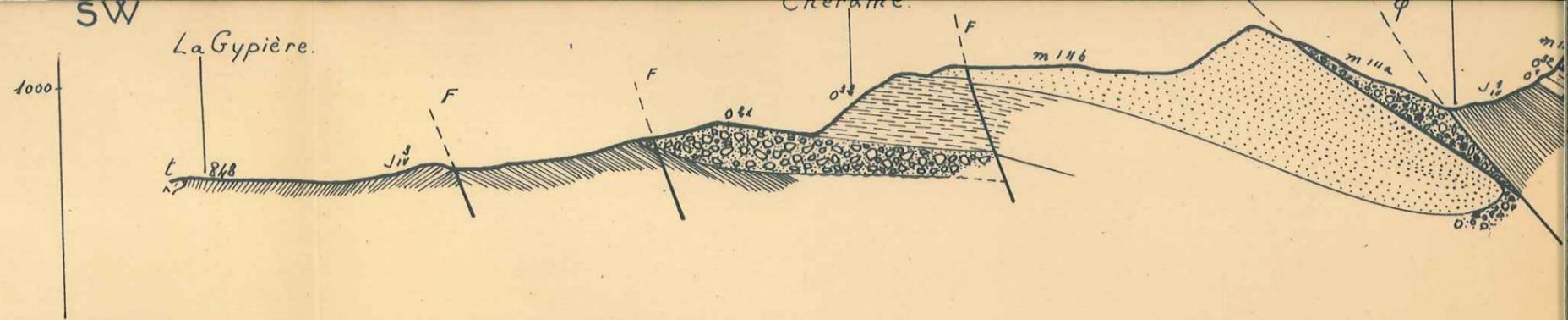
Ravin du Champ la Ribe.

COUPES INTERPRETATIVES

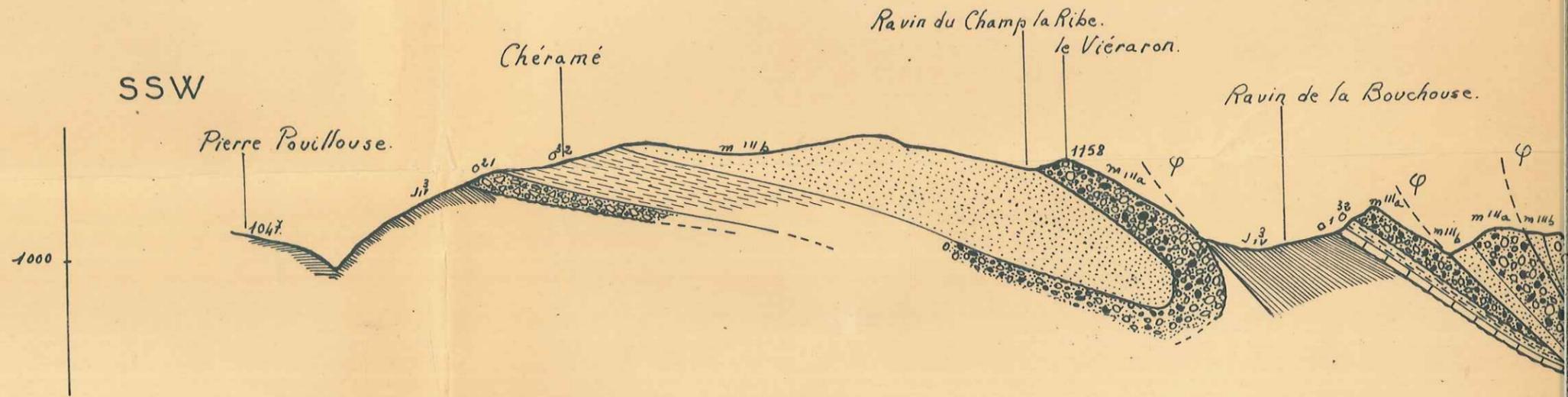
SUD DE FAUCON



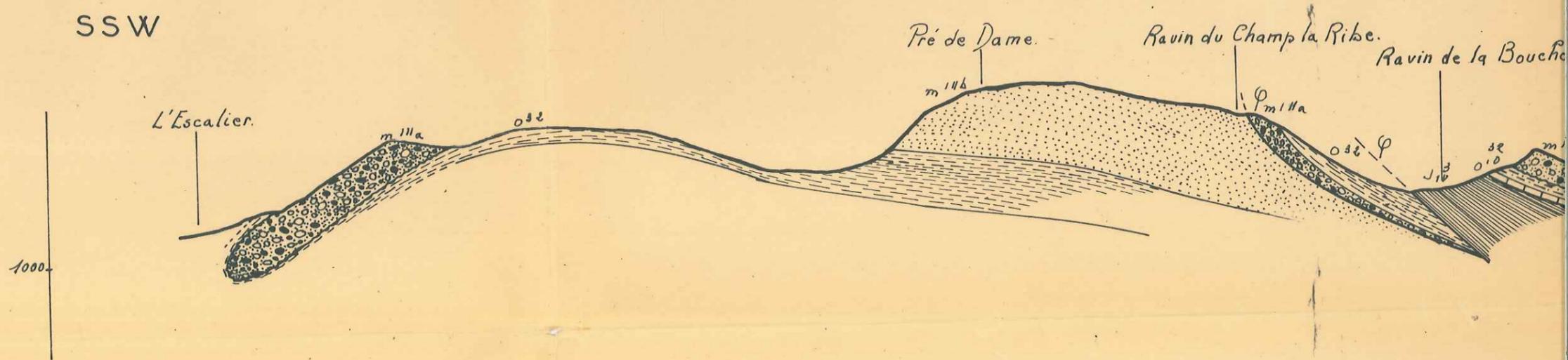
Ravin du Champ la Ribe.

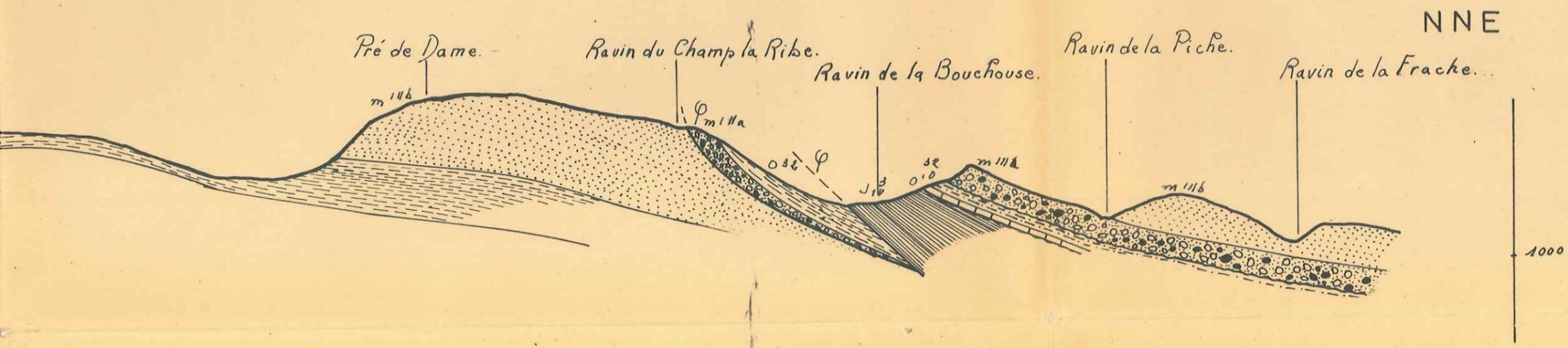
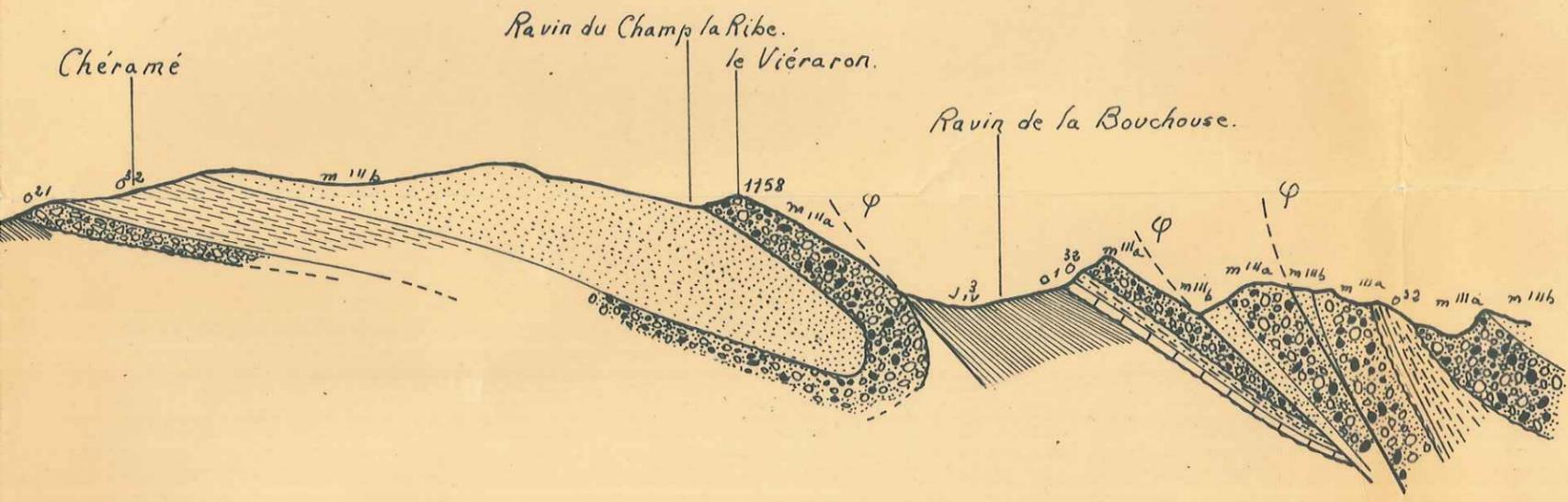
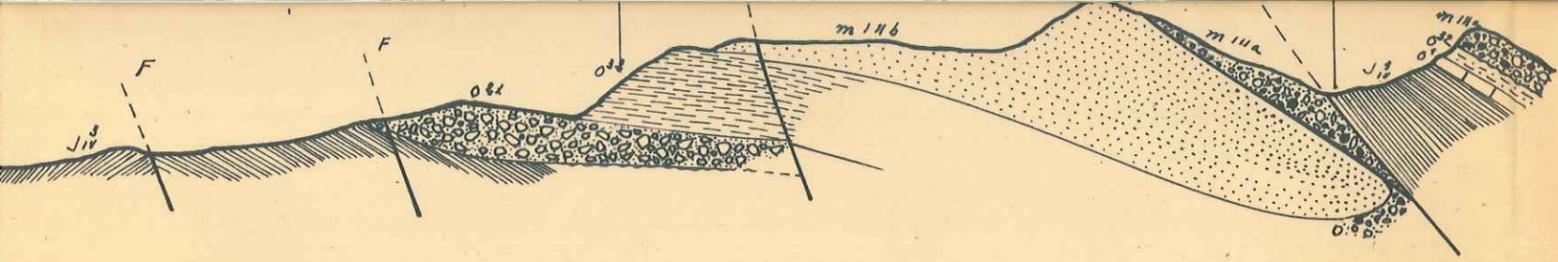


COUPE 2 .

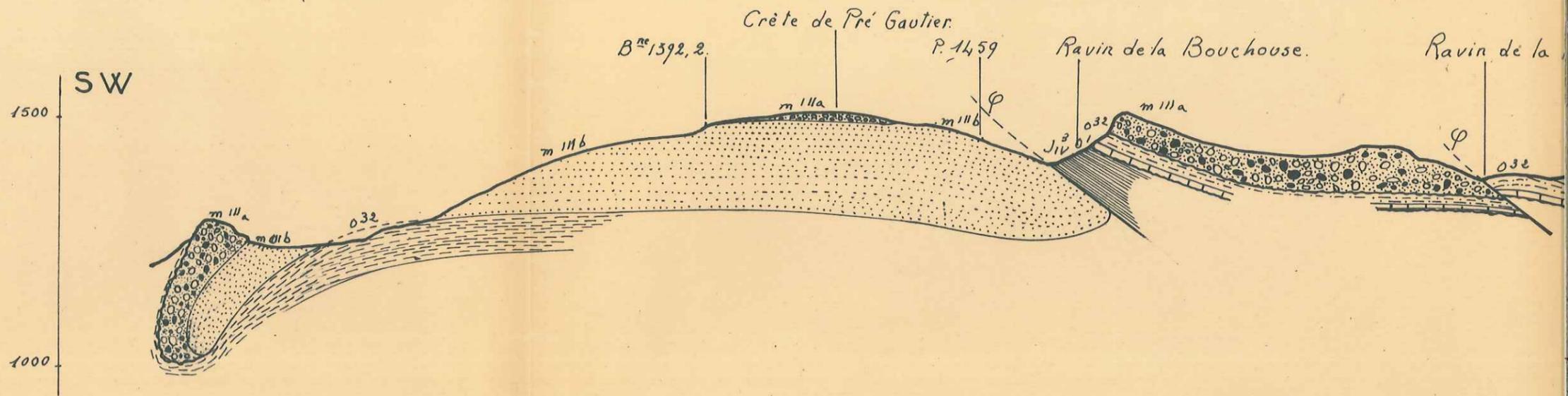


COUPE 3 .

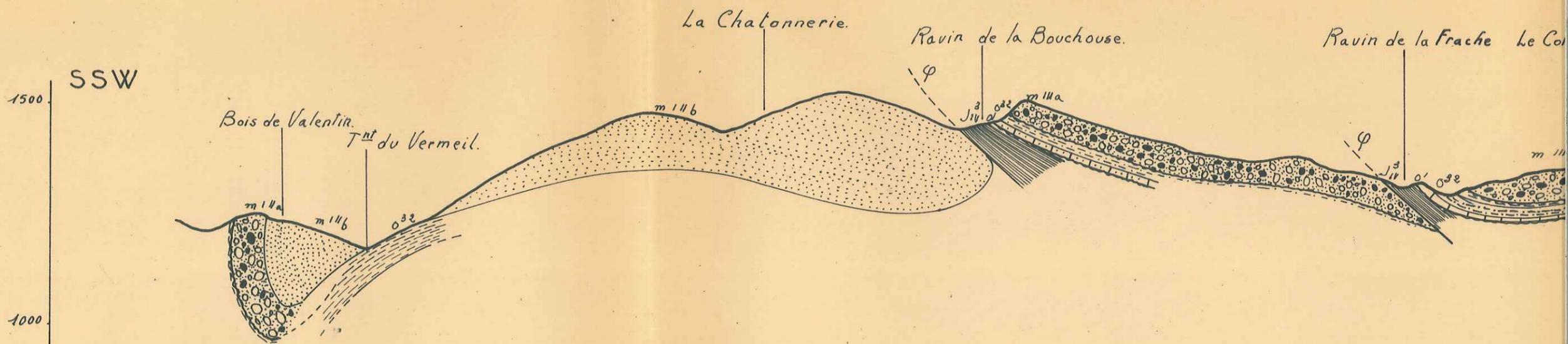




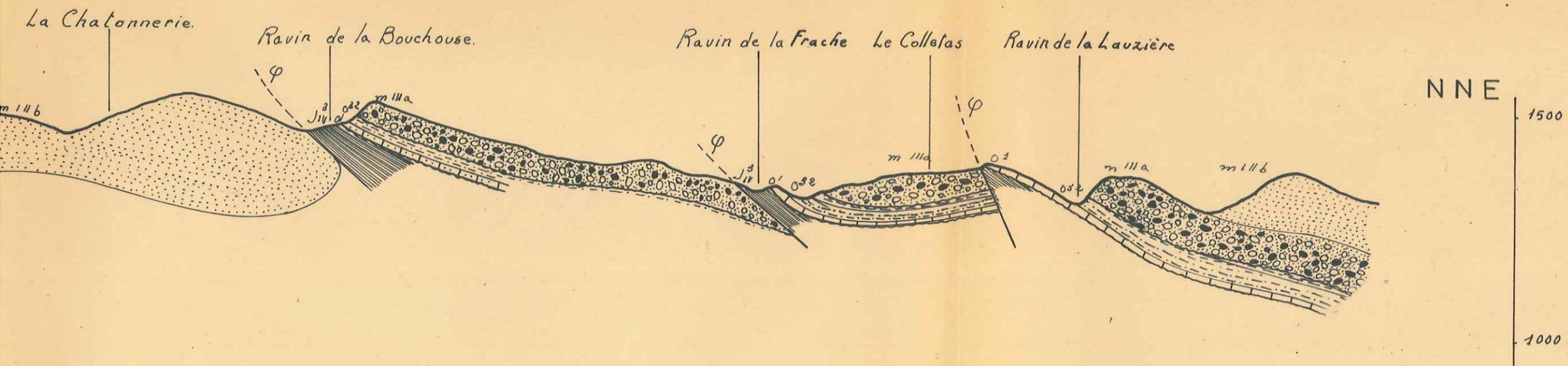
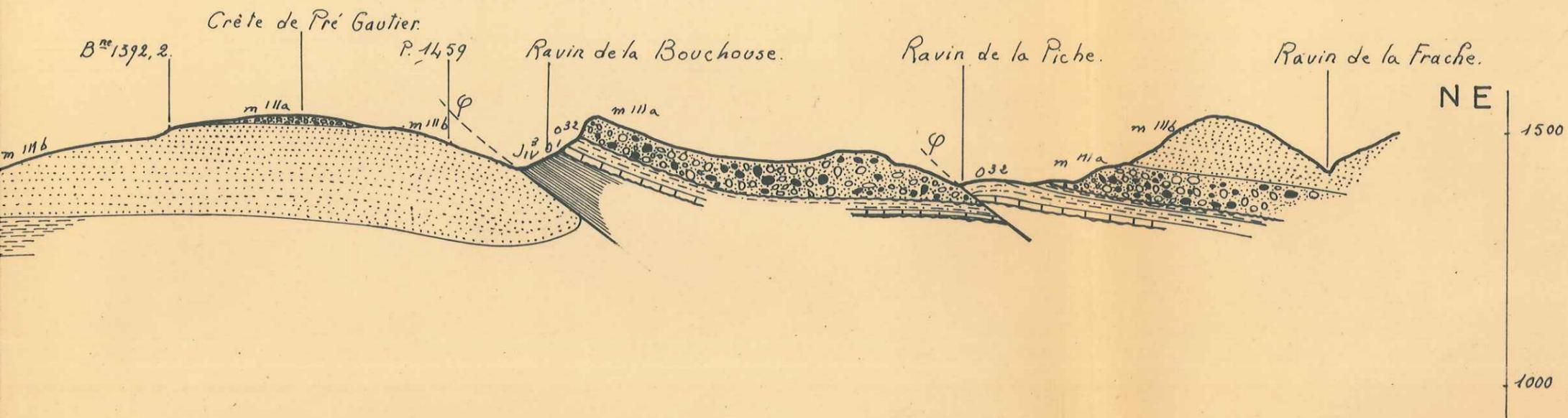
COUPE 4 .

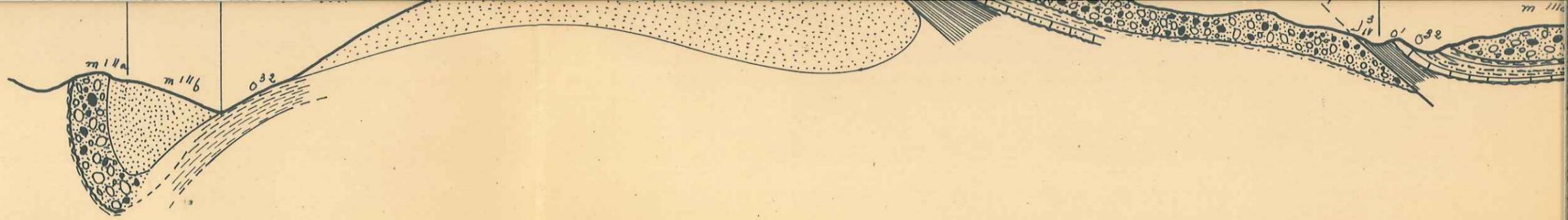


COUPE 5 .



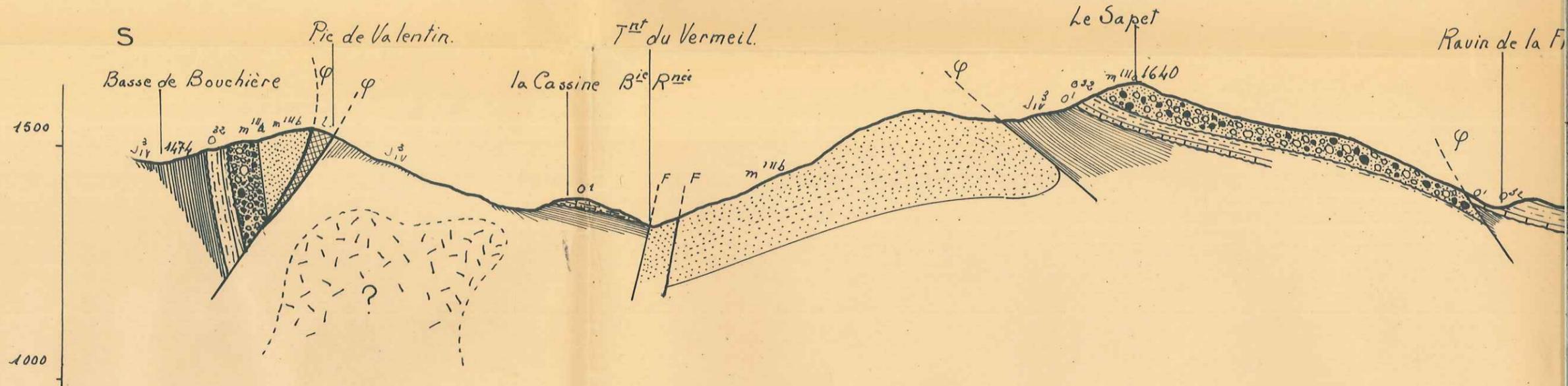
COUPE 6 .





1000

COUPE 6 .



LEGENDE

t Trias.

L Mylonite. (= Brèche de faille) de Lias.

Jiv³ Terres noires.

o' Calcaires nummulitiques.

o' Grès à plantes.

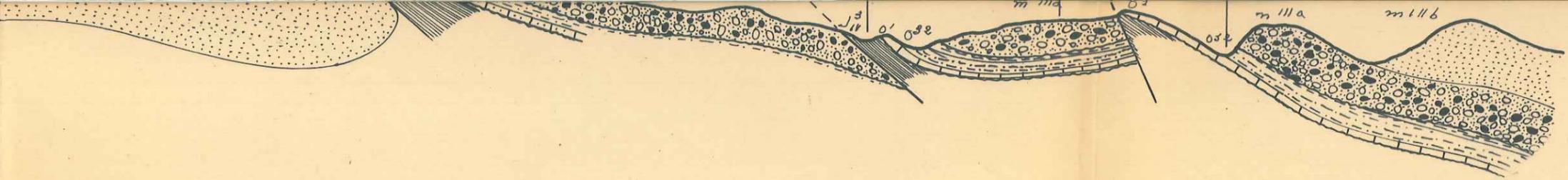
o'32 Marnes et Grès nummulitiques.

o'32 Marnes lie de vin.

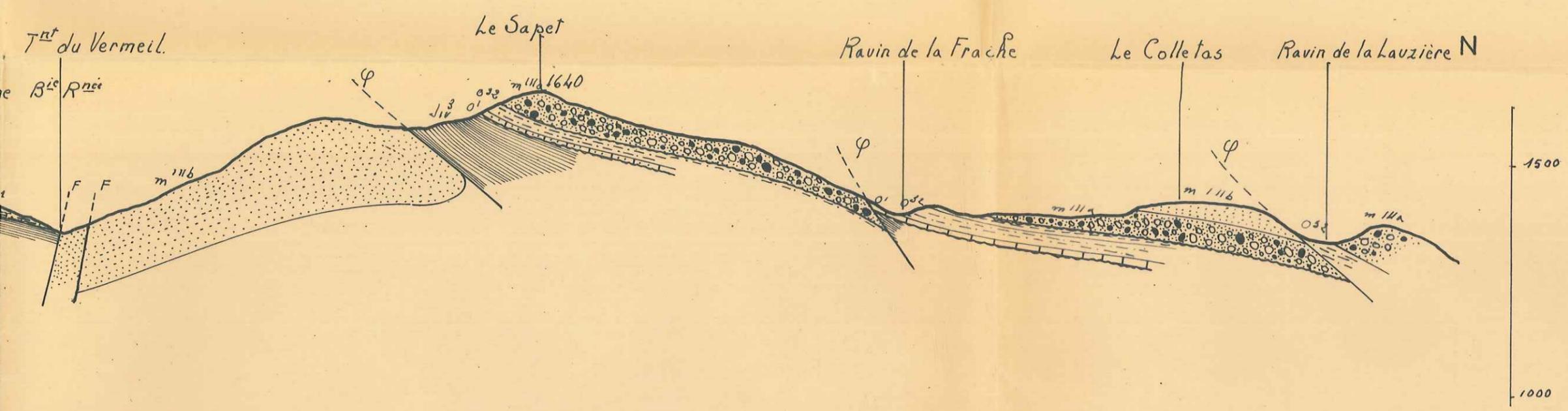
ECHELLE : 1/10.000^e



Failles et Contacts anormaux.



1000



LEGENDE

J^{iv} Terres noires.
 o¹ Calcaires nummulitiques.
 Grès à plantes.

Ravinement et transgression.

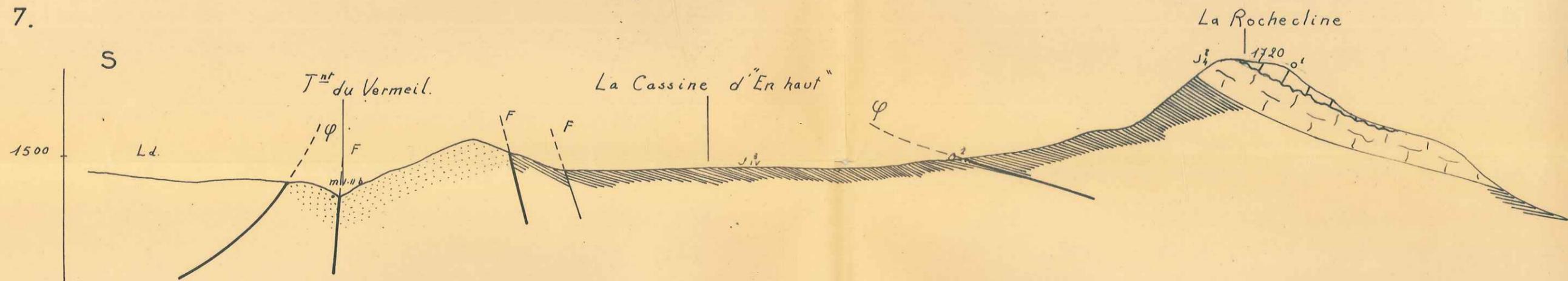
- o³² Marnes et Grès nummulitiques sup.
- o³² Marnes lie de vin.
- Failles et Contacts anormaux.

- m^{11a} Poudingues polygeniques.
- m^{11b} Molasse rouge.
- o⁰ Brèche conglomératique monogénique

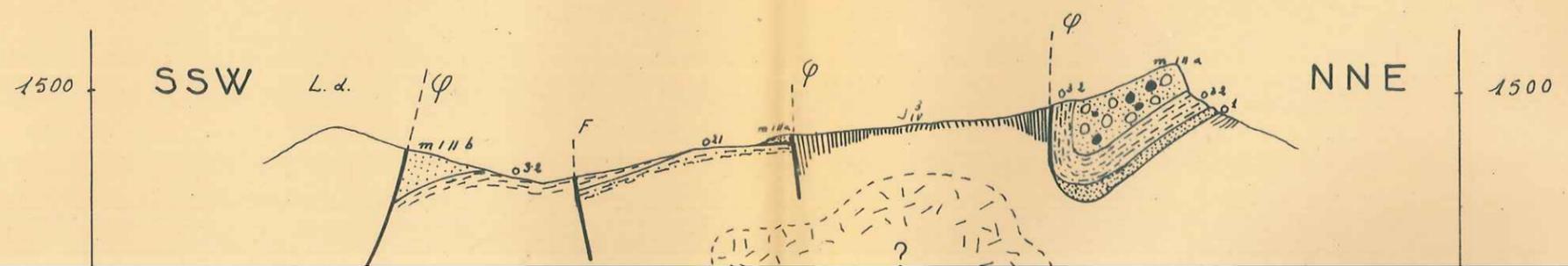
COUPES INTERPRETATIVES

LA CASSINE

COUPE 7.

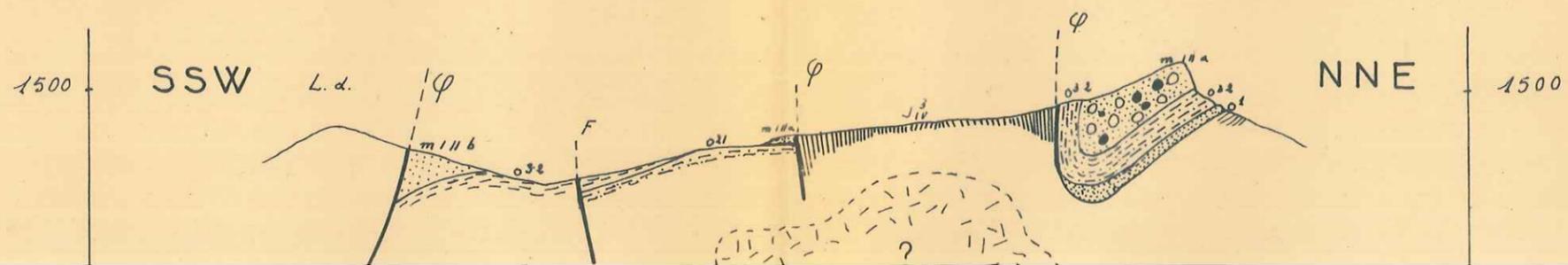
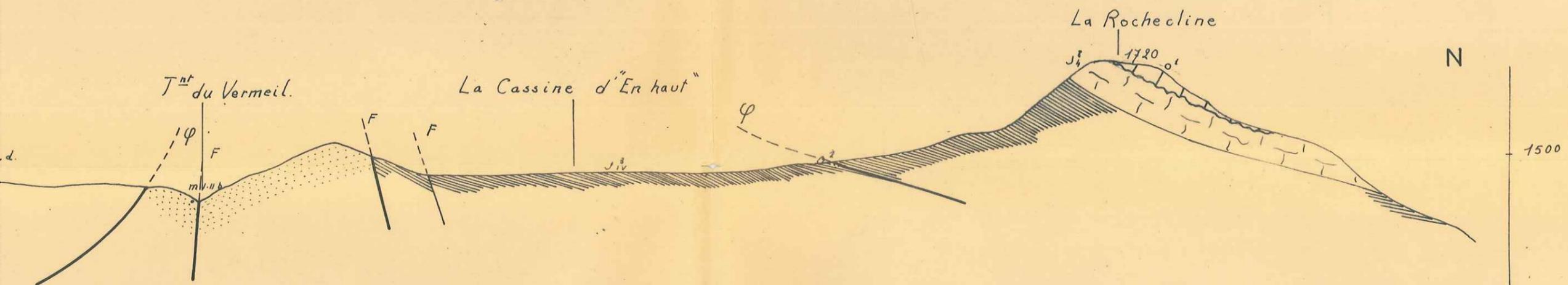


COUPE 8.



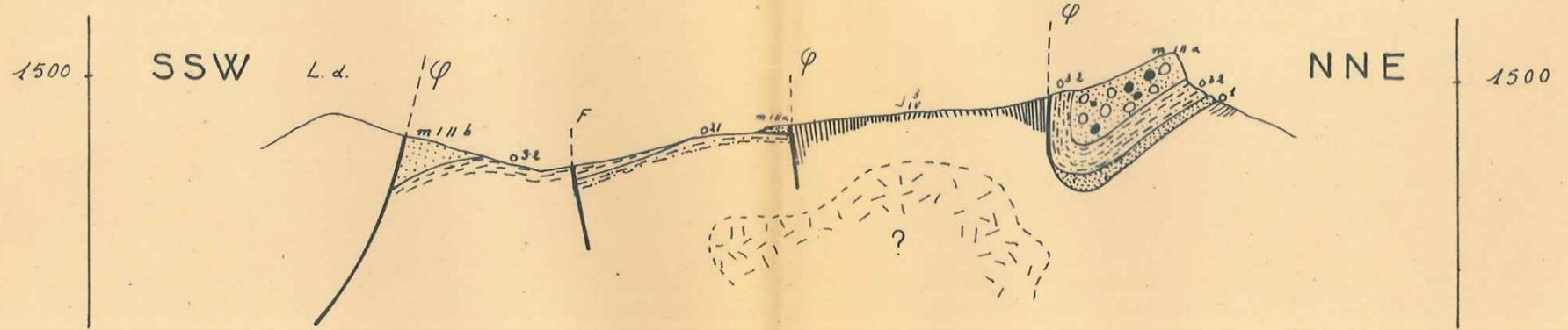
COUPES INTERPRETATIVES

LA CASSINE

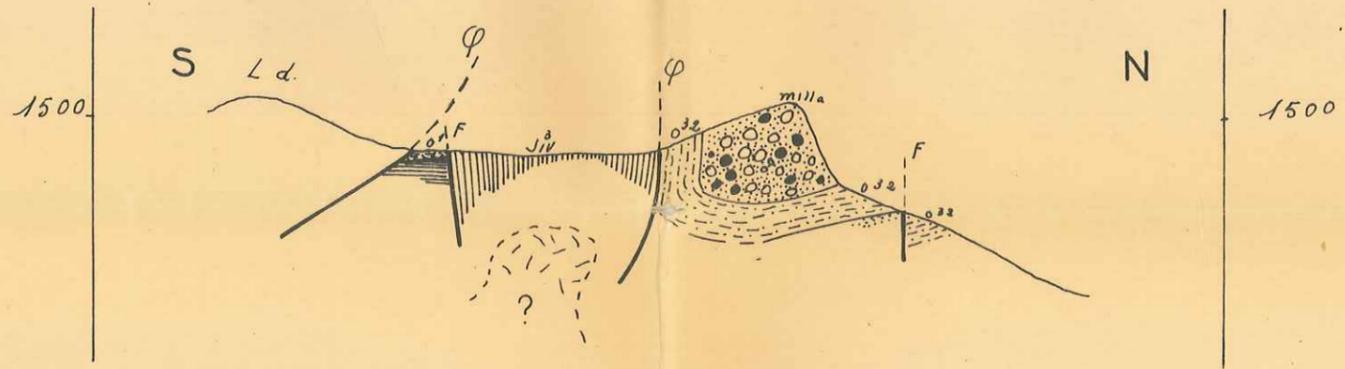




COUPE 8.

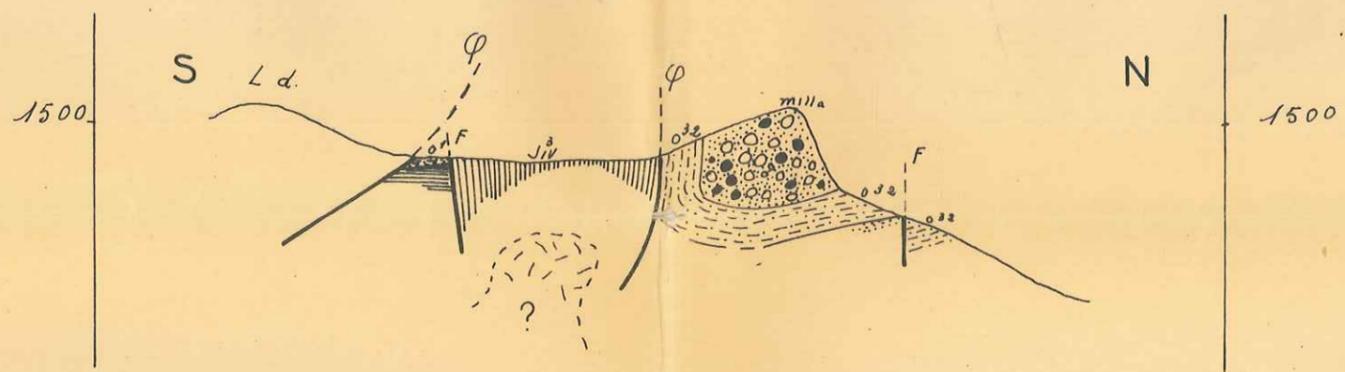
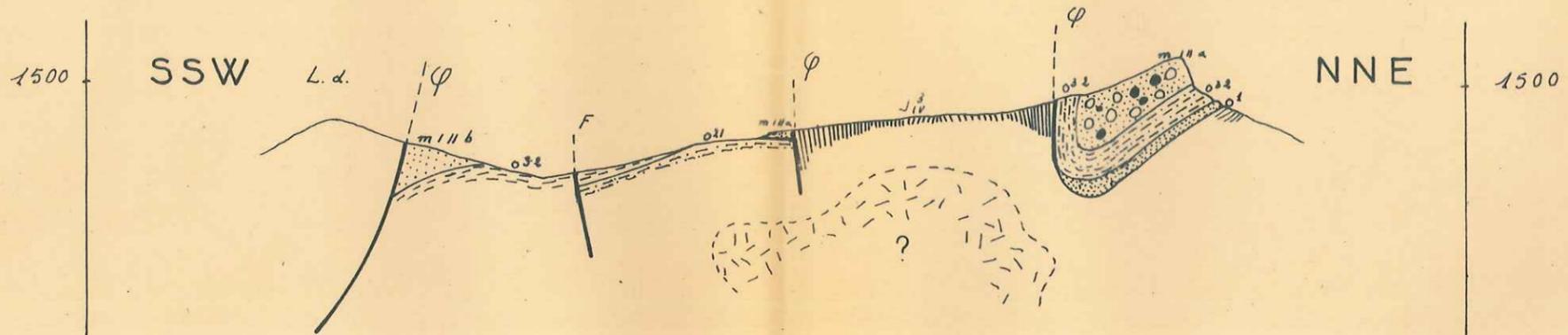


COUPE 9.



LEGENDE

-  Trias.
-  Lias "dauphinois".
-  Terres noires.
-  Tithonique.
-  o¹ Calcaires ou Grès nummulitiques.
-  o³⁻² Grès verdâtres et marnes lie de vin.
-  m^{11a} Poudingues polygèniques.
-  m^{11b} Molasse rouge.

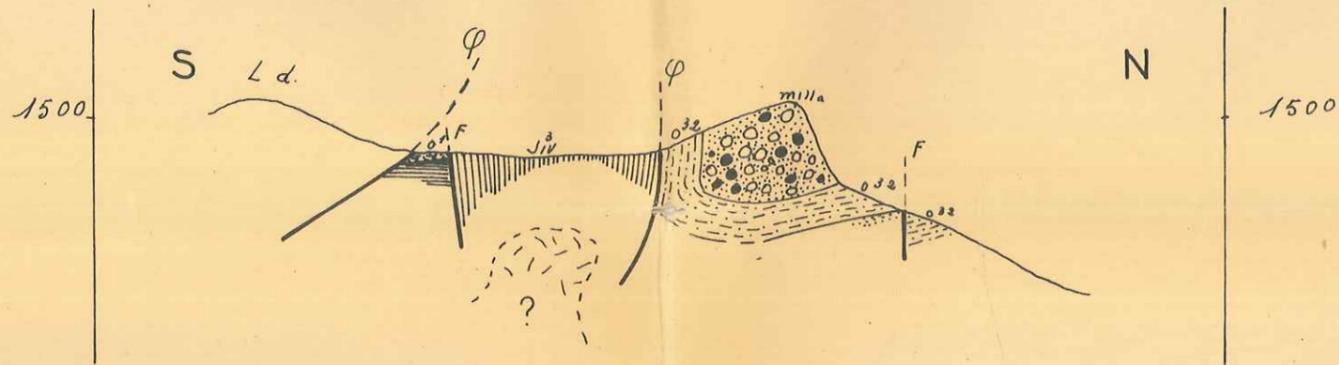
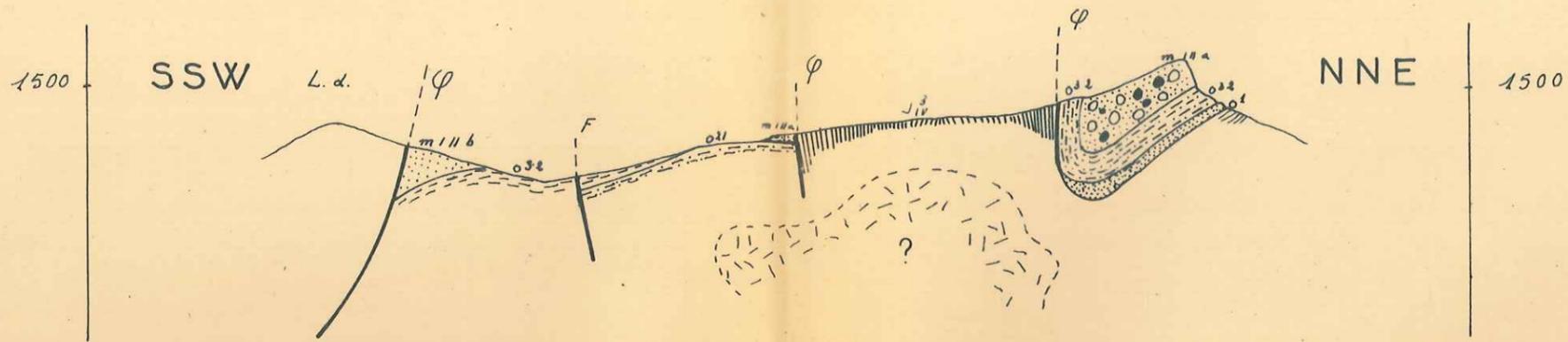


nummulitiques.
 et marnes lie de vin.
 lygèniques.

ECHELLE : 1/10.000

50 0

500m



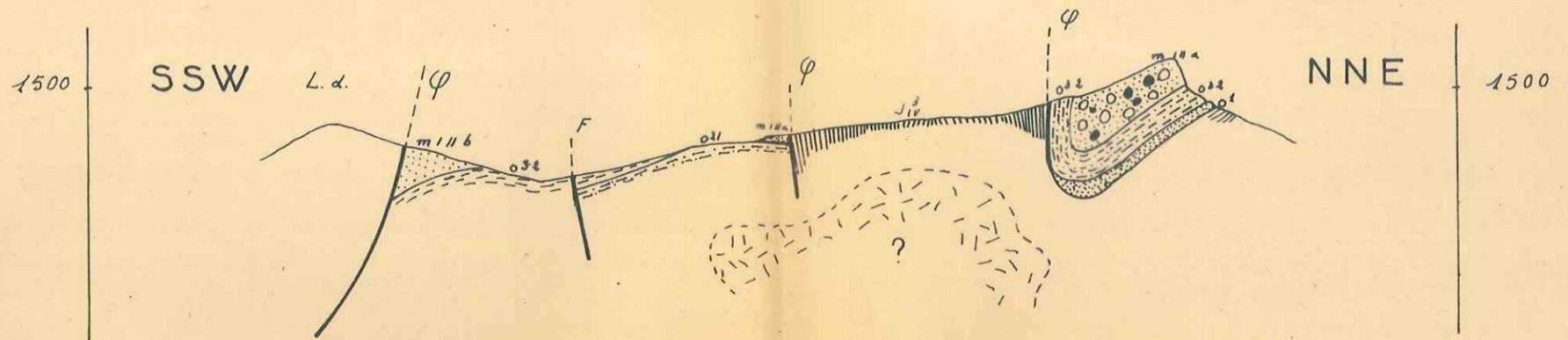
nummulitiques.
 et marnes lie de vin.
 lygèniques.

ats anormaux.

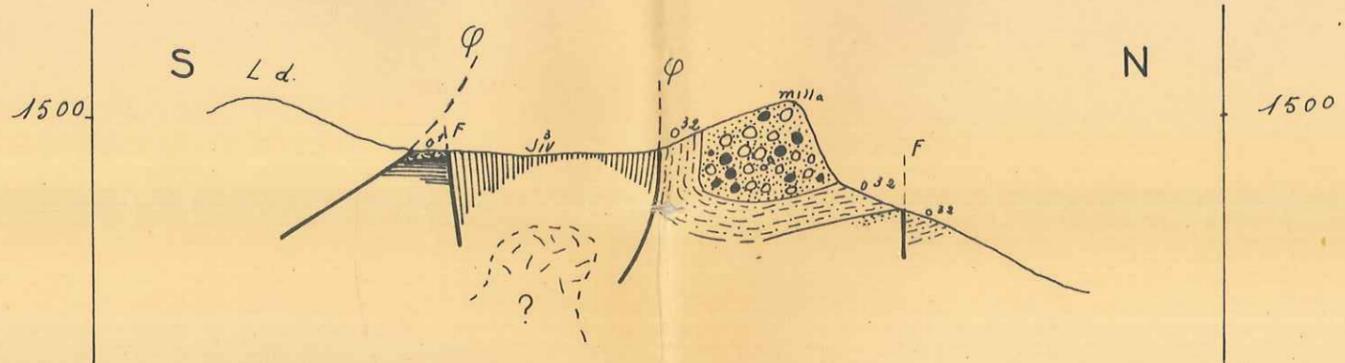
ECHELLE : 1/10.000



COUPE 8.



COUPE 9.



LEGENDE

-  Trias.
-  L.d. Lias "dauphinois".
-  Terres noires.
-  Tithonique.
-  o' Calcaires ou Grès nummulitiques.
-  o^{3e} Grès verdâtres et marnes lie de vin.
-  m^{11a} Poudingues polygéniques.
-  m^{11b} Molasse rouge.
-  Ravinement.
-  Failles et Contacts anormaux.

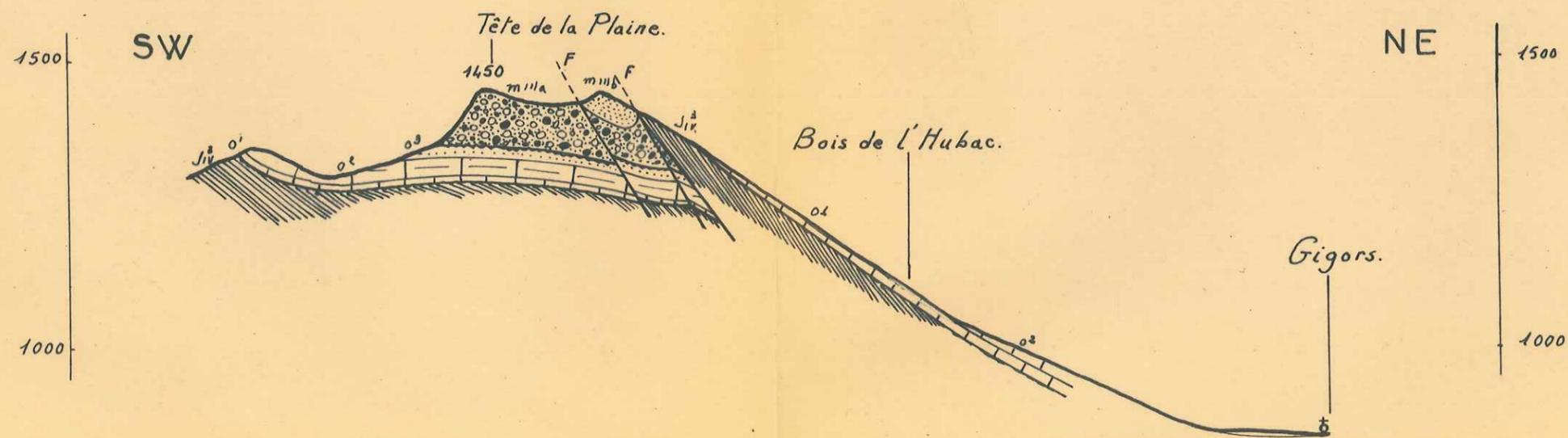
ECHÉ

50 0

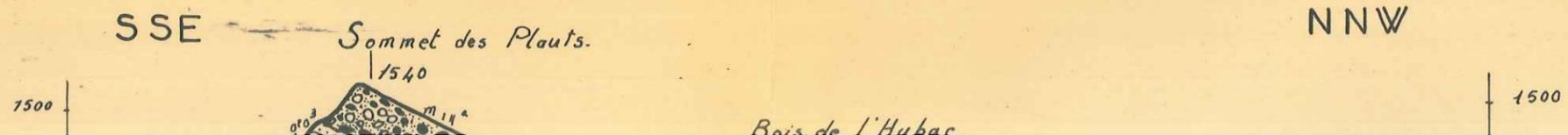
COUPES INTERPRETATIVES

BOIS DE L'HUBAC.

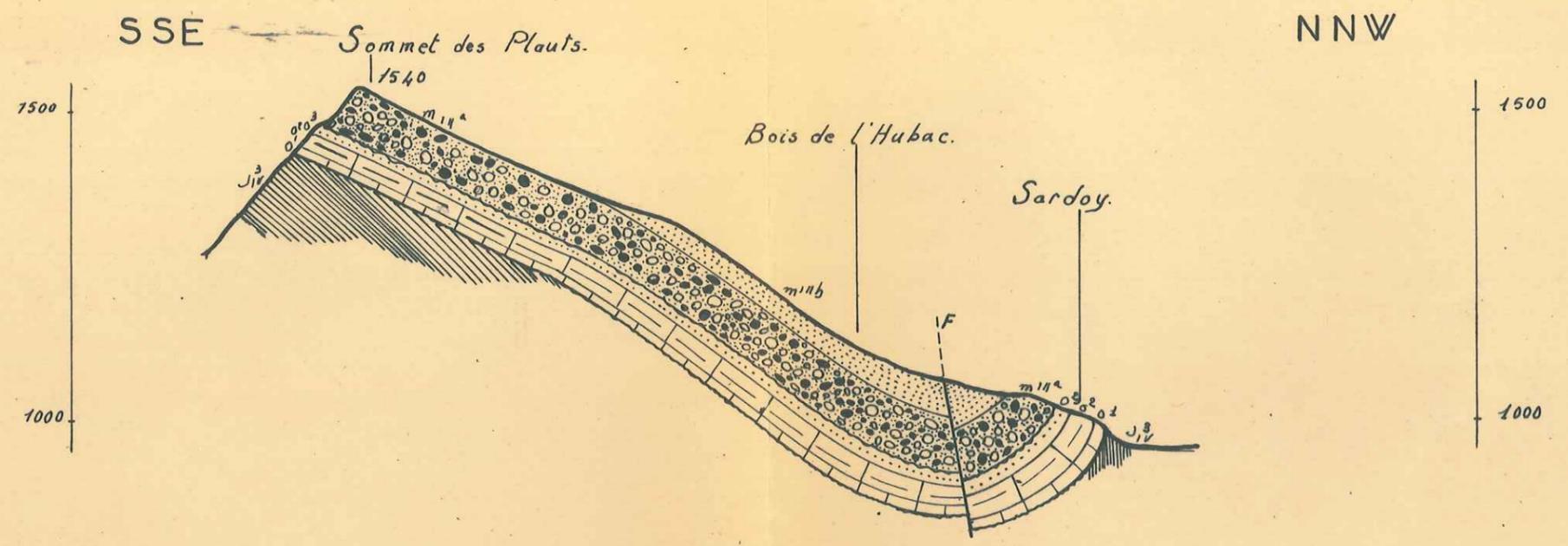
COUPE 11.



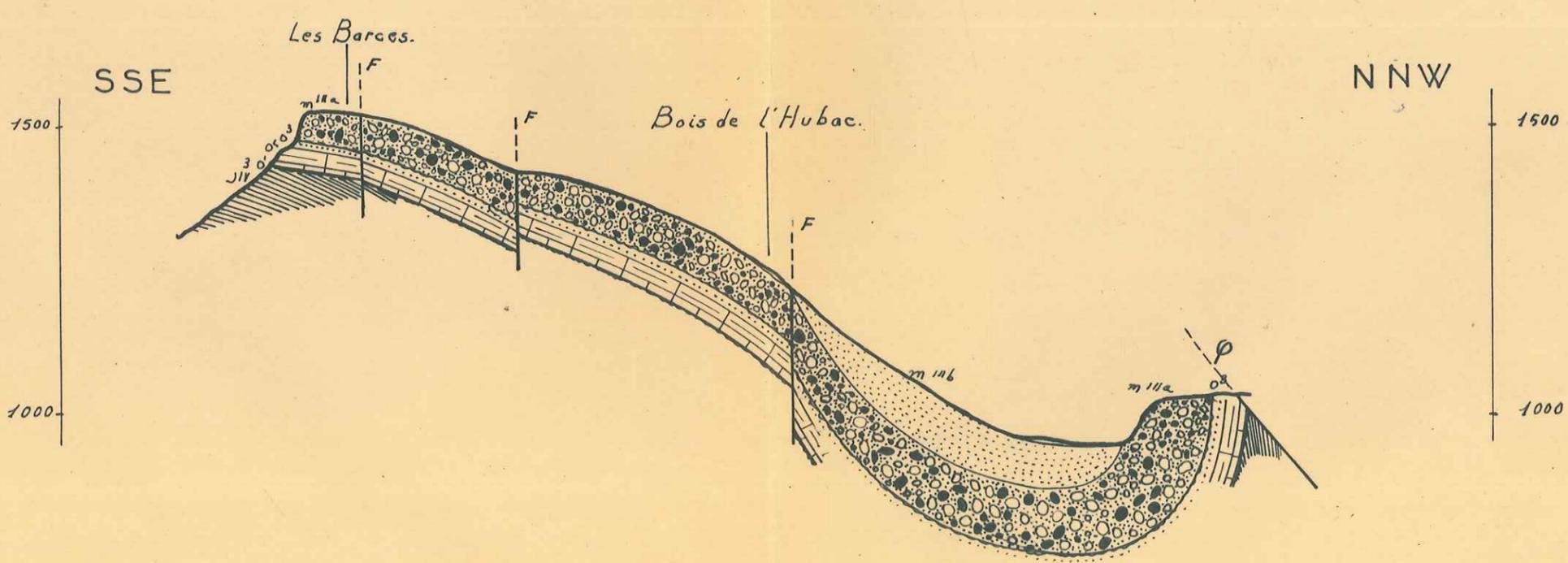
COUPE 12 .



COUPE 12 .



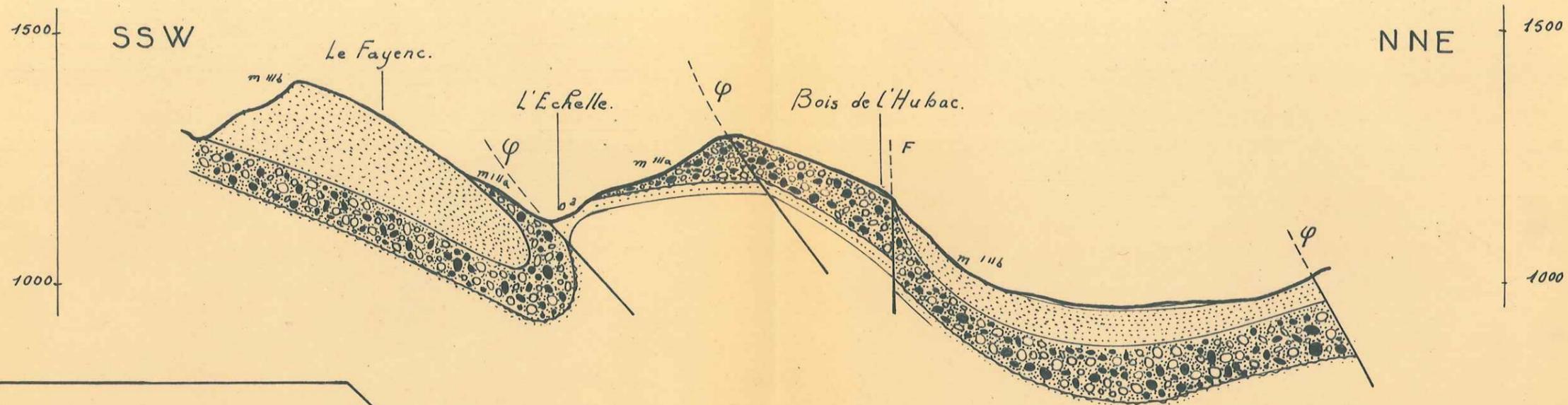
COUPE 13 .



COUPE 14 .



COUPE 14 .



LEGENDE

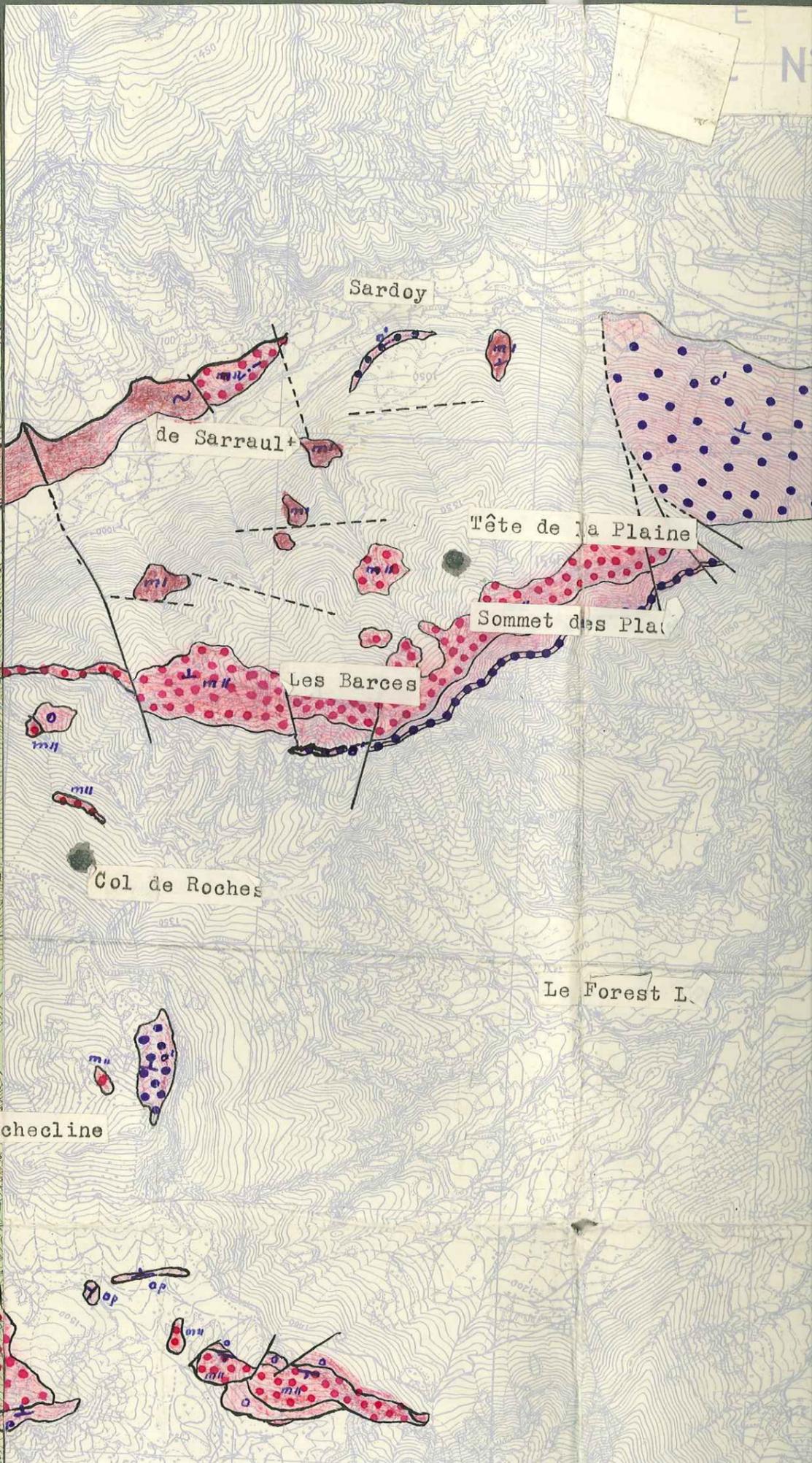
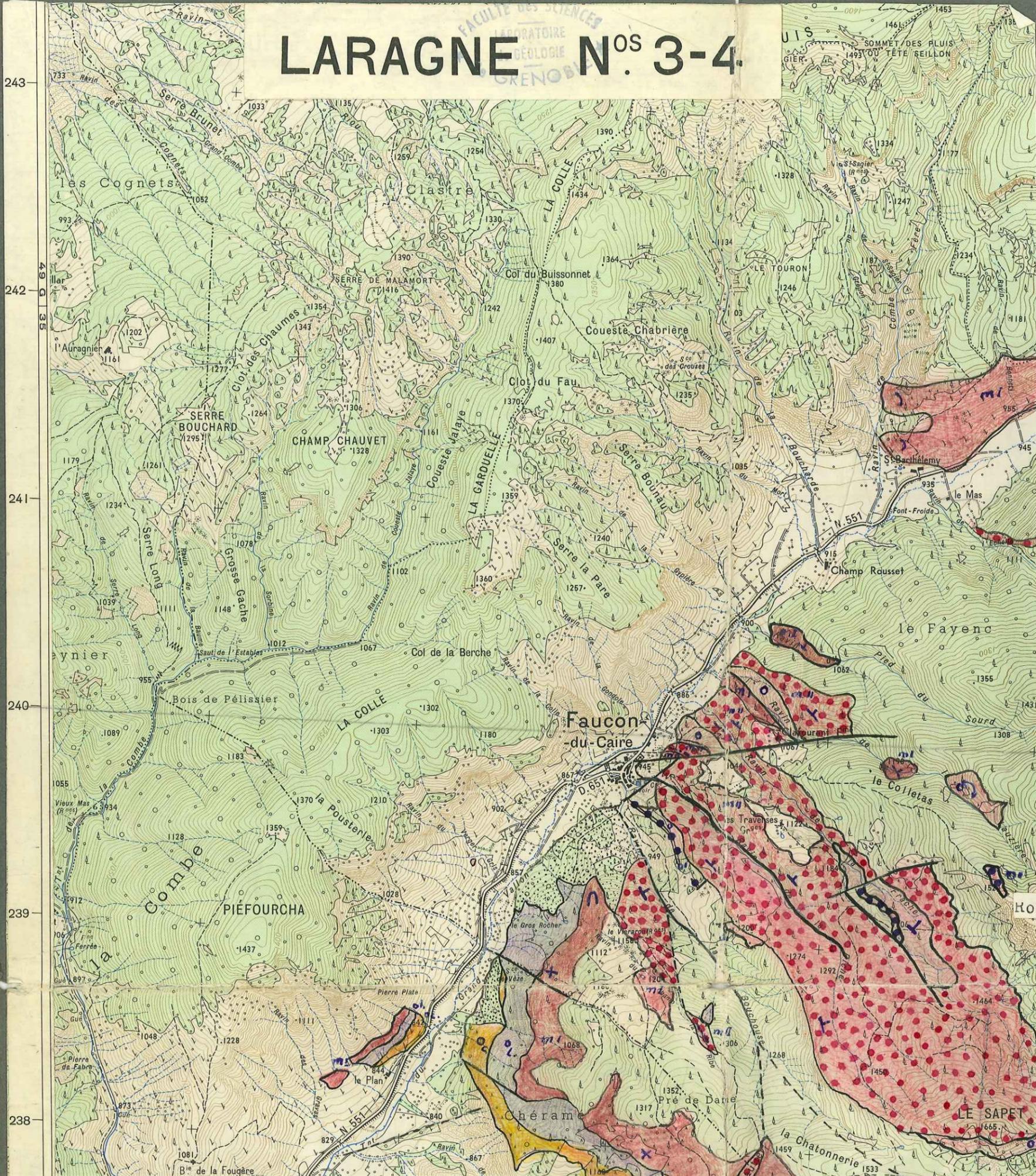
-  Molasse rouge.
-  Poudingues polygéniques.
-  Grès verdâtres.
-  Série marneuse.
-  Calcaires nummulitiques.
-  Terres noires.

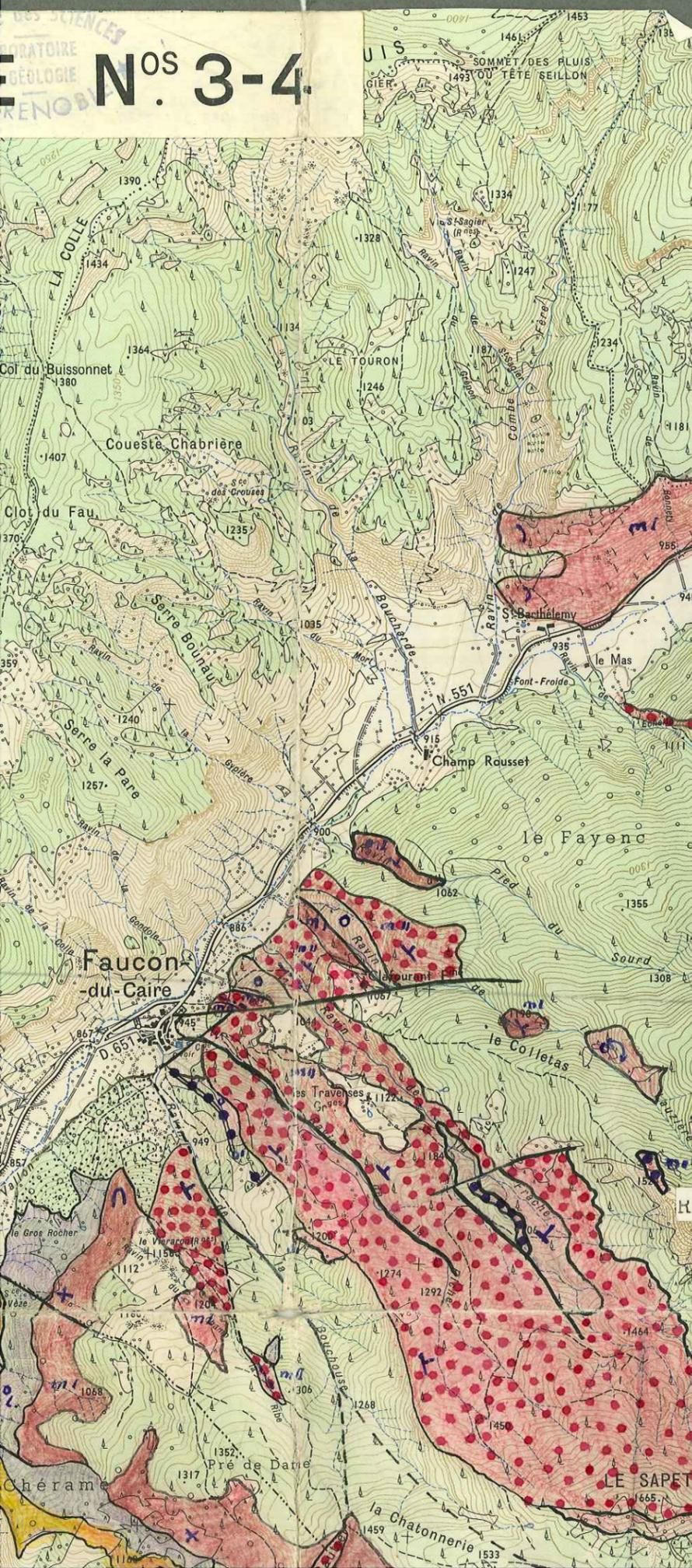
ECHELLE : 1 10000

0 50 100 200 300 400 500 m.

LARAGNE N^{OS} 3-4.

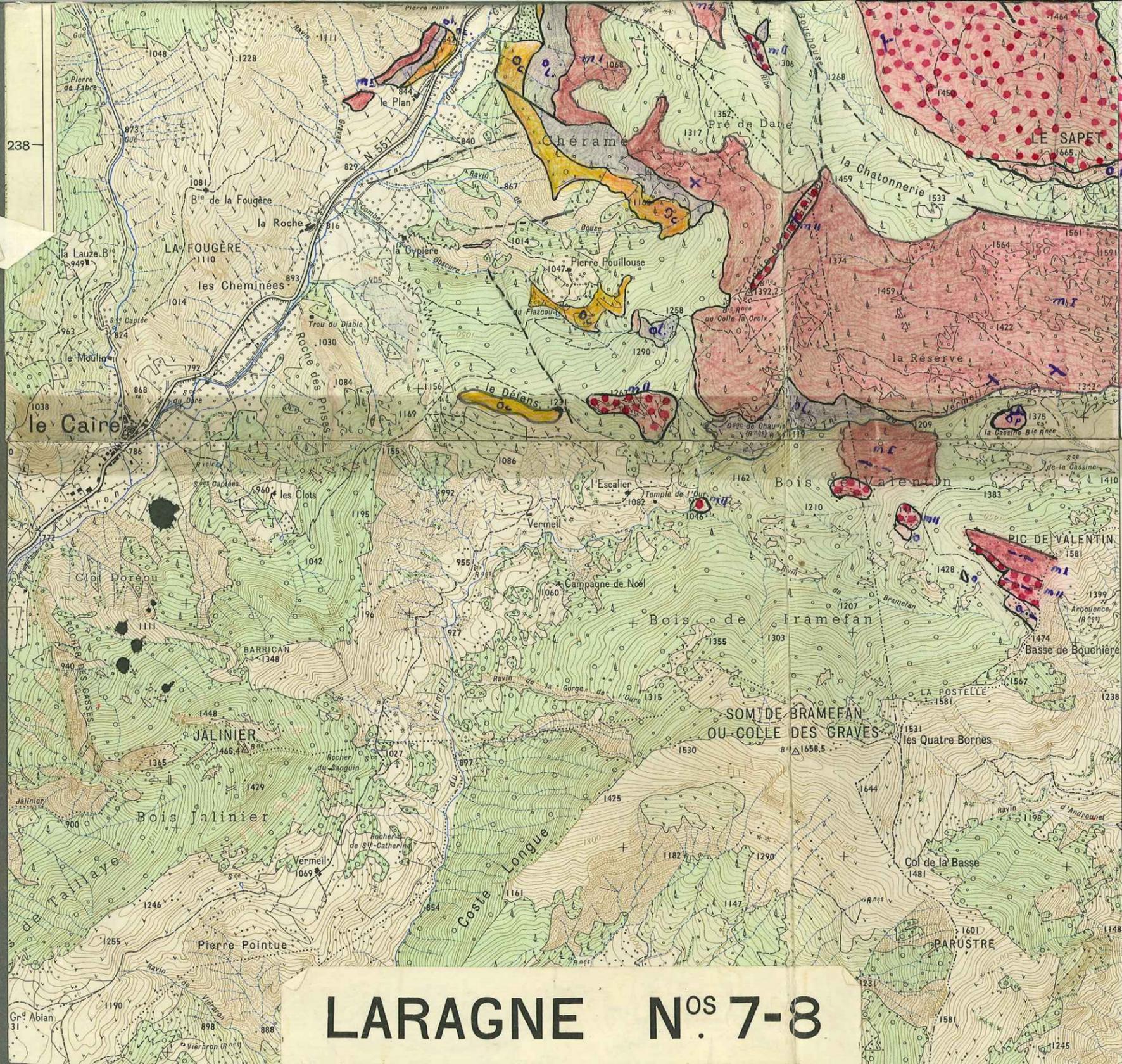
FACULTE DES SCIENCES
LABORATOIRE
GÉOLOGIE
CRENOB



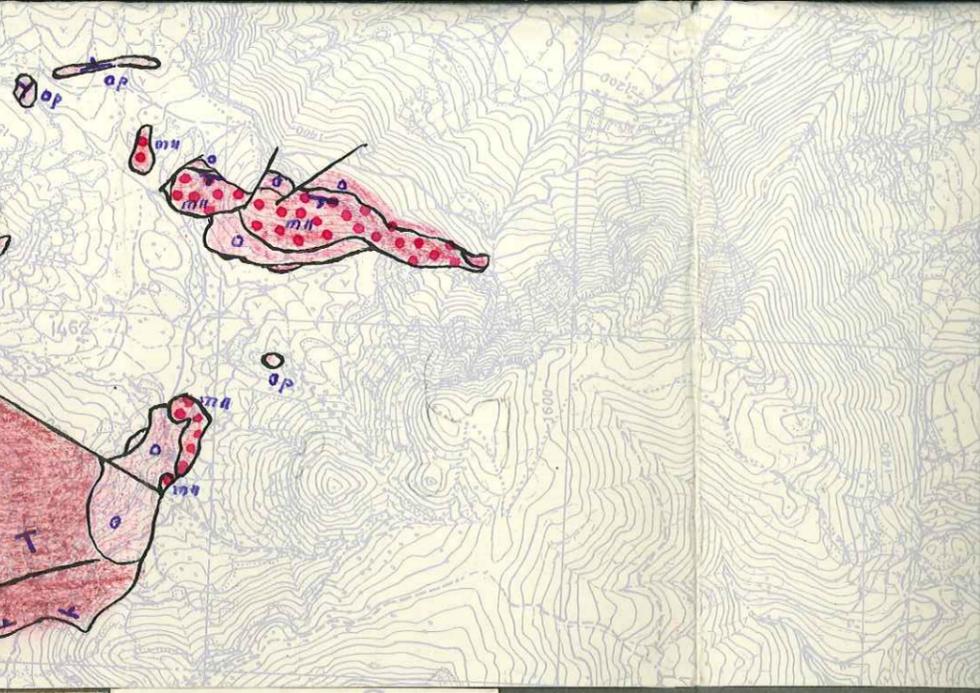


243
5
242
49635
6
241
7
240
8
239
9

238



LARAGNE N^{OS} 7-8



236
235

La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille et au 1^{er} Janvier 1958

N.G.

N.M. y

7°89

2°85

La déclinaison magnétique diminue chaque année de 12 minutes centésimales.

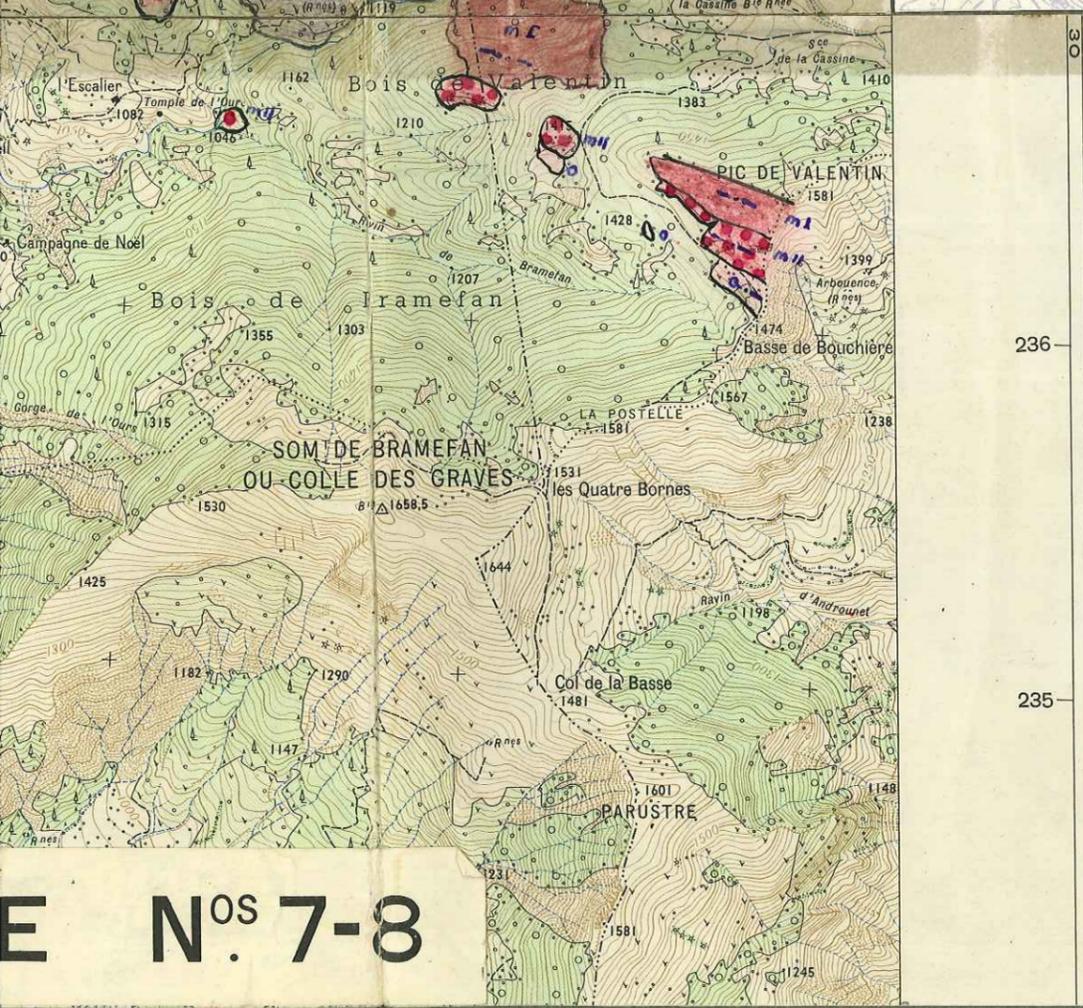
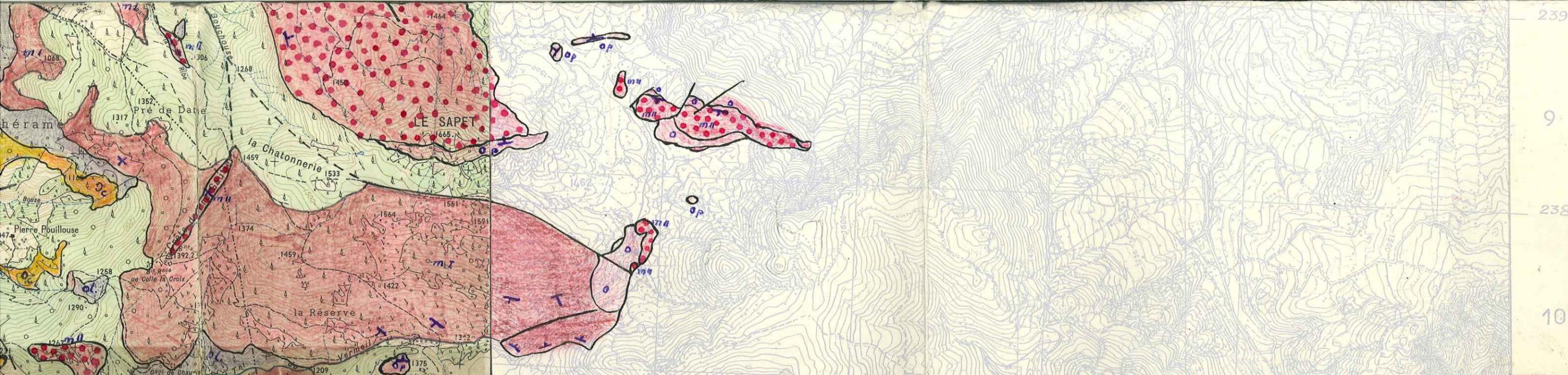
FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

100 0 500

25 10 5 3 2

a b Echelle de pente





902 C

La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille et au 1^{er} Janvier 1958

N.G.

N.M. y

2985

7989

La déclinaison magnétique diminue chaque année de 12 minutes centésimales.

CARTE GEOLOGIQUE (Nummulitique)

Légende

	o Lattorfien.
	Qc " brèche.
	Op " à plantes.
	Of " à nummulites.
	Oi " lie de vin.
	m, Stampien
	m, Aquitanien

m₁
m₁₁
OL
oe
Op
o1

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

Nouvelle triangulation de la France.
Ellipsoïde de Clarke.
Nivellement général de la France.

Echelle $\frac{1}{20\,000}$

1000 500 1000 1500 2000

25 10 5 3 2 1%

Echelle de pentes. (ég=10 m.)

Jagnière

E N^{OS} 7-8