



HAL
open science

**Étude géologique de la région d'Allons-Rouaine :
Crétacé, Tertiaire : feuille d'Entrevaux n° 6 (partie S.),
feuille d'Entrevaux n° 7 (partie S.-W.), 1/20000e**

Jean Castelain

► **To cite this version:**

Jean Castelain. Étude géologique de la région d'Allons-Rouaine : Crétacé, Tertiaire : feuille d'Entrevaux n° 6 (partie S.), feuille d'Entrevaux n° 7 (partie S.-W.), 1/20000e. Stratigraphie. 1957. dumas-00979350

HAL Id: dumas-00979350

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00979350>

Submitted on 15 Apr 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.

CASTELAIN (J.) DES. 1957
Texte

Entre Digne et Entrevaux

Diplôme d'Etudes Supérieures.

ETUDE GEOLOGIQUE
de la région d'ALLONS - ROUAINE.
- Crétacé - Tertiaire -
- Texte -



Jean Castelain
E.N.S.P.M. 1956

Diplôme d'Etudes Supérieures.

TABLE DES MATIÈRES.

Chapitre I	Généralités.....	1
	- Limites et cadre géographique.....	1
	ETUDE GEOLOGIQUE.....	2
	de la région d'ALLONS - ROUAINE.....	4
	- Crétacé - Tertiaire -.....	5
Chapitre II	Résultats stratigraphiques.....	9
	- Crétacé supérieur.....	9
	- Poulingues de démantèlement.....	18
	- Tertiaire.....	19
	- Quaternaire.....	32
Chapitre III	Technique.....	33
	- Carte géologique.....	35
	- Carte de l'érosion.....	36
	- "Région du Crétacé".....	37
	- Paléogéographie et tectonique.....	41
CONCLUSION	feuille d'Entrevaux n°6 (partie S.).....	42
	feuille d'Entrevaux n°7 (partie S-W).....	42

I/20.000

Jean Castelain.

E.N.S.P.M. 1956

- 1 -

TABLE DES MATIERES.

	Généralités:	
Chapitre I	Généralités.	p. I
	- Limites et cadre géographique....	I
	- Objet du Diplôme.....	2
	- Historique - Bibliographie.....	3
	- Moyens mis en oeuvre.....	4
	- Méthodes d'étude.....	5
Chapitre II	Résultats stratigraphiques.....	9
	- Crétacé supérieur.....	9
	- Poudingues de démantèlement.....	18
	- Tertiaire.....	19
	- Quaternaire.....	32
Chapitre III	Tectonique.....	33
	- synclinal d'Allons (sud)	35
	- Cuvette de Rouaine.....	36
	- "Région du Crétacé".....	37
	- Paléogéographie et Tectonique.....	41
	- CONCLUSION.....	42

La région que nous étudions est située dans les montagnes des Basses Alpes" (cf. Pl. 16, p. 17 des cartes géologiques et plus précisément dans les régions d'Allons, de l'Isola et de Rouaine de la région du

Elle correspond (cf. Pl. 1) à :
 - la partie S de la feuille au 1/20.000 d'Entrevaux n°6
 - la partie N-Y de la feuille au 1/20.000 d'Entrevaux n°7
 C'est encore la partie N-E de la carte géologique, au 1/80.000 de Car-

Elle comprend, du point de vue tectonique, (cf. Pl. 2) 3 ensembles :
 - la partie méridionale du synclinal tertiaire d'Allons. (P. 36)
 - la partie septentrionale de la même époque (P. 37)
 - la région de Rouaine (P. 36)

Elle est recouverte en grande partie de forêts de pins, cependant de petites zones de cultures existent dans les vallées autour des villages;

- dans la partie médiane du synclinal d'Allons, sur les versants bleus tertiaires.

- autour de l'Isle, sur l'extrémité N des grands cônes de séjections que nous étudierons ci-après et sur les versants artésiens.

- dans la cuvette de Rouaine, sur de grandes zones d'éboulements autour de Rouaine et Roncheret.

Généralités.

La ligne de séparation des eaux des affluents du Verdon et de la Sarre passe par cette région où elle est jalonnée du S au N par :

- le col de Toutes Aures

- puis les sommets de Chamatte, de Montagnons, du Puel et du Roncheret

- et enfin par la crête des Traverses et le col d'Allons.

Le premier réseau hydrographique intéresse le synclinal chapitre: I et la partie N de la région crétacée,

- la torrent des Combes et le torrent du Méfens drainant la région crétacée.

- la torrent des Vallets coule dans le synclinal d'Allons.

Le second réseau intéresse la cuvette de Rouaine et la partie S de la région crétacée.

I - Limites et cadre géographique. près du col de Toutes Aures et re-

du ravin de Chambrière qui descendent des crêtes s'étendant entre le Pic de Chamatte et le sommet du Puel et qui donnent naissance à de grands cônes. La région que nous allons étudier, se situe dans les "Montagnes des Basses Alpes" (cf. Pl. I6, ph. I) des Chaînes Subalpines et plus précisément dans les régions d'Allons, de l'Isle et de Rouaine de la Région du Haut Verdon, au S-E des Basses Alpes.

Elle correspond (cf. Pl. I) à :
- la partie S de la feuille au I/20.000 d'Entrevaux n°6
- la partie S-W de la feuille au I/20.000 d'Entrevaux n°7
C'est encore la partie N-E de la carte géologique, au I/80.000 de Castellane.

Elle comprend, du point de vue tectonique, (cf. Pl. 2) 3 ensembles:
- la partie méridionale du synclinal tertiaire d'Allons. (P. Magnier a étudié la partie septentrionale à la même époque)

- la cuvette tertiaire de Rouaine.

- la région crétacée comprise entre ces deux premières unités et le synclinal tertiaire de Méailles, Fugeret, Annot; région où furent découverts 4 synclinaux nummulitiques :

- le synclinal des Gafrets S (2)

- le synclinal de Chamoussière S (5)

- le synclinal de Brucs S (9)

- le synclinal de Roncheret-Puel S (II)

(cf. carte tectonique Pl. I3)

Elle est recouverte en grande partie de forêts de pins, cependant de petites zones de cultures existent dans les vallées autour des villages;

- dans la partie médiane du synclinal d'Allons, sur les marnes bleues tertiaires.

- autour de l'Isle, sur l'extrémité S des grands cônes de déjections que nous décrirons ci-après et sur les marnes aptiennes.

- dans la cuvette de Rouaine, sur de grandes zones d'éboulis autour de Rouaine et Rouainette.

3 - Historique - Bibliographie.

La ligne de séparation des eaux des affluents du Verdon et du Var passe par cette région où elle est jalonnée du S au N par :

- le col de Toutes Aures

- puis les sommets de Chamatte, de Montagnone, du Puel et du Roncheret

- et enfin par la crête des Traverses et le col d'Allons.

Le premier réseau hydrographique intéresse le synclinal d'Allons et la partie N de la région crétacée,

- le torrent des Combes et le torrent du Défens drainent la région crétacée.

- le torrent des Garets coule dans le synclinal d'Allons.

Le second réseau intéresse la cuvette de Rouaine et la partie S de la région crétacée,

- l'Isle prend naissance près du col de Toutes Aures et recueille les eaux intermittentes des ravins de la région des Glaires et du ravin de Chambières qui descendent des crêtes s'étendant entre le Pic de Chamatte et le sommet du Puel et qui donnent naissance à de grands cônes de déjections. Puis l'Isle draine les eaux du Sil, pénètre par l'W dans le synclinal de Rouaine après avoir traversé la barre nummulitique et se jette dans la Bernarde, qui, par l'E, sort de cette cuvette.

Toutes ces rivières prennent naissance dans notre région ou dans des régions très voisines et sont encore dans une phase d'érosion; elles n'alluvionnent pas ou très peu.

2 - Objet du diplôme.

Ce diplôme entre dans le cadre d'une étude générale sur le Tertiaire, entreprise sous la direction de Mme Gubler, commencée l'an dernier dans la région d'Argens et poursuivie cette année dans les régions de Peyresq, Château-Garnier, Allons, Annot, Rouaine, Barrême, Senez et Castellane.

Cette étude a pour but :

- d'établir des corrélations entre les différentes formations tertiaires.

- de dater ces mêmes formations.

- d'étudier la tectonique de ces régions.

En particulier, nous nous proposons, dans le cadre de ce diplôme, d'étudier :

- 1) la tectonique de la région d'Allons - Rouaine.
- 2) la stratigraphie du Tertiaire des régions d'Allons, de Rouaine et d'Annot.
- 3) la stratigraphie du Crétacé supérieur (Cénomanién, Turonien, Sénonien.) des régions d'Allons et de Rouaine.

3 - Historique - Bibliographie.

" L'étude tectonique de la région allant de la Bléone au Var, remonte à Ph. Zurcher qui avait très bien vu la structure . Mais la complexité et la variété des accidents appelaient une explication plus complète, si bien que, depuis le travail de Zurcher, une série d'interprétations théoriques ont vu le jour; La première en date est de Zurcher lui-même et les suivantes sont dues à Guébard, Kilian, Léon Bertrand, Lanquine." ("J. Goguel - 1936 ")

Plus récemment, cette étude a été reprise par J. Goguel :

- J. Goguel : " Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France - Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var " - 1936.

L'étude stratigraphique et paléontologique du Nummulitique alpin fut commencée par A. Garnier et R. Tournouër, en 1872 et poursuivie par J. Boussac

- R. Abrard en 1933
- L. Moret en 1934
- M. Mainguy en 1937
- A.F. de Lapparent en 1938
- Y. Gubler
- J. Flandrin
- J. Sigal

- A. Garnier. - Sur les couches nummulitiques de Branchâf et d'Allons (B.A.) - Bull. Soc. géol. Fr. - 17 juin 1872 (2) - XXIX - p. 484,492 - Paris.
- Terrains tertiaires de l'Asse, du verdon, du Var (Bull. Soc. géol. Fr. - 15 sept. 1872 (2) XXIX - p. 692,705 - Paris.
- R. Tournouër. Note sur les fossiles tertiaires des B.A., recueillis par Garnier. (Bull. Soc. géol. Fr. (2) XXIX - p. 492
- J. Boussac. Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. (Mem. Soc. géol. Fr. - 1912)

- R. Abrard. La question de l'Auverisien dans la région subalpine. Chambéry 1933 - t.57 p. 227
- L. Moret. Géologie du Massif des Bornes et des klip-pes préalpines des Annes et de Sulens (Hau-te Savoie)
Mem. Soc. géol. Fr. nouv. ser.
X n°22 - 1934
- M. Mainguy. La transgression nummulitique à l'ouest du Mercantour. Bull. Soc. géol. Fr. - 7 - 1937
- A.F. de Lapparent. Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance.
Bulletin des services de la carte géologi-que de la France. n°198 - tome XL - 1938
- Y. Gubler - J. Flandrin - J. Sigal. Sur l'âge du grès d'Annot dans sa localité type (B.A.)
Bull. Soc. géol. Fr. - 1953

Nous avons également consulté :

- Géologie stratigraphique par M. Gignoux - 1950
- Manuel de Paléontologie animale par L. Moret - 1953
- " Carte géologique détaillée de la France" (2 éd.) - feuil-le de Castellane I/80.000 - notice - Paris 1936
- " Carte géologique détaillée de la France" - feuille de Digne I/80.000 - notice - (2 éd.) - Paris 1943

4 - Moyens mis en oeuvre.

Les moyens mis en oeuvre sur le terrain sont :

- les cartes au I/20.000 d'Entrevaux, n°5, n°6 et n°7
- les photographies aériennes de la mission Entrevaux, St Martin (1948), couvrant le synclinal d'Allons et la région crétacée à l'E de ce synclinal.

Au laboratoire nous avons fait appel :

- à l'étude microscopique des calcaires et des grès.
- à l'étude des minéraux lourds des grès et des sables.
- à l'étude palynologique de marnes (2 échantillons)
- à l'étude aux rayons X d'argiles (2 échantillons)
- aux déterminations spécifiques des microfaunes obtenues par les lavages des marnes.
- aux déterminations spécifiques des macrofaunes par des spécialistes.

Je remercie toutes les personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail;

- M. de Charpal - IFP - (étude microscopique lithologique)
MM. Vatan et Boyer - IFP - (étude des minéraux lourds)
MM. Jeckowsky et Taugourdeau - IFP - (étude palynologique)
M. Rouge - IFP - Laboratoire de M. Vatan - (étude des argiles aux rayons X)
MM. Sigal et Espitalié - IFP - (déterminations spécifiques des foraminifères)
MM. Apostolescu et Deroo - IFP - Laboratoire de M. Grekoff (déterminations spécifiques des ostracodes.)
MM. Roger et Sornay - Muséum d'histoire Naturelle - (détermination spécifique des échinides)
M. Lanteaume - Collège de France - (déterminations spécifiques de nummulites.)
M. Alloiteau - géol. Sorbonne - (déterminations spécifiques de polypiers)
Mme Neuman - géol. appl. Sorbonne - (déterminations spécifiques de Discocyclinidés)
Mme Basse de Ménorval - géol. Sorbonne - (déterminations spécifiques d'ammonites)

Je suis particulièrement reconnaissant à Mme Y. Gubler et à M. J. Sigal qui ont bien voulu m'accompagner sur le terrain et me conseiller.

5 - Méthodes d'étude.

a - Coupes stratigraphiques.

Nous avons étudié la stratigraphie du Crétacé supérieur et du Nummulitique en effectuant un certain nombre de coupes dans des régions tectoniques très simples et en prélevant de nombreux échantillons isolés et répartis dans l'ensemble des régions étudiées.

- Stratigraphie du Crétacé.

- I) Coupe du Cénomanién, du Cénomano-Turonien et de la base du Sénonien. - 550 m. - La Mure (B.A.) - feuille d'Entrevaux n°5 - au 1/20.000

Base de la coupe x = 936,58 y = 195,12
Sommet de la coupe x = 937,77 y = 194,82

L'étude macroscopique a été complétée par :

- l'étude microscopique de 35 échantillons
- l'étude de la Microfaune de 19 échantillons

L'étude macroscopique a été complétée par :

- l'étude aux rayons X de 2 échantillons
- l'étude palynologique de 2 échantillons

2) Coupe du Sénonien marno-calcaire. - 80 m. - Allons (B.A.)
- Feuille d'Entrevaux n°6 au 1/20.000

Base de la coupe x = 943,28 y = 194,66
Sommet de la coupe x = 943,41 y = 194,70

L'étude macroscopique a été complétée par :

- l'étude de la microfaune de 11 échantillons

3) L'étude de la stratigraphie du Crétacé supérieur, en particulier du Sénonien marno-calcaire, des régions d'Allons, de Rouaine et d'Annot a été complétée par :

- l'étude microscopique de 26 échantillons isolés
- l'étude de la microfaune de 48 échantillons isolés.

- Stratigraphie du Nummulitique.

1) Coupe du Nummulitique de la région d'Allons. (B.A.)

- 160 m. - feuille d'Entrevaux n°6 au 1/20.000

Base de la coupe x = 941,28 y = 192,80

Sommet de la coupe x = 941,56 y = 192,91

(pour le calcaire nummulitique et le calcaire marneux intermédiaire.)

Base de la coupe x = 940,86 y = 194,53

Sommet de la coupe x = 941,16 y = 194,46

(pour les Marnes Bleues et les grès d'Allons)

L'étude macroscopique a été complétée par :

- l'étude microscopique de 19 échantillons
- l'étude de la microfaune de 13 échantillons
- l'étude des minéraux lourds de 3 échantillons

2) Coupe du Nummulitique de la région de Rouaine. (B. A.)

- 310 m. - feuille d'Entrevaux n°7 au 1/20.000

Base de la coupe x = 946,60 y = 190,29

Sommet de la coupe x = 946,86 y = 190,20

(pour le Calcaire Nummulitique)

Base de la coupe x = 946,86 y = 190,20

Sommet de la coupe x = 946,82 y = 189,98

(pour le Calcaire Intermédiaire et les Marnes Bleues)

Base de la coupe x = 947,80 y = 190,51

Centre de la coupe x = 947,46 y = 190,15

Sommet de la coupe x = 947,56 y = 190,08

(pour les grès et sables de Rouaine.)

L'étude macroscopique a été complétée par :

- l'étude microscopique de 18 échantillons
- l'étude de la microfaune de 28 échantillons
- l'étude des minéraux lourds de 6 échantillons

3) Coupe du Nummulitique de la région d'Annot. (B.A.)
- 210 m. - feuille d'Entrevaux n°7 au I/20.000

Base de la coupe x = 949,40 y = 194,26

Sommet de la coupe x = 949,48 y = 194,31

(pour les Calcaires Nummulitiques)

Base de la coupe x = 949,40 y = 194,18

Sommet de la coupe x = 949,03 y = 194,08

(pour les Calcaires Marneux Intermédiaires et les Marnes Bleues.)

L'étude macroscopique a été complétée par :

- l'étude microscopique de 44 échantillons
- l'étude de la microfaune de 15 échantillons
- l'étude des minéraux lourds de 5 échantillons

4) L'étude de la stratigraphie du Nummulitique des régions d'Allons, de Rouaine et d'Annot a été complétée par :
- l'étude microscopique de 40 échantillons.

b - Tableaux " Microfaune "

Trois tableaux montrent la répartition des principales espèces de foraminifères dans les Calcaires Marneux Intermédiaires et les Marnes Bleues des régions d'Allons, de Rouaine et d'Annot. L'étude est poursuivie à Rouaine dans les Sables et Grès de Rouaine.

c - Tableau " Minéraux Lourds "

Un tableau donne les résultats de l'analyse, du point de vue des minéraux lourds, de 20 échantillons gréseux des régions d'Allons, de Rouaine et d'Annot.

d - Carte d'affleurements - Coupes tectoniques - Cartes tectoniques.

L'étude de la tectonique nous a demandé la réalisation :

- 1) d'une carte d'affleurements au I/20.000 de la région d'Allons - Rouaine.
- 2) d'une série de 13 coupes tectoniques de direction sensiblement E-W au I/20.000, à travers la partie méridionale du synclinal d'Allons.
- 3) d'une carte tectonique de la région d'Allons - Rouaine au I/20.000, indiquant les principales failles, les axes

synclinaux et anticlinaux et l'emplacement de la série de coupes tectoniques.

4) d'une carte tectonique plus détaillée de la cuvette de Rouaine, au I/20.000

e - Photographies de terrain.

Notre travail a été illustré de 22 photographies montrant quelques accidents et les principaux faciès lithologiques.

f - Photographies de lames minces.

Une quinzaine de photographies de lames minces illustre également les descriptions microscopiques lithologiques et paléontologiques

chapitre: II

1) de Gérard DURANT.

(cf. Pl. IV, pa. 1 et 2)

1 - L'Alsace.

États géologiques de l'Alsace étudiés par P. Magnier.

2 - Le Cénomane et le Cénomano-Turonien.

(cf. coupe Pl. 1)

Le terme "Cénomano-Turonien" a été attribué à l'ensemble : sommet du Cénomane - Turonien. En effet, il n'a pas été possible par l'étude de la microflore, qui seule nous a permis d'établir l'ancienne stratigraphie, de placer avec certitude la limite Cénomane - Turonien. Le faune de cette période est caractérisée par la présence de Turonien et de Turonien à la base, et par la présence de Turonien à la base, et par la présence de Turonien à la base, et par la présence de Turonien à la base.

Le Turonien est caractérisé par la présence de Turonien à la base.

Le Turonien est caractérisé par la présence de Turonien à la base.

b - Subdivisions et faciès lithologiques.

Les caractéristiques lithologiques nous permettent de diviser le Cénomane en trois parties :

- à la base; zone de 100 m. à faciès marneux continuant l'Albien.
- au centre; zone de transition de 75 m. à faciès marne-calcaire, formée de marnes où s'individualisent des bancs plus résistants de marges calcaires (cf. coupe, Pl. 3)
- au sommet; zone de 250 m. à faciès calcaire-marneux, constituée successivement d'ensembles marneux, à faciès identiques à celui de la zone centrale et d'ensembles plus calcaires formés d'une alternance de calcaires marneux et de marnes.

Résultats stratigraphiques.

Le Cénomano-Turonien continue cette dernière zone sur 60 m. avec le même faciès calcaire-marneux. Cependant l'épaisseur des marnes est ici très réduite. chapitre: II

c - Macrofaune et microfaune

La macrofaune est extrêmement rare :

A) LE CRETACE SUPERIEUR.

- *Schloenbachia varians* (cf. Pl. I7, ph. I et 2)
- *Schloenbachia varians* (Stieler)
- *Taraxratula* sp. var. *biplicata* ?

I - L'Albien.

Série monotone marneuse de 300m. étudiée par P. Magnier.

2 - Le Cénomane et le Cénomano-Turonien.

(cf. coupe Pl. 3)

Le terme "Cénomano-Turonien" a été attribué à l'ensemble : sommet du Cénomane - Turonien. En effet, il n'a pas été possible par l'étude de la microfaune, qui seule nous a permis d'établir l'échelle stratigraphique, de placer avec exactitude la limite Cénomane - Turonien. La faune cénomane passe insensiblement à la faune turonienne et la zone calcaire-marneuse, renfermant cette faune de transition a été rattachée au Cénomano-Turonien.

D'autre part, à cause de l'analogie de faciès, le Cénomane et le Cénomano-Turonien sont étudiés ensemble.

- CARACTERISTIQUES GENERALES. -

a - Epaisseur.

L'épaisseur du Cénomane est de 420 m., alors que celle du Cénomano-Turonien n'est que de 60 m.

b - Subdivisions et faciès lithologiques.

Les caractéristiques lithologiques nous permettent de diviser le Cénomaniens en trois parties :

- à la base; zone de 100 m. à faciès marneux continuant l'Albien.
- au centre; zone de transition de 75 m. à faciès marno-calcaire, formée de marnes où s'individualisent des bancs plus résistants de marnes calcaireuses (cf. coupe, Pl. 3)
- au sommet; zone beaucoup plus épaisse de 250 m. à faciès calcaréo-marneux, constituée successivement d'ensembles marneux, à faciès identique à celui de la zone centrale et d'ensembles plus calcaires formés d'une alternance de calcaires marneux et de marnes.

Le Cénomano-Turonien continue cette dernière zone sur 60 m. avec le même faciès calcaréo-marneux. Cependant l'épaisseur des ensembles marneux est ici très réduite.

c - Macrofaune et microfaune.

La macrofaune est extrêmement rare :

- quelques débris de petites ammonites pyriteuses très altérées dans la zone marneuse de la base du Cénomaniens.
 - *Schloenbachia varians* (J. Sow.)
 - *Schloenbachia varians* (J. Sow.) var. *ventricosa* (Stieler)
 - *Terebratula* sp. var. *biplicata* ?
- au S-E du Pic de Chamatte.

La microfaune, au contraire, est abondante et nous servira comme nous le verrons ci-dessous, à établir l'échelle stratigraphique. (cf. coupe, Pl. 3)

d - Etude microscopique.

L'étude microscopique par lames minces des calcaires marneux et des marnes calcaireuses du Cénomaniens et du Cénomano-Turonien nous montre l'existence d'une série très monotone de calcaires marneux dits "pélagiques",

- à spicules
- radiolaires
- Pithonella*
- foraminifères

à texture fine, non glauconieux et très peu détritiques. La faune est plus ou moins abondante selon les niveaux.

e - Etude des argiles aux rayons X.

Deux échantillons (363 - I4 et I008 - cf. coupe Pl. 3) de marnes ont été étudiés aux rayons X après avoir été débarassés de leur fraction carbonatée, par attaque ménagée à HCl. L'étude a montré que les argiles ainsi obtenues étaient formées de :

- 4 à 5 parties de Montmorillonite
- 2 parties de mica-illite
- 2 parties de Kaolinite

Echantillon N°	I008	363 - I4
<u>f</u> - Etude palynologique.		
Nombre par gramme de roches	490	190

Ce sont encore les échantillons 363 - I4 et I008 qui ont été étudiés. Ils ont été broyés en grains de quelques mm. et 10 g. ont été attaqués successivement par NO₃ H, FH et H₂O₂/NO₃ H. Le résidu a été séparé en :

- une portion "grosse" (éléments supérieurs à 170 microns) étudiée au binoculaire.
- une portion "fine" (éléments inférieurs à 170 microns) étudiée entre lames au microscope.

Les tableaux ci-après montrent que les échantillons étudiés sont relativement riches en sporomorphes et en microplanctontes marins; il y a une grande abondance de pollens " Inaperturates " (surtout gymnospermes) alors que les pollens " Aperturates " sont très rares (surtout angiospermes) Notons le très faible pourcentage des " Aperturates " par rapport aux " Inaperturates " ; Il est normal car l'étude a porté sur des sédiments sénoniens qui se sont déposés à une époque où les Angiospermes n'avaient pas encore le grand développement qu'ils auront dès le Sénonien (l'étude des sédiments sénoniens indique généralement un pourcentage Aperturates/Inaperturates beaucoup plus élevé)

Les spores sont également abondantes. C'est surtout le genre "Triletes" (sensu Ibrahim) qui domine.

Les microplanctontes marins sont surtout représentés par des Hystri-chosphaeridés, en particulier l'espèce banale Hystri-chosphaeridium fur-catum.

Les Péridiniens sont rares.

Tableau palynologique. (d'après Jeckowsky.)

SPOROMORPHES.

Echantillon N°		1008	363 - 14	
Nombre par gramme de roche		490	190	
Spores	Triletes	Concavisporites - Pf.	I	0
		Stereisporites - Pf.	2	0
		Laevigatisporites -(B. et K.) Ibr.	2	0
		Reticulatisporites - Ibr.	I	I
		Corrugatisporites - Ibr.	2	0
		Tuberculatisporites -(B. et K.) Ibr.	I	0
		Punctatisporites - Ibr.	2	I
	Zonales	Cingulatisporites - Th.	0	I
		Appendicisporites - Neyl. et Kr.	I	0
	Triplanes	Triplanosporites - Pf.	I	0
	Monoletes	Reticuloidosporites - Pf.	0	I
		Cicatricososporites - Pf. et Th.	0	I
Pollens	Inaperturates	Inaperturopollenites - Pf. et Th.	7	3
		Pityosporites - Sew.	10	0
	Colpates	Monocolpopollenites - Pf. et Th.	0	I

Tableau palynologique. (d'après Jeckowsky) (d'après J. Sigal)

La microfossile de foraminifères seule abondante, nous a permis d'établir l'échelle stratigraphique du Cénomaniens et du Cénomano-Turonien.

MICROPLANCTONTES.

La base du Cénomaniens est caractérisée par l'apparition de ROTALIPORA AFERNINICA, et par la présence des dernières formes de THALAMMINELLA tici-

Echantillon N°		I008	363 - I4
Nombre par gramme de roche		240	90
Hystrichosphaeridae	Hystrichosphaeridium furcatum - Ehr.	4	9
	" multifurcatum - O.W.	0	5
	" tubiferum - Ehr.	2	0
	" stimulierum - Defl.	0	I
	Micrhystridium bigoti - Defl.	0	3
	" - Defl. - Sp.	I	I
	Wetzeliella - Eis. - sp.	I	0
	Veryhachium - Deunff. - sp.	0	0
	Odontochitina - Defl. - sp.	3	0
Péridiniens	Peridinium - Ehr. - sp.	I	I

ECHELLE STRATIGRAPHIQUE PAR LA MICROFAUNE. (d'après J. Sigal)

La microfaune de foraminifères seule abondante, nous a permis d'établir l'échelle stratigraphique du Cénomaniens et du Cénomano-Turonien.

La base du Cénomaniens est caractérisée par l'apparition de *ROTALIPORA APENNINICA*, et par la présence des dernières formes de *THALMANNINELLA ticiensis*, genre bien développé au Vraconien et qui s'éteint dès la base du Cénomaniens.

Au dessus la faune se complète par l'apparition des genres caractéristiques suivants :

THALMANNINELLA wrotzeni
ROTALIPORA globotruncanoides.

Dès la base de la zone calcaréo-marneuse apparaissent :

THALMANNINELLA reicheli
ROTALIPORA turonica
ROTALIPORA cushmani
GLOBOTRUNCANA du groupe *stephani*
turbinata

qui se poursuivront dans tout le Cénomaniens, alors que la faune de base disparaîtra peu à peu.

Dès le niveau 363 - 3, *THALMANNINELLA reicheli*, toujours abondant dans le Cénomaniens supérieur disparaît, alors que *ROTALIPORA turonica* et *ROTALIPORA cushmani* sont très abondants : c'est la faune intermédiaire du Cénomano-Turonien avec *GAVELINELLA aumalensis* (Crétacé supérieur d'Algérie)

Dès le niveau 358, la faune est sénonienne.

La faune d'ostracodes est peu abondante et peu significative.

Elle contient cependant l'espèce *Cythereis* aff. *C. picofrentensis* que l'on rencontre dans le Cénomaniens d'Espagne (éch. 399 et 380)

3 - Le Sénonien.

- CARACTERISTIQUES GENERALES. -

à texture fine, très peu marneux, légèrement glauconieux et détritiques
(quartz petits à bords altérés) de calcaire

a - Epaisseur. Le sommet du Crétacé a été érodé et l'épaisseur de Sénonien maintenant observable sous le Nummulitique est de 650 m. environ.

b - Faciès. On peut distinguer trois faciès dans le Sénonien

- faciès calcaireux (cf. Pl. 18, ph. 1 et 2) le plus important, avec des intercalations plus marneuses, peu épaisses et peu nombreuses. Il forme l'ensemble de la falaise sénonienne.

- faciès calcaréo-marneux. Vers le sommet, le Sénonien devient plus marneux et, exceptionnellement le développement des marnes calcaireuses peut être équivalent à celui des calcaires (immédiatement à l'E d'Allons sous le Nummulitique par exemple). Ces niveaux sont riches en éponges et en silex qui se retrouvent remaniés dans le poudingue situé en dessous du Nummulitique.

- faciès marno-calcaire. (cf. pl. 18, ^{ph. 2} ph. 3) A l'E du synclinal d'Allons, en particulier sous le Nummulitique de "Chamoussière" et de "Le Brucs", se développe un faciès marno-calcaire, passage latéral du Sénonien calcaréo-marneux du synclinal d'Allons. Il a été confondu avec le Cénomaniens sur la carte au 1/80.000. Il a en effet sensiblement le même faciès que ce dernier, mais s'en distingue sur le terrain par la présence d'éponges, et au laboratoire, par la microfaune. C'est une alternance, sur une hauteur de 80 à 100 m., de bancs marneux (épais de 50 à 200 cm. - moyenne 100 cm.) et de bancs calcaireux (épais de 10 à 60 cm. - moyenne 40 cm.) très riches en grosses éponges. Le passage du Sénonien calcaireux à cette série se fait brutalement par l'intermédiaire de bancs de calcaires grossiers très glauconieux à grosses huîtres.

c - Macrofaune et microfaune.

Comme dans le Cénomaniens, la macrofaune est extrêmement rare :

Inocérames à la base du niveau 354 (coupe Pl. 3)

Grosses huîtres à la base du Sénonien marno-calcaire.

Au sommet du Sénonien cependant, se trouvent de nombreuses éponges. C'est encore la microfaune de foraminifères qui nous a permis de placer la limite Sénonien - Turonien (limite paléontologique qui correspond à la limite lithologique), et de dater le sommet du Sénonien.

d - Etude microscopique.

L'étude par lames minces des calcaires sénoniens nous montre comme dans le Cénomaniens, l'existence d'une série monotone de calcaires dits

"pélagiques" à spicules
radiolaires
, Pithonella
Globigerina
Globotruncana

à texture fine, très peu marneux, légèrement glauconieux et détritiques
(quartz petits à bords altérés) de couleur beige clair.

ECHELLE STRATIGRAPHIQUE PAR LA MICROFAUNE. (d'après J. Sigal)

Seuls le sommet et la base du Sénonien ont été étudiés.

- Base (cf. coupe Pl. 3) Ces niveaux contiennent la faune type
à grandes Rosalines de la base du Sénonien :

GLOBOTRUNCANA du groupe coronata
" angusticarinata
et GLOBOTRUNCANA Sigali

avec à la base Globotruncana cf. helvetica - forme primitive (Turonien
sup., Coniacien inf.)

- Sommet (coupe du Sénonien à faciès marno-calcaire sous le
Nummulitique de "Le Brucs"
base de la coupe : x = 943,28 y = 194,66
sommet de la coupe x = 943,41 y = 194,70
Entrevaux N°6 - 80 m. de coupe - II échantillons
marneux étudiés)

Ces niveaux contiennent une faune abondante, variée, homogène, renfermant
de nombreuses formes benthoniques arénacées ou calcaires et des formes pé-
lagiques. Les espèces sont en grande partie nouvelles mais l'ensemble in-
dique la partie moyenne du Sénonien, c'est à dire Santonien supérieur -
Campanien inférieur. Les formes les plus caractéristiques sont :

GLOBOTRUNCANA concavata (Santonien - Campanien inf. de
Madagascar)

à la base et au sommet de la coupe.

REUSSELLA Szajnoche praecursor ou les formes intermé-
diaires entre Reus-

sella Sz. pr. et Reussella Sz. Sz. (Campanien inf.)
au sommet de la coupe.

Les autres formes caractéristiques du Sénonien sont les suivantes :

Globotruncana linnei (Sén.)

" marginata (Sén.)

" coronata (Sén.)

" lapparenti (Sén.)

Globorotalites micheliniana (Sant. - Camp.)

Stensoina pommerana (Sant. - Camp. - Maest.)

" exsculpta (Con. - Sant. - Camp.)

Valvulineria allomorphinoides (Camp. - Maest.)

Buliminella carseyae (Sén.)

Gumbelina du groupe globulosa et striata (Sén.)

Gyroidina
Globigerinoides
Tritaxia dubia (Con. - Sant. - Camp.)
Marssonella oxycona (Crétacé)
Arenobulimina obliqua (Camp. - Maest.)
Ataxyroidina
Heterostomella

La faune d'ostracodes est peu significative

Bythocypris aff. harrisiana (Jones)
Cythereis cf. reticulata (Jones et Hinde)
Bairdia sp., Cytherella sp.

- CARTOGRAPHIE DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR -

Nous avons continué pour la cartographie à considérer les formations lithologiques et non pas les limites d'étages. La carte au 1/80.000 distingue trois ensembles que nous avons conservés; il convient cependant d'apporter quelques précisions quant à leur âge.

- Faciès calcaire épais de 650 m. (Sénonien - Turonien de la carte au 1/80.000 - C 8-6) - il représente le Sénonien)
- Faciès calcaréo-marneux de 400 m. (Cénomaniens de la carte au 1/80.000 - C 5-3) - il représente le Turonien le Cénomaniens (sauf les 100 m. de base)
- Faciès marneux épais de 400 m. (Albien de la carte au 1/80.000 - C 2/1) - il représente la base du Cénomaniens l'Albien l'Aptien le sommet du Barrémien (cf. P. Magnier)

A l'E du synclinal d'Allons (carte au 1/20.000 - Entrevaux N°6) nous avons également distingué le Sénonien marno-calcaire épais de 100 m. environ.

B) LES POUDINGUES DE DEMANTELLEMENT.

(cf. Pl. I9, ph. I)

Ils n'ont été observés que sur le bord N-W de la cuvette de Rouaine sur la route nationale près du tunnel routier (cf. coupe stratigraphique du Nummulitique de Rouaine - Pl. 5)

A cet endroit nous pouvons observer sur une hauteur de 25 m. une alternance de :
- bancs conglomératiques formés ;
- d'éléments sénoniens anguleux à la base, plus arrondis au sommet, dont la taille varie selon les niveaux
- d'éponges sénoniennes remaniées réunis par un ciment grossier et marneux.

Not - bancs marneux grossiers, souvent verdâtres, à foraminifères et ostracodes crétacés remaniés avec quelques rares galets sénoniens arrondis, interstratifiés.

Cette zone est discordante sur les calcaires marneux du Sénonien (Santonien ou Campanien inférieur) à éponges et à silex et recouverte d'un poudingue d'âge priabonien (cf. p. 20)

Origine et âge de ces poudingues :

Ces poudingues d'origine torrentielle, formés essentiellement d'éléments sénoniens (calcaires - éponges - microfaune) proviennent de l'érosion des affleurements de cet étage, émergés après la régression de la mer crétacée. Pour cette raison, ils ont été appelés poudingues de démantèlement.

Aucun fait ne nous permet de préciser leur âge ; ils sont postérieurs au Santonien et antérieurs au Priabonien.

A la base du Nummulitique existe quelquefois un poudingue de remaniement et presque toujours une zone grise qui marque le caractère transgressif de la base du Nummulitique. Au dessus se développent les formations suivantes :

- Calcaires nummulitiques
- Calcaires marneux intermédiaires
- Marnes à silex

I - Zone des Poudingues de remaniement ou des Calcaires grossières à

C) LE TERTIAIRE.

la base du Nummulitique

(cf. Pl. 19, ph. 2)

Les Poudingues de remaniement ne sont bien développés que sur le bord N.W. de la Pyramide de Rouaine, au-dessus des Poudingues de démantèlement.

Le Nummulitique est transgressif et généralement discordant sur les termes moyens ou peu élevés du Sénonien (Santonien ou Campanien inférieur) et localement (cf. tunnel routier de Rouaine p. 18) sur les poudingues de démantèlement.

Rappelons que Albert F. de Lapparent dans " Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance - 1933 " émet l'hypothèse d'une transgression nummulitique E-W, partie d'un golfe marin situé au S-E du Mercantour, à l'époque lutétienne, atteignant Puget Théniers au Bartonien inférieur (zone auversienne), Entrevaux au Bartonien supérieur, Annot, Rouaine, Méailles, Fugeret, Allons, Argens, Peyresq, Château-Garnier au Ludien et enfin Tartonne, Clumanc, Barrême et Castellane au Latorrien.

Notons également que selon Mme Y. Gubler, MM. J. Flandrin et J. Sigal qui s'appuient sur des faunes de nummulites, la base (I m.) de la falaise nummulitique d'Annot (ravin du Coulomp près du pont du Gai) serait d'âge auversien et non ludien. ("Sur l'âge du grès d'Annot dans sa localité type, B.A. 1953)

Comme beaucoup de géologues alpins, nous avons groupé en un seul étage Priabonien, le Lédien et le Ludien, réservant le terme d'Auversien pour le sommet du Lutétien.

D'autres part nos déterminations de nummulites n'ont été faites que pour les calcaires marneux intermédiaires immédiatement au dessus des Calcaires Nummulitiques. Cette faune est (comme nous le verrons) d'âge priabonien, âge confirmé par des déterminations d'autres faunes.

Nous avons donc admis :

- que les Calcaires Nummulitiques sous-jacents étaient également priaboniens (c'est l'âge donné jusqu'à présent à cette formation)
- que la base du Nummulitique d'Annot était d'âge auversien.

A la base du Nummulitique existe quelquefois un poudingue de remaniement et presque toujours une zone grossière qui marque le caractère transgressif de la base du Nummulitique. Au dessus se développent les formations suivantes ;

- Calcaires Nummulitiques
- Calcaires Marneux Intermédiaires
- Marnes Bleues.
- Grès d'Allons, de Rouaine ou d'Annot.

Nous allons étudier successivement ces différentes formations.

I - Zone des Poudingues de remaniement ou des Calcarénites grossières à
la base du Nummulitique (cf. Pl. 19, ph.2)

Les Poudingues de remaniement ne sont bien développés que sur le bord N.W. de la Cuvette de Rouaine, au dessus des Poudingues de démantèlement, où ils atteignent une épaisseur de 25 m. environ (cf. coupe stratigraphique du Nummulitique de Rouaine - Pl. 5)

Ce sont des Poudingues à ciment calcaréniteux formés

- d'éléments sénoniens à faciès identique à celui du Sénonien décrit plus haut et de taille variable; ils sont généralement très gros (jusqu'à 1,20 m.) et anguleux à la base et le plus souvent entourés d'une pellicule ferrugineuse mince et discontinue.

- de galets sénoniens perforés

- d'éponges et de silex sénoniens

- de très rares blocs de spongolithe très glauconieuse, pyriteuse et peu phosphatée,

réunis par un ciment calcaréniteux, lui même formé d'éléments sénoniens (de 1/25 à 1/10 de mm.) réunis par un ciment calciteux, détritique (quartz nombreux et anguleux), et très peu glauconieux.

Le ciment est très fossilifère et souvent formé presque exclusivement d'organismes:

LITHOTHAMNIUM

FABIANIA

CHAPMANINA gassinensis

MILTOLES

ROTALIA

EORUPERTIA

ENTROQUES

POLYPIERS

Autres foraminifères.

Age et Origine des Poudingues de Remaniement:

Les poudingues de remaniement à ciment calcaréniteux passent brutalement mais sans discontinuité aux calcarénites nummulitiques et il semble qu'il y ait eu non pas arrêt de sédimentation mais simplement brusque variation de la grosseur des éléments du dépôt qui ont toujours la même origine.

Ces poudingues renferment la faune type des Calcaires Nummulitiques et contiennent même des Nummulites à 400 m. au N. dans le ravin de la Fontaine de Blay (cf. p. 22)

Cette formation est donc d'âge Priabonien, c'est à dire qu'elle fait partie de l'ensemble transgressif nummulitique.

Ces poudingues proviennent du remaniement de la partie supérieure des poudingues de démantèlement (Notons qu'ils sont précisément épais là où des poudingues de démantèlement ont pu les alimenter.)

Ils contiennent des galets perforés, à perforations remplies de *W* calcarénite (quelquefois à Nummulites - Annot), qui proviennent du remaniement par la mer priabonienne de la zone superficielle perforée et oxydée des poudingues de démantèlement.

Ces galets perforés sont caractéristiques des poudingues de remaniement. On les rencontre localement dans les régions d'Allons et d'Annot (cf. coupe stratigraphique du Nummulitique d'Annot - Pl. 6). Ils sont bien développés dans le synclinal d'Argens.

Dans le ravin de la Fontaine de Blay, sur la bordure N.W. de la Cuvette de Rouaine, les poudingues de remaniement sont également bien développés et renferment des Nummulites. Là les poudingues de démantèlement ont disparu. (cf. coupe de la base du Nummulitique du ravin de la Fontaine de Blay)

Sur une hauteur de 13 m. nous avons une zone de poudingues à ciment calcaréniteux (même faciès que ci-dessus), fossilifère:

Algues calcaires (Lithothamnium)

Nummulites

Milioles

renfermant des lentilles très allongées de calcarénites à texture fine très détritiques et fossilifères:

Nummulites

Discocyclus scalaris

Algues calcaires (Lithothamnium)

Asterigerina

Chapmanina

Eorupertia

Fabiania

Milioles

Autres foraminifères

Ces poudingues bien développés sur la bordure N.W. de la Cuvette de Rouaine disparaissent vers l'E.; dans le ravin de Serre Blanquet par exemple, la base du Nummulitique est formée par une calcarénite fine, détritique, sans organismes.

Sous la Barre de la Longe (S. du tunnel routier), les éboulis empêchent les observations mais il est probable que ces poudingues, présents dans le ravin de l'Isle, se poursuivent en s'amincissant et en disparaissant sous ces éboulis.

Ailleurs, sur les bords S. et E. de la Cuvette, nous ne les avons pas observés. Ceci est certainement dû au fait qu'ils ne se sont pas déposés, mais le contact plus ou moins tectonique entre le Nummulitique et le Sénonien et la disharmonie entre les plis de ces deux formations nous empêchent d'être catégoriques.

Dans la région d'Allons, la surface de développement des poudingues de remaniement est très restreinte. Ils n'ont été observés que sous le Nummulitique du Synclinal de Chamoussière (cf. coupe de la base du Nummulitique du Synclinal de Chamoussière - Pl.7). Là, le contact Nummulitique - Sénonien n'est pas observable. Nous avons à la base de la coupe:

2 - 2 m. de poudingue présentant le même faciès que celui de Rouaine, avec des éponges sénoniennes et des Nummulites

a - Définition - Epaisseur. - Calcaires Nummulitiques
Algues calcaires (Lithothamnium)
Miliolles (nombreuses)
Bryozoaires
Rotalidae

- 2 m. de calcarénite en plaquettes, à ciment calciteux détritique à texture fine, très peu fossilifère

- 80 cm. de calcarénite grossière très fossilifère:

40 à 45 m. à Allons
45 à 50 m. à Chamatte
Il se semble cependant que dans la région de Chamatte l'épaisseur puisse atteindre 80 m.

Nummulites
Algues calcaires (Lithothamnium)
Chapmanina
Eorupertia
Fabiania
Planorbulina

b - Faciès. Il est remarquable par son uniformité. C'est une calcarénite formée d'éléments sénoniens dont la taille varie de 1/25 à 1/10 de mm. et dont le faciès est celui décrit (calcaire barneux à spicules, radiolaires, etc.)
Miliolles
Bryozoaires
Autres foraminifères

Ailleurs (Synclinal de le Brucs, Synclinal de Roncheret-Puel, Synclinal des Garets, Synclinal d'Allons), la base du Nummulitique est moins grossière:

- Calcarénite très grossière ou poudingue à petits éléments (les plus gros atteignent 3 cm.), à éponges sénoniennes remaniées - sur le flanc W. du Synclinal d'Allons dans le ravin du Champ Long. Localement cette calcarénite peut contenir des galets plus gros - S. de la Cabane Neuve, sur le flanc W. du Synclinal d'Allons.

- Calcarénite grossière (éléments inférieurs à 5 mm.) sur quelques mètres. C'est le faciès le plus fréquent. Localement elle peut renfermer des éponges sénoniennes remaniées et de rares galets de calcaires ou de silex sénoniens (N.E. du Pic de Chamatte). Ces galets peuvent être quelquefois perforés (cf. Pl. 6)

- Calcarénite fine, semblable à celle des Calcaires Nummulitiques, dans le deuxième ravin au N. de celui de la Beaume (flanc W. du Synclinal d'Allons).

Toutes ces formations renferment la faune type des calcarénites de la base du Nummulitique. Nous l'étudierons avec cette dernière.

CONCLUSION

La base du Nummulitique dans la région étudiée est donc formée de:

- Poudingues de remaniement sur le bord N-W. de la Cuvette de Rouaine et secondairement sous le Synclinal de Chamoussière
- Calcarénites fines en quelques points exceptionnels.
- Calcarénites plus ou moins grossières dans la majorité des cas.

L'âge de ces formations est comme nous l'avons vu Priabonien, sauf dans la région d'Annot où il est Auversien.

2 - Calcaires Nummulitiques (cf. Pl. 20 - ph. I)

a - Définition - Epaisseur. Nous avons appelé "Calcaires Nummulitiques" les calcarénites formant la falaise nummulitique jusqu'à la base des premiers bancs marneux plus tendres qui font partie des "Calcaires Marneux Intermédiaires".

Enfin, L'épaisseur de cette formation varie de 36 à 50 m.
35 m. à Annot
40 à 45 m. à Allons
45 à 50 m. à Rouaine

Il semble cependant que dans la région du Pic de Chamatte l'épaisseur puisse atteindre 80 m.

b - Faciès. Il est remarquable par son uniformité. C'est une calcarénite formée d'éléments sénoniens arrondis, dont la taille varie de 1/25 à 1/10 de mm. et dont le faciès est celui du Sénonien décrit (calcaire marneux à spicules, radiolaires, Pithonella, Globigerina et Globotruncana). Ces éléments sont réunis par un ciment calciteux (cristaux généralement de la taille des éléments crétacés), assez détritique (gros quartz anguleux), peu ferrugineux (pyrite ou sel de fer en grains, le plus souvent dans les organismes), très peu glauconieux et fossilifères.

Localement le faciès peut varier comme suit:

- Éléments crétacés plus grossiers(jusqu'à 1 cm.). Cela est rare.
- Ciment formé presque exclusivement d'organismes (surtout à la base.
- Ciment légèrement marneux au sommet qui annonce les "Calcaires Marneux Intermédiaires".
- Présence de lignite dans les 50 cm. de base du Nummulitique de la coupe d'Annot.

Macroscopiquement, c'est un calcaire grumeleux, bleuté mais toujours d'un brun roux à l'affleurement (altération), fossilifère (Nummulites, Discocyclines, Operculines, Miliolles), en bancs épais et compacts.

c - Faune. La faune est très abondante, surtout en Nummulites (les 37 échantillons de la falaise nummulitique d'Annot étudiés en lames minces ont tous fourni de nombreuses sections de Nummulites.). Elles se rencontrent sur toute la hauteur de la falaise ainsi que les formes suivantes :

Asterigerina
Dentales
Miliolles
Rotalidae
Autres foraminifères

A la base se développent des genres qui ont une extension très faible :

Eorupertia
Chapmanina
Fabiania
Planorbulina
Lithothamnium

Ces deux derniers genres réapparaissent cependant au sommet des calcarénites dans la coupe d'Allons.

Calcaires Marneux Intermédiaires.

Un peu plus haut, vers la moitié de la falaise, apparaissent à peu près simultanément les Discocyclines et les Operculines (sauf dans la coupe de Rouaine où les Discocyclines apparaissent dès les premiers bancs de calcarénites.)

Enfin, tout à fait au sommet viennent des Actinocyclines et des Astero-cyclines (Actinocyclina radians et Astero-cyclina stella - Annot), qui se développeront dans les "Calcaires Marneux Intermédiaires".

A côté de cette faune principale, il faut noter des Bryozoaires
Polypiers
Huîtres (base d'Annot)
Entroques.

b - Faciès. Comme son nom l'indique, cette zone est une zone de passage entre les calcarénites et les Marnes bleues.

Dans les premiers bancs de base on voit le faciès calcaréniteux disparaître peu à peu : les gravelles sénoniennes deviennent de plus en plus rares et le ciment de plus en plus marneux et abondant. Nous avons alors une alternance de bancs de calcaires marneux bleuâtres, souvent ligniteux où sont localisés les macrofossiles et les macroforaminifères (bancs lunachelliques d'Annot) et de bancs de marnes calcareuses, bleuâtres, riches en microfaune. Localement apparaissent des récurrences de calcarénites types et fossilifères : Sarralites, Discocyclines, Operculines, Asterigerina, Milioles, Dentalia, HALYSIDIA.

c - Faune. La faune est représentée dans (cf. tableau "Macrofaune" - Pl. 9, 10, 11) est semblable, en particulier dans les bancs marneux - sénoniens. Elle est d'origine triasienne. Elle contient ci - après quelques espèces caractéristiques et communes aux régions d'Alons, de Rouaine et d'Annot.

- Pseudoparvella albocincta
- Spionides ouachitensis
- Stilastocella intermedia
- Globocornuella normannensis
- Aritha normannensis (pseudocornuella)
- Milioles.

Les macrofossiles et les macroforaminifères sont également très nombreux dans les bancs plus calcareux : Lunachellidites - Gursina - Gursinella - Polypiers - Sarralites - Discocyclines - Astero-cyclines - Operculines et Milioles.

C'est une faune triasienne. Elle est semblable, en particulier dans les bancs marneux - sénoniens. Elle est d'origine triasienne. Elle contient ci - après quelques espèces caractéristiques et communes aux régions d'Alons, de Rouaine et d'Annot.

3 - Calcaires Marneux Intermédiaires.

a - Définition - Epaisseur. Située en dessous des Calcaires Nummulitiques, cette formation se poursuit jusqu'à la base des premiers bancs marneux des "Marnes Bleues" caractérisées par l'absence des macroforaminifères et l'abondance - étude microscopique - des microforaminifères.

Ces Calcaires Marneux Intermédiaires ont une épaisseur de 40 à 50 m. dans le Synclinal d'Allons, 40 m. environ dans la Cuvette de Rouaine et 35 m. près du pont du Gai à Annot (là, les marnes bleues, au contraire, seront très développées)

b - Faciès. Comme son nom l'indique, cette formation est une zone de passage entre les calcarénites et les Marnes Bleues.

Dans les premiers bancs de base on voit le faciès calcaréniteux disparaître peu à peu : les gravelles sénoniennes deviennent de plus en plus rares et le ciment de plus en plus marneux et abondant. Nous avons alors une alternance de bancs de calcaires marneux bleuâtres, souvent ligniteux où sont localisés les macrofossiles et les macroforaminifères (bancs lumachelliques d'Annot) et de bancs de marnes calcareuses, bleuâtres, riches en microfaune. Localement apparaissent des récurrences de calcarénites types et fossilifères : Nummulites, Discocyclines, Operculines, Asterigerina, Miliolites, Dentales, HALKYARDIA.

c - Faune. La microfaune (cf. tableaux "Microfaune" - Pl. 9, 10, 11) est abondante, en particulier dans les bancs marno - calcaires. Elle est d'âge Priabonien. Nous donnons ci - après quelques espèces caractéristiques et communes aux régions d'Allons, de Rouaine et d'Annot.

Flabellium	Pseudoparella almaensis
Schizosepta	Eponides ouachitensis
Marginulina	Stilostomella intermedia
Marginulina	Globorotalia cocoaensis
Kittlingia	Krithe bartonensis (ostracode)
Spisoceras	Miliolites.
Rennellia	
Schizaster	sp.

Les macrofossiles et les macroforaminifères sont également très nombreux dans les bancs plus calcareux : (Lamellibranches - Oursins - Gastéropodes - Polypiers - Nummulites - Discocyclines - Asterocyclines - Actinocyclines et Miliolites.)

C'est une faune Priabonienne.

Nous donnons ci-après, par régions, les principales espèces déterminées

4 - Marnes Bleues.

Synclinal d'Annot

Située au dessus des Calcaires Marnes Intermédiaires, cette formation g. marnées se poursuit jusqu'à la base de la ... Elle est caractérisée comme nous l'avons vu, et également par l'absence de macrofossiles. Dans la Cuvette de Rouaine, des marnes ... de nombreux fragments ligniteux.

- Nummulites incrassatus
- Discocyclina augustae
- Actinocyclina radians
- Asterocyclina stella
- Operculina sp.
- Tubulostium spiruleum

Son ... dans la région d'Annot (150 m.) et beaucoup plus faible dans le Synclinal d'Allons (50 m.); dans la Cuvette de Rouaine évaluée à 60 - 70 m.

Synclinal de Rouaine

Nummulites fabianii est un faciès très monotone, marné, de couleur ... Nummulites incrassatus dans la région d'Annot des récurrences de calcaire stratigraphiques du Nummulitique d'Annot - Pl. 6), fossilifère, en particulier le niveau 917, où se trouvent :

Synclinal d'Allons

- Nummulites garnieri
- Nummulites incrassatus
- Nummulites cf. rutimeyeri
- Nummulites chavannesi
- Nummulites vascus ou rosai tellini
- Discocyclina augustae var. olianae
- Discocyclina sella
- Discocyclina scalaris
- Actinocyclina radians
- Operculina sp.
- Flabellum appendiculatum
- Schitosepta irregularis
- Funginellastraea heberti
- Funginellastraea garnieri
- Pattalophyllia cyclolitoides
- Epipsammia vellaini
- Rennensismillia turbinata
- Schizaster sp.
- Leiopedina tallavignesi.

4 - Marnes Bleues.

a - Définition - Epaisseur. Située au dessus des Calcaires Marnes Intermédiaires, cette formation g marneuse se poursuit jusqu'à la base de la zone gréseuse supérieure. Elle est caractérisée comme nous l'avons vu, par son faciès marneux et également par l'absence de macroforaminifères et l'abondance de microfaune. Dans la Cuvette de Rouaine, ces marnes renferment localement de nombreux fragments ligniteux.

Son épaisseur est très grande dans la région d'Annot (150 m.) et beaucoup plus faible dans le Synclinal d'Allons (50 m.); dans la Cuvette de Rouaine elle a été évaluée à 60 - 70 m.

b - Faciès - Faune. C'est un faciès très monotone, marneux, de couleur bleuâtre, où apparaissent dans la région d'Annot des récurrences de calcarénite type (cf. coupe stratigraphique du Nummulitique d'Annot - Pl. 6), fossilifère, en particulier le niveau 9I7, où se trouvent :

Nummulites incrassatus

Asterigerina

Discocyclina

Halkyardia

Miliolites nombreuses.

Ces marnes sont extrêmement riches en microfaune (cf. tableaux "Microfaune" - Pl. 9 - 10 - II). Le sommet de cette formation est d'âge Priabonien élevé. Nous donnons ci-dessous les principales espèces caractéristiques :

Globorotalia cocoaensis

Pseudoparella almaensis

Planulina costata

Cibicides mexicanus

Uvigerina curta

Cibicides acutus

Eponides candidula

Bolivina nobilis

Cassidulina alabamensis

Parella mexicana

Marginulina behmi

Stilostomella intermedia

Globigerina yeguaensis

Globigerina eocaena

Bolivina striato-carinata

Globigerina dissimilis

Vulvulina eocaena

Clavulinoides kruhelensis

Globigerina increbescens

Krithe aff. bartonensis (ostracode)

Bradleya prestwichiana (ostracode)

Trachyleberis aff. lyelliana (ostracodes)

5 - Grès d'Allons, d'Annot et de Rouaine.

a - Grès d'Allons Sur le territoire étudié par P. Magnier, vient au dessus des Marnes Bleues, une formation gréseuse qui a été appelée : Grès d'Allons. Ces grès ont été retrouvés en éboulis chez nous, sur la petite colline marneuse au N. du signal Pramuart (x= 940,95, y = 194,50), immédiatement à l'W. d'un paquet glissé. Chez P. Magnier, ces grès ont la même position. C'est grâce à la présence de ces paquets glissés, que nous pouvons actuellement observer cette formation ainsi protégée de l'érosion. Ces grès recueillis en éboulis sont grossiers, à ciment calcareux.

b - Grès et Sables de Rouaine

1) - Épaisseur. Dans la Cuvette de Rouaine, les formations gréseuses et sableuses ont été conservées sur une hauteur d'environ 100 m. (cf. coupe de Rouaine - Pl 5)

2) - Subdivisions et Faciès (cf. Pl. 20 - ph. 2) Dans la coupe du ravin de la Bernarde, nous pouvons distinguer de bas en haut :

A) - Une zone de transition de plus de 8 m. - éch. 309 à 317 -
Le passage de cette zone aux Marnes Bleues n'a pas pu être observé : il y a une lacune d'observation de 5 à 10 m. C'est une alternance de grès fins, micacés et de marnes gréseuses, micacées, fossilifères (microfaune) et quelquefois ligniteuses (éch. 316)

- Lacune d'observation de 10 à 15 m. -

B) - Zone de 20 m. environ - éch. 319 à 321 β -
Elle est essentiellement gréseuse, à grain fin, micacée, formée d'une alternance de bancs gréseux et de bancs sableux.

C) - Zone de 15 m. - éch. 322 à 327 -
Elle est gréseuse et grossière (les éléments peuvent atteindre 0,5 ou 1 cm.), micacée, formée de bancs gréseux et de bancs sableux qui peuvent contenir des galets de Marnes Bleues à microfaune type, remaniées

D) - Zone de 20 m. - éch. 328 et 329 -
Son faciès est identique à celui de la zone 2.

E) - Zone de 30 m. - éch. 330 à 348 -
Elle est plus marneuse et plus variée que les zones précédentes. Elle est formée de

- grès micacé, assez résistant, à grain fin et quelquefois grossier
- grès à grain fin, finement lité et micacé, pouvant passer localement à des psammites (éch. 333)
- sables micacés, assez tendres, à grain fin, pouvant contenir des galets marneux (éch. 344 et 347)
- grès fin, micacé, à petites lentilles marneuses irrégulières (éch. 339)
- grès fin, marneux, micacé, très ligniteux (éch. 343)
- grès fin, très marneux, micacé et finement lité (éch. 334 et 337)
- marnes gréseuses, micacées, en bancs peu épais (5 à 10 cm.) ou épais (éch. 348 - I, 30m.)

F) - Zone de 10 m. - éch. 349 et 350 -

Elle est essentiellement gréseuse, formée de sables micacés à grains fins contenant des lentilles de grès tendres (cf. Pl. 20, ph. 2)

G) - Quaternaire - Eboulis cimenté du Clot Disson.

Les grès ont le faciès suivant : grès irréguliers par la forme des grains et la granulométrie, à ciment calcaire (30 % de la roche) et contenant de nombreux feldspaths (Orthose et surtout Microcline) et de rares fragments de pegmatite graphite et de quartzite. C'est un grès calcaire arkosique.

3) - Faune et âge. La microfaune est peu abondante dans ces grès : elle est localisée dans certains bancs marneux, en particulier à la base et au sommet.

A) - A la base. Les niveaux marneux; 3I0, 3II, 3I2, 3I3, 3I4 et 3I5 sont pauvres, le niveau 3I7 au contraire est relativement fossilifère.

L'ensemble de ces échantillons a fourni la faune suivante :

- *Vulvulina eoacaena* (Montagne) - éocène sup. oligocène inf.
- *Uvigerina chirana* (Cushman et Stone) - éocène sup.
- *Cibicides eoacaenus* (Gümbel) - éocène sup.
- *Uvigerina eoacaena* (Gümbel) - éocène sup. oligocène inf.
- *Gyroïdina Jarvisi* (Cushman et Stainforth) - éocène sup. oligocène inf.
- *Hopkinsina acuto-costata* (Hagn) - éocène sup. oligocène ?

Ce sont des genres qui se rencontrent déjà dans les Calcaires Marneux Intermédiaires ou dans les Marnes Bleues. Mais au niveau 3I7 apparaît une forme qui semble être *Cibicides carrascalensis* (Cushman) et qui existera sous sa forme typique plus haut. Cette espèce est caractéristique de l'oligocène inférieur de Muru (Espagne) selon Colom.

Il semble d'ailleurs qu'il y ait tous les intermédiaires entre cette forme et *Cibicides acutus* (Samoilova), caractéristique de l'Éocène supérieur et fréquente dans les Marnes Bleues.

Il semble donc que cette zone marno-gréseuse (à la base des Sables et des Grès de Rouaine, d'âge Oligocène inférieur au sommet), reposant sur les Marnes Bleues d'âge Priabonien élevé (comme la base des Grès d'Annot, d'âge Oligocène inférieur (I), qui repose sur les Marnes Bleues d'âge Priabonien élevé) et contenant *Cibicides* cf. *carrascalensis*, caractéristique de l'Oligocène inférieur, qui se développera sous ses formes typiques plus haut, avec d'autres espèces d'âge Oligocène inférieur.

B) - Au sommet Le niveau 348 a fourni une faune abondante d'âge Oligocène inférieur.

- *Cibicides perlucida* (Nuttall) D'après Gandolff, cette espèce est connue dans l'éocène en Amérique et dans l'oligocène dans l'Apennin.

(I) "Sur l'âge du grès d'Annot dans sa localité type - Mme Y. Gubler - MM. J. Flandrin et J. Sigal".

- Cibicides carrascalensis (Colom) Oligocène inférieur de Muru (Espagne) d'après Colom.
- Ellipsonodaria verneuili (D'Orbigny) var. pancistriata (Galloway et Morrey)
- Uvigerina cf. havanensis (Cushman et Bermudez) oligocène inférieur
- Virgulina dibollensis (Cushman et Applin) éocène sup. et oligocène inf. caractéristique selon Colom de l'oligocène inf. de Muru (Espagne)
- Uvigerina curta (Cushman et Jarvini) éocène sup. et oligocène inf.

c - Grès d'Annot. Ils n'ont été étudiés que sous l'angle des minéraux lourds.

- Etude des grès d'Allons, d'Annot et de Rouaine par les minéraux lourds.

(cf. tableau "Minéraux Lourds" Pl. I2)

Tous ces grès contiennent du "matériel alpin"

- Les grenats sont toujours abondants (+ 50 %) en particulier dans la région d'Annot (55 à 90 %)
- La chlorite existe à l'état de traces
- Le chloritoïde (Zone épi) fréquent dans la molasse subalpine, existe également à l'état de traces.
- L'épidote absente dans les grès d'Annot et de Rouaine est relativement abondante dans les grès d'Allons. C'est un minéral très fréquent dans les produits de démolition de la chaîne alpine. (molasse subalpine)

Ces grès contiennent également du "matériel hercynien"

- L'association disthène - staurotide caractéristique de l'aire de répartition des produits de démolition des micaschistes hercyniens (zone méso) se trouve dans les grès du synclinal d'Allons et de la cuvette de Rouaine. A Annot n'existe que la staurotide qui est moins abondante que dans les deux premières régions.

L'association ubiquiste tourmaline - zircon - rutile apparaît partout.

Dans la région d'Allons se rencontrent des minéraux qui n'apparaissent ni dans la cuvette de Rouaine ni dans la région d'Annot.

- La hornblende qui n'existe jamais dans les grès d'Annot ou dans ses équivalents est ici relativement abondante (jusqu'à 8 %) et se retrouve à l'état de traces dans la cuvette de Rouaine.
- L'augite (0 à 20 %) Elle pourrait être du matériel volcanique, matériel abondant plus à l'W dans les régions de Clumanc^e et de Tartonne.
- L'anatase
- L'épidote (cf. ci-dessus)
- Le sphène

A Annot les grès contiennent de la monazite, produit d'altération des massifs granitiques.

De l'examen de ces analyses, il est très difficile de tirer des conclusions générales. Il y a trop peu de travaux effectués dans ce sens dans cette région.

On peut cependant faire remarquer que chaque grès se différencie très facilement par des associations minérales et on peut émettre l'hypothèse qu'une partie des apports détritiques de la région de Rouaine et surtout d'Annons ait eu une autre origine que les apports de la région d'Annot (produits de démolition de la zone alpine)

Ces zones d'alimentation d'importance secondaire auraient pu se trouver plus au S., en particulier dans l'Esterel (galet de rhyolithe rouge de l'Esterel dans les sables et grès blancs grossiers latorfiens de Rouaine, selon A. F. de Lapparent - thèse 1933).

- Au S. de Rouainette, dans la région du ravin de l'Abéouron.

- Cônes de déjection Nous avons vu au chapitre I - p. 2, qu'il existait de grands cônes de déjection au N. du village de l'Isle. Ce sont ceux - de la région des Glaires - du ravin de Chambières

- Alluvions Nous avons vu au chapitre I - p. 2, qu'ils étaient inexistants.

- CARTOGRAPHIE DU TERTIAIRE -

- Eboulis Ils sont abondants. Nous les avons représentés sauf dans les régions sénoniennes.

Nous avons utilisé les subdivisions suivantes :

- I - Poudingues de remaniement.
- 2 - Calcaires Nummulitiques. (e 3-Ia) sur la carte au 1/80.000.
- 3 - Calcaires Marneux Intermédiaires.) (e 3-Ib) sur la carte
- 4 - Marnes Bleues.) au 1/80.000
- 5 - Grès et Sables de Rouaine (m III) sur la carte au 1/80.000

D) LE QUATERNAIRE.

- Eboulis cimentés Des éboulis formés de blocs anguleux de Calcaires Nummulitiques de taille très variable sont cimentés par un calcaire vacuolaire, sur une grande épaisseur, dans la cuvette nummulitique de Rouaine:

- Au S-E de Rouaine : Clot Disson (cf. Pl. 20, ph. 3)
- Au N. de Rouaine, entre le ravin de Clapières et le ravin de Serre Blanquet.
- Au s. de Rouainette, dans la région du ravin de l'Abécouron.

- Cônes de déjection Nous avons vu au chapitre I - p. 2, qu'il existait de grands cônes de déjection au N. du village de l'Isclé. Ce sont ceux - de la région des Glaires - du ravin de Chambières

chapitre: III

- Alluvions Nous avons vu au chapitre I - p. 2, qu'ils étaient inexistants.

- Eboulis Ils sont abondants. Nous les avons représentés sauf dans les régions sénoniennes.

La région de Rouaine d'ailleurs se de la cuvette de Rouaine se trouve dans le Haut Verdon (zone subalpine). C'est une région d'allure relativement tranquille, affectée de plis et d'accidents N - IO[°]W, coupée au S-E par des plis ou des accidents qui sont à angle droit : faille N.E - S.W. coupant la partie S-E de la cuvette de Rouaine, se prolongeant au N-E, entre St Benoît et Seaffarais, et au S-E par l'anticlinal de Cime Bernard. Cette zone d'accidents sépare deux régions tectoniques différentes : - au S-E, une région très accidentée - au N-W, une région apparemment calée : celle du Haut Verdon.

Une dissonance très nette existe entre les tils du Nummulitique et ceux du Sénonien. Le dernier, malgré son faciès de calcaire dur, joue le même rôle qu'un éboulis nummulitique, par suite : - de sa grande épaisseur - de sa présence sur un jeu de ces bancs calcaires qui alternent avec des bancs argileux et siliceux - de son aspect uniforme.

Il s'agit d'un éboulis de blocs calcaires et argileux du Nummulitique et de Sénonien. Les bancs de calcaire dur du Nummulitique et ceux du Sénonien ont joué le même rôle qu'un éboulis nummulitique, par suite : - de sa grande épaisseur - de sa présence sur un jeu de ces bancs calcaires qui alternent avec des bancs argileux et siliceux - de son aspect uniforme.

Nous pouvons distinguer, dans la région étudiée, 3 grands ensembles :

1 - la partie méridionale du synclinal nummulitique d'Allons S (I)

- cf. carte structurale.

2 - la cuvette nummulitique de Rouaine

3 - La "région du Crétacé" comprise entre ces deux premières unités

et le synclinal tertiaire de Fugeret, Séail-

les, annot. Elle est affectée de replis synclinaux et anticlinaux plus ou moins chevauchants et nombreux. Tectonique. Les replis anticlinaux, ont été découverts quatre synclinaux nummulitiques :

- le synclinal nummulitique des Garais - S (2)

- le synclinal nummulitique de Chanoussière - S (5)

- le synclinal nummulitique de Bracs - S (9)

- le synclinal nummulitique de Roncharet-Puel - S (II)

chapitre: III

La région du synclinal d'Allons et de la cuvette de Rouaine se trouve dans le Haut Verdon (zone subalpine). C'est une région d'allure relativement tranquille, affectée de plis et d'accidents N - IO^oW, coupée au S-E par des plis ou des accidents qui sont à angle droit : faille N.E - S.W. coupant la partie S-E de la cuvette de Rouaine, se prolongeant au N-E, entre St Benoit et Scaffarels, et au S-W par l'anticlinal de Cime Bernarde. Cette zone d'accidents sépare deux régions tectoniques différentes :

- au S-E, une région très accidentée
- au N-W, une région apparemment calme : celle du Haut Verdon.

Une disharmonie très nette existe entre les plis du Nummulitique et ceux du Sénonien. Ce dernier, malgré son faciès de calcaire dur, joue le même rôle qu'un terrain plastique, par suite :

- de sa grande épaisseur
- de sa compétence due au jeu de ses bancs calcaires qui alternent avec des bancs marneux très minces
- de son faciès uniforme.

Il s'est comporté d'une façon toute différente du Nummulitique et a été affecté de nombreux petits replis qui contrastent avec les ensembles calcaréniteux nummulitiques, en bancs compacts et très épais, affectés de mouvements de grande amplitude. (Route de Rouaine à Ubraye - Rouaine. Ravin de la Fontaine de Blay - Rouaine. Ravin "le Défens", immédiatement à l'E d'Allons. Route de Vergons à Rouaine, avant le tunnel routier) (cf. Pl. 24, ph. I)

I) Synclinal nummulitique d'Allons - partie méridionale

Nous pouvons distinguer, dans la région étudiée, 3 grands ensembles ;

I - La partie méridionale du Synclinal nummulitique d'Allons S (I)
-cf. carte structurale.

2 - La cuvette nummulitique de Rouaine

3 - La "région du Crétacé" comprise entre ces deux premières unités et le synclinal tertiaire de Fugeret, Méailles, Annot. Elle est affectée de replis synclinaux et anticlinaux plus ou moins chevauchants et nombreux. En particulier, ont été découverts quatre synclinaux nummulitiques :

- le synclinal nummulitique des Garets - S (2)
- le synclinal nummulitique de Chamoussière - S (5)
- le synclinal nummulitique de Brucs - S (9)
- le synclinal nummulitique de Roncheret-Puel - S (II)

A l'E du signal Trucart, le flanc S. vertical et certainement renversé à cet endroit, a donné naissance à un paquet glissé (cf. Pl. 14, coupes 9 et 10) sur le flanc N. de la région du Pic de Chamatte (cf. coupe tectonique N°1 - Pl. 14) est aussi calme que le flanc W. mais à partir du signal 1808,3 m. et jusqu'au N. d'Allons, il se redresse à la verticale par suite d'une poussée E-W qui fait avancer l'arrière pays crétacé sur le synclinal d'Allons et le contact nummulitique - Crétacé, par suite du jeu des Calcaires sénoniens sur les Calcaires Nummulitiques, est au contact tectonique.

A la hauteur du sommet de Montagnon, la poussée a décroché la partie N. du flanc N. par rapport à la partie S. (cf. carte tectonique - Pl. 13)

En résumé, la partie méridionale du Synclinal d'Allons est un synclinal à flanc W. tranquille (pendage 20°), à flanc N. redressé, quelquefois décroché, ayant donné naissance à des paquets glissés (abondants au N. d'Allons).

I) Synclinal nummulitique d'Allons - partie méridionale -

(Axe N. - 10° W. S. - 10° E.)

Il est formé de Calcaires Nummulitiques
de Calcaires Marneux Intermédiaires
de Marnes Bleues
de Grès d'Allons (au N-W d'Allons)

Il s'étend du Pic de Chamatte à la rive gauche du Verdon. Au N. sur la rive droite, il se prolonge par le synclinal d'Argens. Dans notre région, l'axe s'abaisse régulièrement du Pic de Chamatte (1878,4 m.) à Allons (1071,7 m.)

La partie axiale calcaréo-marneuse et marneuse du synclinal est recouverte en grande partie d'éboulis.

Le flanc W est très tranquille, pendage (E - 10° N.) de 15 à 25° sauf dans la région du Champ Long où les pendages sont plus accusés - 50 à 70°.

Le flanc E. dans la région du Pic de Chamatte (cf. coupe tectonique N°I - Pl. I4) est aussi calme que le flanc W. mais à partir du signal 1808,8 m. et jusqu'au N. d'Allons, il se redresse à la verticale par suite d'une poussée E-W qui fait avancer l'arrière pays crétacé sur le synclinal d'Allons et le contact Nummulitique - Crétacé, par suite du jeu des Calcaires sénoniens sur les Calcaires Nummulitiques, est un contact tectonique.

A l'E du signal Framuart, le flanc E. vertical et certainement renversé à cet endroit, a donné naissance à un paquet glissé (cf. Pl. I4, coupes 9 et 10) sur les Marnes Bleues, formé de calcaires Nummulitiques et Sénoniens à pendage renversé, 20°E., qui explique la présence d'éboulis de grès d'Allons à sa hauteur.

A la hauteur du sommet de Montagnone, la poussée a décroché la partie N. du flanc E. par rapport à la partie S. (cf. carte tectonique - Pl. I3)

En résumé, la partie méridionale du Synclinal d'Allons est un synclinal à flanc W. tranquille (pendage 20°), à flanc E. redressé, quelquefois décroché, ayant donné naissance à des paquets glissés (abondants au N. d'Allons).

2) Cuvette de Rouaine

(la partie N. située sur les cartes au I/20000 de Castellane 2 et 3 n'a pas été étudiée)

Elle est formée de Calcaires Nummulitiques
de Calcaires Marneux Intermédiaires
de Marnes Bleues
de Grès et Sables de Rouaine.
et recouverte en grande partie d'éboulis et de "tufs calcaires".

Elle est séparée du synclinal d'Annot au N. par un anticlinal simple, de faible importance, à la surface duquel sont conservés des lambeaux nummulitiques (région des rochers) et limitée au S-E par un grand décrochement-faille.

Les flancs W et N sont relativement calmes mais avec des pendages accusés (35 à 70°).
Sur le bord N-W se développe un repli synclinal (S - I2) d'axe N.W - S.E au coeur duquel les calcaires marneux faillés forment un "graben" (Pl. 25, ph. I). La falaise nummulitique de cette bordure N-W est également fracturée par un réseau de failles de direction N.W - S.E, légèrement chevauchant vers l'W. L'une de ces failles (celle qui aboutit à la petite chapelle) chevauche les Calcaires Marneux Intermédiaires qu'elle lamaine (cf. Pl. 23 ph. I et Pl. 25, ph. 2,3,4.)

Le bord S-W est limité par le décrochement cité plus haut. Sous l'effet d'une poussée venue grosso-modo du S., la partie orientale de la cuvette de Rouaine, limitée au N. par le plateau nummulitique d'Educh, jouant le rôle de butoir, s'est décrochée et s'est trouvée comprimée entre la poussée et ce butoir. La cuvette déjà décrochée au S. s'est alors encore trouvée réduite au N. par le développement d'un anticlinal sénonien et la partie orientale de la cuvette de Rouaine ne forme plus maintenant qu'un étroit synclinal d'axe W - 10°S. E - 10°N. (cf. Pl. 22, ph. I) (cf. carte tectonique Pl. 15)

Ce décrochement à peu près vertical met en contact sur la route de Rouaine à Ubraye, les Calcaires Nummulitiques et les Grès de Rouaine. (cf. Pl. 24, ph. 2)

3) "Région du Crétacé"

Elle est formée d'une "zone tabulaire" (cf. coupes tectoniques Pl. I4) affectée de plis N.W - S.E devenant N-S aux extrémités, poussée sur le synclinal d'Allons. Ces plis sont le résultat de deux composantes :

- poussée E-W
- direction générale du pendage de ce plateau sénonien (N - N.E 5 à 20°)

A l'W de cette zone tabulaire se développe une zone anticlinale d'axe N-S (avec le synclinal des Garets S (2) et le synclinal de Pré Chiriei S (3)). A l'E, cette zone supporte l'anticlinal qui succède au synclinal de Fugeret Méailles et qui pince devant lui le synclinal de Roncheret Puel S (II)

Cette zone anticlinale chevauchante vers l'W est le prolongement vers le S. de l'anticlinal de Cordeil (synclinal d'Argens)

a - Synclinal nummulitique des Garets - S (2) - longueur 3 km. -
----- (cf. Pl. 26 - ph.2)

Formé de Calcaires Nummulitiques, il est parallèle au synclinal d'Allons mais en position plus élevée, c'est un repli synclinal de son flanc E. résultant de la poussée de la "zone tabulaire crétacée" sur le synclinal d'Allons. Le ravin de Chamoussière le sépare en deux parties.

Les deux bords du synclinal sont rapprochés et redressés à la verticale sauf à l'extrémité N. où le synclinal est tranquille (pendage E 35 à 40°, pendage W 65°)

L'anticlinal sénonien le séparant du synclinal d'Allons est très aigu, localement laminé et presque réduit au flanc E. (Pl. I4, coupe IO)

Nous avons parlé plus haut du contact Nummulitique - Sénonien sur le flanc E du synclinal d'Allons; le contact Nummulitique - Sénonien du flanc E du synclinal des Garets lui est identique.

L'érosion a limité au N et au S l'extension actuelle du synclinal des Garets. Dans la région à l'E d'Allons, beaucoup plus basse, cet axe synclinal fait place à une série de replis synclinaux et anticlinaux faillés, avec grand développement de brèches tectoniques. A l'E de cette zone très tectonisée apparaît un axe anticlinal cénomano-turonien, très aigu, qui prend naissance dans le ravin du Puy, au S. du sommet du Puy de Rent (signal S.) Cet anticlinal est recouvert par un chevauchement qui le coupe obliquement à l'E. d'Allons (surface de chevauchement inclinée de 30° vers l'E. 10° S.). Ce chevauchement se continue

- au nord (région étudiée par P. Magnier)
- au sud. Là, il s'amortit sur le flanc E. du synclinal des Garets à la limite Crétacé - Nummulitique.

b - Synclinal de Pré Chiriei - S (3)

C'est l'équivalent en position structurale plus élevée, du synclinal des Garets, privé de son Nummulitique.

L'anticlinal sénonien entre ce synclinal et celui des Garets a les mêmes caractères que son équivalent situé entre le synclinal d'Allons et le synclinal des Garets. Ces deux accidents sont limités au N par le chevauchement

F.2. Vers le S. ils s'atténuent pour disparaître à la hauteur du signal 1808,8 m. (cf. plus haut)

A la hauteur du sommet de Montagnone, le synclinal de Pré Chiriei est "chevauché" par la "zone tabulaire" crétacée, affectée à cet endroit de deux petits replis, synclinal S (4) et anticlinal.

c - Synclinal nummulitique de Chamoussière - S (5)

Il est formé de Calcaires Nummulitiques reposant sur le Sénonien marno-calcaire à éponges. C'est un des replis de la "zone tabulaire" crétacée flanc W à pendage 45° E flanc E. à pendage 20° W.

Il est en contact avec le synclinal de Pré Chiriei par une faille F.3 qui est la limite W de la "zone tabulaire" sénonienne. C'est cette faille qui, nous l'avons vu, "chevauche" dans la région de Montagnone, le Synclinal de Pré Chiriei. Cet axe synclinal ;

- se prolonge vers l'E avec un flanc S à pendage 5° et un flanc N à pendage beaucoup plus élevé 70, 80°, puis vers le S dans la région du col de l'Isclé, où il redevient N-S.

- s'atténue vers le N., ou est coupé par F.3

Un petit synclinal S (6) se développe au N-E de celui de Chamoussière. Il est séparé de celui-ci par un axe anticlinal peu accusé qui se confond vers le N. avec la faille F.3 - anticlinal faillé - Cet anticlinal faillé est coupé comme S (3) par le chevauchement F.2 à l'E d'Allons.

d - Synclinal des Champons - S (7)

Il est formé de Sénonien marno-calcaire et est réduit à la partie orientale de l'extrémité S-E faillée, d'un synclinal d'axe probable N - 30° W, S - 30° E.

Cette extrémité synclinale chevauche, vers l'W, l'anticlinal Cénomano-Turonien défini plus haut qui est affecté sous le chevauchement de petits replis.

Cette surface de chevauchement, bien marquée par une zone bréchique de 1 à 3 m. quand elle supporte le Sénonien calcaire, n'est jalonnée à l'W du synclinal des Champons que par une zone bréchique de faible épaisseur et discontinue.

La butte : $x = 942,22$ $y = 195,44$, à la base du chevauchement est formée de Sénonien calcaire. Elle peut être une partie de l'anticlinal chevauché ou du synclinal chevauchant, entraînée à la base du chevauchement, ou alors une partie du flanc S-W du synclinal des Champons dont la plus grande partie serait maintenant érodée.

A l'E, le synclinal des Champons est limité par une faille verticale (F.4) (cf. Pl. 26, ph. I) qui amène le Sénonien calcaire au contact du Sénonien marno-calcaire, et qui, au N. coupe une autre petite faille. Là ces deux petites failles délimitent un compartiment effondré où s'est conservé le Sénonien marno-calcaire.

g - Synclinal de Roncheret Puel. S (II)

Les Calcaires Nummulitiques - à l'E du sommet du Puel (I532)
- à l'W du sommet du Roncheret (I6I6,9 m.)
font partie du même synclinal d'axe N-S.

Le Nummulitique du Puel forme un synclinal pincé, à flancs verticaux limité au S par le ravin des Ferrais et poussé vers l'W sur le flanc E du synclinal des Traverses S (IO), le long de la faille F.7. Une zone bréchique épaisse se développe à la base de cette unité "chevauchante".

La faille F.7 se prolonge au S. dans le ravin des Ferrais et au N.
- sur le flanc E de la crête, au N du sommet du Puel.
- puis par le col du Roncheret à l'W du Nummulitique du Roncheret, mal observable.
- et enfin sur le flanc W de la crête des Traverses où elle disparaît.

Le synclinal du Roncheret Puel supporte à l'E, l'anticlinal immédiatement à l'W du synclinal de Méailles, Fugeret, Annot, anticlinal qui se continue vers le N. et également vers le S-E où il sépare la cuvette de Rouaine du synclinal de Méailles, Fugeret, Annot; S (I3).

h - Synclinal des Glairettes. S (I2)

Entre l'anticlinal dont il vient d'être question et le synclinal de Roncheret Puel, apparaît, à l'E de ce dernier le synclinal des Glairettes S (I2) qui se poursuit vers le S. sur le flanc W de la crête des Traverses, par une zone extrêmement tectonisée (replis anticlinal et synclinal) C'est ce même axe qui donne le petit repli synclinal au N-W de la cuvette de Rouaine.

Enfin, à l'E s'étend le grand synclinal nummulitique de Méailles, Fugeret, Annot S (I3) qui n'a pas été étudié.

Au Crétacé supérieur, la région que nous étudions fait partie de la " Zone Alpine Profonde " (Géol. strat. - M. Gignoux - 1950), caractérisée par des sédiments épais (l'épaisseur du Crétacé sup. est de 1100 m. environ), monotones (série de marnes et de calcaires dits "pélagiques"), pauvres en macrofossiles (mais assez riches en microfaune).

Vers la fin du Crétacé, la mer devient moins profonde (apparition d'éponges - microfaune plus benthonique) et se retire. Le continent émerge s'érode : les poudingues de démantèlement d'origine torrentielle se déposent en discordance sur le Sénonien (voir ch. II)

Les niveaux observables les plus ^{récents} ~~anciens~~ (sous ces poudingues ou sous le Nummulitique) sont d'âge santonien ou Campanien inférieur. Il est toutefois certain que se soient déposés des sédiments d'âge Sénonien élevé, qui ont alimenté les poudingues de démantèlement, les poudingues de remaniement et les calcarénites priaboniennes. L'étude des éléments de ces formations nous montre que ces sédiments maintenant érodés, devaient avoir le même faciès que le sommet du Sénonien maintenant observable.

Vers le sommet devaient se développer des niveaux de spongolithe glauconieuse que l'on retrouve en galets dans les poudingues de la région de Rouaine. Ces mêmes galets sont abondants dans la région de Peyresq.

Au Priabonien, la mer transgressive revient, reprend la partie supérieure des poudingues de démantèlement ~~que~~, là où ils existent et dépose les poudingues de remaniement et les calcarénites priaboniennes. Puis elle devient plus profonde et dépose les Marnes Bleues. Mais, l'Oligocène marque le début d'une sédimentation détritique (Grès d'Allons, d'Annot et de Rouaine) qui annonce le "comblement" de la mer et les premiers mouvements alpins. C'est certainement au cours ou à la fin de l'oligocène que prennent naissance les grandes unités tectoniques de notre région.

Au plio-miocène, ces structures certainement simples subiront le contre coup de la montée du Mercantour et du glissement de sa couverture et c'est certainement à cette époque que se produiront la plupart des accidents chevauchants ou cassants. (chevauchement de la "Zone tabulaire" crétacée sur le flanc E. redressé du synclinal d'Allons - Synclinal pincé du Roncheret Puel - chevauchement du synclinal des Champons sur l'anticlinal Cénomano-Turonien....)

- CONCLUSION -

Si nous ne pouvons pas tirer de conclusions générales de cette étude isolée, qui, rappelons le, ne représente qu'une petite partie d'un Travail d'ensemble, il nous est cependant possible de résumer brièvement les éléments nouveaux susceptibles de compléter ou de modifier la carte au I/80.000.

- STRATIGRAPHIE. Nous avons précisé l'âge des différentes formations lithologiques employées pour la cartographie du Crétacé supérieur par la carte au I/80.000.
- faciès calcaire du Sénonien (Sénonien - Turonien de la carte au I/80.000)
 - faciès calcaréo-marneux du Turonien et du Cénomaniens (sans les 100 m. de la base) - (Cénomaniens de la carte au I/80.000).
 - faciès marneux de la base du Cénomaniens, de l'Albien, de l'Ap-tien et du sommet du Barrémien (Albien de la carte au I/80.000)

Nous avons daté comme étant du Sénonien (Santonien, Campanien inf) un faciès marno-calcaire situé à l'E du synclinal d'Allons et confondu avec le Cénomaniens sur la carte au I/80.000.

Nous avons mis en évidence les poudingues de démantèlement post-Santoniens et anté-Priaboniens et les poudingues de remaniement Priaboniens (bord N-W de la cuvette de Rouaine)

Nous avons précisé l'âge Priabonien élevé du sommet des Marnes Bleues d'Allons, d'Annot et de Rouaine.

Nous avons étudié la microfaune des sables et des grès de Rouaine qui date ces formations; elle est d'âge Oligocène inférieur.

Nous avons constaté la présence, dans la partie S. du synclinal d'Allons, d'éboulis de grès d'Allons, qui affleurent dans la partie N.

- TECTONIQUE. Quatre synclinaux nummulitiques ont été découverts dans la région à l'E. du synclinal d'Allons.
- Ce sont :
- Le synclinal des Garets
 - Le synclinal de Chamoussière
 - Le synclinal de le Brucs.
 - Le synclinal de Roncheret Puel.

Nous avons également établi une carte tectonique de la région d'Allons, une et une interprétation de la bordure S-E de la Cuvette de Rouaine.

el sin.

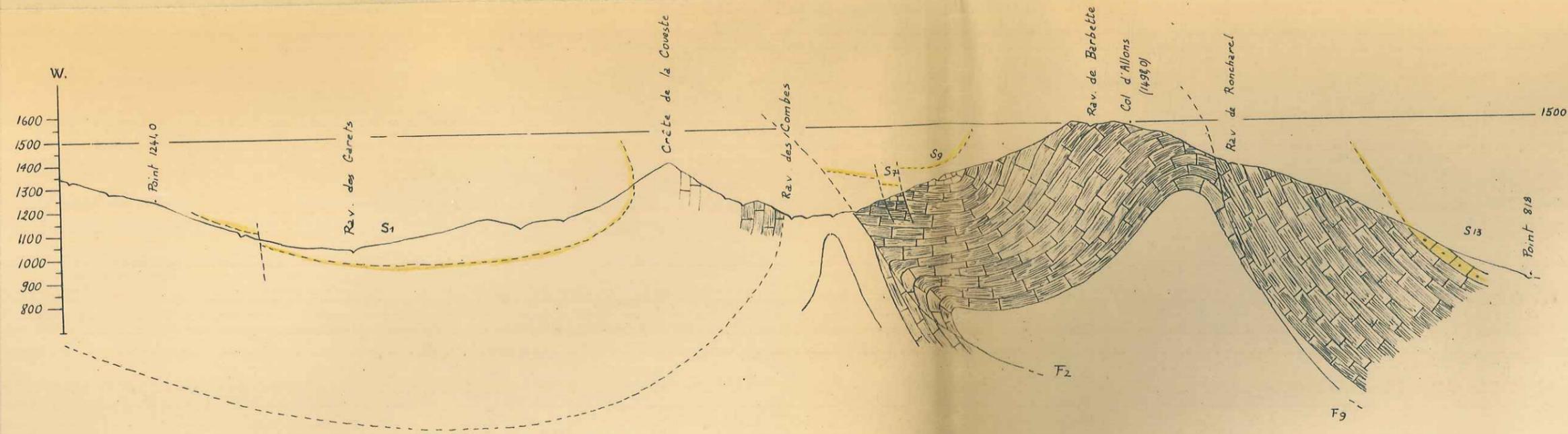
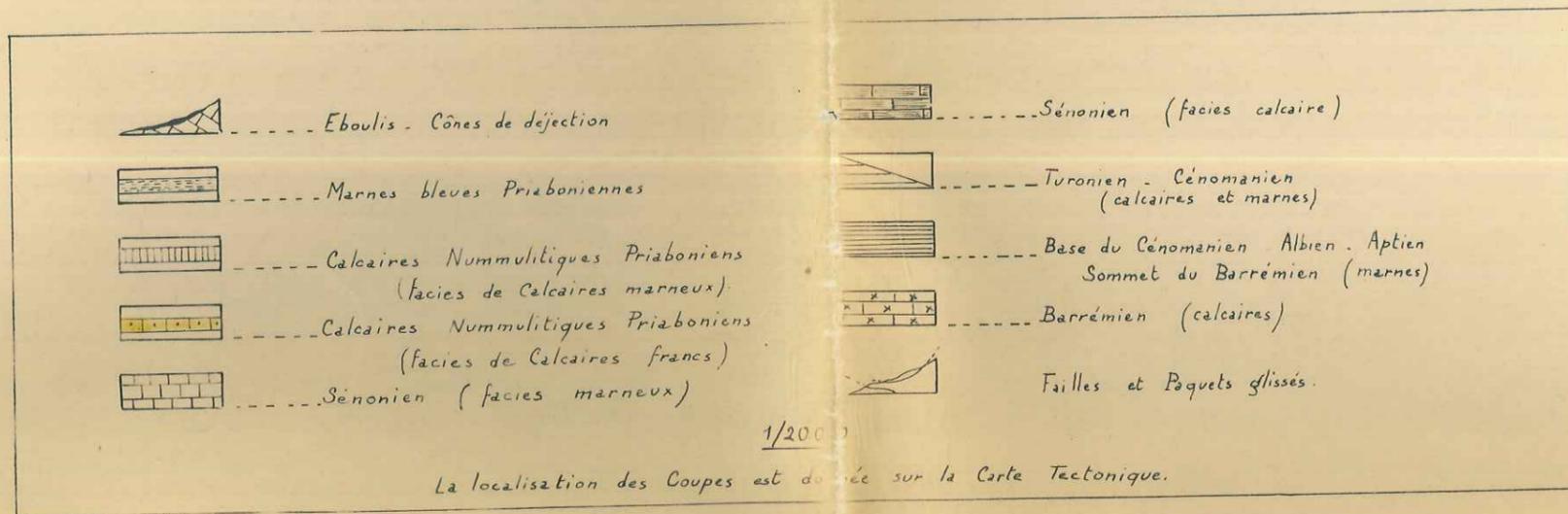
SERIE DE COUPES E.-O.

A TRAVERS LA REGION D'

ALLONS

ENTREVEAUX - 1 / 20.000.

Planche 14.



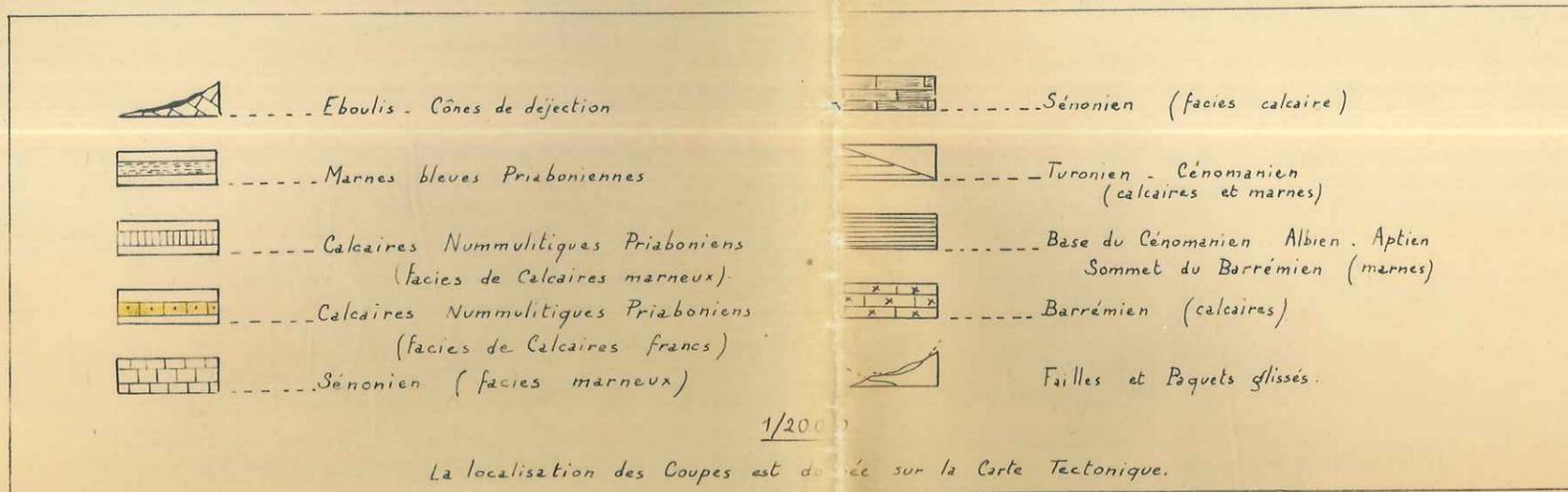
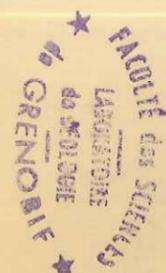
SERIE DE COUPES E.-O.

A TRAVERS LA REGION D'

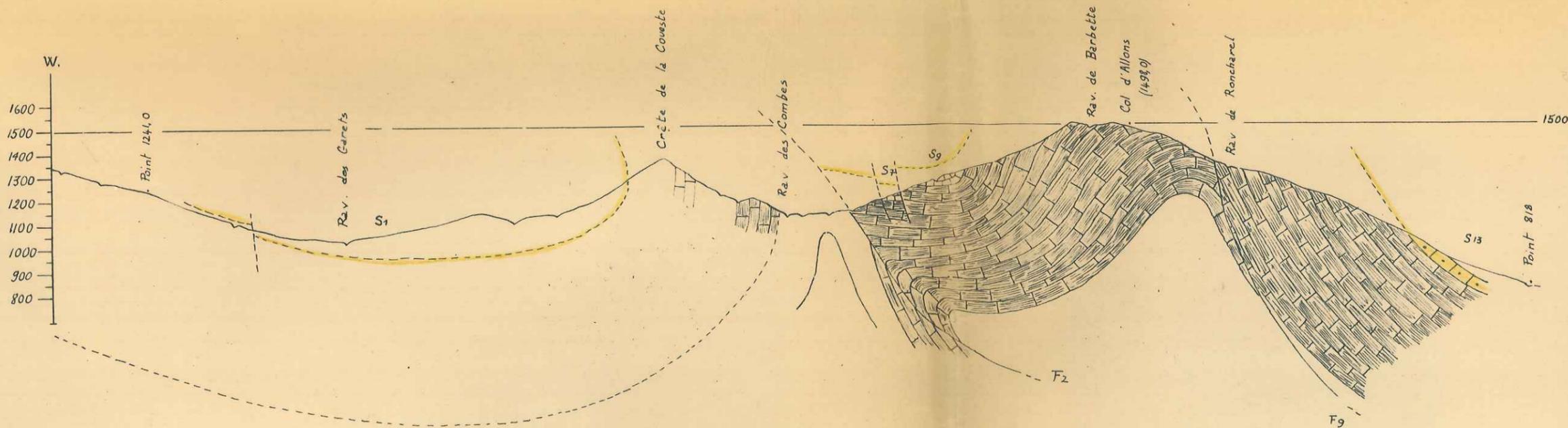
ALLONS

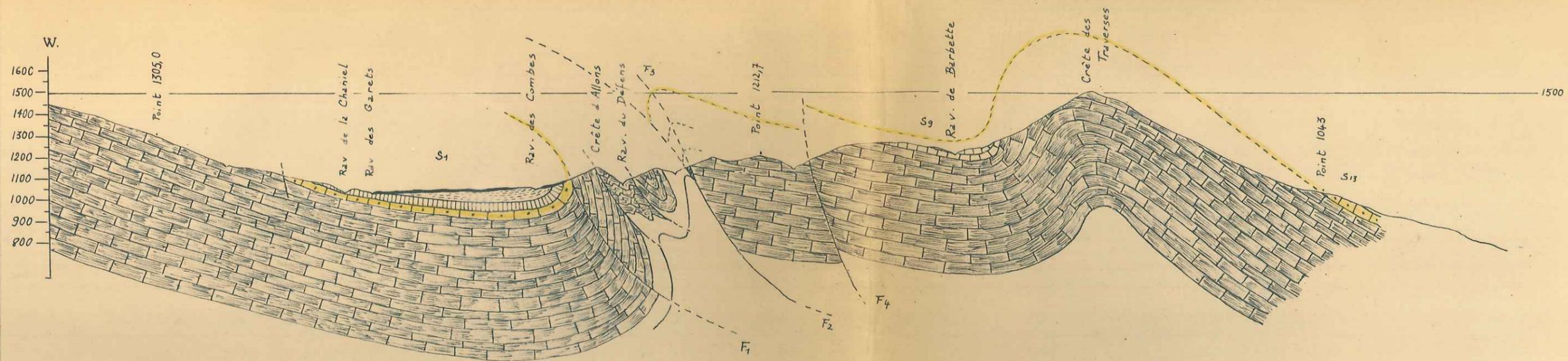
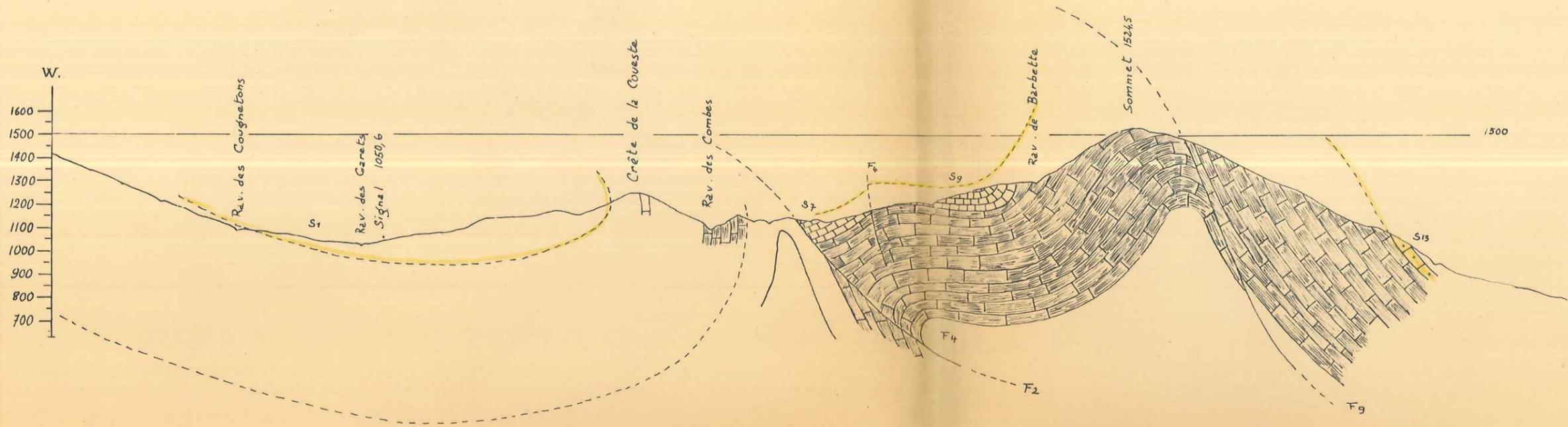
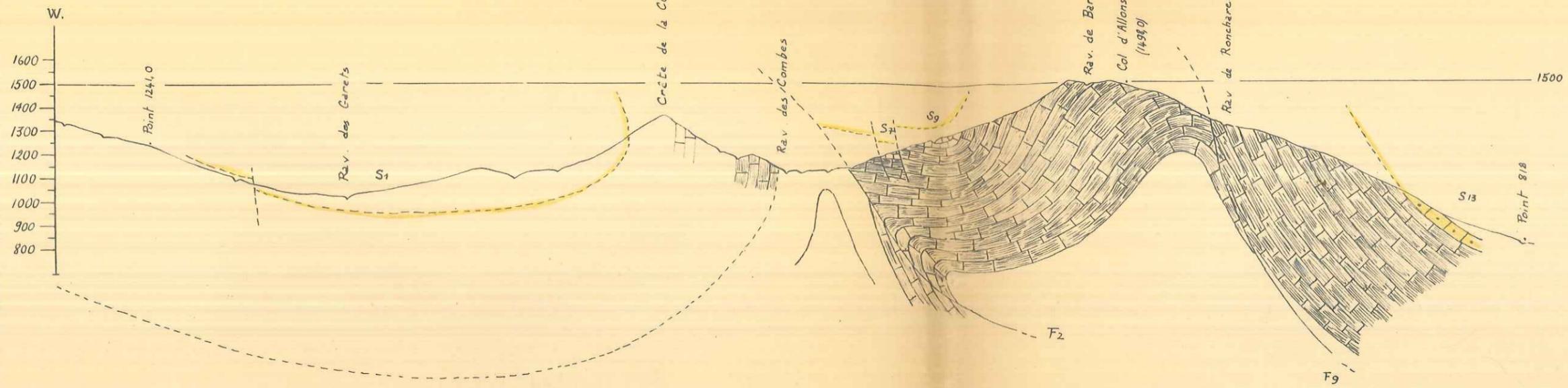
ENTREVEAUX - 1 / 20.000.

Planche 14.

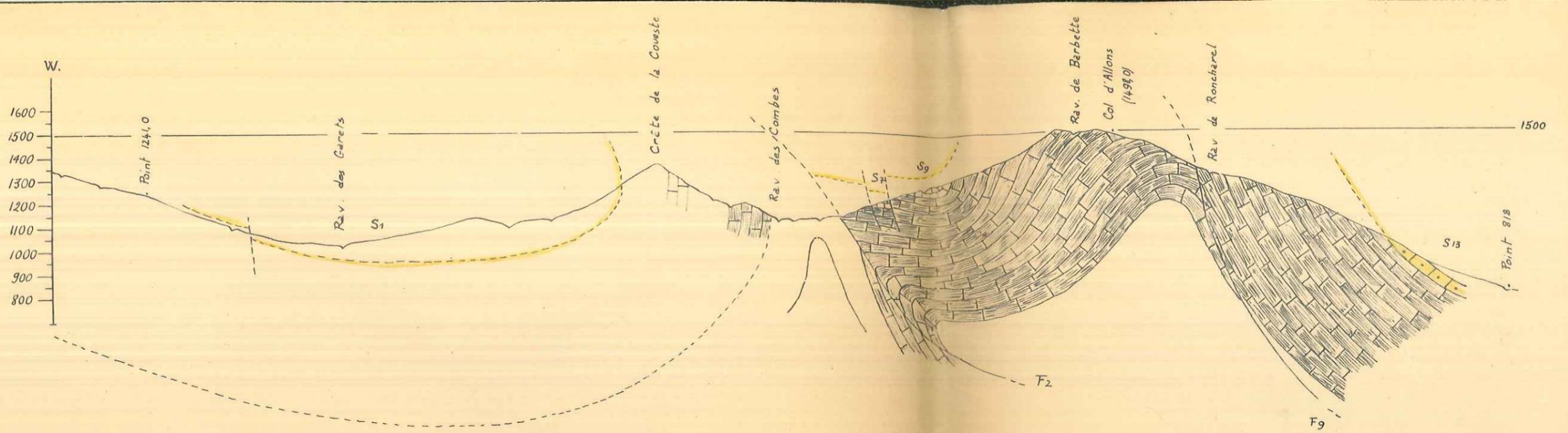


COUPE N° 13
 Point 1241,0
 Col d'Allons 1498,0

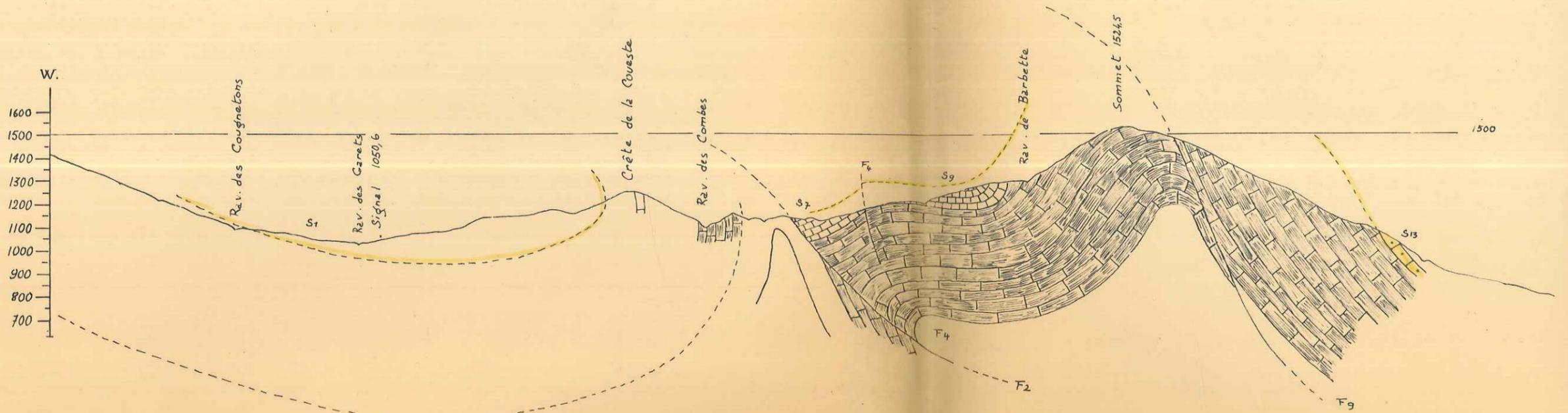




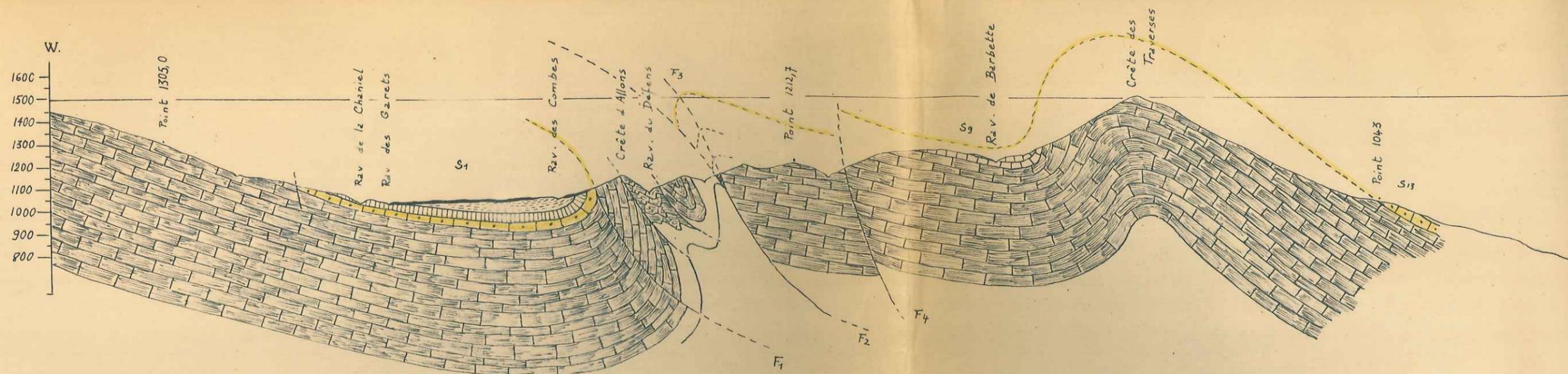
COUPE N° 13
 Point 1241,0
 Col d'Allons 1498,0

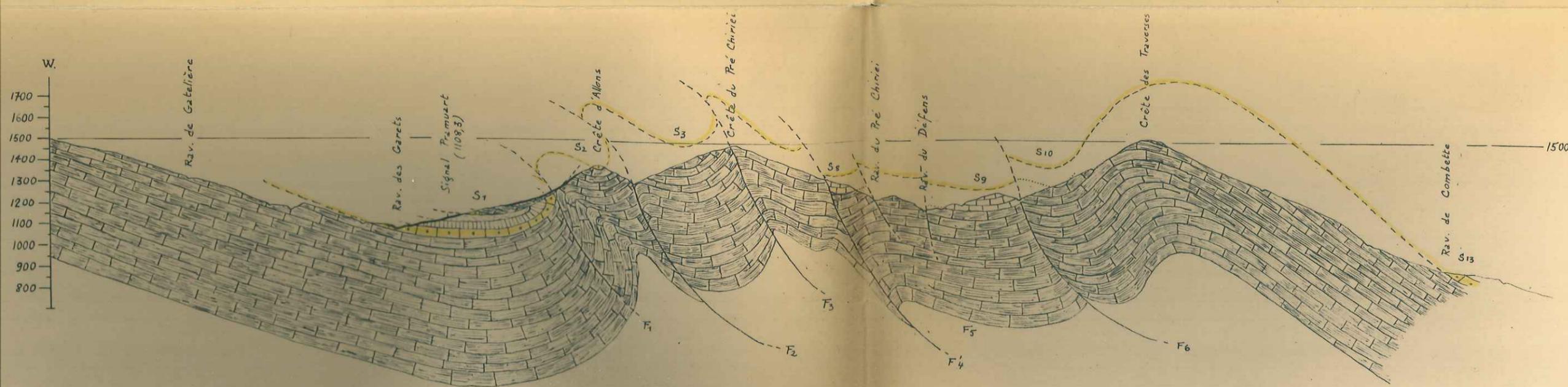
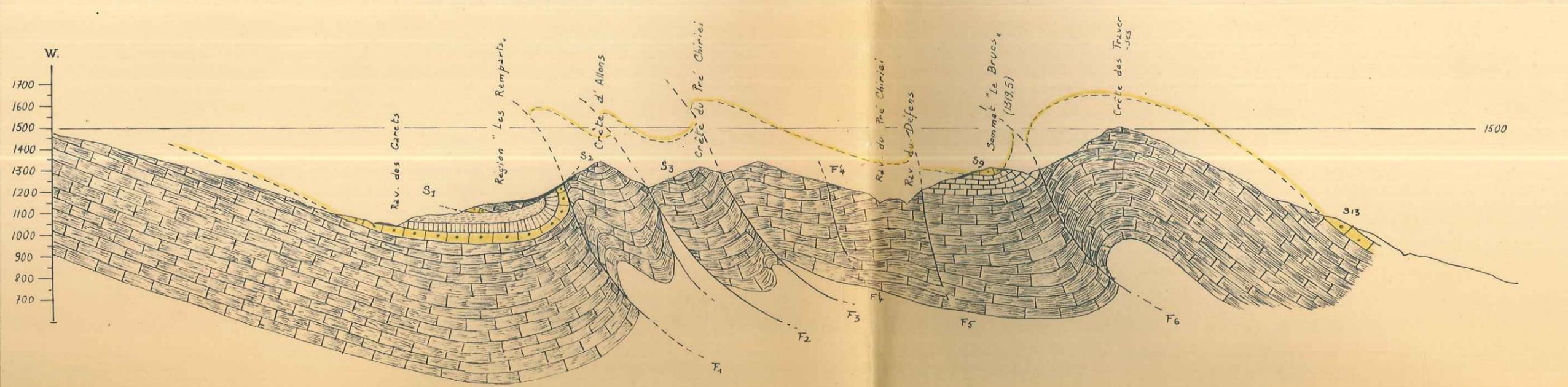
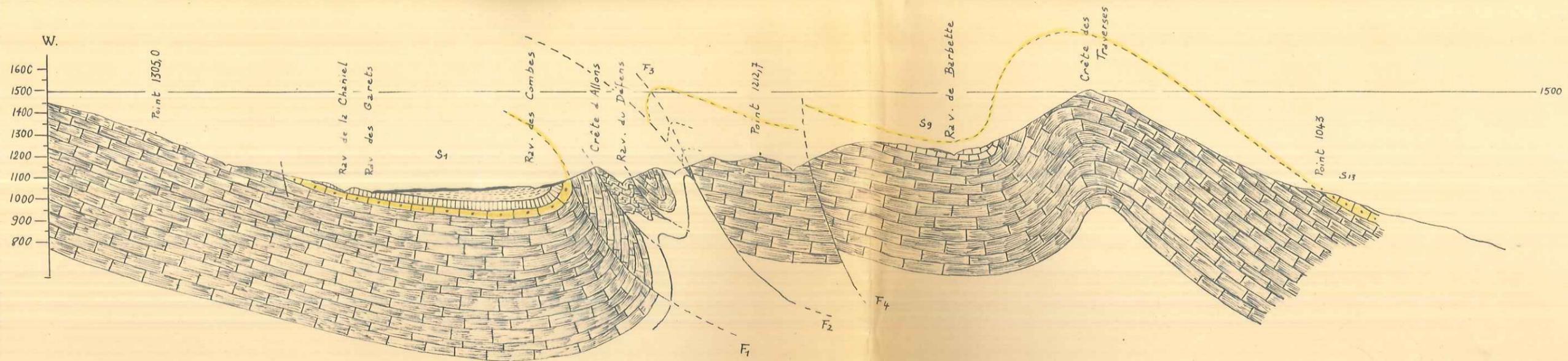


COUPE N° 12
 Signal 1050,6
 Sommet 1524,5

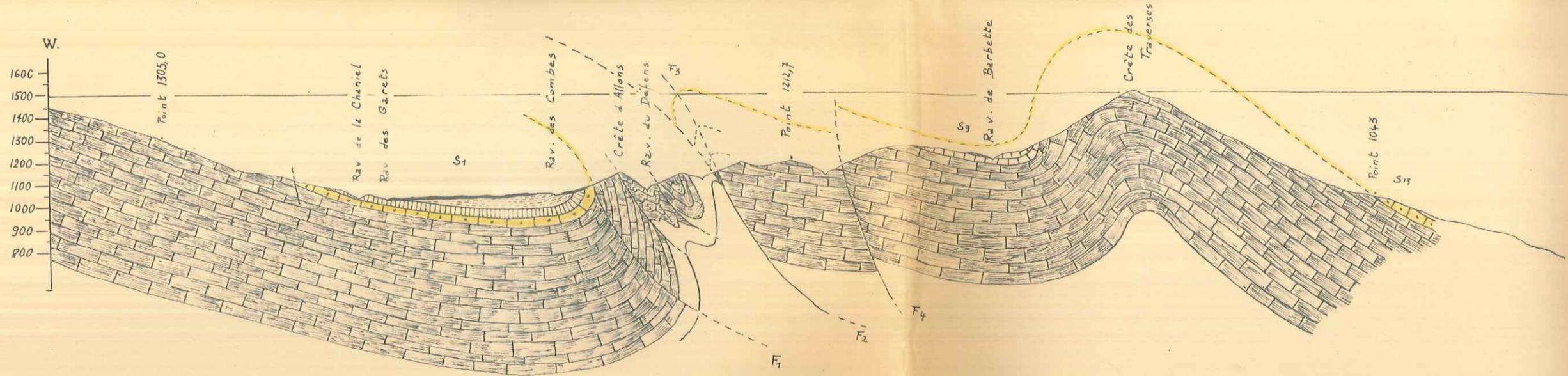


COUPE N° 11
 Point 1305,0
 Sommet 1212,7

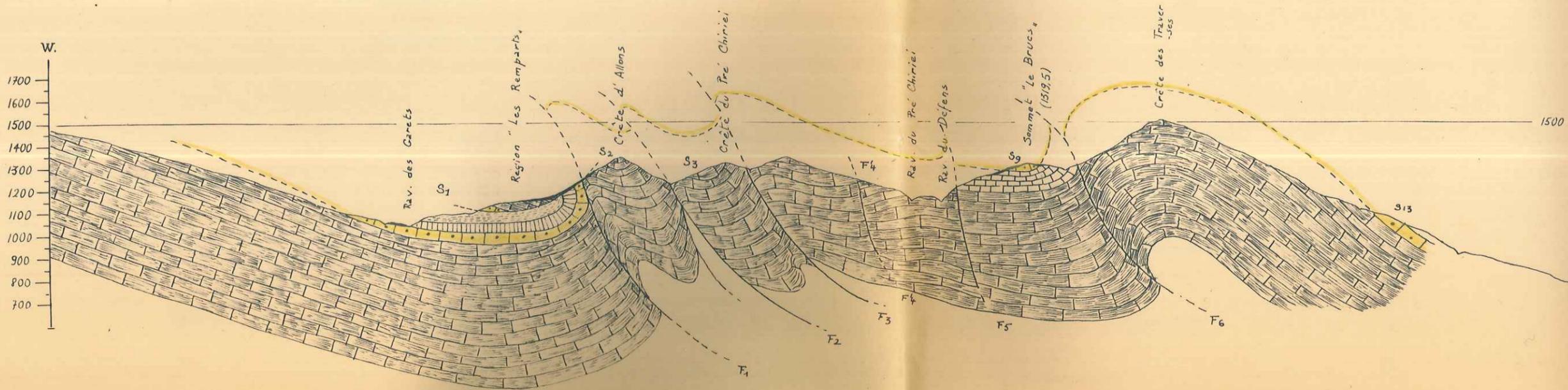




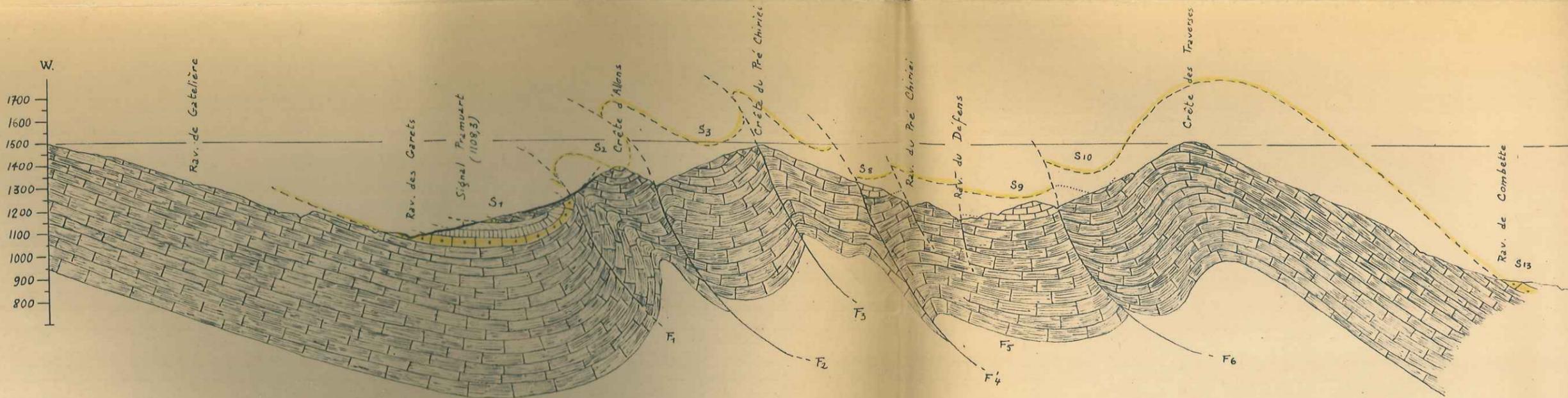
COUPE N° 11
 Point 1305,0
 Sommet 1212,7

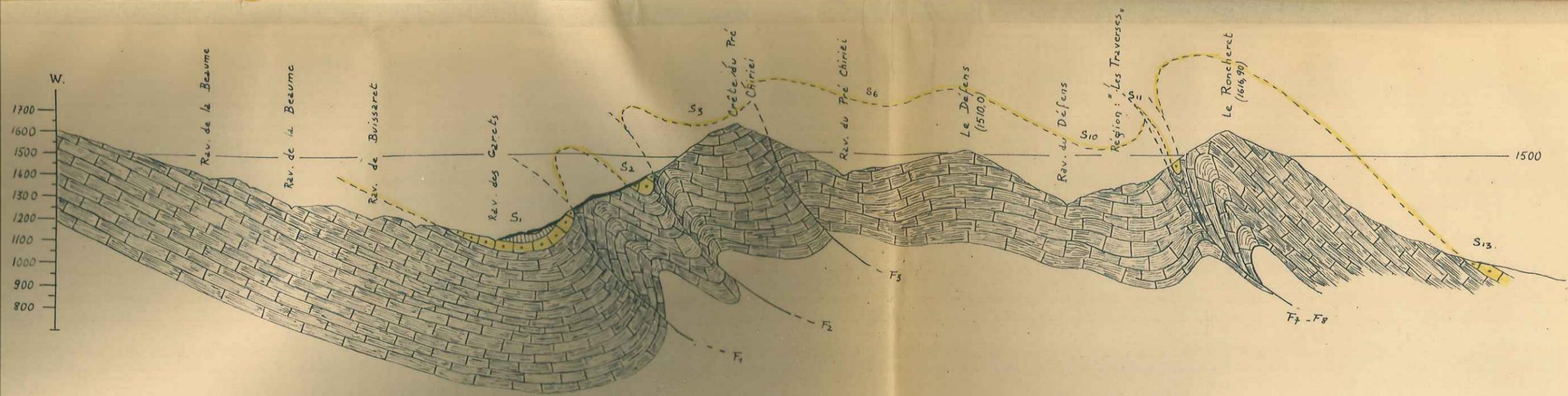
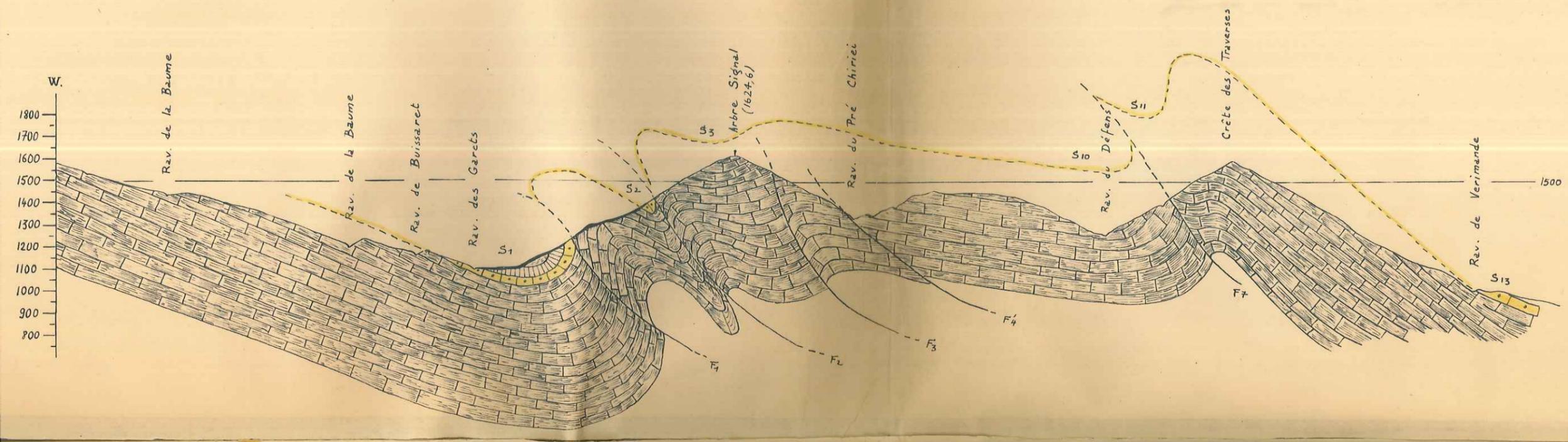
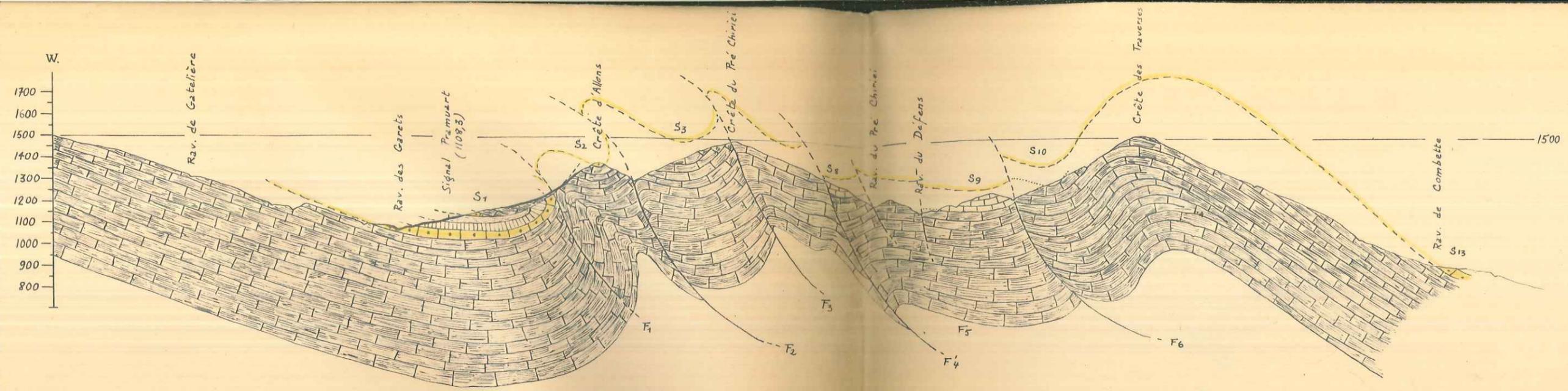


COUPE N° 10
 Crête d'Allons # 1350
 Sommet de Le Brues

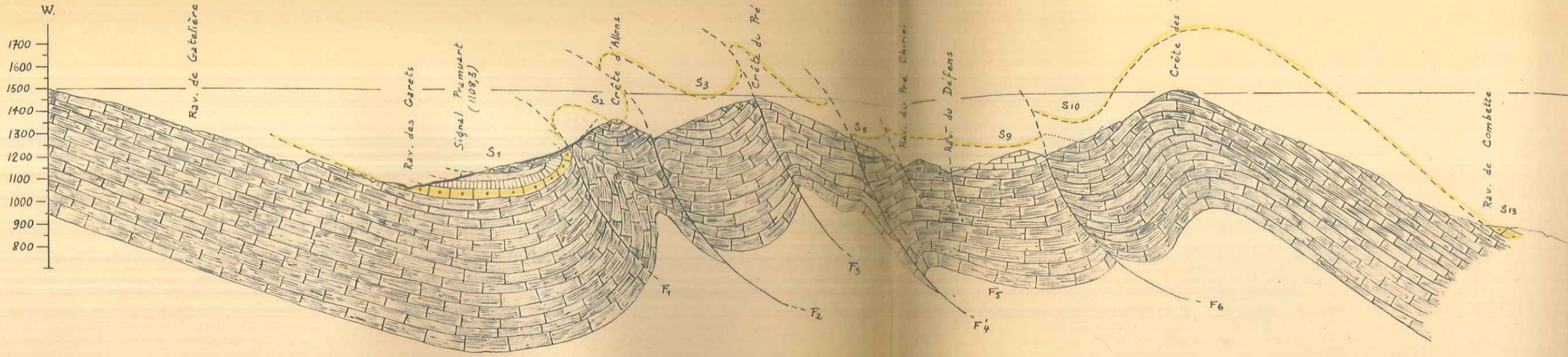


COUPE N° 9
 Signal Pramvart 1108,3
 Crête des Traverses # 1513

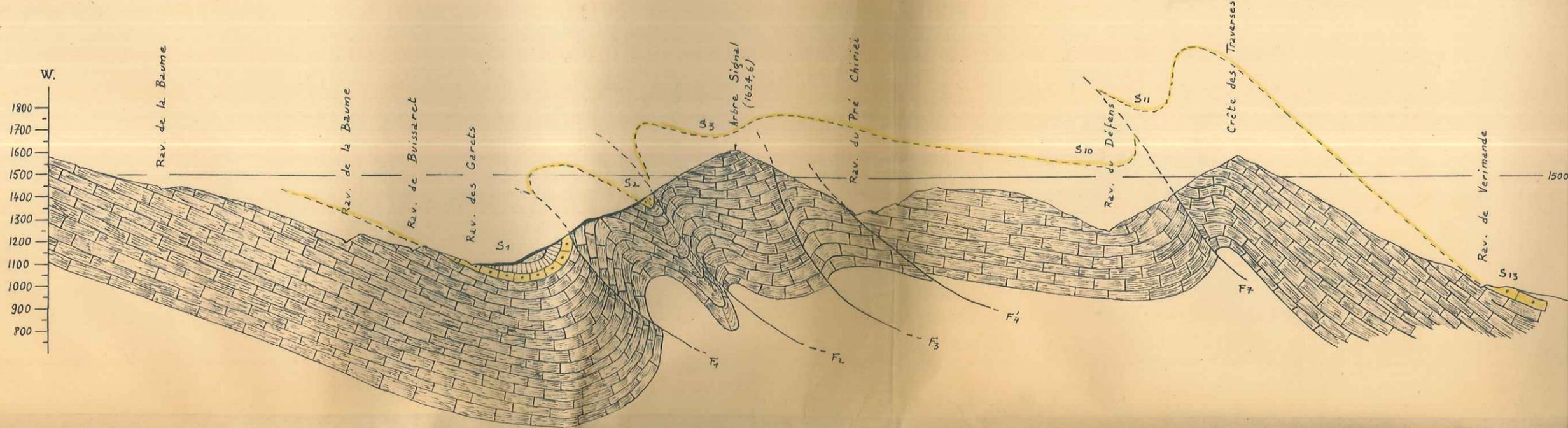




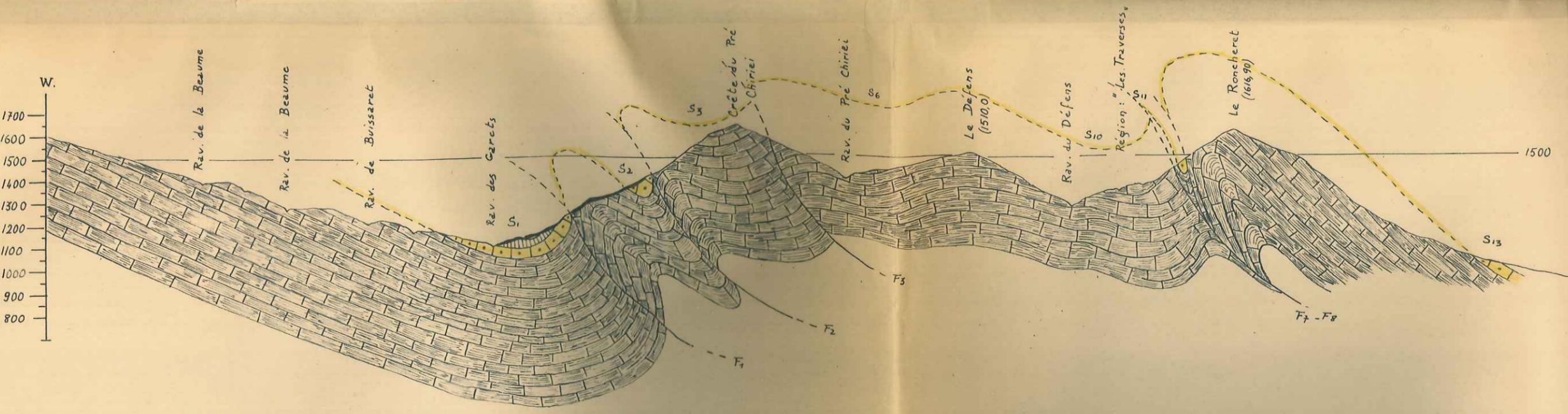
COUPE N° 9
Signal Pramvart 1108,3
Crête des Traverses # 1513

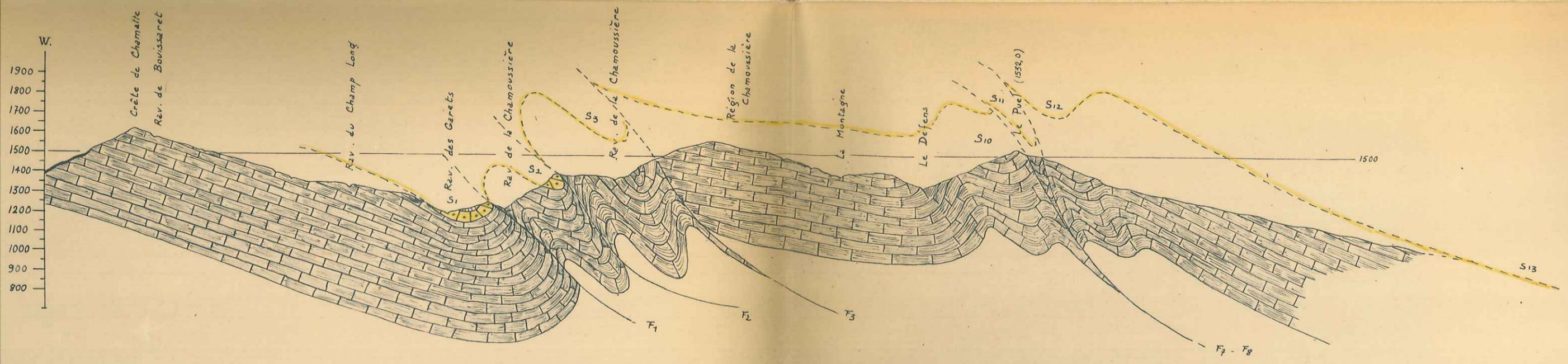
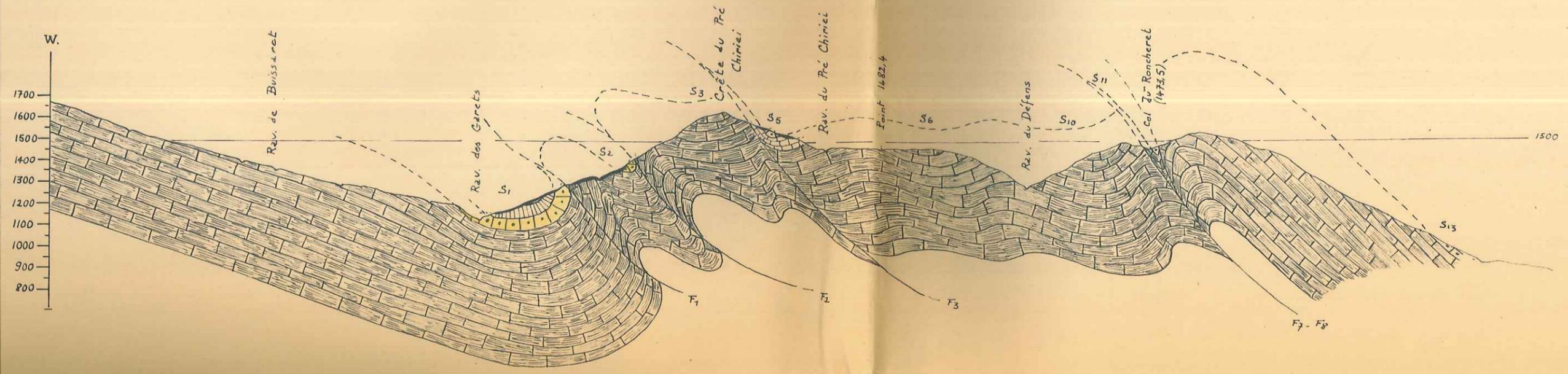
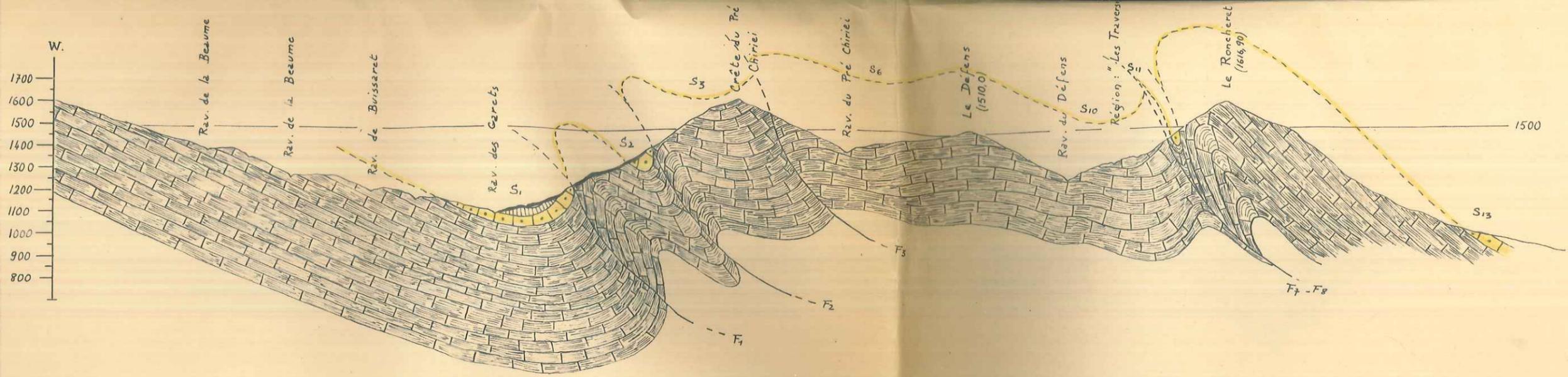


COUPE N° 8
Arbre Signal 1624,6
Crête des Traverses # 1593

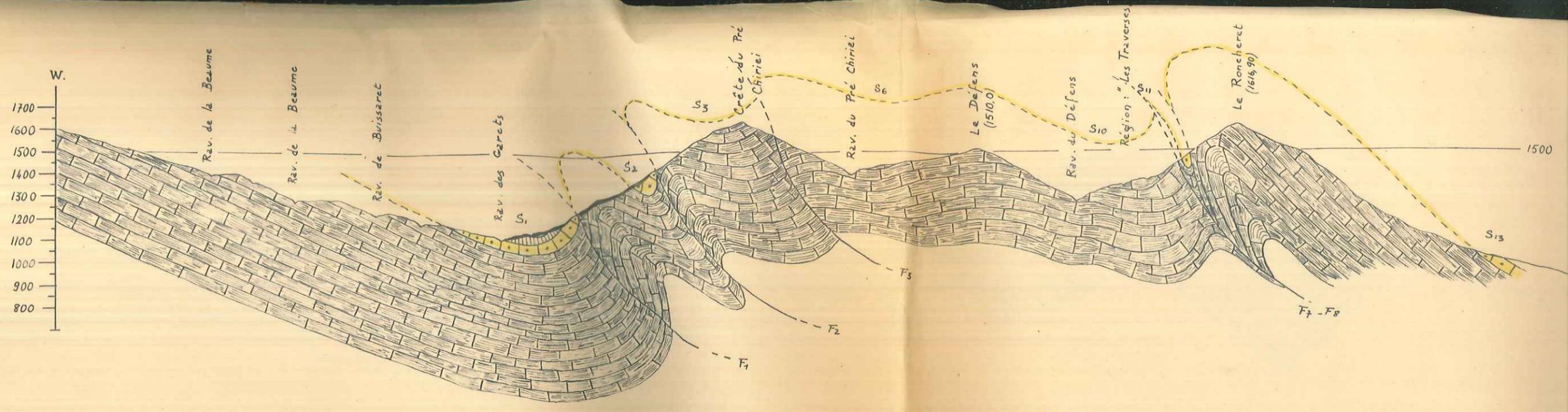


COUPE N° 7
Sommet du Défens 1510,0
Sommet du Roncheret 1619,90

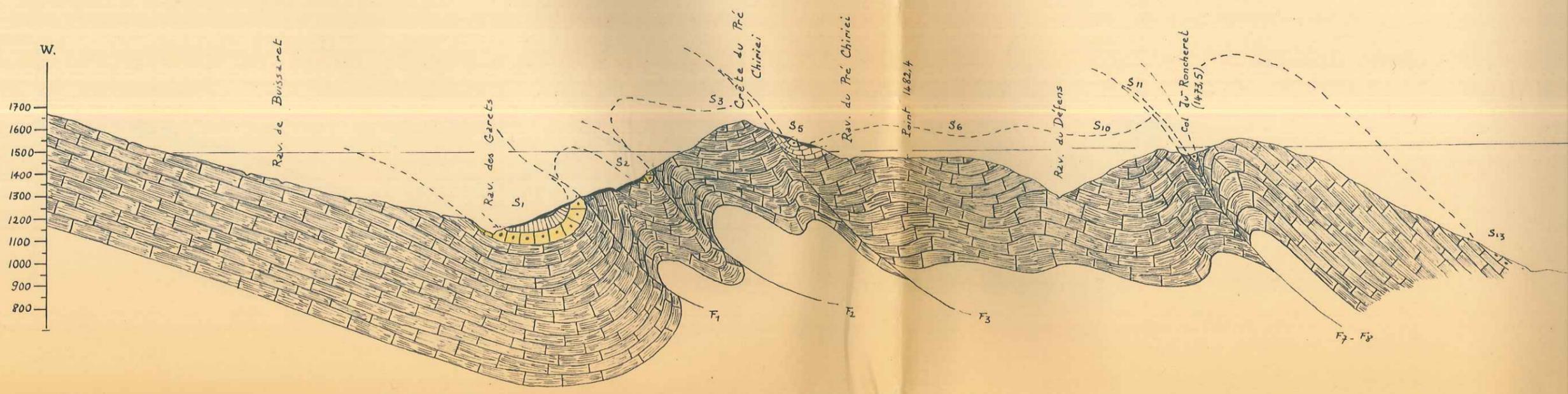




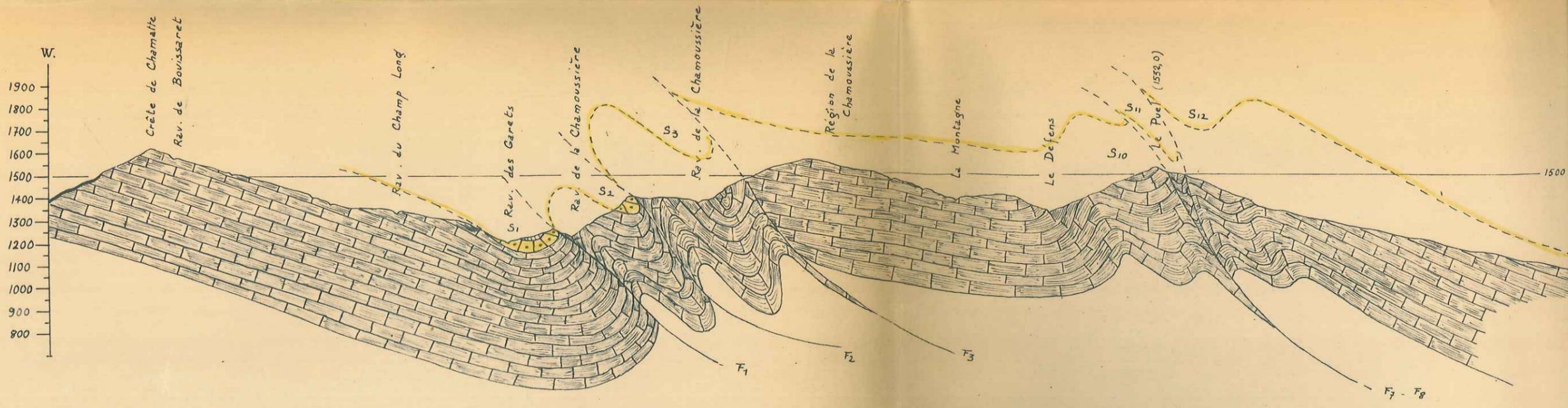
COUPE N° 7
 Sommet du Défens 1510,0
 Sommet du Roncheret 1619,90

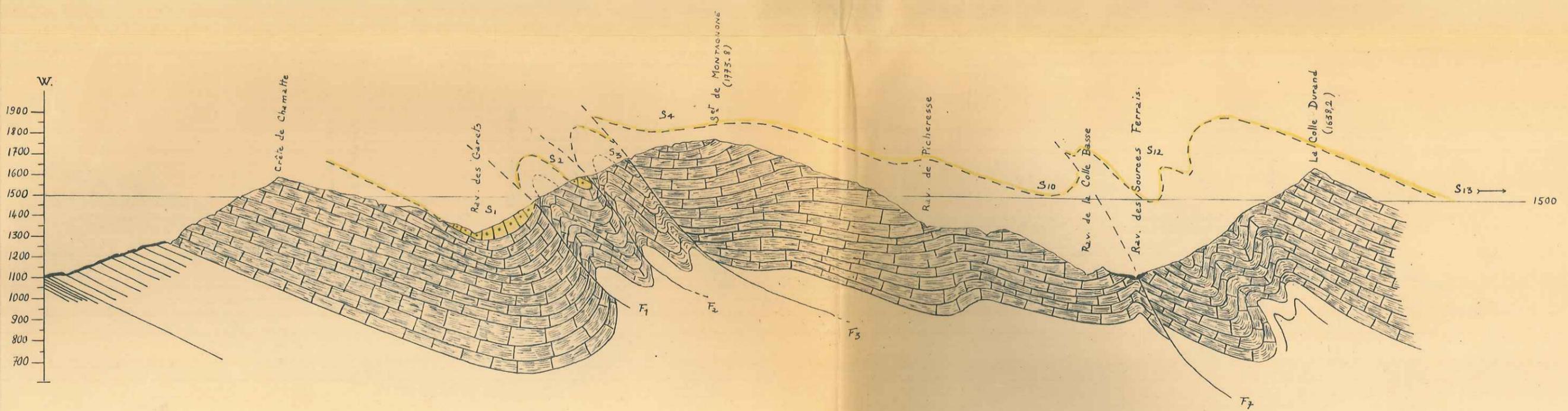
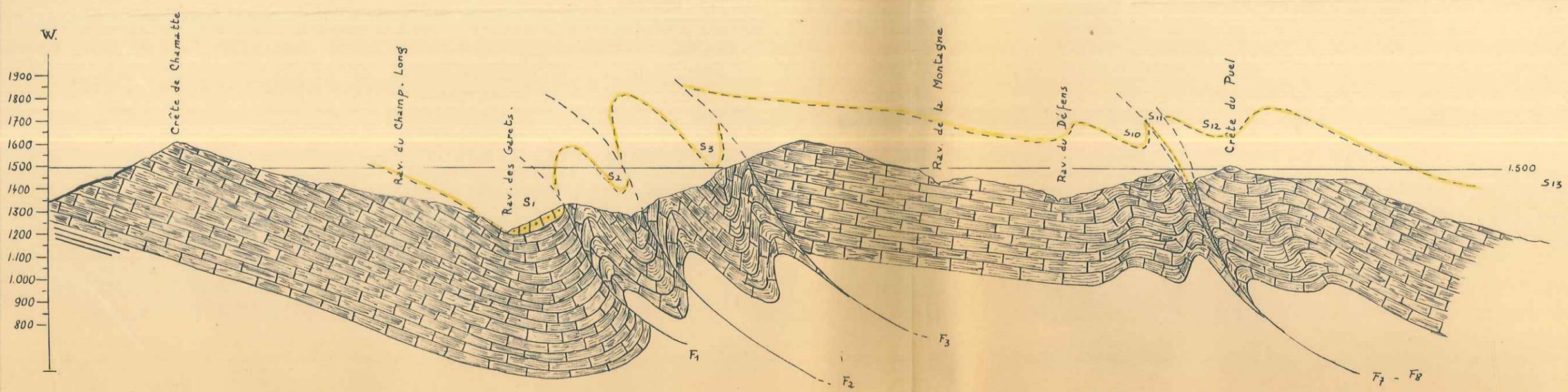
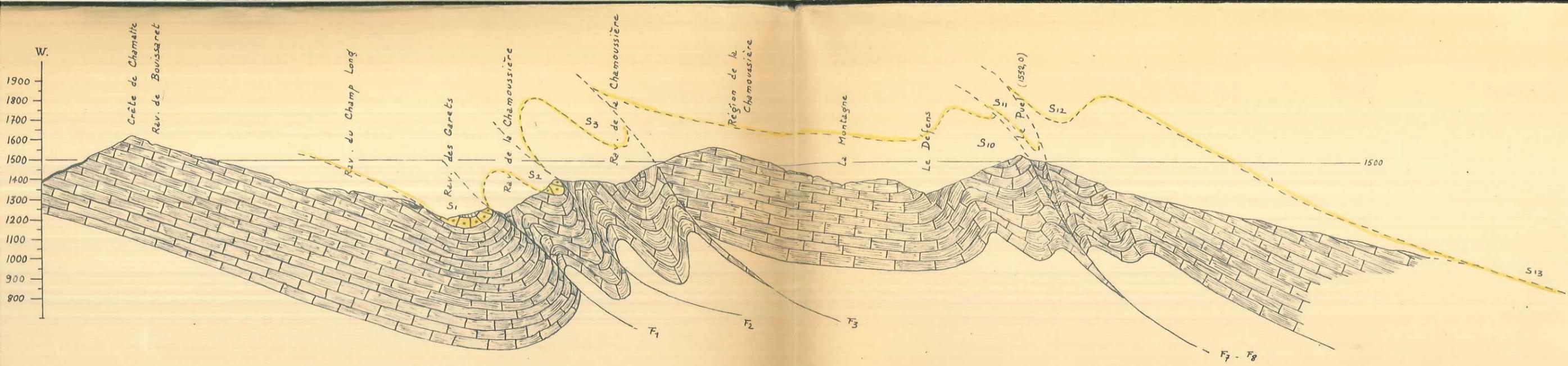


COUPE N° 6
 Crête de Chamatte # 1675
 Col du Roncheret 1473,5

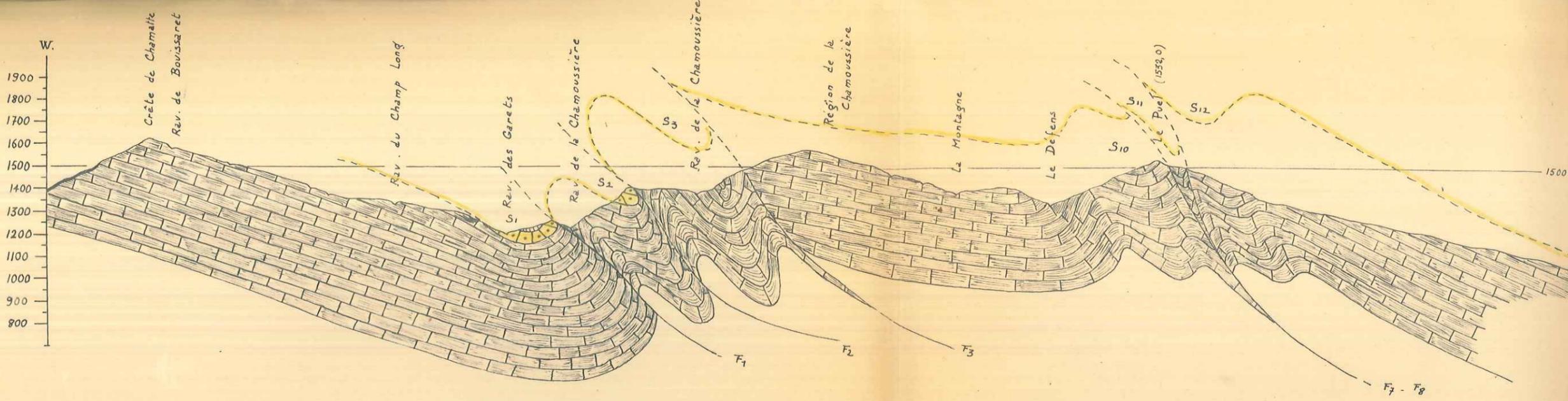


COUPE N° 5
 Crête de Chamatte # 1621
 Sommet du Puel 1532,0

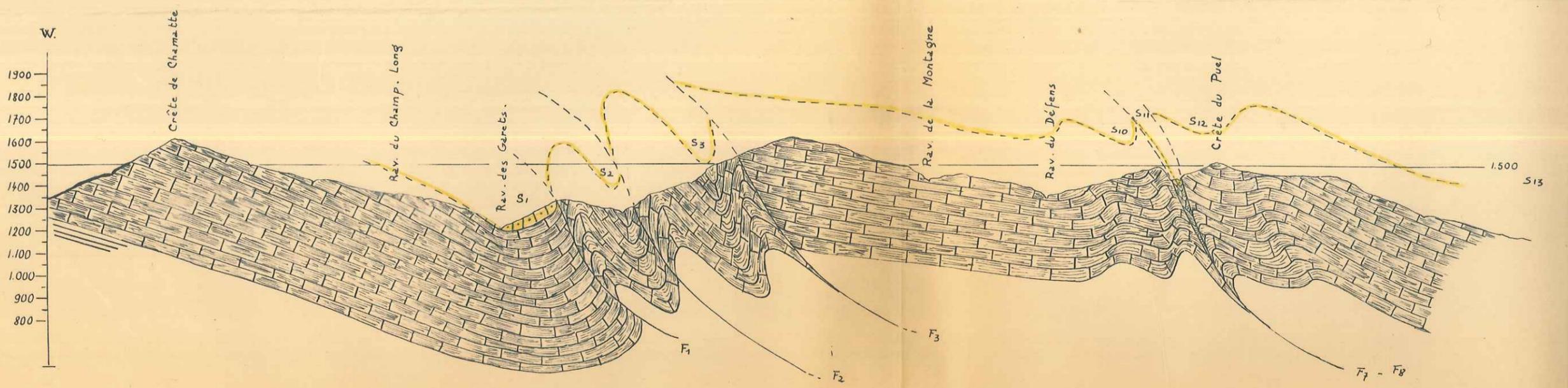




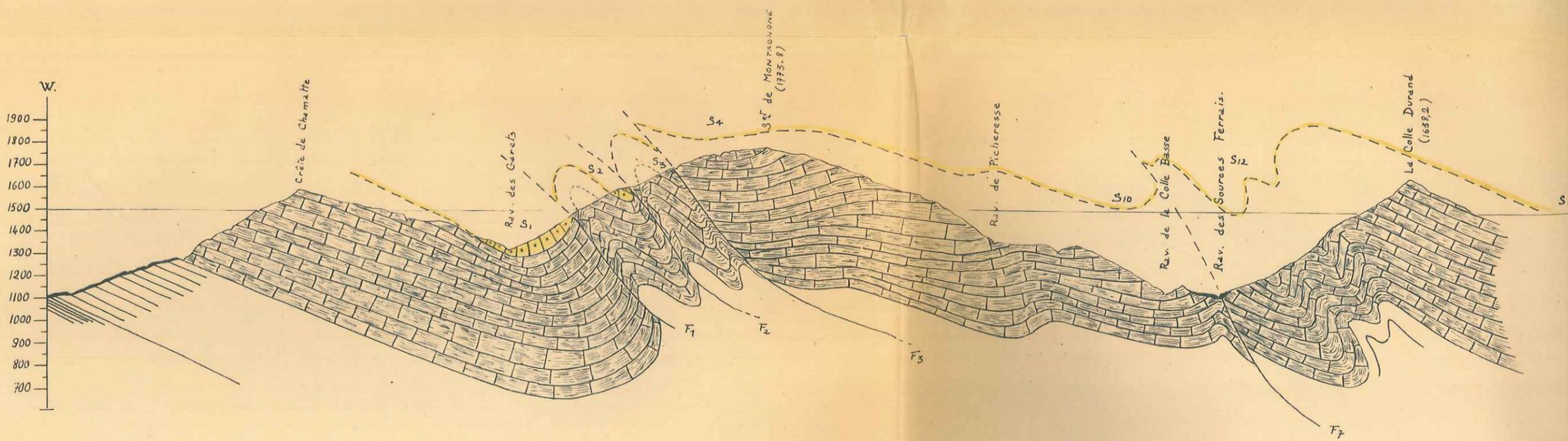
COUPE N° 5
 Crête de Chamatte # 1621
 Sommet du Puel 1532.0

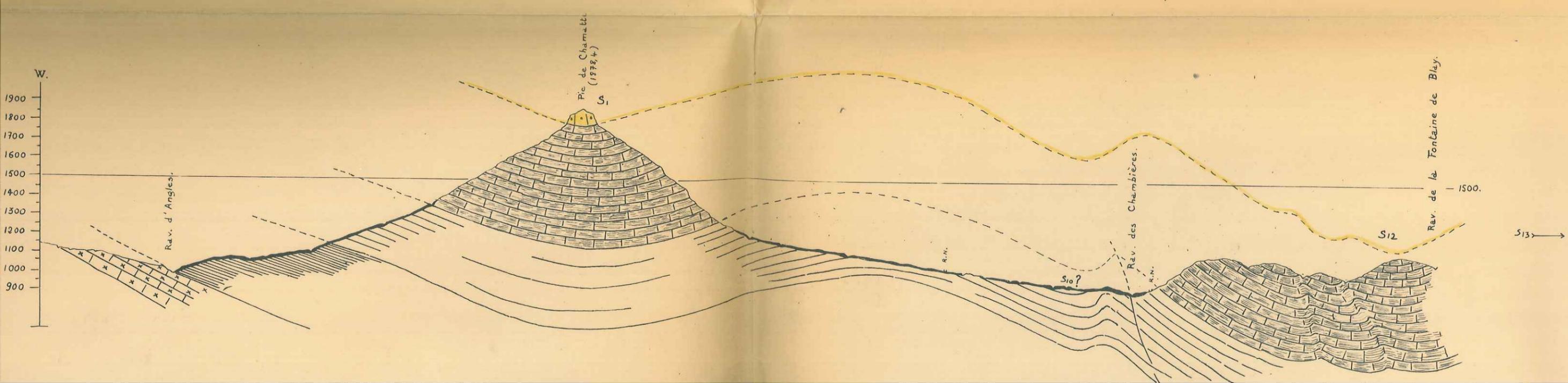
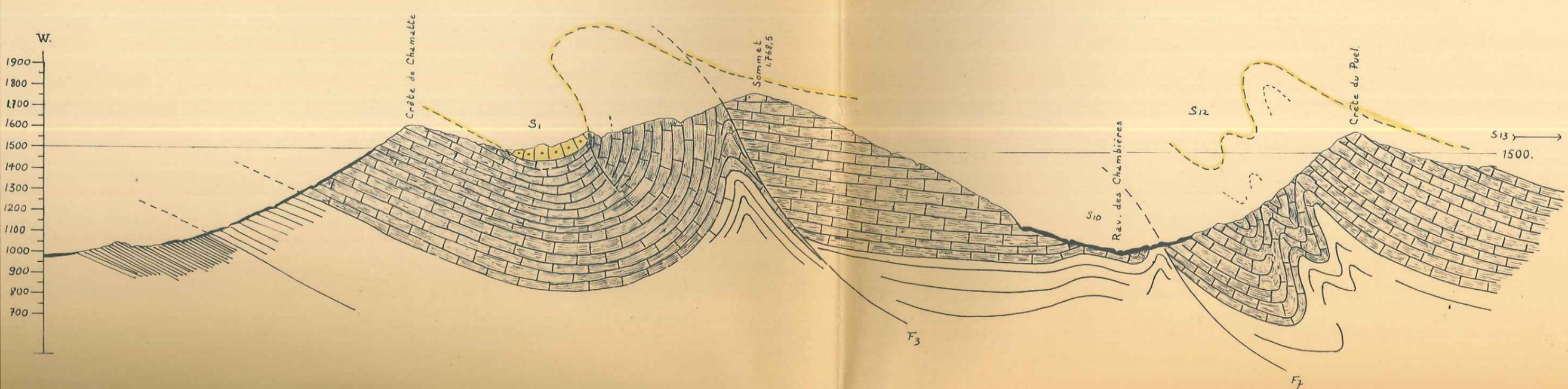
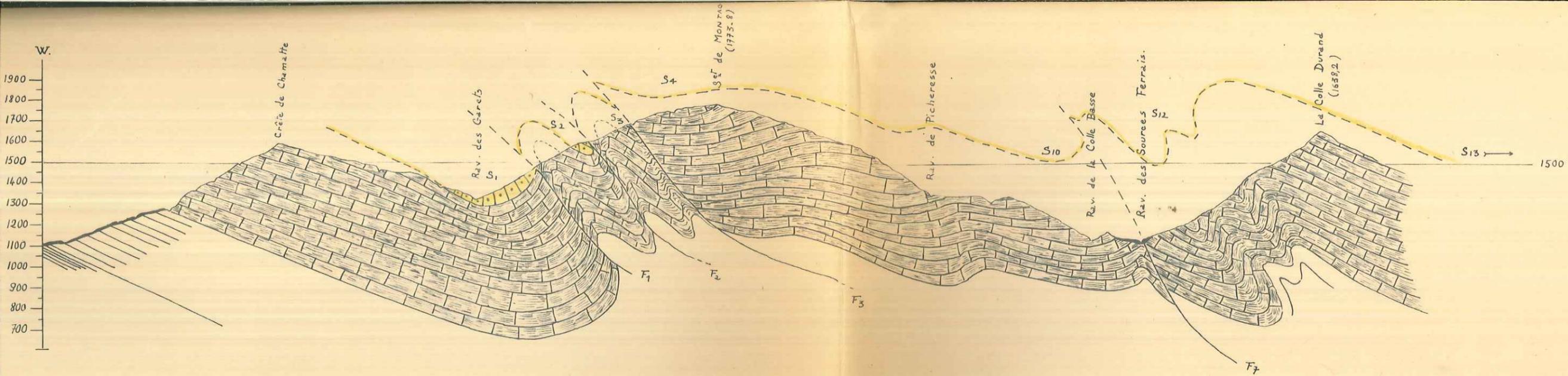


COUPE N° 4
 Crête de Chamatte # 1610
 Col 1481,5

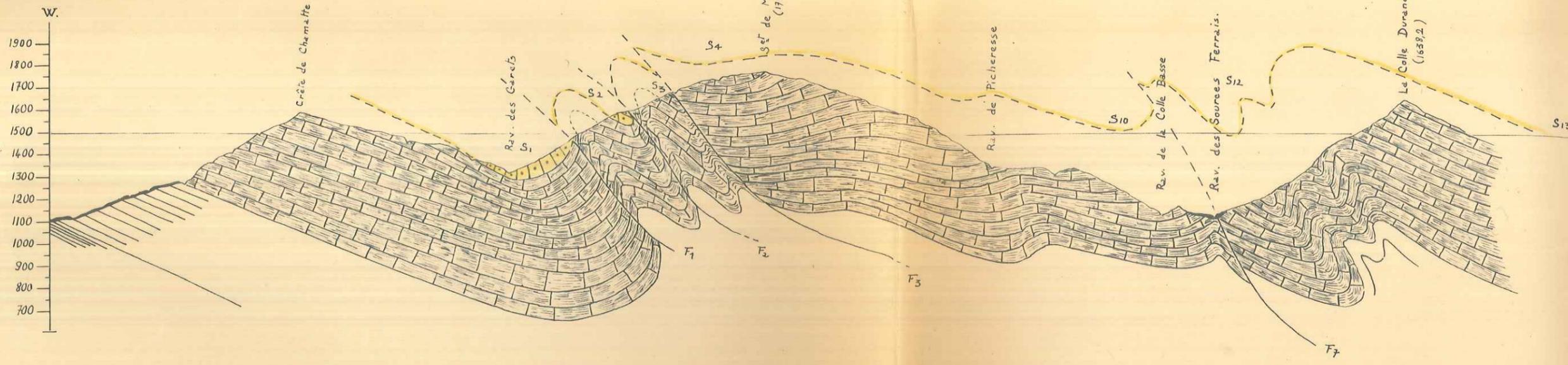


COUPE N° 3
 Sommet de Montagnone 1773.8
 Sommet de la Colle Durand 1638.2

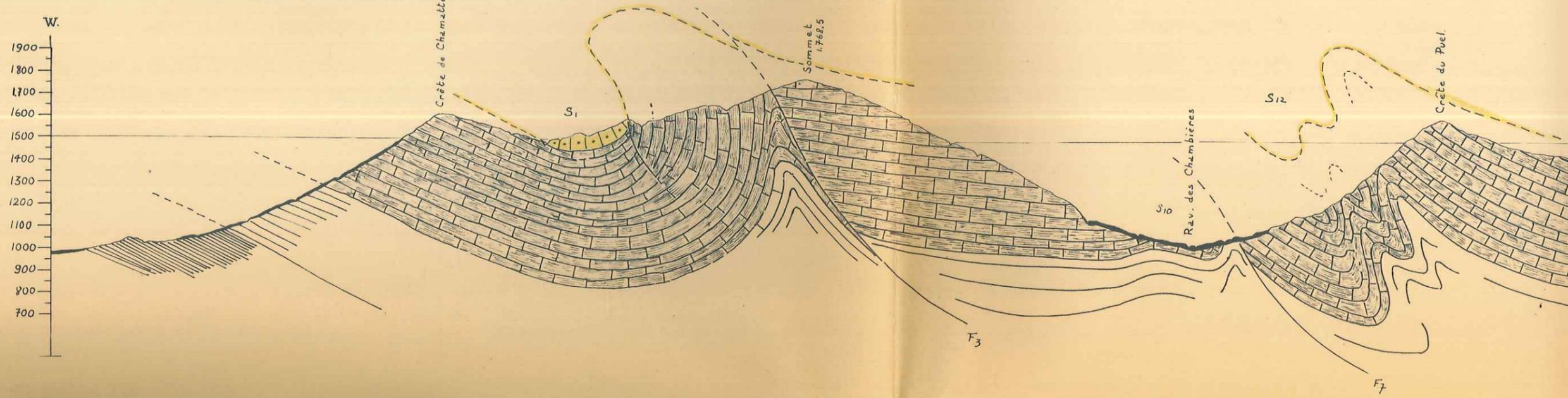




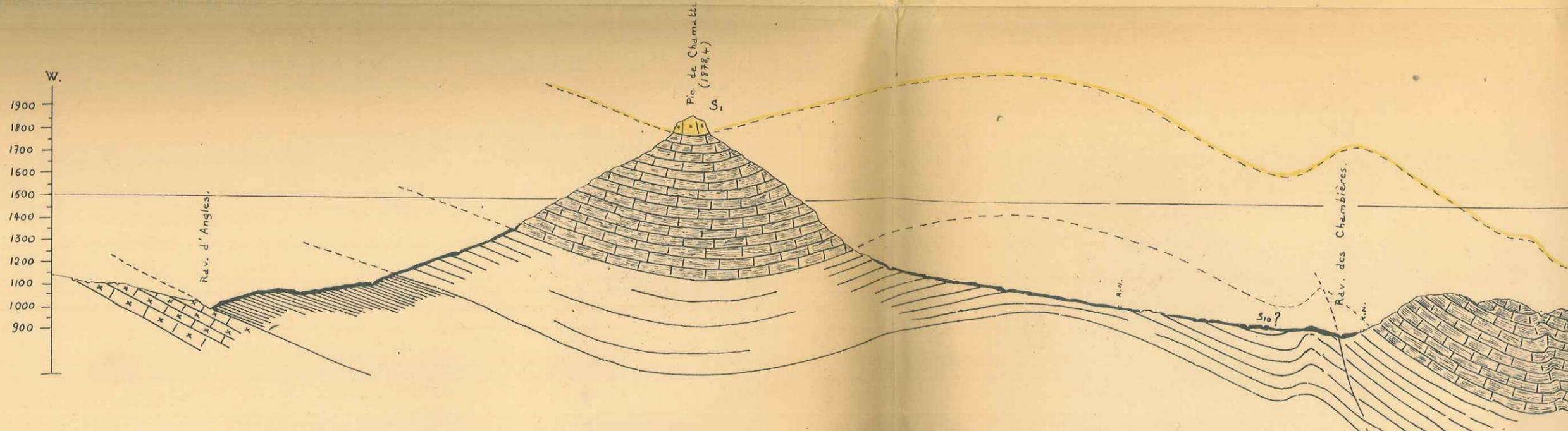
COUPE N° 3
 Sommet de Montagnone 1773,8
 Sommet de la Colle Durand 1638,2



COUPE N° 2
 Sommet 1768,5
 Crête du Puël # 1609



COUPE N° 1
 Pic de Chamatte 1878,4
 Crête du Champ Fourra # 1100



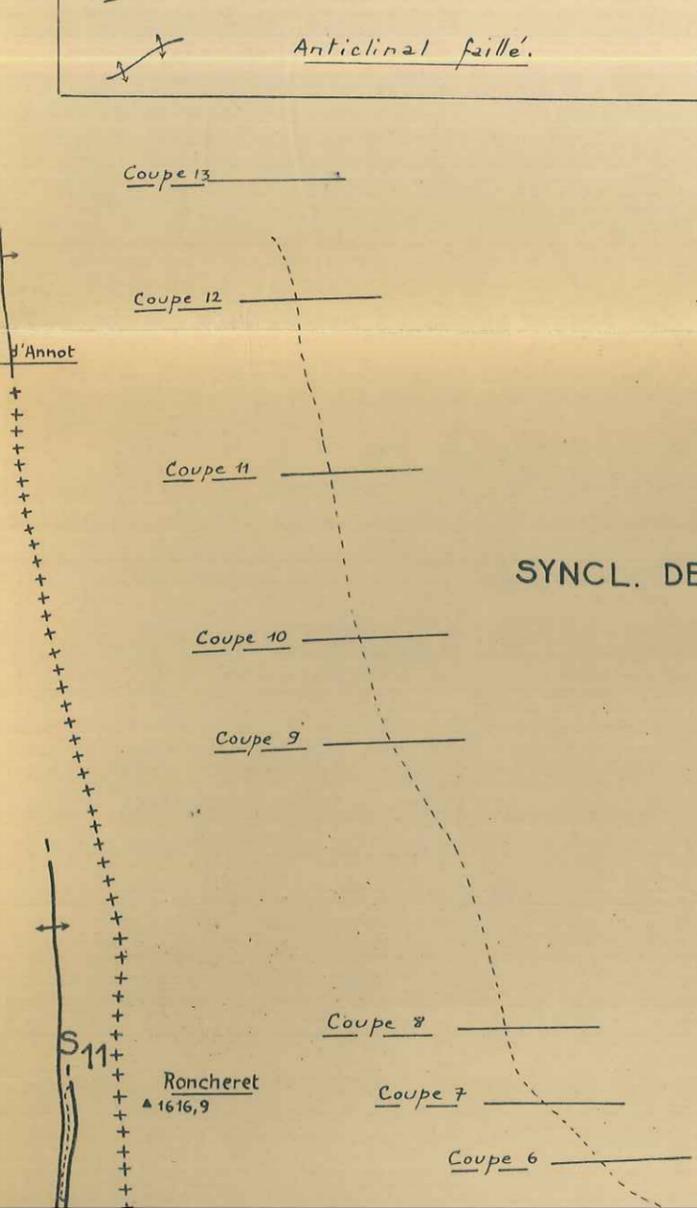
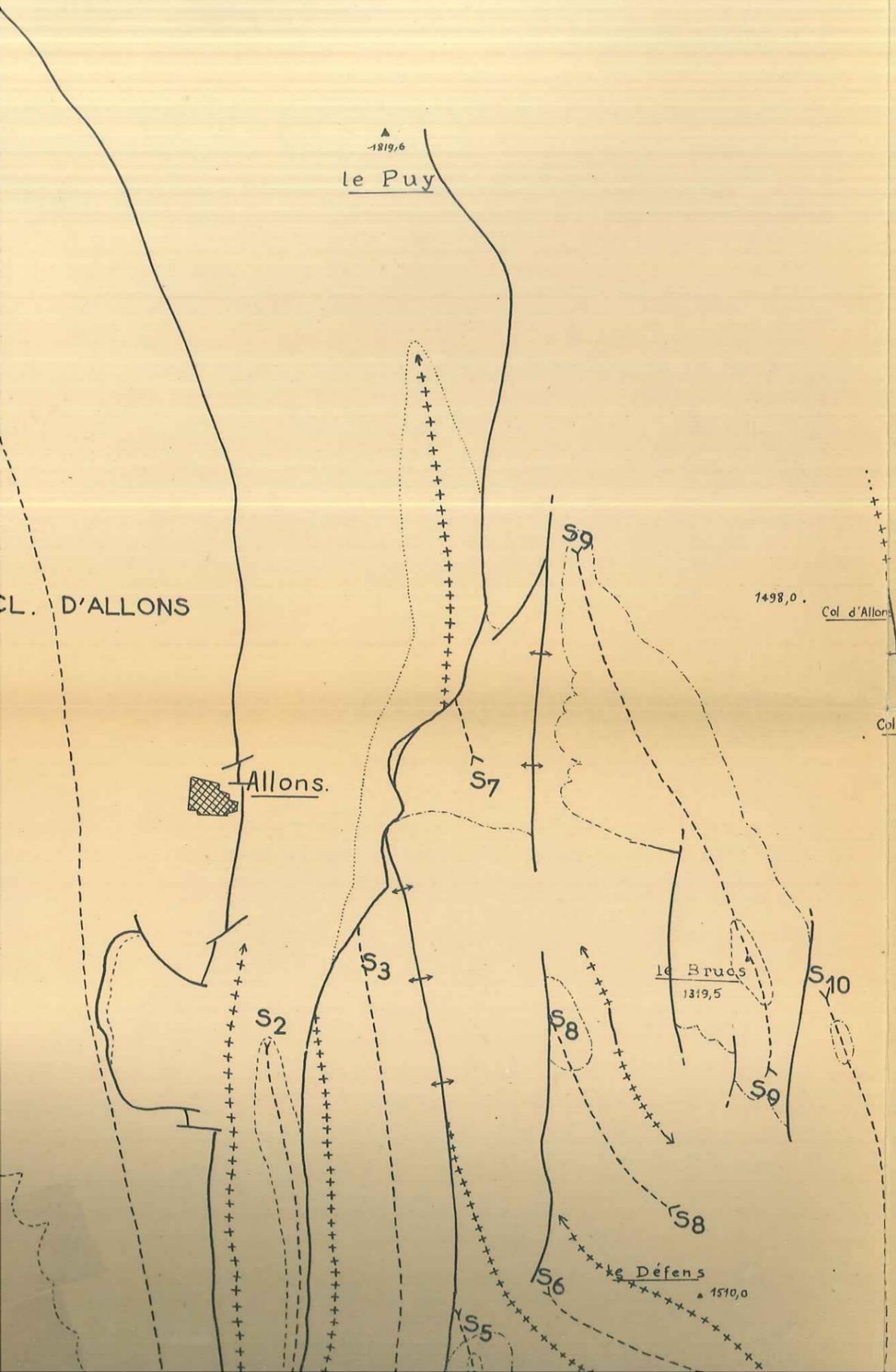
CARTE TECTONIQUE DE LA REGION D'ALLONS ET DE ROUAINE

1/20.000

ENTREVAUX 6-7 1/20.000

Planche 13

Contours des affleurements de			
	Axe synclinal		Nummulitique
	Axe Anticlinal		Sénonien marno-calcaire
	Failles		Cénomaniens
	Anticlinal faille		Aptien schématisé



Coupe 13

Coupe 12

Coupe 11

Coupe 10

Coupe 9

Coupe 8

Coupe 7

Coupe 6

SYNCL. DE MEAILLES - FUGERET - ANNOT.

S 13



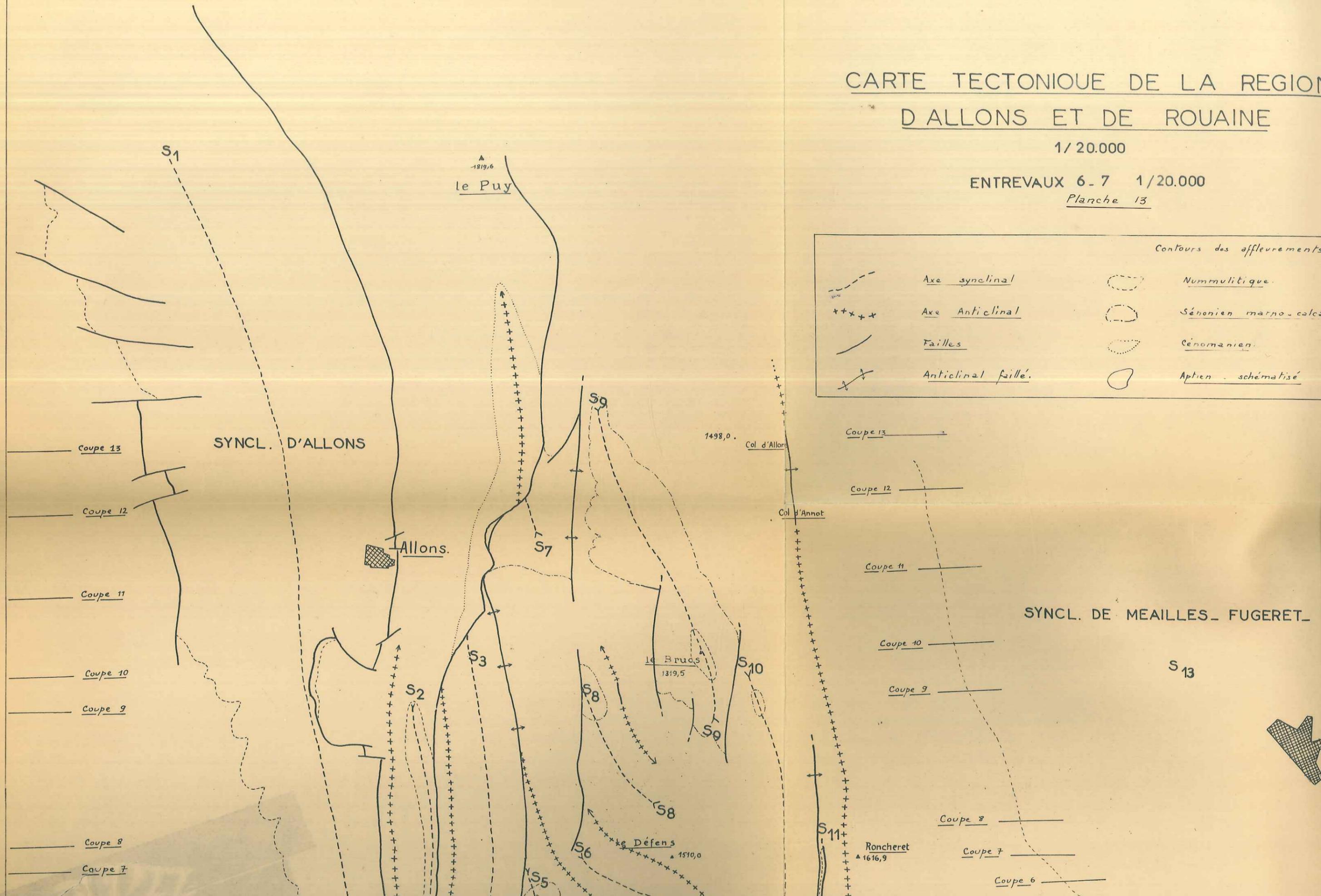
ANNOT

CARTE TECTONIQUE DE LA REGION D'ALLONS ET DE ROUAINE

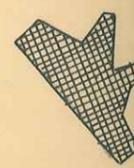
1/20.000

ENTREVAUX 6-7 1/20.000

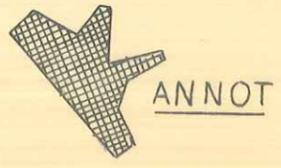
Planche 13



Contours des affleurements			
	Axe synclinal		Nummulitique
	Axe Anticlinal		Sénonien marno-calca
	Failles		Cénomaniens
	Anticlinal faille.		Aptien schématisé



SYNCL. DE MAILLES - FUGERET - ANNOT.



Coupe 10

Coupe 9

S13

Coupe 8

Coupe 7

Coupe 6

Coupe 5

Coupe 4

la Colle-Durand Coupe 3

Coupe 2

Coupe 1

le Brus 1319,5

le Défens 1510,0

Roncheret 1616,9

Puel 1532

Col de l'Isle 1384,1

la Colle-Durand 1638,2

PIC DE CHAMATTE 1278,4

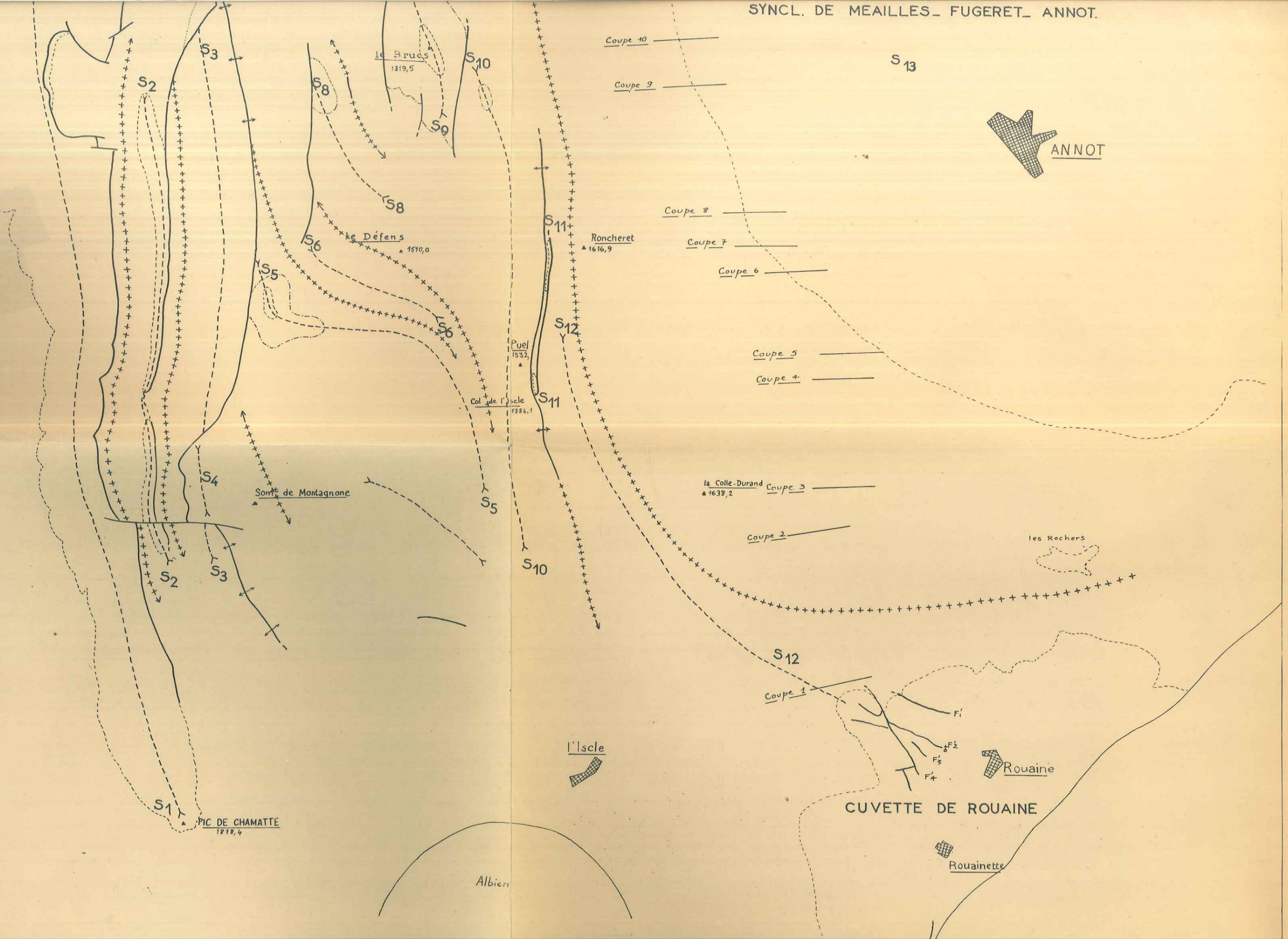
Rouaine

Rouainette

CUVETTE DE ROUAINÉ

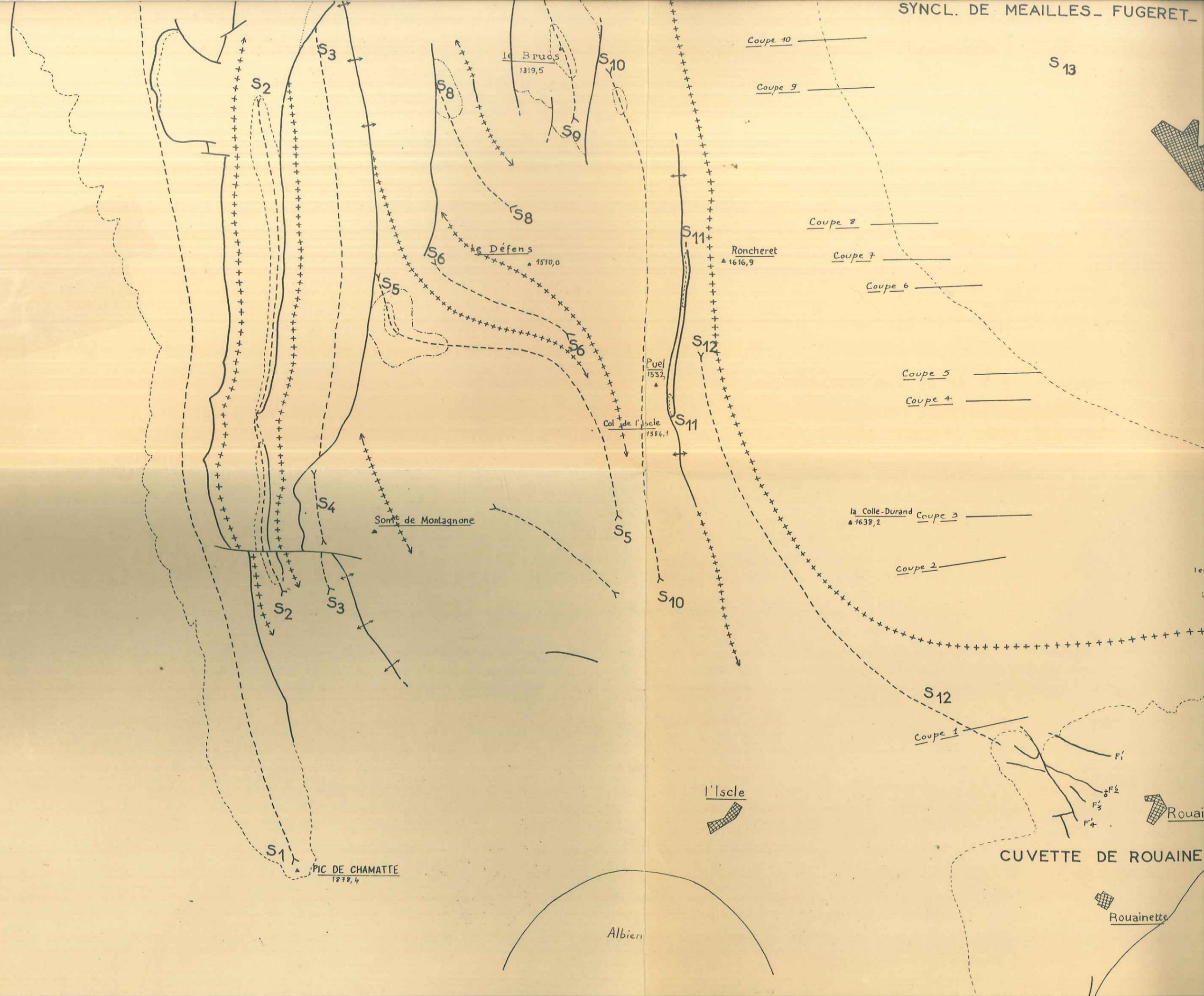
Albiens

l'Isle



- Coupe 10
- Coupe 9
- Coupe 8
- Coupe 7
- Coupe 6
- Coupe 5
- Coupe 4
- Coupe 3
- Coupe 2
- Coupe 1

- Coupe 10
- Coupe 9
- Coupe 8
- Coupe 7
- Coupe 6
- Coupe 5
- Coupe 4
- Coupe 3
- Coupe 2
- Coupe 1



Diplôme d'Etudes Supérieures.

ETUDE GEOLOGIQUE
de la région d'ALLONS - ROUAINE.

- Crétacé - Tertiaire -

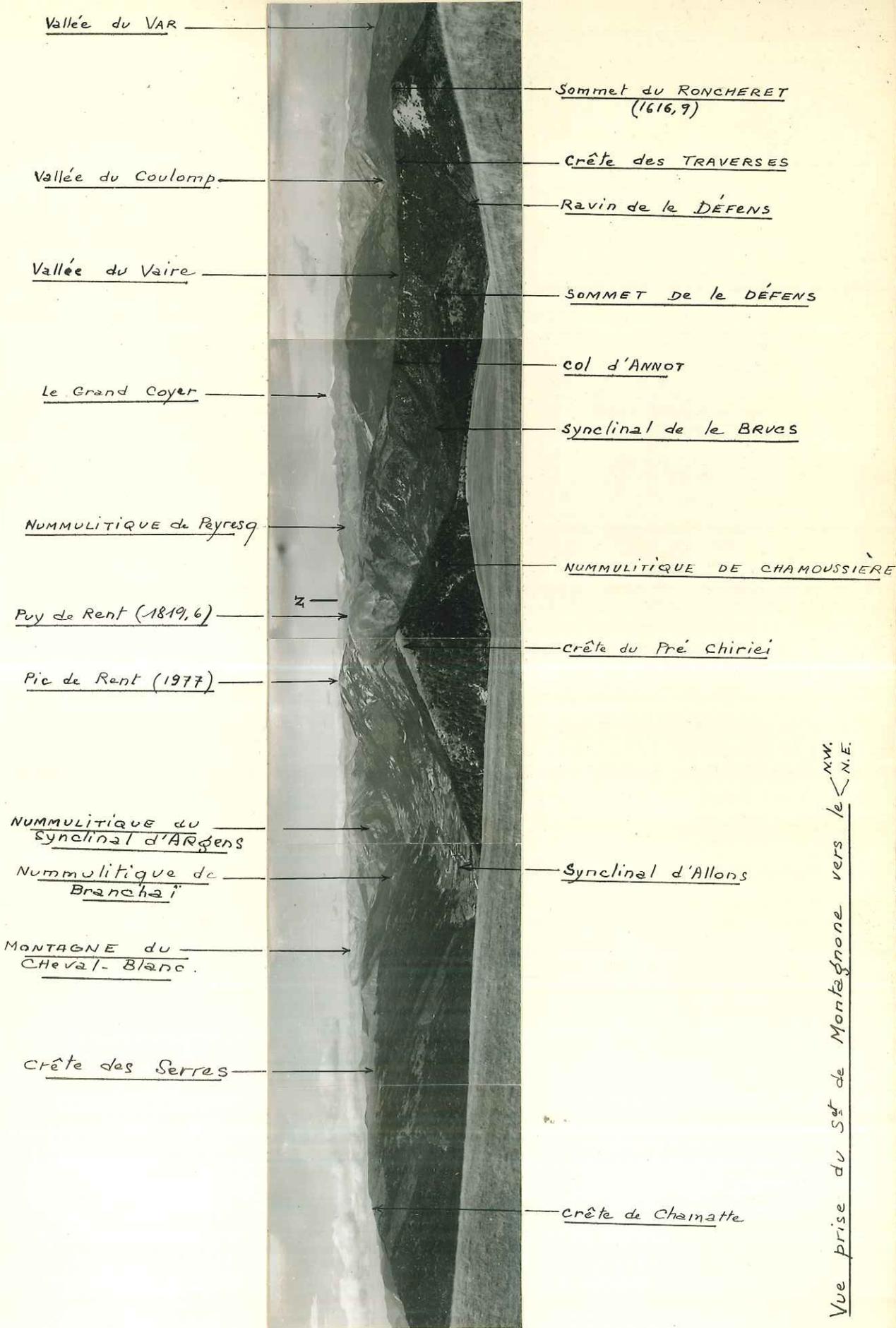
- Photographies -

feuille d'Entrevaux n°6 (partie S.)
feuille d'Entrevaux n°7 (partie S-W)

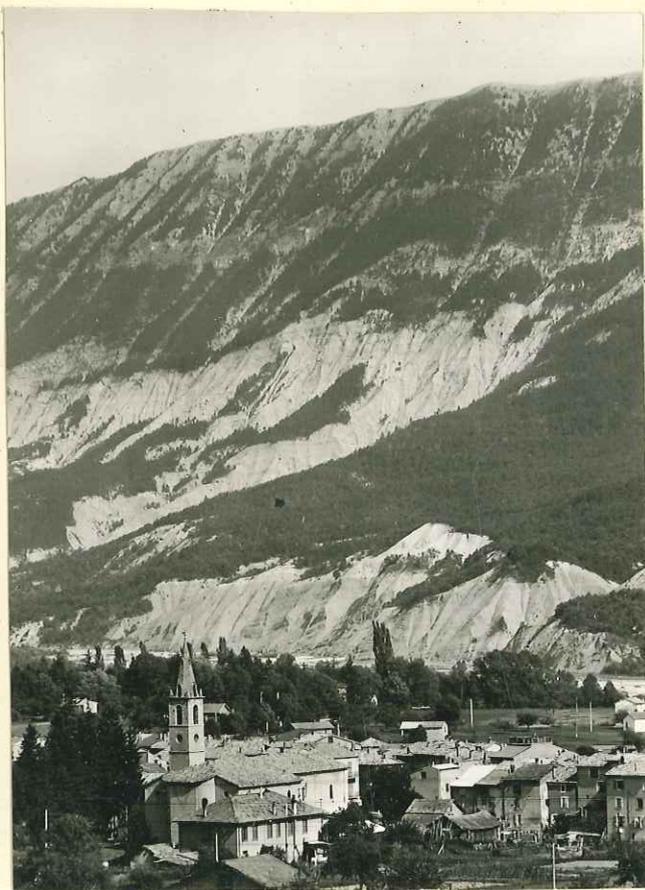
1/20.000

Jean Castelain
E.N.S.P.M. 1956

LES MONTAGNES DES BASSES - ALPES



Vue prise du S^W de Montagnone vers le N^E.



Sénonien (facies calcaire)

Cénomano-Turonien
Cénomaniens (sauf la base) } (facies marno calc.)

base du Cénomaniens
Albien - Aptien.
Sommet du Barrémien } (facies marneux)

Ph 1. Le Crétacé vu de St André
les Alpes - B.A.



Nummulitique
(Calcarénites)

Sénonien (calc.)

Cénomano-Turonien
Cénomaniens
(sauf la base)

Marnes de la base
du Cénomaniens,
de l'Apto. Albiens
du Som. du Barrémien

BARREMIEN (calc.)

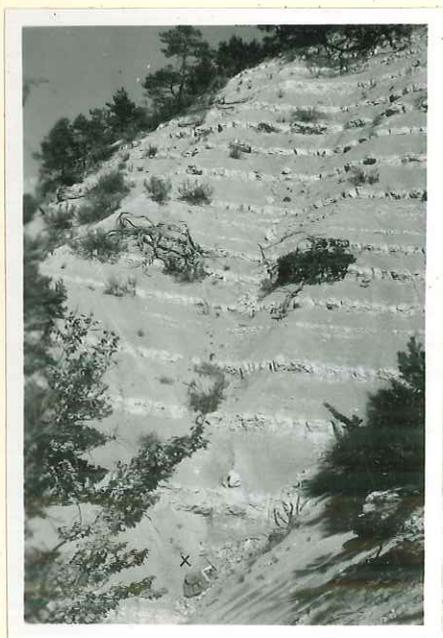
Ph. 2. Le Crétacé sous le
Pic de Chamatte (calc. num.)



Ph 1. Le Sénonien calcaire
(bancs compacts) - Allons -



Ph 2. Le Sénonien marno calcaire.
(détail) - Allons -



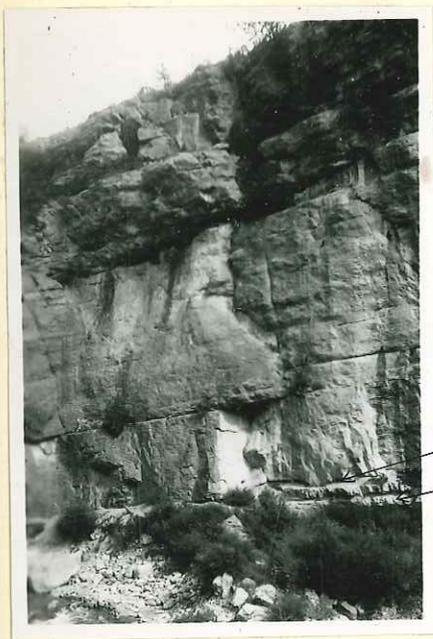
Ph 3. Le Sénonien marno calcaire (ensemble)
Synclinal de "le Brues". Allons -



fig. 1. Poudingues de démantèlement
(tunnel routier - ROUAINÉ)



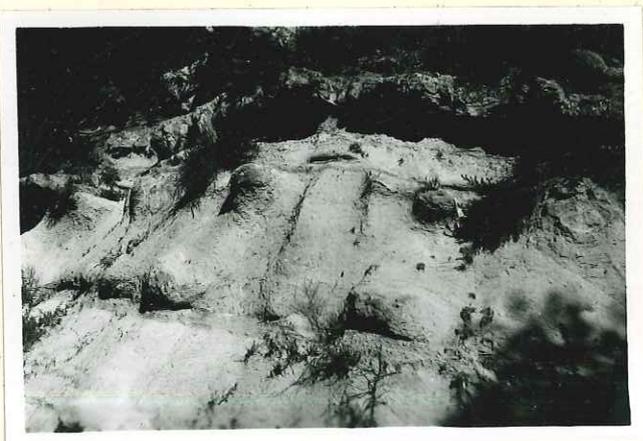
Ph. 2. Poudingues de remaniement.
(tunnel routier - ROUAINÉ)



discordance

Sénonien

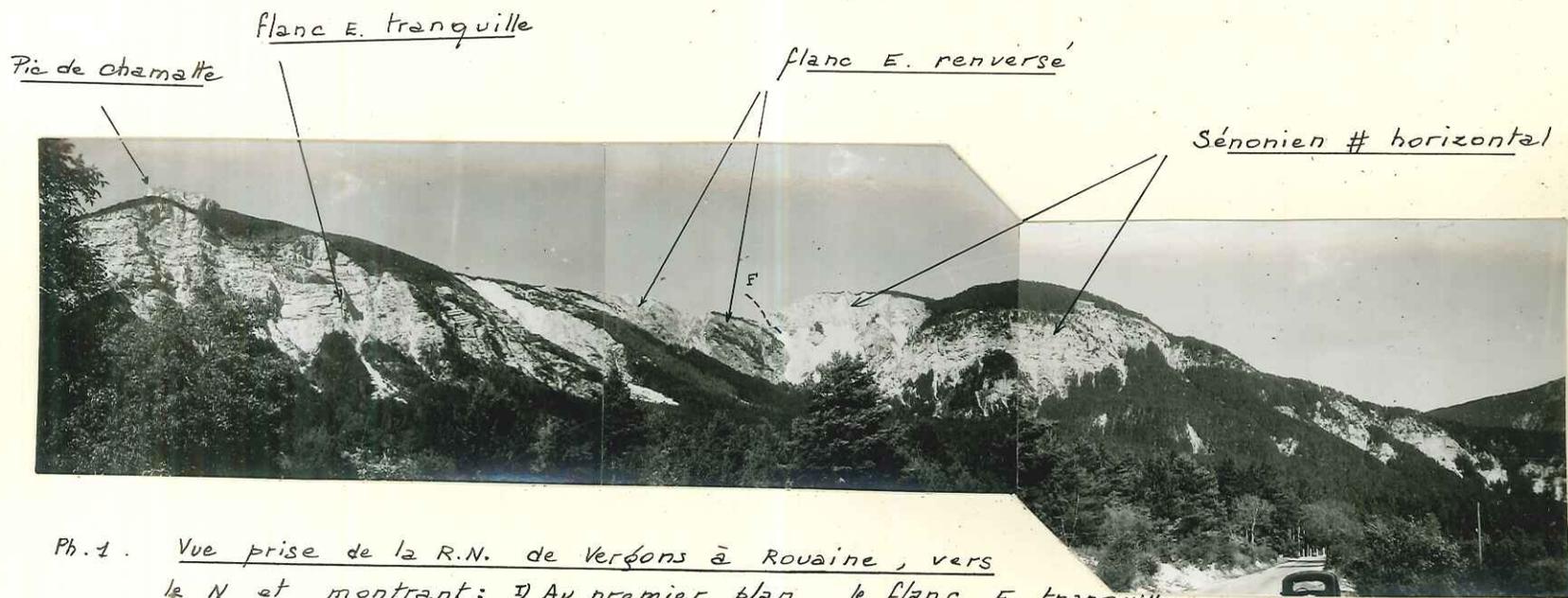
Ph. 1. La falaise des Calcaires
NUMMULITIQUES - près du Pont
du GAI - Vallée du Coulomp - ANNOT



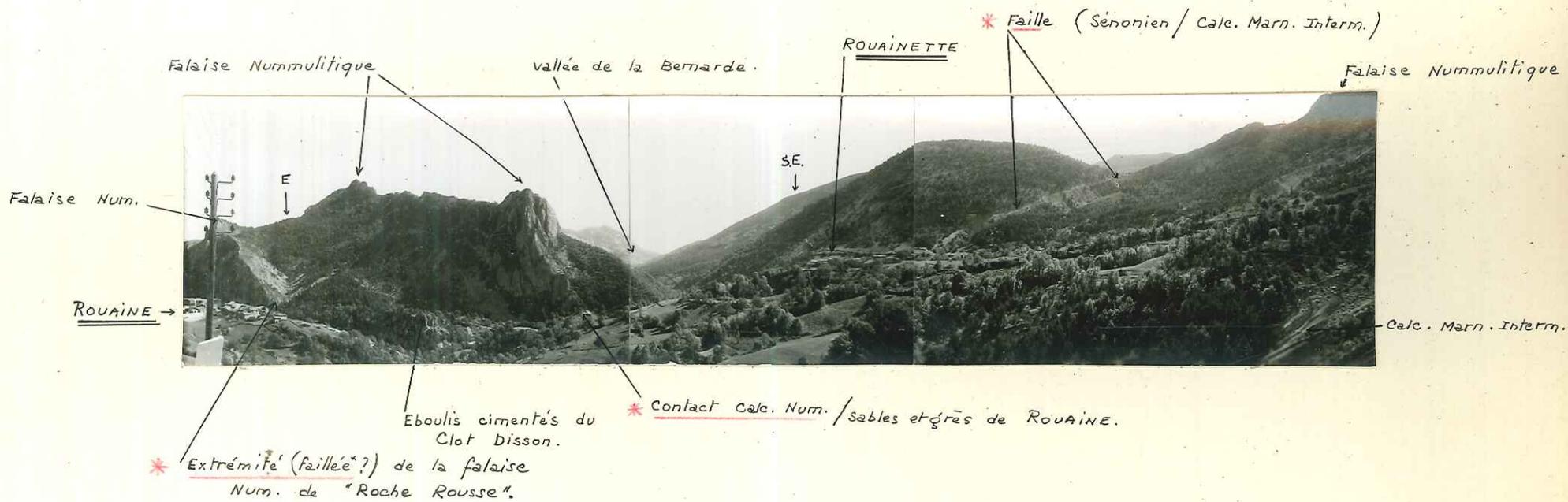
Ph. 2 Sables et Grès de ROUAINE
(ravin de la Bernarde)



Ph. 3 Eboulis cimentés par un
ciment calcaireux vacuolaire (tuf)
(Clot Disson - ROUAINE)



Ph. 1. Vue prise de la R.N. de Verçons à Rouaine, vers le N et montrant: 1) Au premier plan, le flanc E. tranquille du Synclinal d'Allons 2) Au second plan, le flanc E. renversé du Synclinal d'Allons.



Ph 1 Vue prise du tunnel routier (ROUAINETTE) vers le S-E, montrant une partie de la cuvette de ROUAINETTE et la faille limitant cette dernière au S-E.



Ph 1. Bordure N.W faillée de la
CUVETTE DE ROVAINE -

* voir localisation des F. sur la carte
tectonique. (PL. 13) *



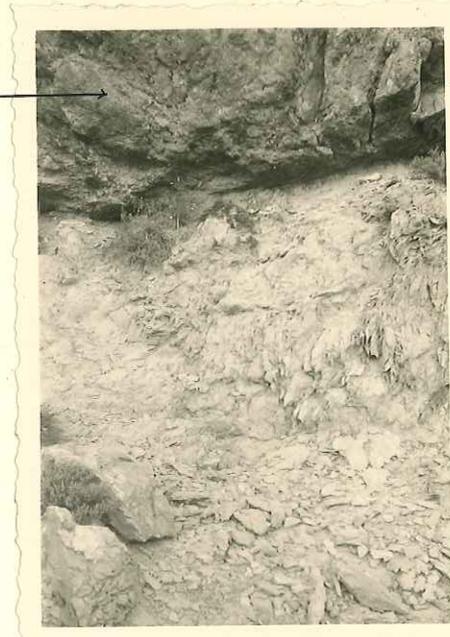
Ph. 1. Au contact du Nummulitique, le Sénonien est affecté de nombreux replis - L'un d'eux.
(Route de ROUAINÉ à UBRAYE)



Ph. 2 Contact NUMMULITIQUE = sables
et Grès de ROUAINÉ (x) = ROUAINÉ =
(route d'Ubraye)



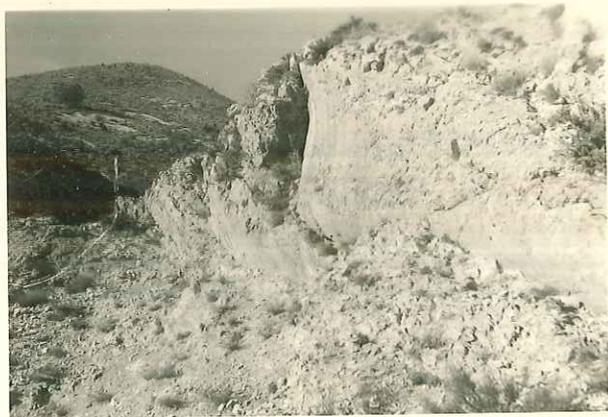
Ph 1. Flanc N.E. faillé du repli synclinal
au N.W. de la Cuvette de ROUAINÉ



Ph 2 Détail de la Photo 3



Ph 3 Faille N.W.-S.E. de "la chapelle"
sur le bord N.W de la Cuvette de
ROUAINÉ - CALCAIRES NUMMULITIQUES
SUR CALCAIRES MARNEUX INTERMEDI
AIRES écrasés -



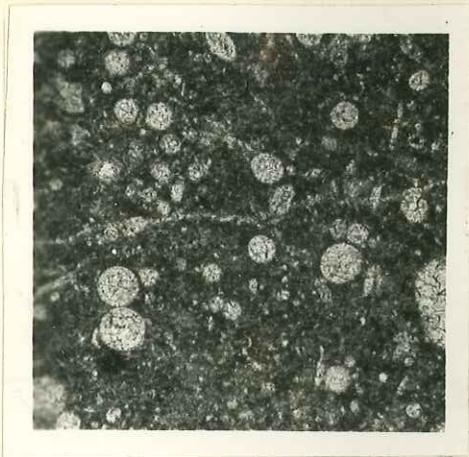
Ph. 4. Extrémité N.W de la faille de la Ph. 3
CALCAIRES NUM. SUR CALCAIRES NUM.



Ph 1. Faïlle verticale à l'E. du Synclinal
des "Champons" (Allons) mettant
en contact le sénonien calcaire horizontal à l'E. et le sénonien
marno-calcaire incliné (20° N.W.) à l'W.



Ph. 2 Flancs E. des Synclinaux
d'ALLONS⁽¹⁾ et des "GARETS"⁽²⁾

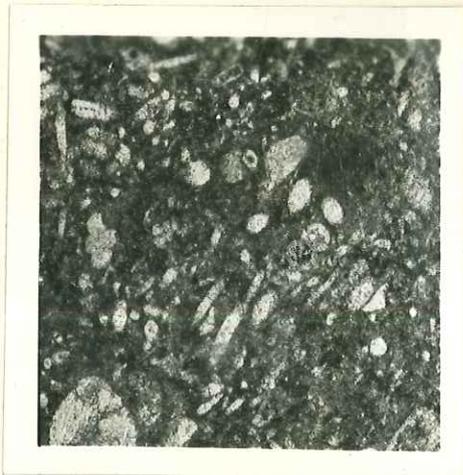


x 20



x 10

Calcaire sénonien dit pélagique à radiolaires et spicules

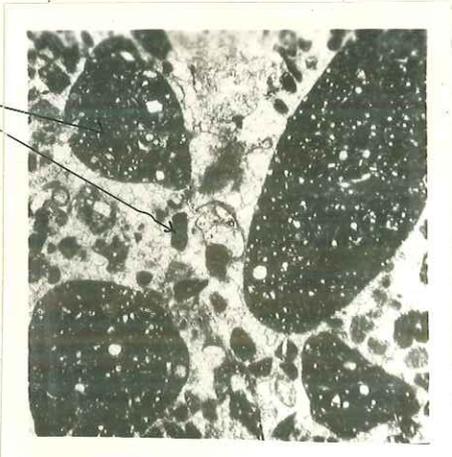


x 20



x 10

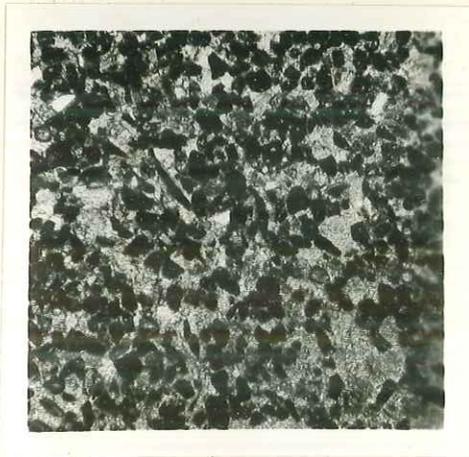
calcaire sénonien dit pélagique à spicules et radiolaires



x 10

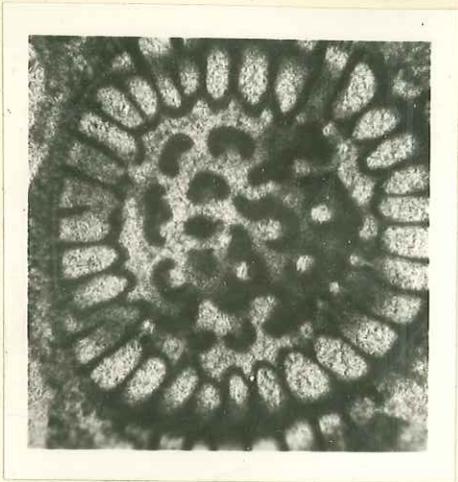
calcarénite grossière à la base des calc. num.

gravielles
Sénoniennes

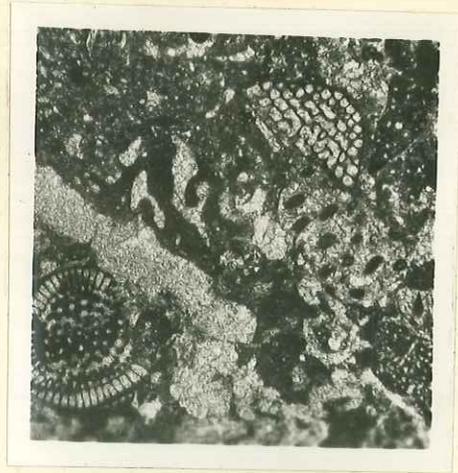


x 10

calcarénite nummulitique
(facies type)

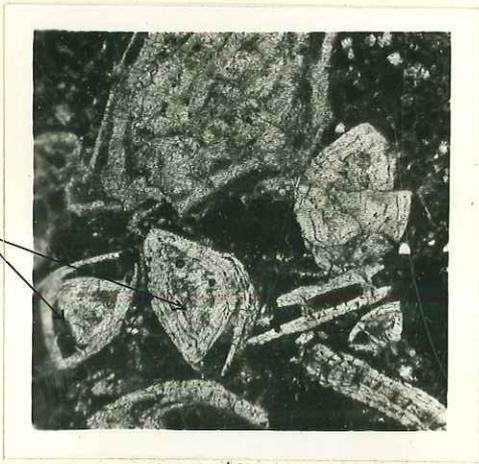


x 20



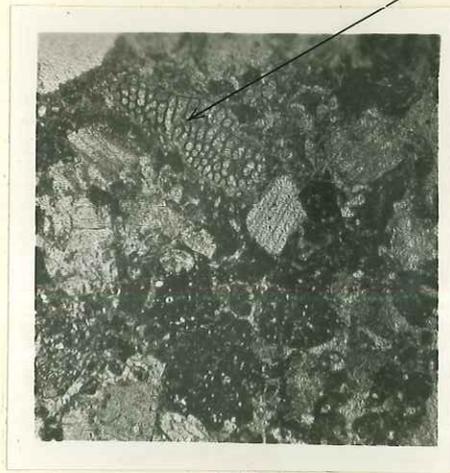
x 10

Chapmanina
(calcarenite num.)



x 10

Asterigerina
(calcarenite num.)



x 10

Fabiania
(calcarenite num.)

Fabiania



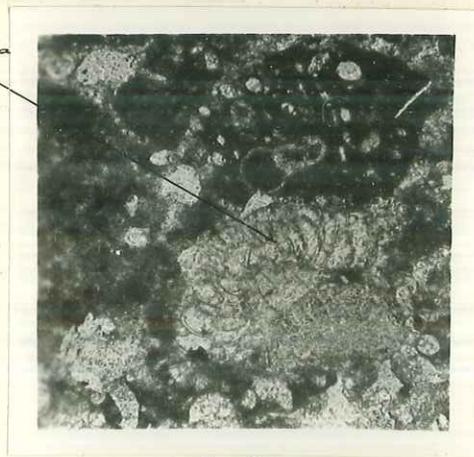
x 10

Eorupertia
(calcarenite num.)

Asterigerina

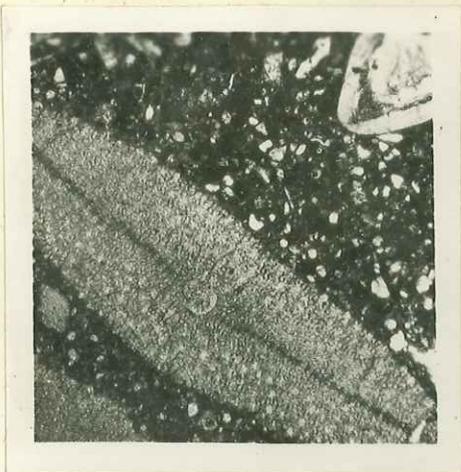
Eorupertia

Halkyardia



x 20

Halkyardia
(calcarenite num.)



x 10
calcarenite à Discocyclines

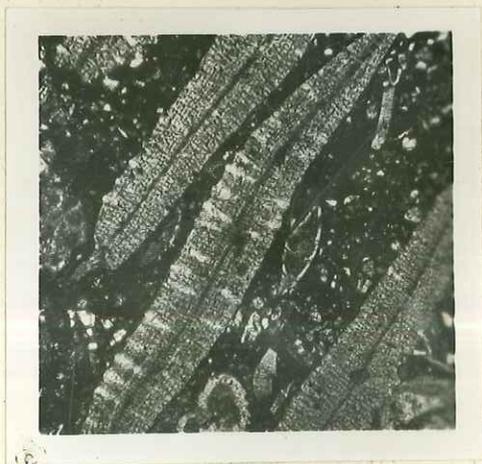


x 10
calcarenite à operculines

Planorbolina



x 10
calcarenite à Nummulites
et Planorbolina

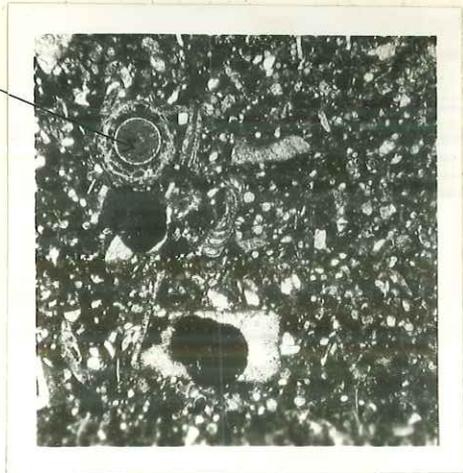


x 10
calcarenite à Discocyclines



x 10
calcarenite à Milioles et
Nummulites

dentale



x 10
Dentale
(calcarenite num.)

CASTELAIN (J.)
planches

DES. 1957

Diplôme d'Etudes Supérieures.

Entre Digne et Entrevaux

ETUDE GEOLOGIQUE
de la région d'ALLONS - ROUAINE.

- Crétacé - Tertiaire -

- Planches -

15 pl. dont 2 h.t.



Jean Castelain

E.N.S.P.M. 1956

Notaripora sublaunconoides
Nodosarella articulata

Diplôme d'Etudes Supérieures.

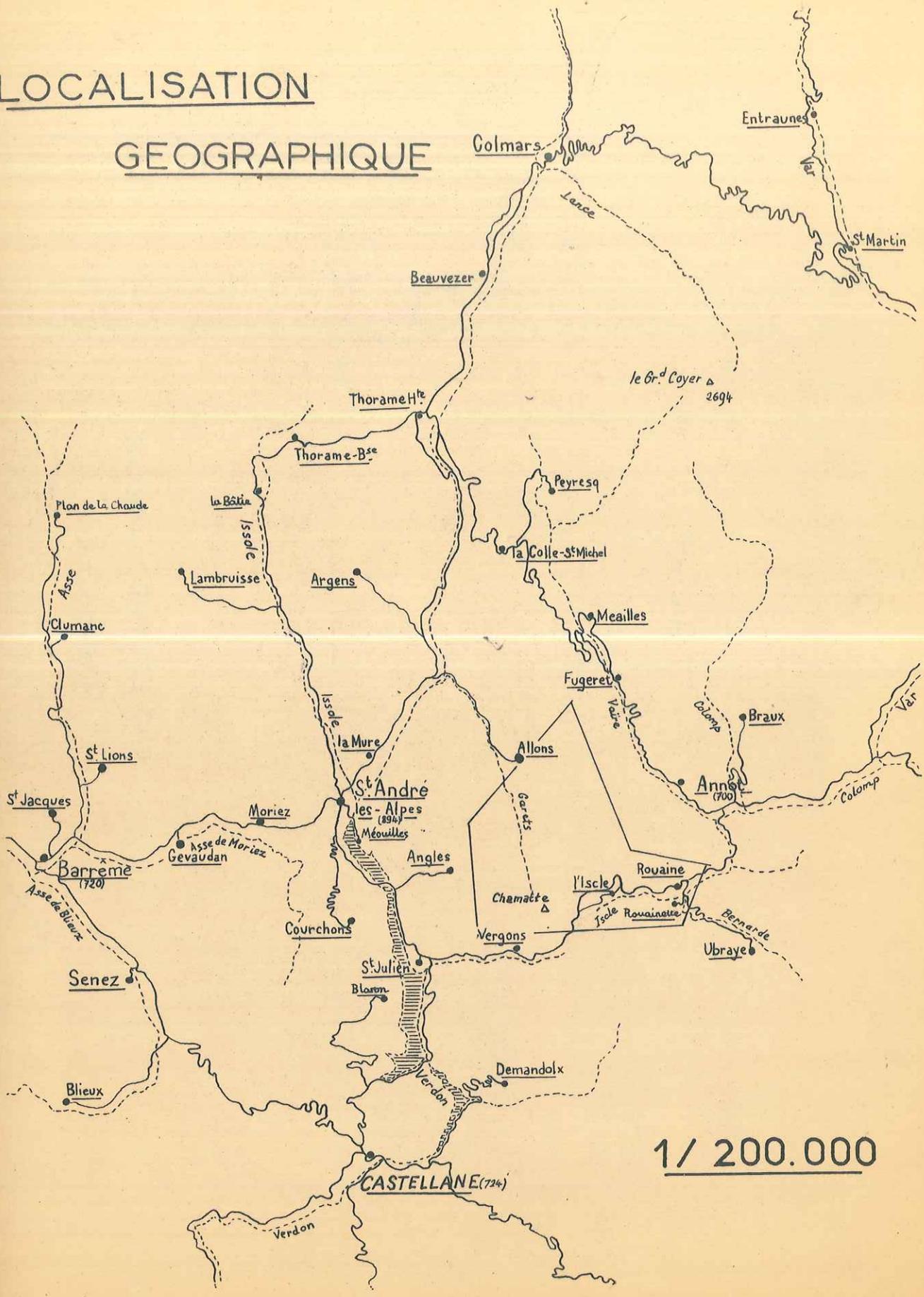
ETUDE GEOLOGIQUE
de la région d'ALLONS - ROUAINE.
- Crétacé - Tertiaire -
- Planches -

feuille d'Entrevaux n°6 (partie S.)
feuille d'Entrevaux n°7 (partie S-W)
I/20.000

Jean Castelain.
E.N.S.P.M. 1956

Rotalipora globotruncanoides
Nodosarella articulata

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

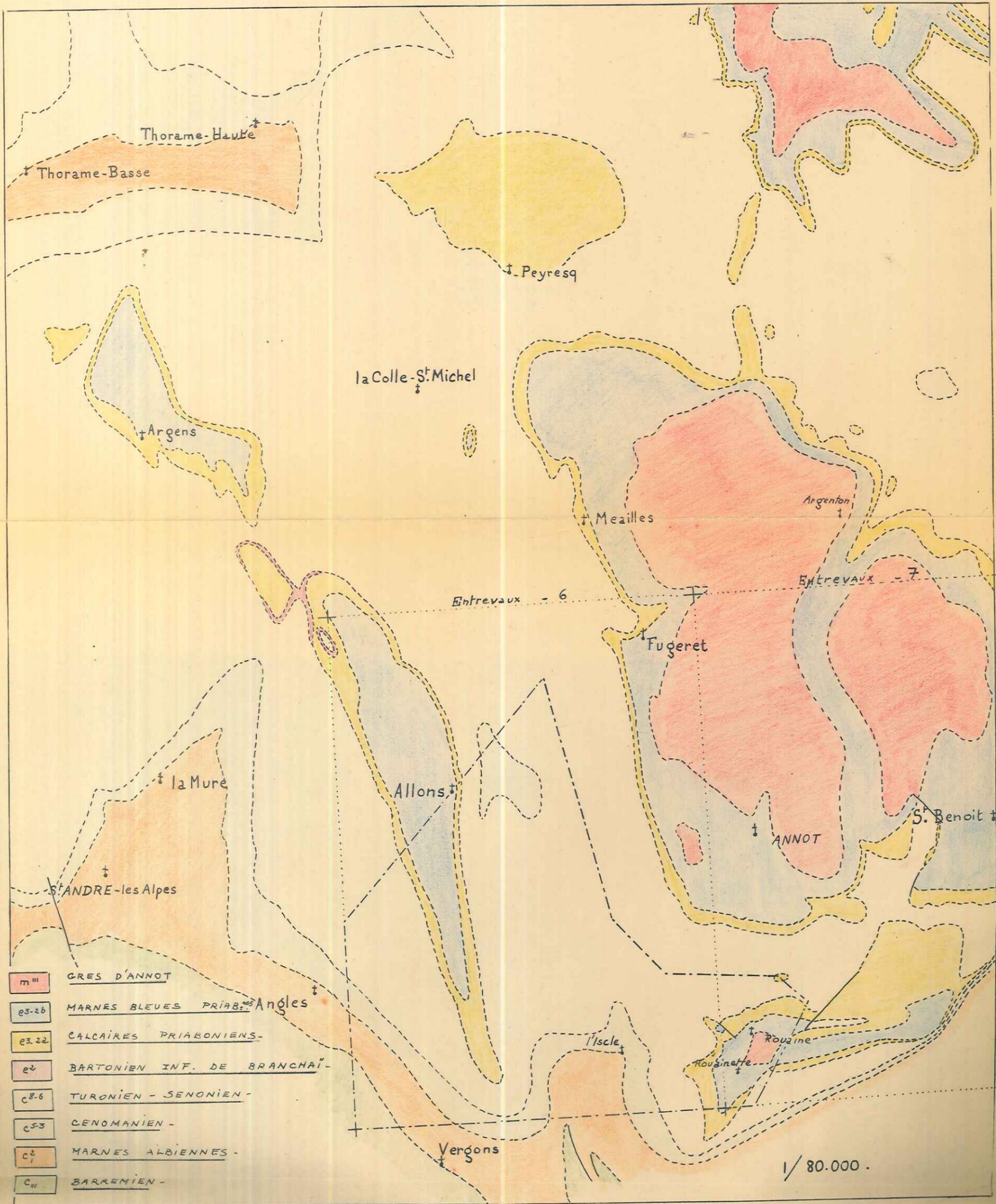


LOCALISATION GEOLOGIQUE

(Planche 2)

(1/80.000)

CASTELLANE - 1/80.000



PL. 2

1/80.000

COUPE DU CENOMANIEN

ET DU

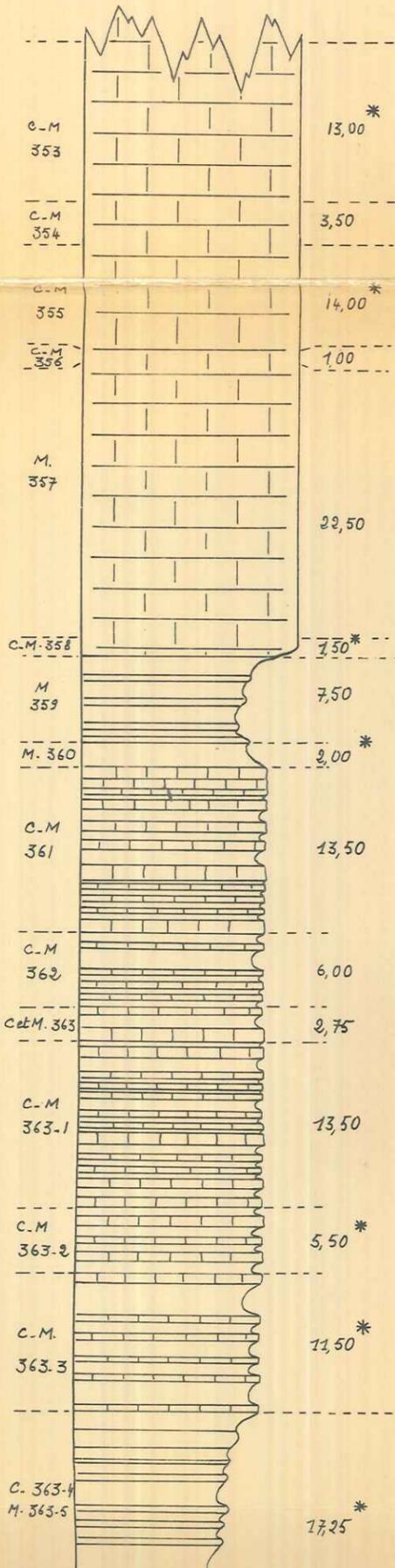
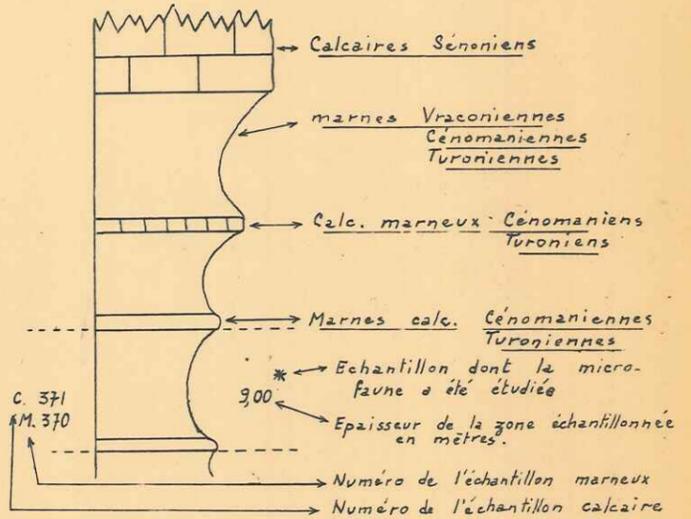
TURONIEN

(Planche.3)

LA MURE (B.A.)
ENTREVAUX.
N° 5
1/20.000

1/500

base de la Coupe 195,12 - 936,58
Sommet de la Coupe 194,82 - 937,74



Globotruncana Sigali
Globotruncana groupe *coronata*
angusticarinata
Arenobulimina.

Globotruncana groupe *coronata*
(types) *angusticarinata*
Cytherella cf. *ovata*

Globotruncana cf. *helvetica*
Globotruncana groupe *angusticarinata*
Cytherella cf. *ovata*

Rotalipora Cushmani (rares)
Rotalipora turonica (rares)
Gavalinella zumalensis
Anomalina sp.

Rotalipora turonica (abond.)
Rotalipora Cushmani (abond.)
Globotruncana groupe *Stephani*
Turbinata
Anomalina sp.
Cytherella sp.

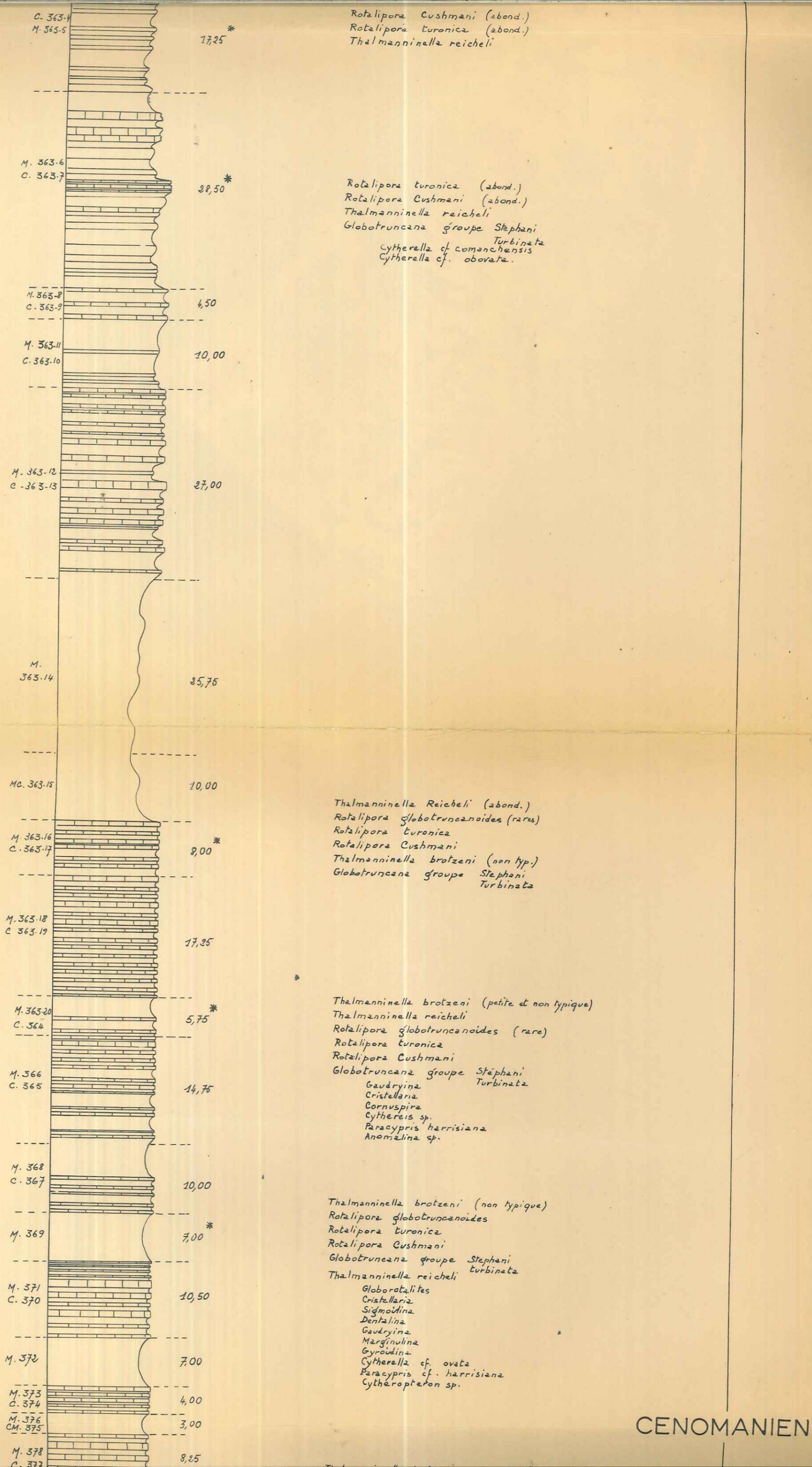
Rotalipora Cushmani
Rotalipora turonica
Gaudryina
Gavalinella

Rotalipora Cushmani (abond.)
Rotalipora turonica (abond.)
Thalmaninella reicheli

SENONIEN

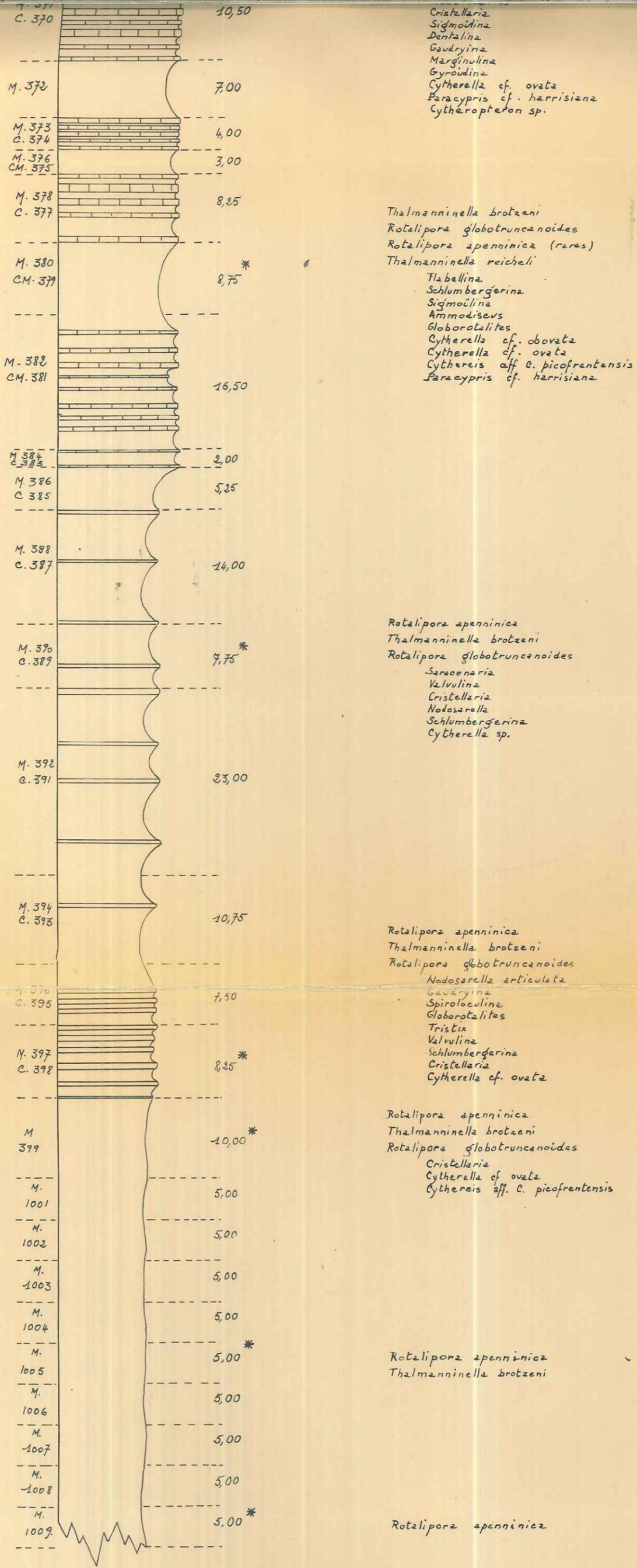
CENOMANO-
TURONIEN

PL. 3

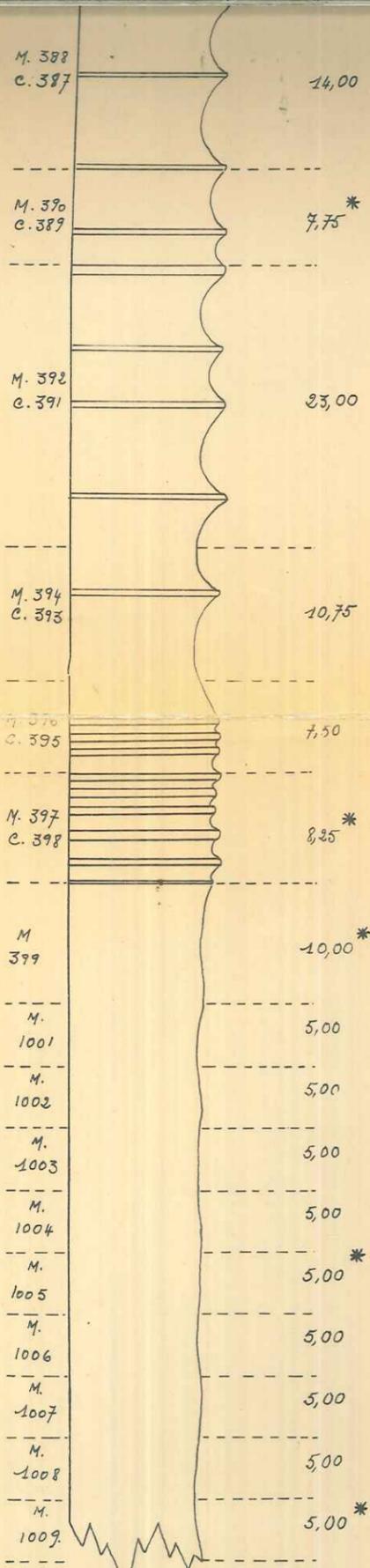


CENOMANIEN

CENOMANIEN



Thalmaninella ticinensis



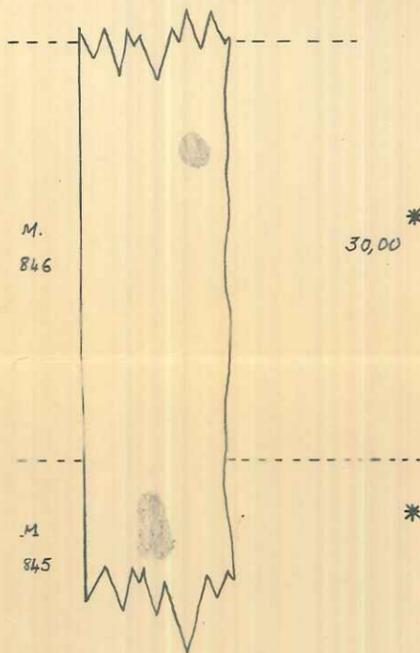
Rotalipora apenninica
Thalmaninella brotzeni
Rotalipora globotruncanoides
Saracenaria
Valvulina
Cristellaria
Nodosarella
Schlumbergerina
Cytherella sp.

Rotalipora apenninica
Thalmaninella brotzeni
Rotalipora globotruncanoides
Nodosarella articulata
Gaudryina
Spiroloculina
Globorotalites
Tristix
Valvulina
Schlumbergerina
Cristellaria
Cytherella cf. ovata

Rotalipora apenninica
Thalmaninella brotzeni
Rotalipora globotruncanoides
Cristellaria
Cytherella cf. ovata
Cythereis aff. C. picofrentensis

Rotalipora apenninica
Thalmaninella brotzeni

Rotalipora apenninica



Thalmaninella ticinensis
Rotalipora apenninica (vraies et primitives)
Rugoglobigerina

Thalmaninella ticinensis
Rotalipora apenninica (primitive)
Bitticinella breggionensis
Gaudryina filiformis

VRACONIEN

COUPE DU NUMMULITIQUE

D'ALLONS

Planche 4

1/200

ENTREVAUX — N° 6

1/20.000

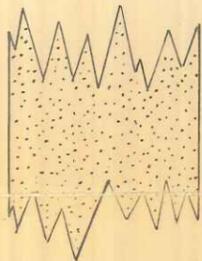
Calcaires Nummulitiques et calc. intermédiaires

base (192,80 192,91) sommet
941,28 941,56

Marnes bleues et grès d'Allons —

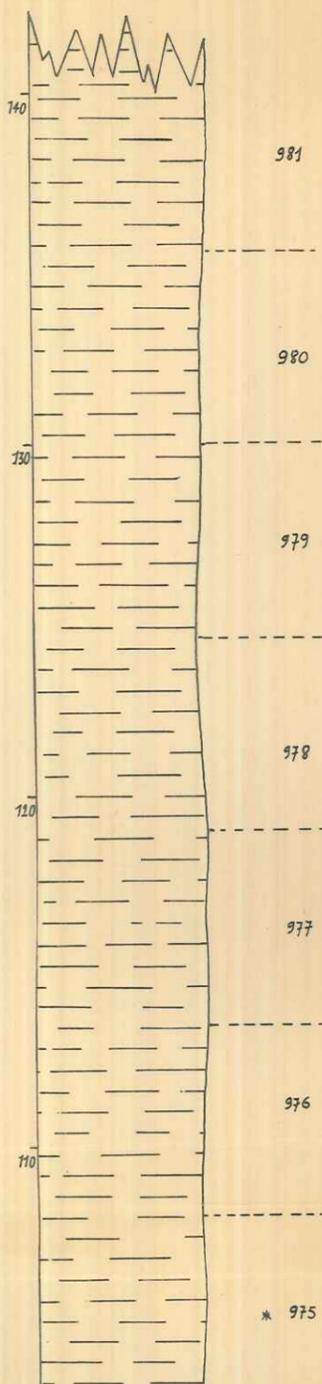
base (194,53 194,46) sommet
940,86 941,16

* échantillon non étudié.



Grès d'Allons, calcaireux, grossier, dont les principaux minéraux lourds sont
Staurolite - Disthène - Grenat - Hornblende
Augite - Zircon - Tourmaline (cf. tableau d'ensemble).

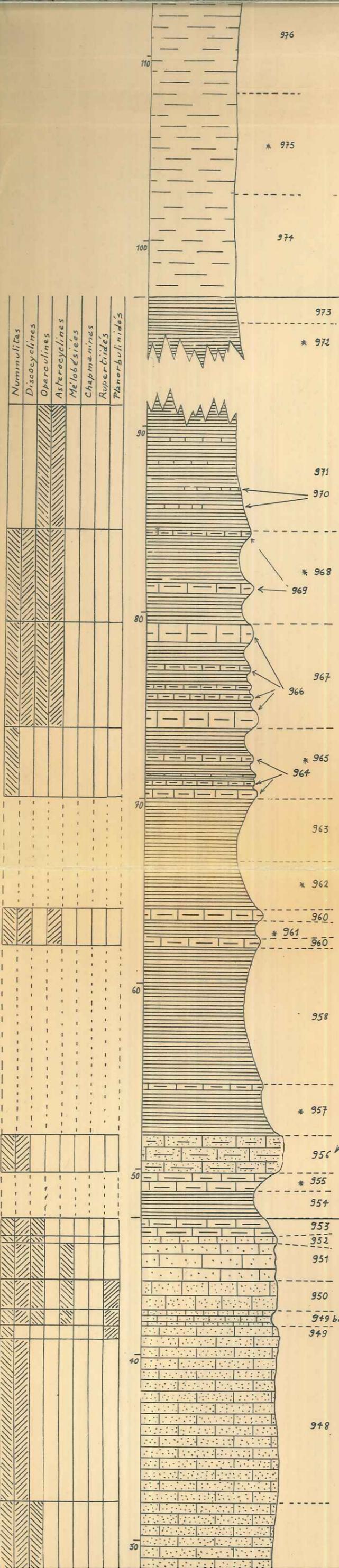
GRES D'ALLONS
PL. 4



Marnes bleues légèrement verdâtres (glauconie) dans les 10 m. supérieurs, très riches en microfaune (cf. étude particulière)
Quelques espèces caractéristiques

- Globorotalia cocoensis
- Baudoparella almaensis
- Eponides auachitensis
- Bolivina striato-carinata
- Planulina cocoensis
- Cibicides cocoensis
- Cibicides acutus
- Bulimina subtruncata
- Uvigerina cocoensis
- Planulina jacksonensis
- Bolivina nobilis
- Uvigerina eocena
- Uvigerina rustica
- Cibicides mexicanus
- Bulimina macilenta

MARNES BLEUES



Alternance de

- ① Marnes calcaires bleuâtres, à texture fine, et microfaune abondante (cf. étude particulière)
- ② Calcaires marneux bleuâtres, à texture fine, légèrement ligniteux, ferrugineux (pyrite), glauconieux, quartzifères (petits et nombreux quartz anguleux) et très fossilifères.

Apparition d'Actinocyclus - Actinocyclus radians
Présence de

- Nummulites incrassatus
- Nummulites garnieri
- Nummulites chavannesi
- Nummulites cf. rutimeyeri
- Nummulites rosai Tallini?
- Discocyclina augustae var. olijanae
- Discocyclina sella
- Operculina
- Asterigerina
- Miliolés
- Dentales
- Bryozoaires
- Entoques
- Autres foraminifères.

à échinides: *Leiodina tallavignesi* et *Schizaster* sp.

Calcaire marneux construit, brun clair à polypiers

- Schistosepta garnieri* - *Fundinellastraea garnieri*
- Petalophyllia cyclolitoides* - *Epissammia vellaini*
- Fundinellastraea heberti* - *Renthsismilia turbinata*
- Flabellum appendiculatum*
- Nummulites - Discocyclines - Operculines - Autres foraminifères
- Glauconie - Quartz détritiques anguleux - Sals de fer (pyrite).

Marnes Calcaires et Calcaires marneux bleuâtres à microfaune abondante (cf. étude particulière).

Calcarénite (facies 946-7) où les éléments crétacés disparaissent peu à peu et où le ciment devient de plus en plus abondant et marneux.

Calcaire très fossilifère (calcaire construit)

Apparition des Planorbulinidés à la base
Réapparition des Lithothamnium au centre
Persistance de très nombreuses Nummulites et Discocyclina sella - Discocyclina scalaris (1952.) et Operculina - Asterigerina - Miliolés - Dentales - Bryozoaires; huîtres (951-2).

Calcarénite (facies 946-7).

Apparition de Discocyclina
Operculina

Disparition de Lithothamnium
Eorupertia
Chapmanina

Persistance de Nummulites
Asterigerines
Miliolés (Tri-Quinqueloculines)
Dentales

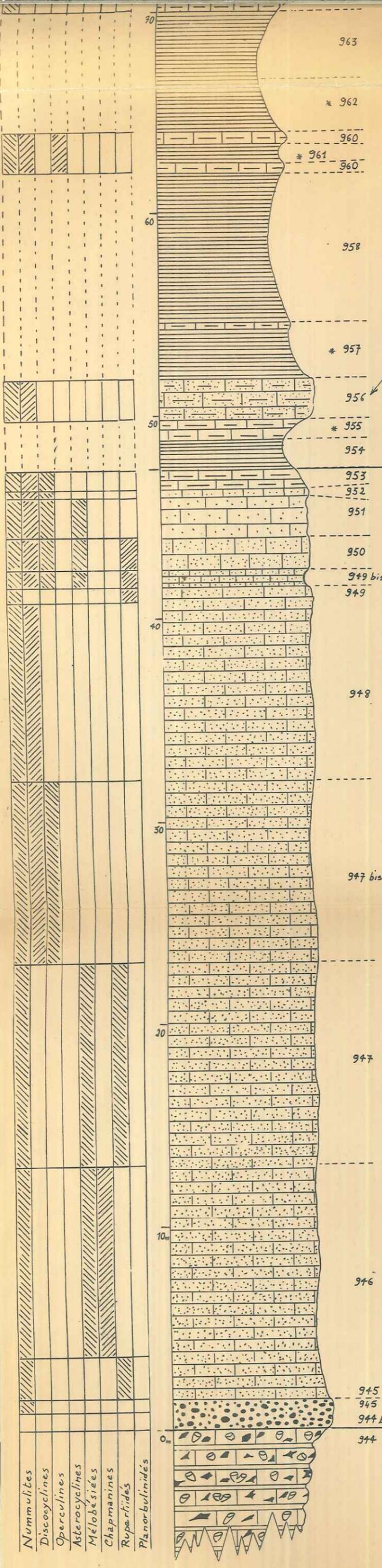
CALCAIRES MARNEUX INTERMÉDIAIRES

CALCAIRES

INTERMÉDIAIRES

CALCAIRES NUMMULITIQUES

SENONIEN



963

Miliolites
Dentales
Bryozoaires
Entoques
Autres foraminifères.

* 962

960

* 961

958

* 957

956

* 955

954

953

952

951

950

949 bis

949

948

947 bis

947

946

945 bis

945

944 bis

944

à échinides: *Leiopodina tallavignesi* et *Schizaster* sp.
 Calcaire marneux construit, brun clair à polypiers
Schistosepta garnieri - *Fundinellastraea garnieri*
Patalophyllia cyclotifoides - *Epipsammia vellaini*
Fundinellastraea heberti - *Renhensismilia turbinata*
Flabellum appendiculatum
 Nummulites - Discocyclines - Operculines - Autres foraminifères.
 Glauconie - Quartz détritiques anguleux - Sels de fer (pyrite).

Marnes Calcaires et Calcaires marneux bleuâtres à microfaune abondante (cf. étude particulière).

Calcarénite (facies 946-7) où les éléments crétacés disparaissent peu à peu et où le ciment devient de plus en plus abondant et marneux.

Calcaire très fossilifère ("calcaire construit")
 Apparition des Planorbulinidés à la base
 Réapparition des Lithothamnium au centre
 Persistance de très nombreuses Nummulites et Discocyclina sella - Discocyclina scalaris (1952.) et Operculina - Asterigerina - Miliolites - Dentales - Bryozoaires; huîtres (951-2).

Calcarénite (facies 946-7).

Apparition de Discocyclina
 Operculina
 Disparition de Lithothamnium
 Eorupertia
 Chapmanina
 Persistance de Nummulites
 Asterigerines
 Miliolites (Tri-Quinqueloculines)
 Dentales
 Autres foraminifères

Calcarénite (1/25 mm éléments < 1/10 mm) à ciment calcaireux, légèrement glauconieux et ferrugineux, à quartz détritiques anguleux assez abondants et fossilifère

Nummulites
 Algues Calcaires (Lithothamnium)
 Asterigerines
 Eorupertia
 Chapmanina
 Dentales
 Miliolites
 Foraminifères.

Couleur: brun clair

Calcarénite grossière dont les éléments arrondis, (< 3mm.) formés de Sénonien Turonien, Cénomannien (facies décrit au 944), sont réunis par un ciment calcaireux, quartzifère (Q. anguleux), légèrement glauconieux et fossilifère (Nummulites - Asterigerina - Eorupertia)

Calcaire fin, gris beige, à silex et grosses éponges
 Microsc. Calcaire légèrement marneux, à texture fine, à spicules, radiolaires, *Pithonella* (?) et rares foraminifères (*Globotruncana*, *Globigerines*) = Calcaire dit "pélagique". Rares grains de glauconie et petits Quartz détritiques à bords altérés peu abondants.

Nummulites
 Discocyclines
 Operculines
 Asterocyclines
 Melobesies
 Chapmanines
 Rupertides
 Planorbulinidés

COUPE DU NUMMULITIQUE

DE ROUAINNE

Planche 5

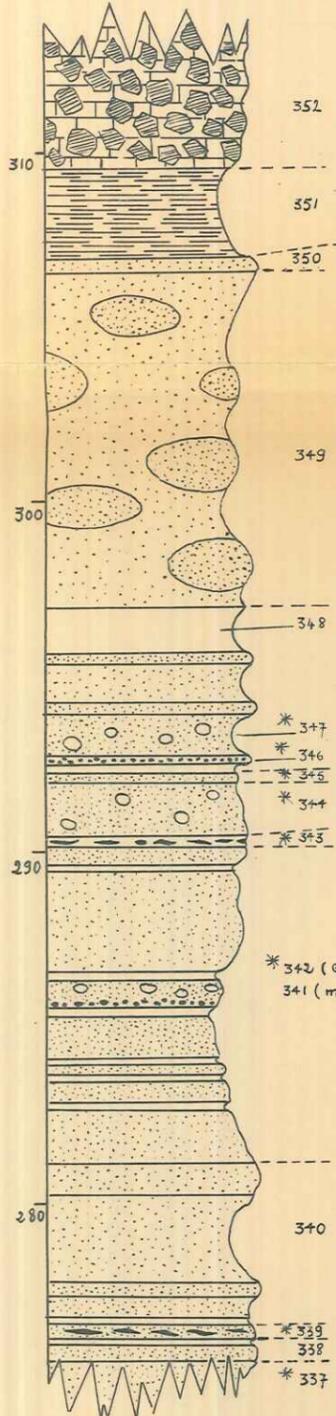
1/200

ENTREVAUX - N° 7

1/20.000

* échantillon non étudié.

* Calcaires Nummulitiques	base	x = 946,60	y = 190,29
	sommet	x = 946,86	y = 190,20
* Calcaires Marneux intermédiaires			
Marnes bleues	base	x = 946,86	y = 190,20
	sommet	x = 946,82	y = 189,98
* Grés et sables de Rouaine	base	x = 947,80	y = 190,51
	centre	x = 947,46	y = 190,45
	sommet	x = 947,56	y = 190,08



Brèche à éléments anguleux de calcaire nummulitique, de taille très variable, cimentés par un ciment calcaireux grossier, vacuolaire : tufs.

"Marnes bleues" ébouleées - Microfaune typique -

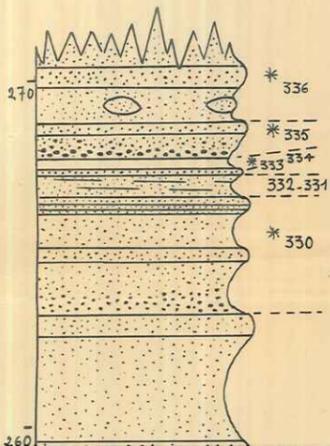
zone gréseuse à grain fin à faciès 317-309

zone gréseuse variée dans le détail

- 1) bancs gréseux à faciès 317-309
 - dureté variable (sable ou grés)
 - grain fin ou grossier (1cm)
 - plus ou moins micacés (mica blanc ou noir)
 - à galets marneux (341-344-347)
 - à petites passées marneuses irrégulières (339)
 - très marneux et finement lités (337)
- 2) bancs marneux plus ou moins gréseux et micacés quelquefois
 - ligniteux (343)
 - fossilifères (348)

Cibicides per lucida (Oligocène)
Cibicides carrascalensis (Oligocène inf.)
Virgulina dibollensis (Eoc. sup. Oligocène inf. d'Espagne)
Uvigerina curta (" "
Uvigerina havanensis (Oligocène inf. "
Anomalinoïdes subalpinus (Eocène sup.)

Age = oligocène inférieur.



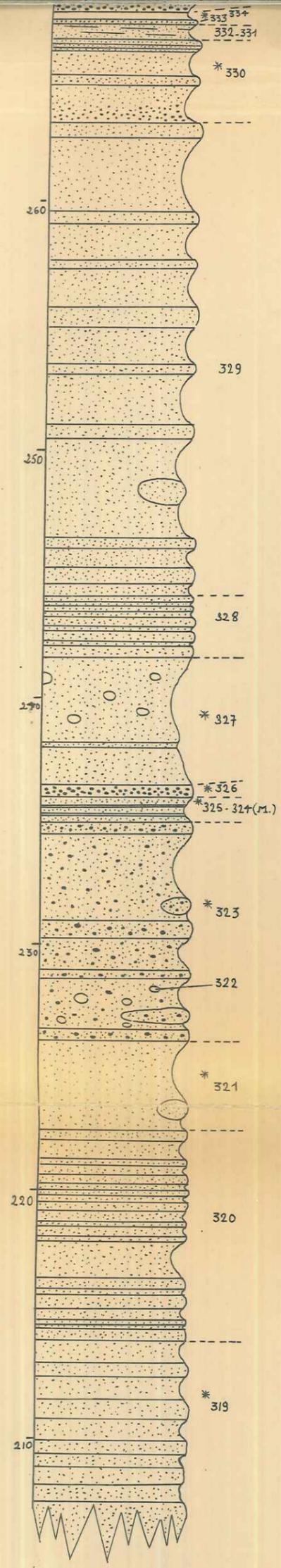
Alternance de

- 1) bancs gréseux de dureté variable et d'épaisseur très variable, à grain fin, moyen, grossier, à faciès 317-309, se présentant quelquefois sous forme de psammite à mica blanc (niveau 333)
- 2) bancs marneux, bleutés, micacés, gréseux à *Cibicides carrascalensis* (Oligocène inf.)

← QUATERNAIRE →

Pl. 5

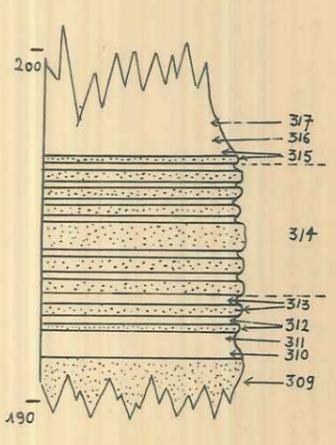
317-309, se présentant quelquefois sous forme de psammite à mica blanc (niveau 333)
 2) bancs marneux, bleutés, micacés, gréseux à Cibicides carrascalensis (Oligocène inf.)



Zone gréseuse de 35 mètres, avec à la base des galets marneux, formée par une alternance de bancs sableux tendres et de bancs gréseux plus résistants - faciès 317-309
 Les principaux minéraux lourds que l'on rencontre dans toute la série sont :
 Staurotite
 Disthène
 Grenat
 Chloritoïde
 Tourmaline
 Zircon. (cf. étude particulière).

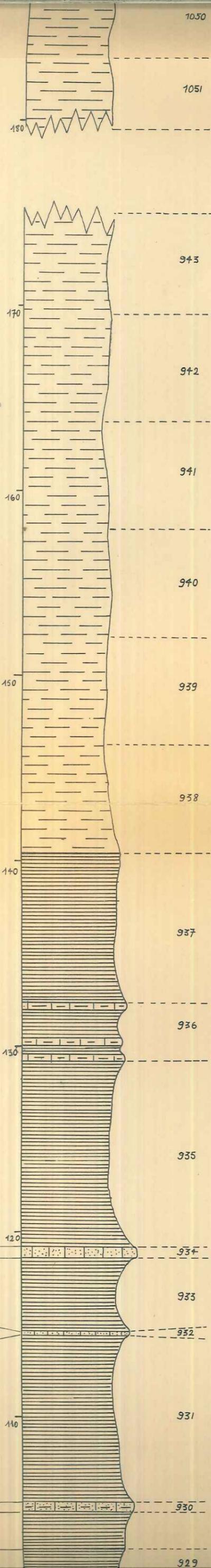
Zone gréseuse plus grossière dont les éléments peuvent atteindre 1cm (326) : Alternance de bancs plus ou moins résistants (les bancs tendres, sableux sont moins grossiers) avec à la base des galets marneux à microfaune dont l'étude semble montrer qu'il s'agit de marnes bleues remaniées.
 Au sommet deux fines intercalations marneuses.
 faciès des grès - 317-309

Alternance de
 1) bancs gréseux à grain fin
 2) bancs sableux à grain fin
 à même faciès, semblable au 317-309.



Alternance de
 1) bancs de grès calcaires, arkosique, bleuté (altération brunâtre, à grain fin, peu ou très micacé).
 = Grès irrégulier par la granulométrie et la forme des grains de quartz, à ciment calcaire (30%), à nombreux Microcline, orthose et rares fragments de pegmatite graphitique.
 2) Marnes bleutées, peu ou très gréseuses, micacées, quel. quefois ligniteuses (banc 316) - peu fossilifères (étude particulière).
 La Microfaune
 Cibicides cf. mexicanus
 Cibicides cf. carrascalensis
 Gyroidina jarvisi
 Hopkinsina acuta costata
 Uvigerina coccaena
 semble montrer que nous sommes ici à la limite Eocène - Oligocène, avec une faune intermédiaire.

GRES ET SABLES DE ROUAINNE



MARNES BLEUES
 CALCAIRES MARNEUX
 INTERMÉDIAIRES

Marnes bleues avec localement de gros éléments ligniteux très riches en microfaune.

Quelques foraminifères caractéristiques

- Operculina rosacea*
- Globorotalia coccaensis*
- Stilostomella intermedia*
- Cibicides acutus*
- Eponides candidula*
- Globigerina eocœnica*
- Pseudoparalle almaensis*
- Clavulinoides kruhelensis*
- Cassidulina alabamensis*
- Planulina costata*
- Globigerina dissimilis*
- Bolivina nobilis*
- Cibicides mexicanus* (cf. étude particulière)

- Ostracodes
- Kritke aff. bartonensis*
 - Trachyleberis aff. lyelliana*

Faciès 935

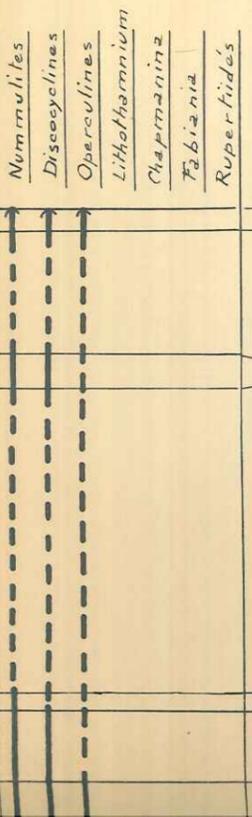
Faciès 935 avec trois passages de calcaire marneux à macrofossiles - foraminifères abondants

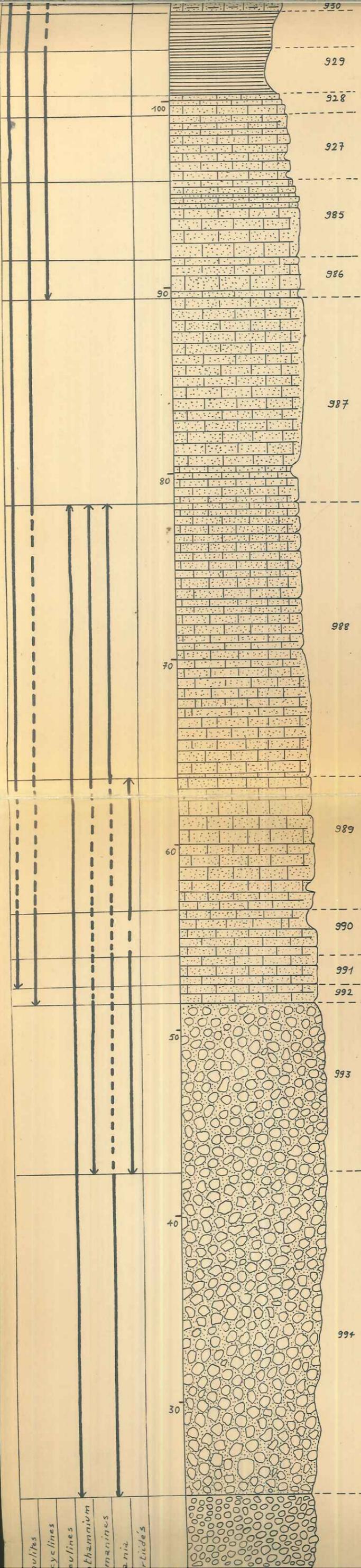
calcaire marneux tendre bleuté, avec passages plus résistants où sont concentrés les macrofossiles et les macroforaminifères (*Nummulites* - *Discocyclines* - *Operculines*) - Partout microforaminifères abondants (cf. étude part.)

Deux récurrences de calcarénite type (faciès 988) très fossilifères
Miliolites (très abondantes à la base du 934 -)
Nummulites fabianii et *incrassatus*
Discocyclines et *Operculines*
Asterigerina - *Halkyardia* -
Bryozoaires - foraminifères.
 séparées par un calcaire marneux bleuté tendre à microfaune (cf. étude particulière)

Le faciès calcarénite type a disparu avec le sommet de la palaise nummulitique.
 Alternance de banes plus ou moins tendres, bleutés, formés d'une calcarénite où les grèves disparaissent peu à peu et où le ciment devient de plus en plus abondant et marneux, toujours détritique, très peu glauconieux et ferrugineux.
 L'Abondance des fossiles varie selon les niveaux
 microforaminifères (cf. études particulières)
Nummulites fabianii
Nummulites incrassatus
Operculines
Discocyclines
Miliolites - *Polypiers*

Macrofossiles au niveau 930
Tubulostium spiruleum (*Serpula spirulea* - ancien.)
Gastéropodes (*Natica*, *Cyprea* - *Turritella*)
Lamellibranches





Miliolites - Polypiers
 Macrofossiles au niveau 930
 Tubulostium spiruleum (Serpula spirulea - ancien.)
 Gastéropodes (Natica, Cypraea - Turritella)
 Lamellibranches

929
 928
 100
 927
 Alternance de bancs plus ou moins résistants :
 calcarénite à nombreuses petites gravelles crétacées,
 dans un ciment abondant calciteux, détritique, très peu
 glauconieux, à organismes abondants
 Nummulites et Discocyclines nombreuses
 Operculines - Bryozoaires - Foraminifères

985
 Calcarénite rougeâtre, très peu fossilifère, à ciment calci-
 teux abondant, détritique, très peu glauconieux et
 ferrugineux.

986
 Calcarénite à nombreuses petites gravelles crétacées réunies par
 un ciment formé par un agrégat d'organismes (cf. 987)

90
 987
 80
 Banc d'une dizaine de mètres formé d'une calcarénite,
 (éléments # 1/10 mm) à ciment calciteux (cristaux # 1/10 mm)
 faune:
 Nummulites Abondantes
 Discocyclines
 Miliolites
 Asterigerines
 Apparition des
 Operculines
 Disparition des
 Lithothamnium
 Chapmanina
 Fabiania
 Eorupertia
 glauconie - Quartz - sels de fer.

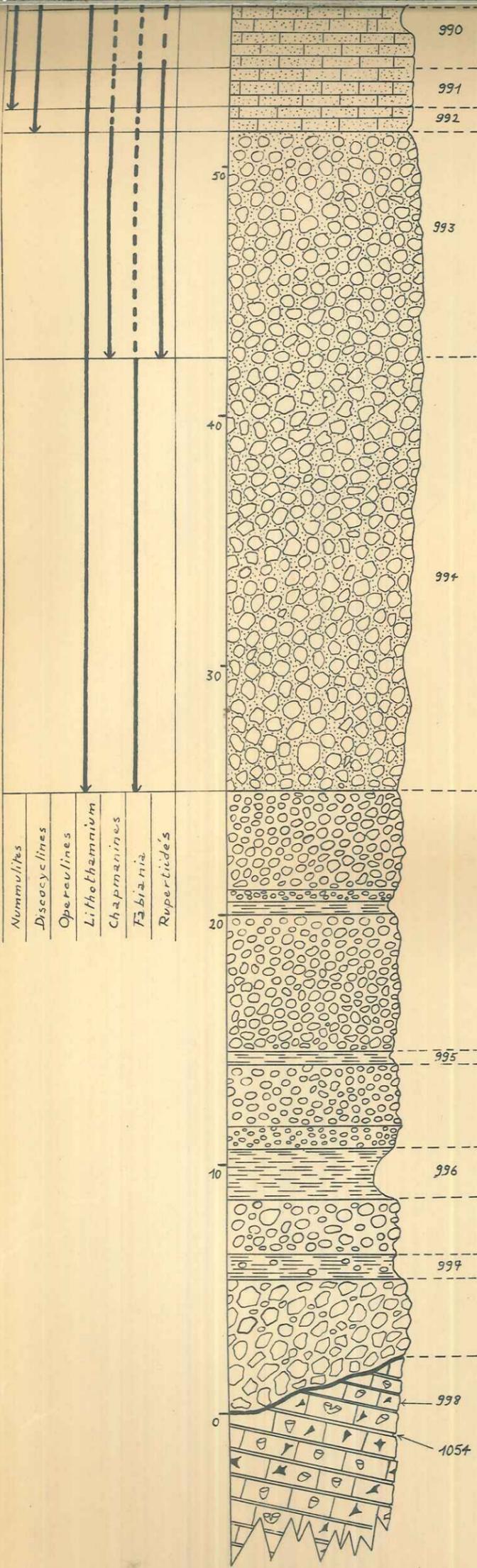
70
 988
 Calcarénite bleutée (altération: brun clair), en bancs compacts,
 formée d'éléments crétacés (Sénoniens - Cénomaniens) remaniés
 dont la taille est comprise entre 1/25 et 1/10 de mm, réunis
 par un ciment, très peu glauconieux, ferrugineux, calciteux
 et détritique (quartz anguleux), formé presque exclusive-
 ment d'organismes ("calcaire construit")
 Nummulites nombreuses
 Discocyclines nombreuses
 Lithothamnium
 Miliolites
 Asterigerines
 Chapmanina gassinensis
 Eorupertia
 Fabiania
 Bryozoaires encroûtants
 Rotalidae - Turritulidae
 Entroques - Rotalidae d'oursins
 Autres foraminifères.

60
 990
 991
 992
 50
 993
 Poudingues à galets arrondis réunis par un ciment cal-
 careniteux (facies 994)
 faune:
 Lithothamnium
 Chapmanina gassinensis
 Eorupertia
 Polypiers
 Miliolites
 Rotalidae et autres foraminifères.

40
 994
 Poudingues à
 1) blocs généralement anguleux, de tailles très diverses (> 10cm.)
 formés par des calcaires Sénoniens et Cénomaniens re-
 manies souvent entourés par une mince pellicule
 ferrugineuse discontinue
 2) éponges crétacées (Sénoniennes) remaniées
 3) blocs très rares de Spongolithe, très glauconieuse,
 pyriteuse, légèrement phosphatée, avec des traces
 de zircon et de tourmaline.
 réunis par un ciment calcaréniteux, formé lui même par
 de petits éléments crétacés réunis par une pâte formée
 presque exclusivement d'organismes et très peu calciteuse
 Lithothamnium
 Chapmanina gassinensis?
 Fabiania
 Asterigerina
 Miliolites
 Polypiers
 Entroques
 Rotalidae - Autres foraminifères

CALCAIRES NUMMULITIQUES
 ←POUDINGUE A CIMENT CALCARENITEUX
 ←POU

Miliolites
 Polypiers
 Operculines
 Lithothamnium
 Chapmanina
 Fabiania
 Rotalidae



990
991
992

Poudingues à galets arrondis réunis par un ciment calcaireux (faïes 994)

faune:
Lithothamnium
Chapmanina gassinensis
Eorupertia
Polypiers
Miliolles
Rotulidae et autres foraminifères.

Poudingues à

- 1) blocs généralement anguleux, de tailles très diverses (→ 120m.) formés par des calcaires Sénoniens et Cénomaniens remaniés, souvent entourés par une mince pellicule ferrugineuse discontinue
- 2) éponges crétacées (Sénoniennes) remaniées
- 3) blocs très rares de Spongalithe, très glauconieuse, pyriteuse, légèrement phosphatée, avec des traces de zircon et de tourmaline.

réunis par un ciment calcaireux, formé lui-même par de petits éléments crétacés réunis par une pâte formée presque exclusivement d'organismes et très peu calcaireuse

Lithothamnium
Chapmanina gassinensis?
Tabiania
Asterigerina
Miliolles
Polypiers
Entroques
Rotulidae - Autres foraminifères

Zone de 35 mètres formée par une alternance de

- 1) Poudingues à galets Sénoniens et Cénomaniens, peu roulés à la base, à éponges sénoniennes remaniées, dans un ciment grossier marneux. La taille des galets est très variable.
- 2) Zones marneuses grossières, verdâtres, contenant quelquefois des galets crétacés interstratifiés, et à microfaune crétacée (foraminifères - ostracodes) remaniée.

Le passage entre les zones de poudingues, et de marnes se fait de façon continue.

995
996
997
998
1054

Calcaire, très peu marneux, fin, compact, beige clair, à silex et éponges microscopie:

Calcaire dit "pélagique" à spicules radiaires
Pithonella
Globigerina
Globotruncana

peu glauconieux et quartzifère (quartz peu nombreux, petits, à bords altérés), avec petites plages calciteuses.
à silex = calcaire silicifié, à zones d'accroissement observables, où les organismes sont restés calcaireux.

Microfaune:
Globotruncana typiques du Sénonien
G. coronata
G. Lapparenti
G. Linnei et
Arenabulimina sp.

←POUDINGUE A CIMENT CALCARENITEUX
←POUDINGUE A CIMENT MARNEUX
←SENONIEN

Nummulites
Discocyclines
Operculines
Lithothamnium
Chapmanina
Tabiania
Rupertides

COUPE DU NUMMULITIQUE

D'ANNOT.

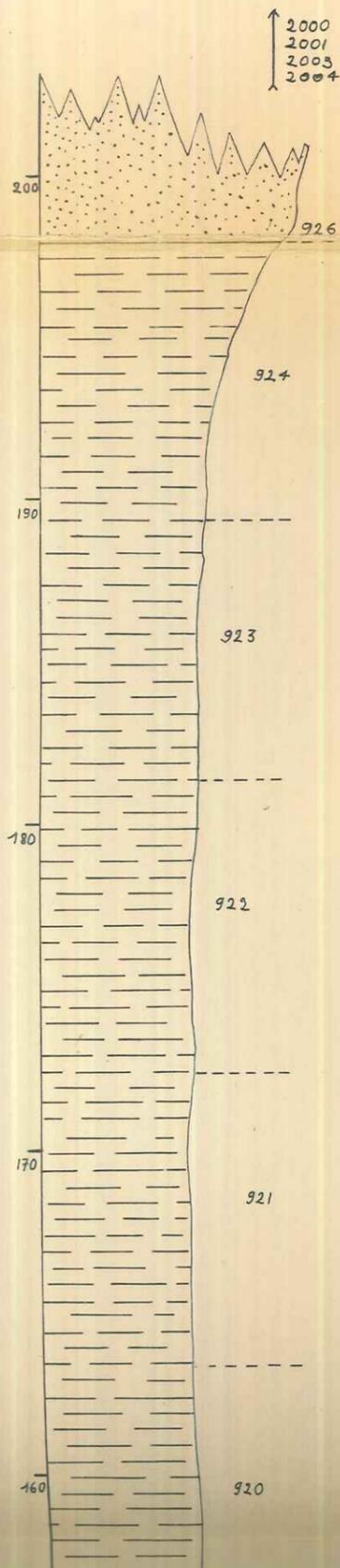
Planche 6.

1/200

ENTREVAUX - N°7

1/20.000

Calcaires nummulitiques	base	x = 949,40	y = 194,26
	sommet	x = 949,48	y = 194,31
Calcaires intermédiaires et marnes bleues	base	x = 949,40	y = 194,18
	sommet	x = 949,03	y = 194,08



Grès d'Annot, calcaireux, feldspathique, micacé, à grain variable dont les principaux minéraux lourds sont:

Staurotite - Monazite

Grenat - Tourmaline

Zircon - Rutile

(cf. étude particulière)

Marnes bleues à microfaune abondante
(cf. "Microfaune d'Annot")

Les espèces caractéristiques sont:

Cibicides acutus

Globorotalia coccaensis

Globigerina dissimilis

Uvigerina curta

Planulina costata

Cibicides mexicanus

Eponides candidula

Stilostomella intermedia

Anomalinoidea subalpinus

Bolivina nobilis

Cassidulina alabamensis

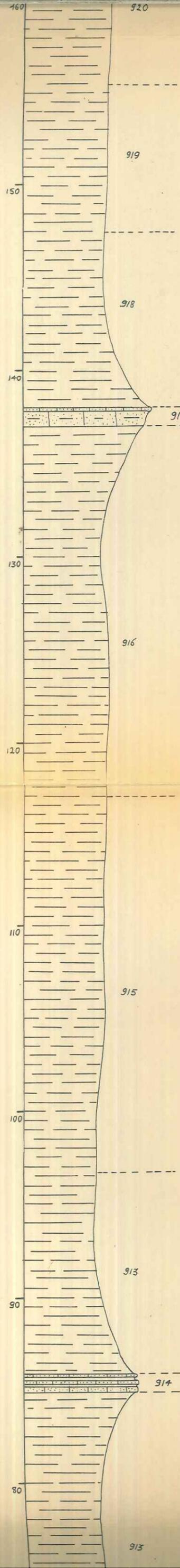
Bolivina striato-carinata

Parella mexicana

Margulinina behmi

Krithe aff. *bartonensis*.

Age = Eocène supérieur



MARNES BLEUES

Calcarénite type à gravelles Sénomienne et Cénomaniennes abondantes dans un ciment calciteux, détritique (quartz anguleux), très peu glauconieux et ferrugineux très fossilifère :
Nummulites incrassatus
Discoeyclines
Miliolés très nombreuses
Asterigarina - Halkyardia
 A la base faciès calcaréniteux à miliolés avec de nombreuses intercalations marneuses en lentilles de l'ordre du cm.

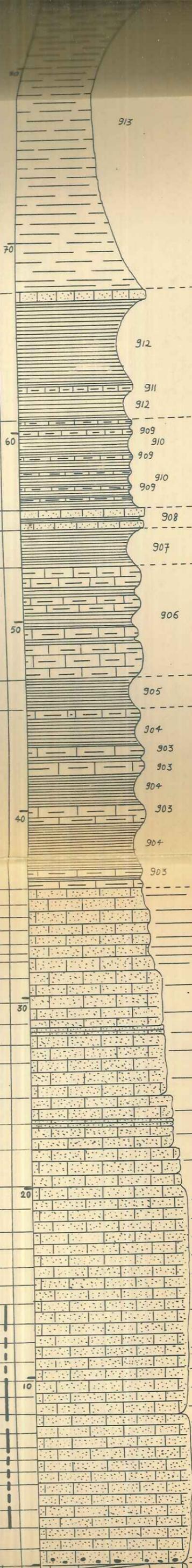
Marnes bleues à microfaune abondante (cf. tableau "microfaune d'Annot")
 Les espèces caractéristiques sont:
Stilostomella intermedia
Eponides candidula
Planulina costata
Uvigerina curta
Globigerina dissimilis
Globorotalia coccaensis
Cibicides acutus
Krithe aff bartonensis

Réurrences de Calcarénite non franche, ligniteuses a fossilifères. séparées par des calcaires marneux non ligniteux à microfaune

Marnes bleues à microfaune abondante. (cf. tableau "Microfaune d'Annot")

Marnes bleues à microfaune abondante.
(cf. tableau : " Microfaune d'Annot ")

Nummulites
Discoeyclines
Operculines
Astero-Actinoeyclines
Lithothamnium
Chapmanina
Fabiania
Eorupertia.



CALCAIRES
MARNEUX
INTERMÉDIAIRES
CALCAIRES
NUMMULITIQUES

Deux récurrences de calcarénite type à

Nummulites incrassatus
Discoeyclina augustae
Asteroeyclina stella
Actinoeyclina radians
Halkyardia
Asterigerina
Miliolés (nombreuses)
Dentales
Autres foraminifères

séparées par des calcaires marneux, lités, en bancs plus ou moins résistants, ligniteux, à pistes de ver et à microfaune

Alternance de

1) bancs résistants de calcaire marneux, bleuté, à grain fin, détritique, pétri d'organismes

Nummulites incrassatus
Discoeyclina augustae
Actinoeyclina radians
Asteroeyclina stella
Operculina sp.

2) bancs plus tendres de calcaire plus marneux, riche en microfaune.

A la base de cette zone existe une macrofaune abondante

Polypiers
Lamellibranches
Echinides
Gasteropodes
Tubulostium spiruleum.

Zone de passage entre le faciès calcaréniteux sous-jacent et le faciès calcaréo-marneux des calcaires marneux intermédiaires sus-jacents: C'est une calcarénite à gravelles rares, et petites dans un ciment calcaréo-marneux, détritique et fossilifère.

Calcarénite moins typique que celle des deux gros bancs de base: Les gravelles deviennent plus petites et moins abondantes, le ciment au contraire devient plus abondant et légèrement marneux.

Le faciès est légèrement plus varié, ce qui se manifeste par l'apparition du litage (bancs grossiers peu épais 1040 et 1037 (gravelles → 4cm))

Faune abondante Nummulites incrassatus
Discoeyclina augustae
Actinoeyclina radians
Asteroeyclina stella
Operculina
Miliolés - Asterigerines
Dentales - Bryozoaires - Entroques

Base de la falaise nummulitique formée de deux gros bancs de calcarénite de 8 et 11 mètres.

Le faciès est monotone = C'est une calcarénite à gravelles sénoniennes et Cénomaniennes (de 1/5 à 1/10 de mm.) réunies par un ciment calciteux, assez détritique (quartz anguleux), très peu glauconieux et ferrugineux, généralement très fossilifère

Nummulites abondantes partout
Discoeyclines et Operculines dès la base de la seconde barre
Dentales - Asterigerina - Miliolés -

A la base

Eorupertia
Chapmanina
Fabiania et des Lamelli branches (huîtres)

Dans les 2 mètres inférieurs

Lithothamnium.

Dans les 50 cm de base, la calcarénite est légèrement ligniteuse et renferme de rares galets.

Ce sont 1) des silex sénoniens

2) des calcaires sénoniens ou cénomaniens

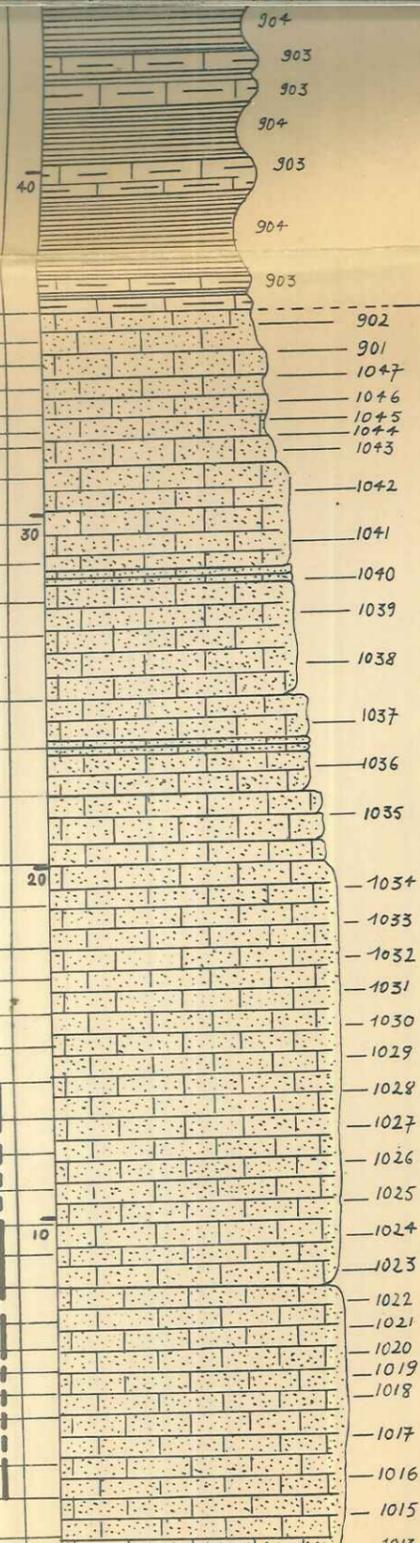
Ils sont souvent perforés, avec le faciès calcarénite à Nummulites à l'intérieur de ces perforations.

Alternance de

A la base de la zone 8

- Polypiers
- Lamelli branches
- Echinides
- Gasteropodes
- Tubulostium spiruleum.

AIRES
CALCAIRES
NUMMULITIQUES
SENONIEN



Zone de passage entre le faciès calcaréniteux sous-jacent et le faciès calcaréo-marneux des calcaires marneux intermédiaires sus-jacents: C'est une calcarénite à gravelles rares et petites dans un ciment calcaréo-marneux, détritique et fossilifère.

Calcarénite moins typique que celle des deux gros bancs de base: Les gravelles deviennent plus petites et moins abondantes, le ciment au contraire devient plus abondant et légèrement marneux.

Le faciès est légèrement plus varié, ce qui se manifeste par l'apparition du litage (bancs grossiers peu épais 10to et 1037 (gravelles → 4cm))

- Faune abondante
- Nummulites incrassatus
 - Discocyclina augustae
 - Asterocyclina radians
 - Asterocyclina stella
 - Operculina
 - Miliolites - Asterigerines
 - Dentales - Bryozoaires - Entroques

Base de la falaise nummulitique formée de deux gros bancs de calcarénite de 8 et 12 mètres.

Le faciès est monotone = C'est une calcarénite à gravelles sénoniennes et cénomaniennes (de 1/25 à 1/10 de mm.) réunies par un ciment calciteux, assez détritique (quartz anguleux), très peu glauconieux et ferrugineux, généralement très fossilifère

- Nummulites abondantes partout
- Discocyclines et Operculines dès la base de la seconde barre
 - Dentales - Asterigerina - Miliolites

A la base

- Eorupertia
- Chapmanina
- Fabiania et des Lamelli branches (huîtres)

Dans les 2 mètres inférieurs Lithothamnium.

Dans les 50cm de base, la calcarénite est légèrement ligniteuse et renferme de rares galets. Ce sont 1) des silex sénoniens

2) des calcaires sénoniens ou cénomaniens

Ils sont souvent perforés, avec le faciès calcarénite à Nummulites à l'intérieur de ces perforations.

Alternance de

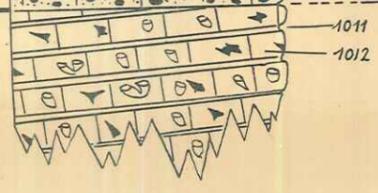
1) calcaire légèrement marneux, beige clair, à sponges et silex - c'est un calcaire dit pélagique à spicules radiolaires

- Pithonella
- Globotruncana
- Globigerina et autres foraminifères, très peu détritique (quartz à bords altérés)

2) bancs marneux, peu épais à microfaune

- Globotruncana coronata
- " lapparenti
- " linnei
- Allomorphina conica
- Arenobulimina sp.

- Nummulites
- Discocyclines
- Operculines
- Astino. Asterocyclines
- Lithothamnium
- Chapmanina
- Fabiania
- Eorupertia



COUPE DU NUMMULITIQUE

DU SYNCLINAL DE CHAMOISSIERE

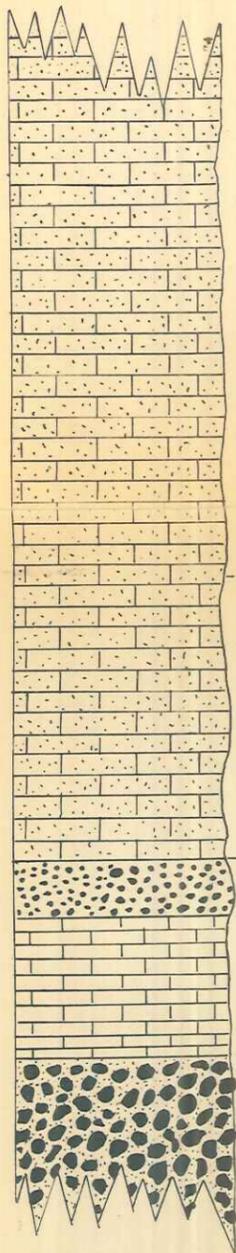
1/100

Planche 7

ENTREVAUX - 6

1 20.000

Coupe effectuée au point $x = 943,65$
 $y = 192,95$



Calcarénite type à gravelles crétacées réunies par un ciment calciteux détritique (quartz anguleux), peu fossilifère

Nummulites
Miliolites
Lithothamnium
Bryozoaires
Fabiania
Autres foraminifères

1082

Calcarénite type, peu détritique, avec quelques îlots calcédonieux.
Peu fossilifère :

Nummulites
Lithothamnium
Chapmanina
Fabiania
Halcyardia

1081

Réurrence de calcarénite grossière, peu détritique, légèrement calcédonieuse et très fossilifère
Nummulites - Lithothamnium - Miliolites - Bryozoaires
Chapmanina - Fabiania - Eorupertia - Planorbulina

1080

Calcarénite type en plaquettes, à nombreuses gravelles dans un ciment calciteux, très peu fossilifère.
Calcédonite détritique.

1079

Deux mètres de poudingues observables, à gros galets sénoniens et éponges, dans un ciment calcaréniteux, formé de gravelles crétacées de taille variable réunies par un ciment calciteux détritique très fossilifère

1078 A

1078 B

Miliolites : très nombreuses
Nummulites
Lithothamnium
Bryozoaires
Rotariés et autres foraminifères.

Alternance de
1) calcaire marneux, en bancs de 40 cm d'épaisseur en moyenne, à texture fine : calcaire dit "pélagique", à spicules radiolaires
Pithonella
Globotruncana
Globigerina

1002 A

très peu glauconieux et très peu détritique (quartz à bords altérés) renfermant de très nombreuses éponges

2) marnes en bancs de 100 cm d'épaisseur en moyenne renfermant une microfauve sénonienne d'âge sénonien supérieur Campanien inférieur

Pl. 7

BASE DU NUMMULITIQUE

SENONIEN

MICROFAUNE
DES CALCAIRES INTERMEDIAIRES ET DES
MARNES BLEUES NUMMULITIQUES D'

ALLONS
Planche 9

Marnes bleues							Calcaires Intermediaires						ETAGE	
981	980	979	978	977	976	974	973	971	967	963	958	954	NUMERO de l'échantillon	
													FORAMINIFERES -	
													- <i>Spiroplectamina nuttalli</i> (Lalicker)	
													- <i>Marginula fragaria</i> (Gümbel)	
													- <i>Anomalina bilateralis</i> (Cushman)	
													- <i>Stilostomella intermedia</i> (Hantken)	
													- <i>Globorotalia cocoaensis</i> (Cushman)	
													- <i>Pseudoparella almaensis</i> (Samoilova)	
													- <i>Eponides ouachitensis</i> (d'après Colom.)	
													- <i>Globigerina eocaena</i> (Gümbel)	
													- <i>Globigerina yagvaensis</i> (Weingierl et Applin)	
													- <i>Virgulina halkyardi</i> (Cushman - Eoc. Biarritz)	
													- <i>Bolivina striatocarinata</i> (d'après Colom.)	
													- <i>Planulina costata</i> (d'après Hagñ)	
													- <i>Uvigerina stwilli</i> (Cushman et Simonson)	
													- <i>Uvigerina curtz</i> (Cushman et Jarvisi)	
													- <i>Cibicides lawi</i> (Howe.)	
													- <i>Uvigerina danvillensis</i> (Howe et Wallace)	
													- <i>Marginulina porvaensis</i> (Hantken)	
													- <i>Marginulina behmi</i> (Reuss.) d'après Colom.	
													- <i>Cibicides cocoaensis</i> (Cushman) d'après Bandy	
													- <i>Bulimina subtruncata</i> (Hagñ) Eoc. sup.	
													- <i>Globigerina dissimilis</i> (Cushman et Bermudez)	
													- <i>Cibicides acutus</i> (Samoilova)	
													- <i>Uvigerina cookei</i> (Cushman)	
													- <i>Dentalina bevari</i> (Cushman et Cedarstrom)	
													- <i>Eponides candidula</i> (Schwager)	
													- <i>Globigerina ciperoensis</i> (Bolli)	
													- <i>Uvigerina cocoaensis</i> (Cushman)	
													- <i>Vulvulina eocaena</i> (Montagne)	
													- <i>Bolivina nobilis</i> (Hantken)	
													- <i>Anomalina chirana</i> (Cushman et Stone)	
													- <i>Globigerina trilocularis</i> (d'Orbigny) d'après Bandy	
													- <i>Globigerina eocaenica</i> (Terguem) d'après Bandy.	
													- <i>Planulina jacksonensis</i> (Cushman)	
													- <i>Globigerina increbescens</i> (Bandy)	
													- <i>Fronicularia arborescens</i> (Halkyard)	
													- <i>Bolivina striatellata</i> (Bandy)	
													- <i>Bulimina macilenta</i> (Cushman et Parker)	
													- <i>Uvigerina eocaena</i> (Gümbel)	
													- <i>Uvigerina rustica</i> (Cushman et Edward)	
													- <i>Cibicides mexicanus</i> (Nuttall)	
													- <i>Eponides umbonatus</i> (Reuss)	
													OSTRACODES	
													- <i>Legaminoeytheris striatopunctata</i> Roemer	
													- <i>Cytherella</i> sp.	
													- <i>Tringidlymus striatopunctatus</i>	
													- <i>Bairdia</i> sp.	
													- <i>Krithe</i> aff. <i>bartonensis</i>	
													- <i>Bradleya prestwichiana</i>	
													- <i>Cytherella</i> sp.	
													- <i>Cytherella</i> aff. <i>compressa</i>	
													- <i>Paracypris</i> sp.	
													- <i>Trachyleberis</i> aff. <i>lyelliana</i>	
981	980	979	978	977	976	974	973	971	967	963	958	954		

PL. 9

MICROFAUNE
DES CALCAIRES INTERMEDIAIRES DES
MARNES BLEUES ET DES GRES NUMMULITIOUES DE
ROUAINE

Planche 10

Grès de Rouaine							Marnes bleues							Calc. interm.			ETAGES	
345	334	317	315	313	311	310	1051	1050	943	942	941	940	939	938	937	935	931	N° de l'échantillon
FORAMINIFERES																		
																		- <i>Operculina rosacea</i> (Kaufman)
																		- <i>Globorotalia cocoensis</i> (Cushman)
																		- <i>Anomalina chirana</i> (Cushman et Stone)
																		- <i>Spiroplectammina nuttalli</i> (Lalicker)
																		- <i>Globigerina yeguaensis</i> (Weinz. et Ap.)
																		- <i>Globigerina bulloides</i> (d'Orbigny)
																		- <i>Stilostomella intermedia</i> (Hantken)
																		- <i>Cibicides acutus</i> (Samoilova)
																		- <i>Eponides candidula</i> (Schwager)
																		- <i>Globigerina eocenaica</i> (Terquem)
																		- <i>Pseudoparella almaensis</i> (Samoilova)
																		- <i>Eponides ouachitensis</i> (Howe et Wal.)
																		- <i>Cassidulina subglobosa</i> (H. B. Brady)
																		- <i>Globigerina trilocularis</i> (d'Orbigny)
																		- <i>Anomalina bilateralis</i> (Cushman)
																		- <i>Globigerina rotundata jacksonensis</i>
																		- <i>Vulvulina haeringensis</i> (Gümbel)
																		- <i>Clavulinooides kruehensis</i> (Wojcik)
																		- <i>Hantkenina alabamensis</i> (Bandy)
																		- <i>Cassidulina alabamensis</i> (Bandy)
																		- <i>Planulina costata</i> (Hantken)
																		- <i>Globigerina dissimilis</i> (Cush. et Berm.)
																		- <i>Bolivina nobilis</i> (Hantken)
																		- <i>Cibicides mexicanus</i> (Nuttall)
																		- <i>Uvigerina eocenaica</i> (Gümbel)
																		- <i>Pullenia bulloides</i> (d'Orbigny)
																		- <i>Hopkinsina acuto-costata</i> (Hagn)
																		- <i>Uvigerina curtz</i> (Cush. et Jarvis)
																		- <i>Anomalina subalpina</i> (Hagn)
																		- <i>Uvigerina jacksonensis</i> (Cushman)
																		- <i>Vulvulina jarvisi</i> (Cushman)
																		- <i>Globigerina inerebescens</i> (Bandy)
																		- <i>Dentalina isidroensis</i> (Cush. et Rens)
																		- <i>Bolivina pisciformis</i> (Galloway)
																		- <i>Pullenia quinqueloba</i> (Reuss)
																		- <i>Ellipso-glendulina multicastrata</i> (Cush.)
																		- <i>Gyroldina jarvisi</i> (Cush. et Stainforth)
																		- <i>Cibicides eoceanus</i> (Gumbel)
																		- <i>Cibicides carascalensis</i> (Colom)
																		- <i>Ellipsonodosaria verneuli</i> -var. <i>pancistrata</i>
																		- <i>Cibicides perlucida</i> (Nuttall)
																		- <i>Virgulina dibollensis</i> (Cush. et Applin)
OSTRACODES																		
																		- <i>Krithe</i> aff. <i>bartonensis</i>
																		- <i>Krithe</i> aff. <i>papillosa</i>
																		- <i>Cytherella</i> sp.
																		- <i>Beirdia</i> sp.
																		- <i>Paracypris</i> sp.
																		- <i>Trachyleberis</i> aff. <i>lyelliana</i>
																		- <i>Cytherella</i> aff. <i>compressa</i>
345	334	317	315	313	311	310	1051	1050	943	942	941	940	939	938	937	935	931	

Pl. 10

Castelain Jean
I.F.P. 1956

MICROFAUNE
DES CALCAIRES INTERMEDIAIRES ET DES
MARNES BLEUES NUMMULITIQUES D'

ANNOT

Planche II

<u>Marnes bleues</u>										<u>Calca. Interm.</u>	<u>ETAGES.</u>		
924	923	922	921	920	919	918	916	915	913	912	904	<u>NUMERO de l'échantillon.</u>	
												<u>FORAMINIFERES</u>	
												- <i>Pseudoparella almaensis</i> (Samoilova)	
												- <i>Cibicides eocaenus</i> (Gümbel) d'après Hagn.	
												- <i>Stilostomella intermedia</i> (Hantken) d'après Hagn.	
												- <i>Eponides candidula</i> (Schwager)	
												- <i>Globigerina trilocularis</i> (d'Orbigny) d'après Bandy.	
												- <i>Cibicides pseudowuellerstorfi</i> (Cole) var. <i>gigas</i> (Hagn)	
												- <i>Cibicides mexicanus</i> (Nuttall)	
												- <i>Planulina costata</i> (Hantken) d'après Hagn	
												- <i>Virgulina halkyardi</i> (Cushman)	
												- <i>Uvigerina curta</i> (Cushman et Jarvisi)	
												- <i>Globigerina dissimilis</i> (Cushman et Bermudez)	
												- <i>Globorotalia cocoensis</i> (Cushman)	
												- <i>Cibicides acutus</i> (Samoilova)	
												- <i>Anomalinoidea subalpinus</i> (Hagn)	
												- <i>Bolivina nobilis</i> (Hantken)	
												- <i>Globigerina increbescens</i> (Bandy)	
												- <i>Cassidulina alabamensis</i> (Bandy)	
												- <i>Vulvulina Jarvisi</i> (Cushman)	
												- <i>Bolivina striato-carinata</i> (Cushman)	
												- <i>Parella mexicana</i> (Cole)	
												- <i>Martinulina bohmi</i> (Reuss)	
												<u>OSTRACODES</u>	
												- <i>Cytherella</i> sp.	
												- <i>Krithe</i> aff. <i>bartonensis</i> .	
924	923	922	921	920	919	918	916	915	913	912	904		

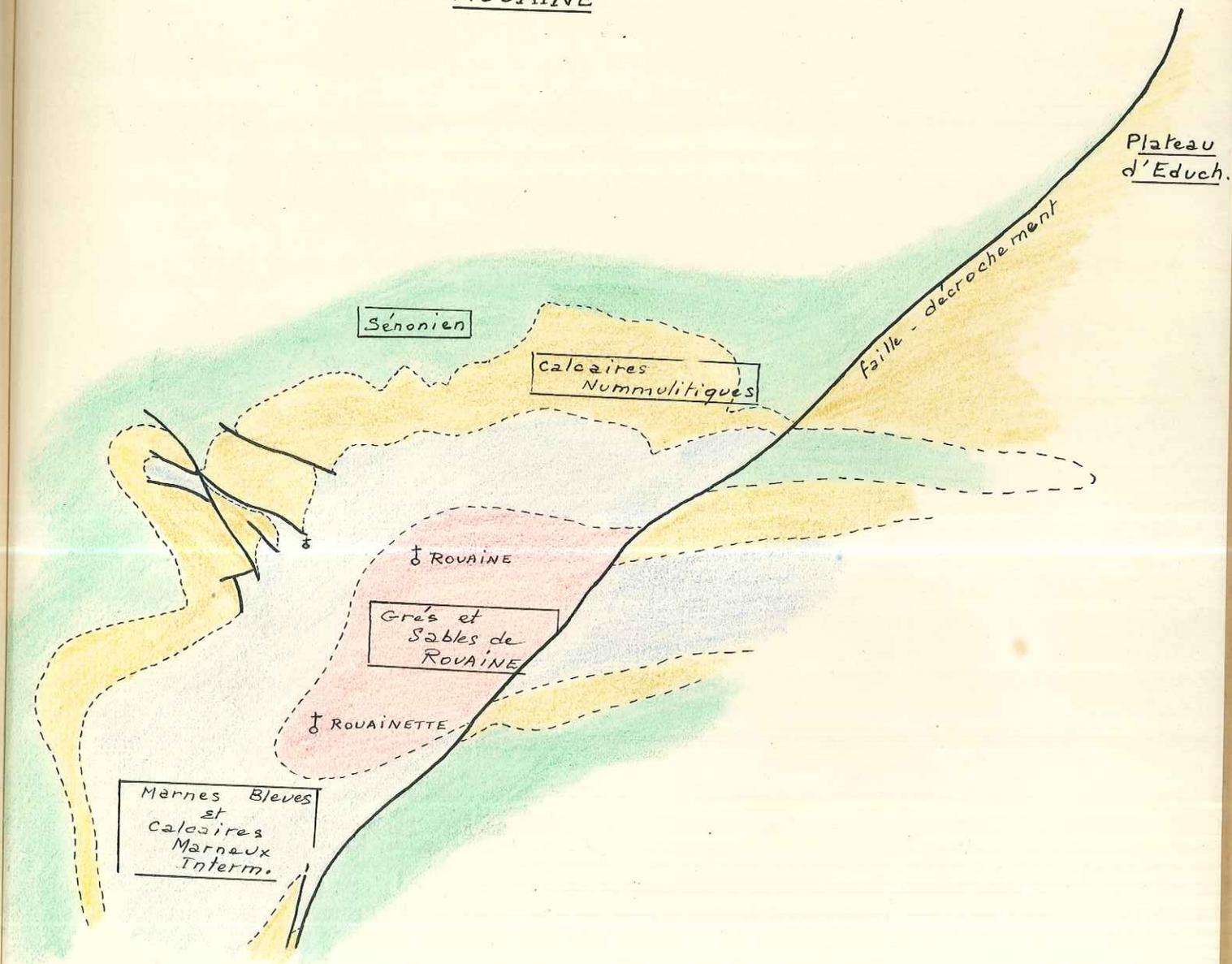
PL. II

Castelain Jean
IEP. 1956

ETUDE DE QUELQUES ECHANTILLONS DE GRES
D'ALLONS, DE ROVAINE, D'ANNOT
PAR LES MINERAUX LOURDS.

COLLECTION	N° Echantillon	PROVENANCE	STAUROTIDE	DISTHENE	GREMAT	CHLORITE	CHLORITOIDE	HORNBLENDE	EPIDOTE	AUGITE	MONAZITE	BROOKITE	ANATASE	RUTILE	BIOTITE	MUSCOVITE	TOURMALINE	ZIRCON	SPHENE
Castelain J.	983A	Grès d'Allons	30	1	29			2	2	20				2			3	10	1
Castelain J.	983B	Grès d'Allons	30	3	49	x	x							2			1	14	1
Castelain J.	1075	Grès d'Allons	x x		x x x							x	x				x	x	
Magnier P.	602	Grès d'Allons	32	4	46		1		1					1			4	10	1
Magnier P.	603	Grès d'Allons	28		60	x		x	x	x	1		3				1	6	1
Magnier P.	604	Grès d'Allons	14	1	51	x		8	9	2							6	5	4
Magnier P.	605	Grès d'Allons	27		45	x x							2	6			3	16	
Castelain J.	350	Grès de Rouaine	30	1	51	x								x	x	x	3	15	
Castelain J.	349	Grès de Rouaine	37	1	50	x								1	x	x	4	7	
Castelain J.	340	Grès de Rouaine	32	x	56	x								1	x	x	4	7	
Castelain J.	329	Grès de Rouaine	27	2	63	x x									x	x	3	5	
Castelain J.	328	Grès de Rouaine	28	2	64	x x x								2	x	x	2	2	
Castelain J.	320	Grès de Rouaine	29	2	59	x x x x	1							2	x x	x x	3	4	
Castelain J.	926	Grès d'Annot	8		65	x x	1				2			1	x x	x	11	12	
Castelain J.	2000	Grès d'Annot	x		x x						x			x	x x x	x x x	x	x x	
Castelain J.	2001	Grès d'Annot	16		56		x				2			6	x		3	17	
Castelain J.	2003	Grès d'Annot	7		84						1		1	3	x x		2	2	
Castelain J.	2004	Grès d'Annot	3		88						3				x x		2	3	
Magnier P.	842	Grès d'Annot	12		66						x		x		1		10	11	
		Grès du Grand Coyer	x		20		x x x						3	13			9	55	

ESSAI D'INTERPRETATION
DE LA REGION DE
ROUAINES



1/20.000

ENTREVAUX N° 6

ENTREVAUX N° 2

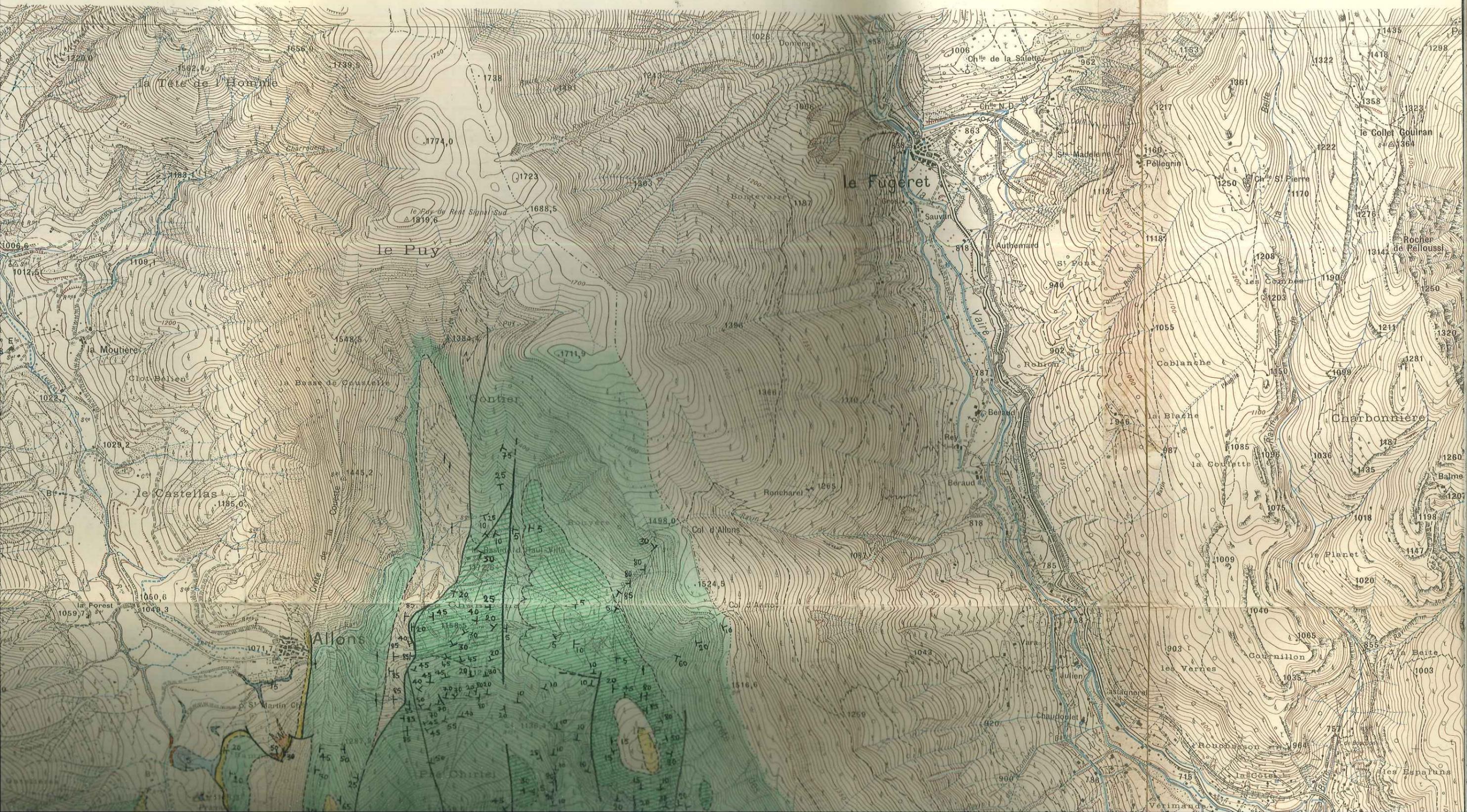
4 G 75

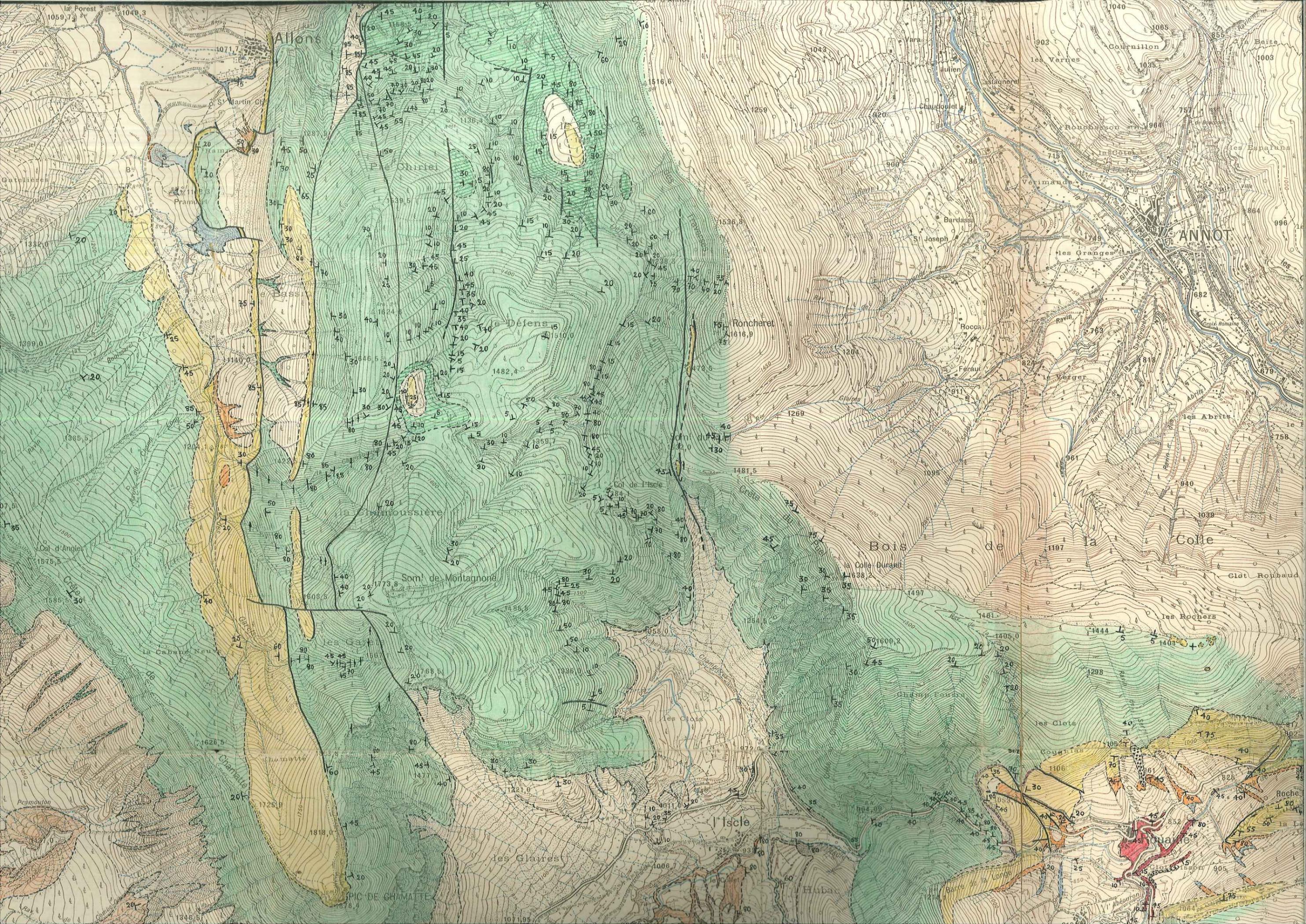
4 G 80

1932. 940 941 942 943 944 945 946 947 948

par les procédés de stéréotopographie terrestre.

CARROYAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT III ZONE SUD

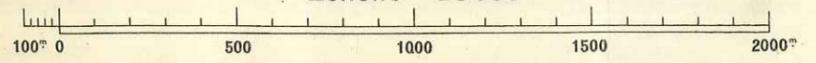






941 942 943 944 945 946 947 948
 46 75 80

CASTELLANE - N° 2
 Echelle $\frac{1}{20.000}$



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

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

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

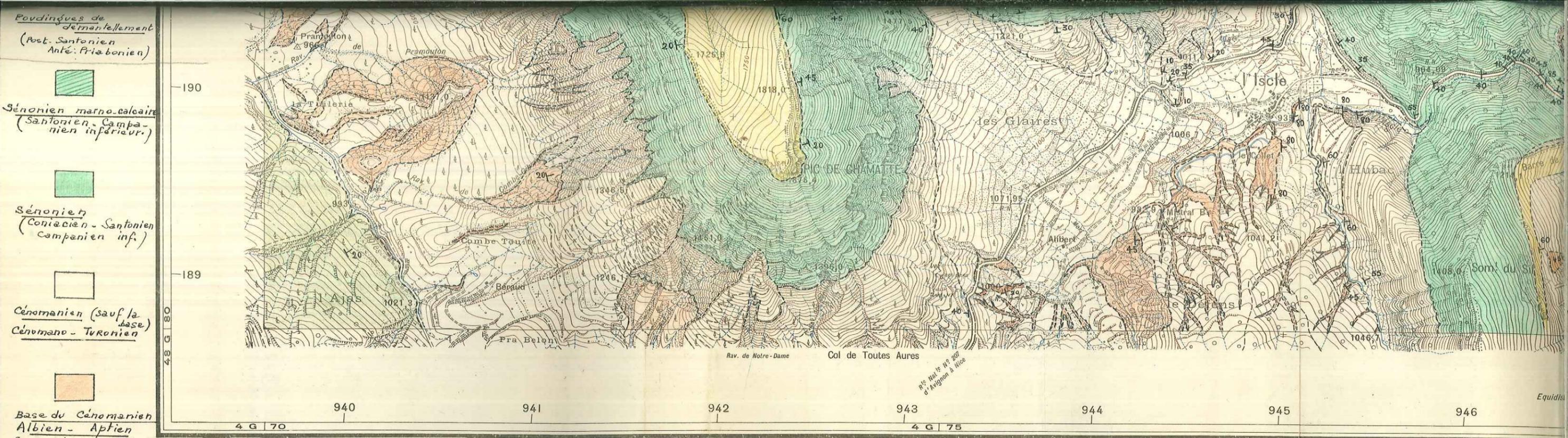
Rochers. Escarpement rocheux.		
Carrière. Sablière.		
Galets. Graviers.		
Marais. Tourbière.		
Limites	d'état.	
	de département.	
	d'arrondissement.	
de canton.		
de commune.		
Nouvelle triangulation et triangulation ramenée à la nouvelle triangulation.		
Nivellement général de la France.		

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

INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL — 136 bis Rue de Grenelle — Paris VII^e

Tirage de Novembre 1941

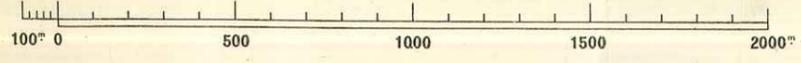
Prix : 9 fr.



Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Armée en 1935.

Reproduction interdite.

CASTELLANE - N° 2
Echelle 1/20.000



Route Nationale.	
R ^e D ^e pt ^e ... Chemin de Gr ^e Communication.	
Chemins empierrés	
Chemin d'exploitation.	
Vestiges d'ancienne voie carrossable.	
Laie forestière.	
Sentier muletier. Ligne de coupe.	
Sentier.	
Routes en remblai.	
Routes en déblai.	
Murs de soutènement.	

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

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

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

Rochers. Escarpement ro.	
Carrière. Sablière.	
Galets. Graviers.	
Marais. Tourbière.	
d'état.	
Limites d'arrondissement.	
de canton.	
de commune.	
Nouvelle triangulation et tr.	
ramenée à la nouvelle trian.	
Nivellement général de la Fr.	