GEOLOGIE GRENOBLE UJF
D 050 034207 0

ROUX. Michel

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GÉOLOGIE
DOCUMENTATION
16, RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TÉL. (33) 76 51 39 56
FAX. (33) 76 87 82 43

# Contribution à l'étude géologique des environs de CASTELLANE

Michel ROUX 1967

Michel ROUX

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

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GÉOLOGIE
DOCUMENTATION
15, RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TÉL. (33) 76 63 59 66
FAX. (33) 76 87 02 43

# CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE DES ENVIRONS DE CASTELLANE (BASSES-ALPES).

VALLEE DU VERDON ENTRE

CASTELLANE ET LA CLUE DE CHASTEUIL.

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

Diplome d'Etudes Supérieures
Faculté des Sciences de Paris.

1967

M E M O I R E

présenté

A LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS.

Pour obtenir de DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES

de SCIENCES NATURELLES

SPECIALITE : GEOLOGIE

par Michel ROUX

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

1er sujet : Contribution à l'étude géologique des environs de Castellane : Vallée du Verdon de Castellane à la Clue de Chasteuil.

2e sujet : Proposition donnée par la Faculté.

Soutenu le 20 mars 1967 devant la commission d'Examen :

M. AUBOUIN
M. DURAND-DELGA
M. LEMOINE

10189560

Je tiens à adresser mes vifs remerciements à tous ceux qui m'ont permis de mener à bien ce travail :

- à Monsieur le Professeur J. AUBOUIN qui m'a fourni la possibilité de travailler dans la passionnante région de Castellane.

- à Monsieur le Professeur M. LEMOINE dont l'aide et les conseils, tout au long de cette étude, m'ont été très précieux.

- à Monsieur le Professeur J.P. ROTHE pour les renseignements qu'il m'a communiqués sur le seisme de 1951.

- à Madame GEYSSANT et à Monsieur SORNAY pour la détermination des macrofossiles du Jurassique et du Crétacé.

- à tous les membres du laboratoire de Paléontologie de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris pour leur dévouement et leur gentillesse.

°

° °

# CHAPITRE I

## GÉNÉRALITÉS.

## PRESENTATION DU DOMAINE ETUDIE.

Le secteur que nous allons étudier se situe au sein des massifs subalpins de l'arc de Castellane, désignés souvent sous le nom d'Alpes de Provence. La figure 2 , prise du sommet du Signal de Robion montre une vue d'ensemble avec au dernier plan, au S.W., le début des plans de Canjuers à l'Ouest le plateau de Riez-Valensole, à l'extrême Nord le massif du Pelvoux, au N.NE la nappe de flysch à Helminthoïdes de l'Ubaye-Embrunais.

Les crêtes qui limitent au Sud et à l'Ouest notre domaine sont :

- le Signal de Robion (1659 m) point culminant d'une crête, entaillée par le Verdon à la Clue de Chasteuil et se prolongeant au delà des Reglès (1446m).

- le sommet du Pioulet (1743 m) et la Crête de Berbéné (1771 m) qui sont séparés du Pré Chauvin (1740 m) par la dépression de Colle Basse (appelée aussi le Colletas dans la littérature géologique).

Le massif dominé par les Cadières de Brandis (1545 m) et la Tête de la Barre Sapée (1622 m) sera l'objet principal de notre étude.

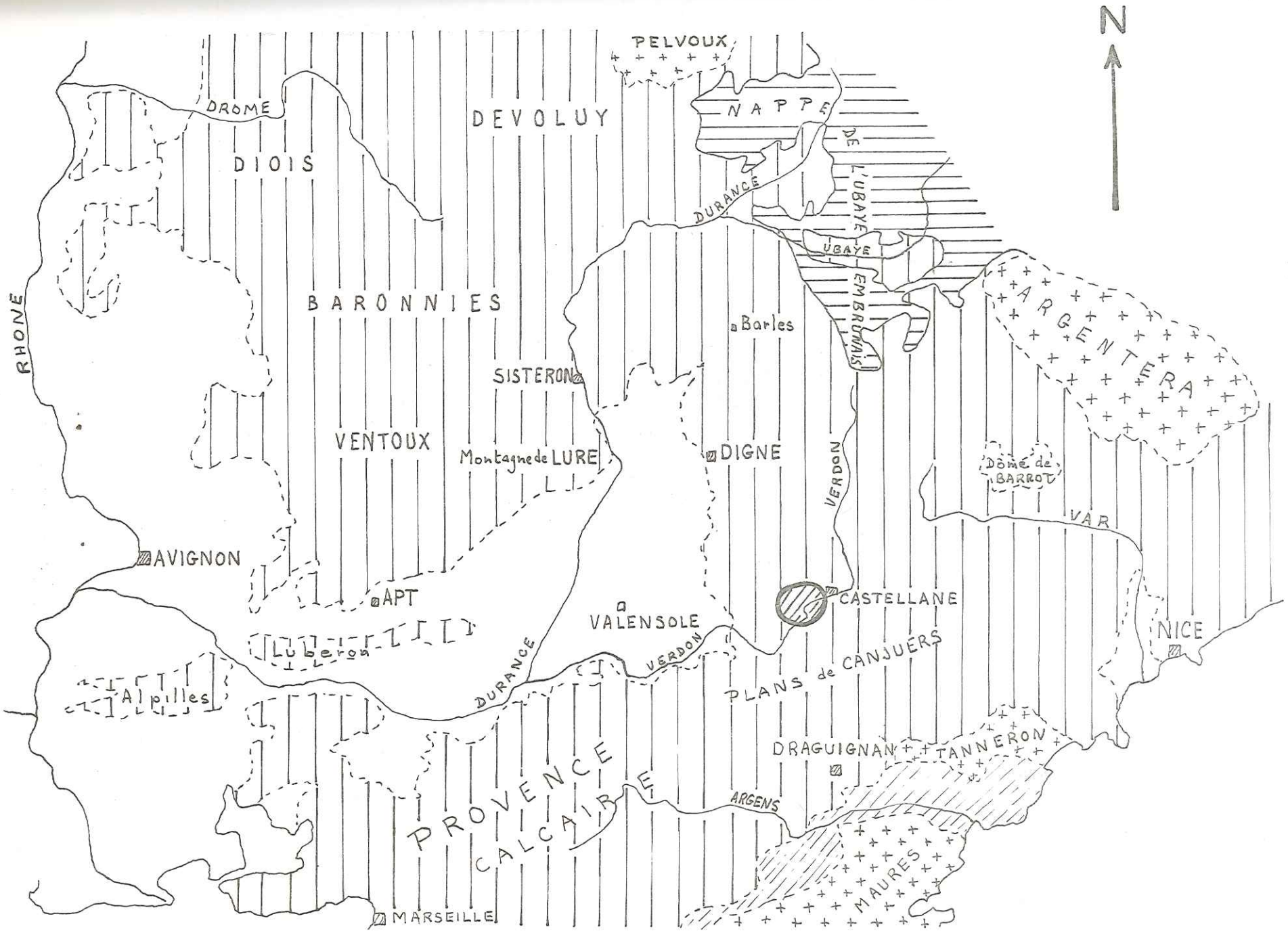
Le Verdon traverse de part en part cette région. Il coule de l'altitude 706 m au Sud de la Colle (à l'Est) à l'altitude 653 m à la sortie de la Clue de Chasteuil.

Trois principales voies d'accès permettent d'explorer facilement une partie de cette contrée :

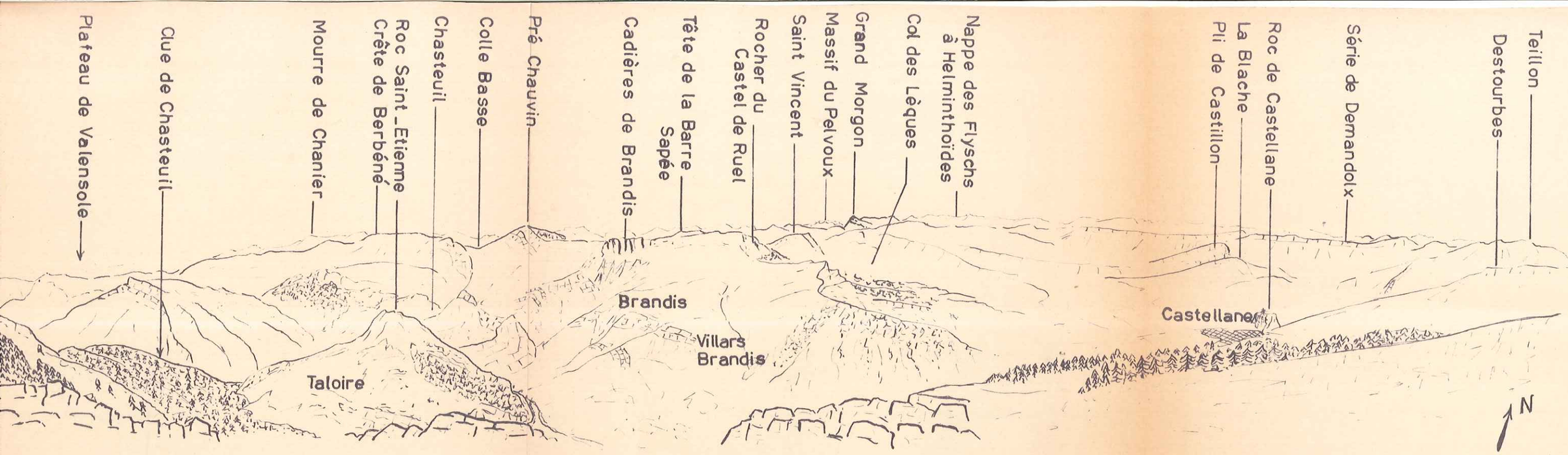
- la RN 552 qui longe le Verdon sur sa rive droite et joint Castellane à Aix en Provence.

- la RN 85, dite "Route Napoléon", qui relie Castellane à Digne par le Col des Lèques et permet d'atteindre facilement toute la partie nord du massif des Cadières.

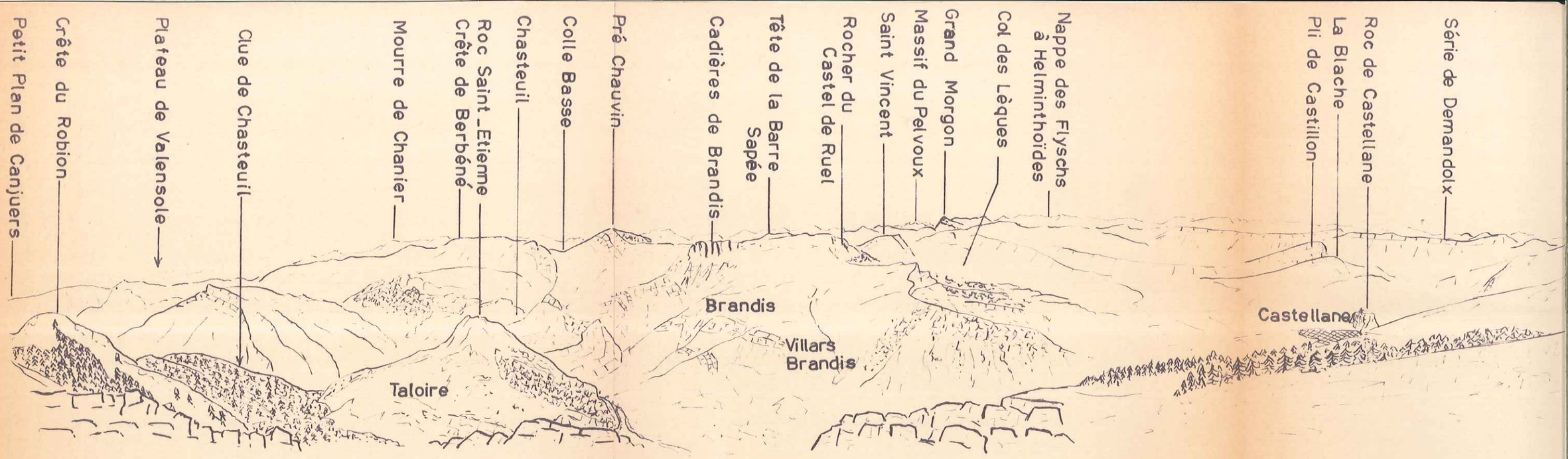
...




1 Le secteur étudié parmi les Alpes Françaises.




2 Vue du Sommet du Signal de Robion sur le Massif des Cadières et les Alpes de Provence




2 Vue du Sommet du Signal de Robion sur le Massif des Cadières et les Alpes de Provence

- le chemin de Grande Randonnée N° 4 (G.R.$_4$) qui n'est autre qu'une ancienne route romaine reliant Castellane à Moustiers-Sainte-Marie.

Sur son tracé, ou à proximité, à mi-pente sur le versant sud du massif des Cadières, plusieurs petits villages se vident petit à petit de leurs habitants (La Colle, Brayal, Villars-Brandis, Chasteuil) ou ont été détruits lors de la dernière guerre (Brandis). Certains d'entre eux pourront peut-être revivre à la belle saison grâce au tourisme. Il n'est pas rare en parcourant la montagne de rencontrer de vieux ceps, de vieux arbres fruitiers, témoins d'un travail de la terre, aujourd'hui presque disparu et cantonné à la vallée.

Outre ces grands axes on peut aussi utiliser :

- le chemin qui traverse le Verdon pour atteindre Taloire, petit village accroché à la barre barremienne, où ne vit plus qu'un couple âgé.

- le chemin de Chasteuil qui permet de rejoindre ce village et le G.R.$_4$ à partir de la RN 552

- le chemin récemment élargi qui atteint le relais de télévision construit entre la Crête de Colle Bernaiche et le Rocher du Castel de Ruel, en partant du Col des Lèques.

Les noms de lieux que nous utiliserons au cours de ce travail sont ceux des cartes au 1/20 000$^e$ et au 1/25 000$^e$ correspondantes. Pour localiser plus facilement, le lecteur pourra se reporter d'une part aux panoramas (fig. 2, 16, 17, 27) d'autre part aux cartes simplifiées (fig. 1, 5, 26).

°

° °

## HISTORIQUE.

En 1834 le Bulletin de la Société Géologique de France publie une note de Pareto (1834) sur ses observations dans le département des Basses-Alpes. Il parcourt la vallée du Verdon et traverse les montagnes castellanaises en passant par Taulanne. Ses préoccupations, comme celles des géologues avant la publication de la première carte de Castellane, sont surtout la compréhension d'une stratigraphie encore fort confuse. Sa coupe de Castellane à Digne passant par Senez et Barrême montre qu'il a observé le Lias de la série de la Blache, le gypse du chevauchement de Castellane et la discordance du Tertiaire du bassin des Lèques sur les terrains antérieurs. Contrairement aux auteurs qui le suivront il ne figure aucune faille verticale. Il figure déjà une discontinuité entre le gypse et les terrains au contact desquels il se trouve.

Les observations stratigraphiques se précisent petit à petit. En septembre 1872 la Société Géologique de France explore les environs de Castellane et tient une réunion extraordinaire à la mairie de cette ville. Ce sera l'objet de plusieurs communications qui abordent pour la première fois la stratigraphie et surtout la structure de notre secteur, en détail.

Dieulafait, Toucas et de Lacrivier (B.S.G.F. 1872 a) recueillent à la Clue de Chasteuil des fossiles qui révèlent la présence du Portlandien au sommet des calcaires massifs lithographiques du Jurassique supérieur.

Tournouër (1872 b) visite le gisement du Vit de Castellane cité par d'Orbigny dans son Prodrome.

Garnier (1872 c) étudie la coupe de la Clue de Chasteuil et reconnaît l'absence de certains niveaux du Lias. A cette occasion il fait allusion à une coupe au Nord de Chasteuil dans le Lias (probablement au Vieux Chasteuil ?) mais ne donne aucune précision.

...

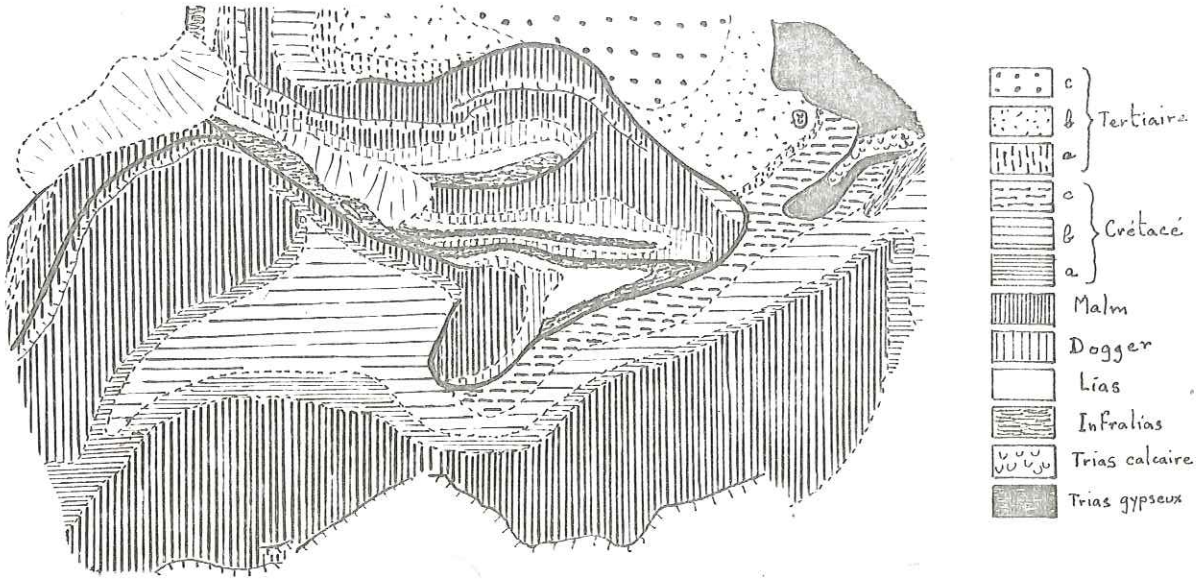
Garnier et Velain s'attaquent à la tectonique des environs de Castellane et publient un essai d'une carte géologique (1872 d). Garnier reconnaît une faille au pied de la crête de la Clue de Taulanne qui fait un angle au Pré Chauvin et se dirige par Villars-Brandis jusque au delà de Castellane, à la Jaby ! La faille au pied du roc Saint Etienne est reconnue mais considérée comme "très courte, à l'Ouest bornée par le Verdon ; à l'Est, elle le traverse près du Pont de Talloire et se termine presqu'aussitôt..."

En 1895 Ph. Zurcher fait la premiere description cohérente de la structure du massif des Cadières de Brandis (Zurcher 1895 a et b). Mais la carte géologique qu'il lèvera (fig 3 ) comportera d'importantes erreurs essentiellement dues à une confusion entre le Jurassique supérieur et le Lias. Ainsi ajoute-t-il un quatrième repli, couché vers le Sud, aux déformations étagées du Verdon aux Cadières. Là, son esprit théorique prend quelques libertés avec l'observation rigoureuse, et il décrit une zone d'Infralias au Nord du coteau de la Barre de l'Aigle où seul le jurassique moyen affleure très nettement, comme l'a observé Guebhard. Toutefois la géologie du massif des Cadières a franchi un grand pas.

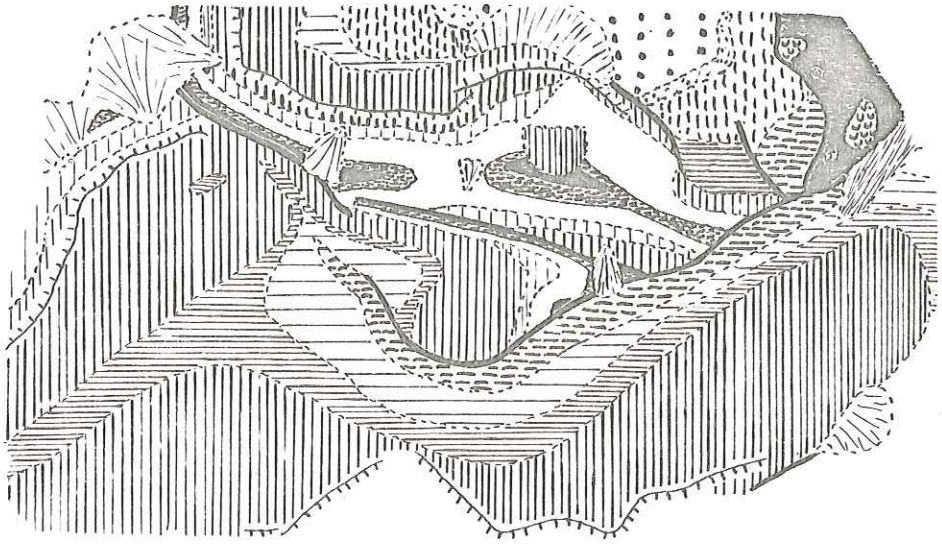
La période qui suit voit se développer une querelle entre les partisans des chevauchements et les "verticalistes". Kilian et Lanquine (1915) imaginent des nappes venues de Provence et fortement reprises par les mouvements alpins. La région même de Castellane n'y échappe pas et ses chainons sont dus à des têtes plongeantes. Guebhard (1914), farouche défenseur d'une tectonique verticale, applique ses vues au massif des Cadières. Sa coupe dans les Hauts Plateaux de Taulanne et de Brandis montre une bonne interprétation des replis de Brandis. Il publie sa carte structurale des environs de Castellane (Guebhard 1915) où il ramène toutes les discontinuités à des failles verticales !

...

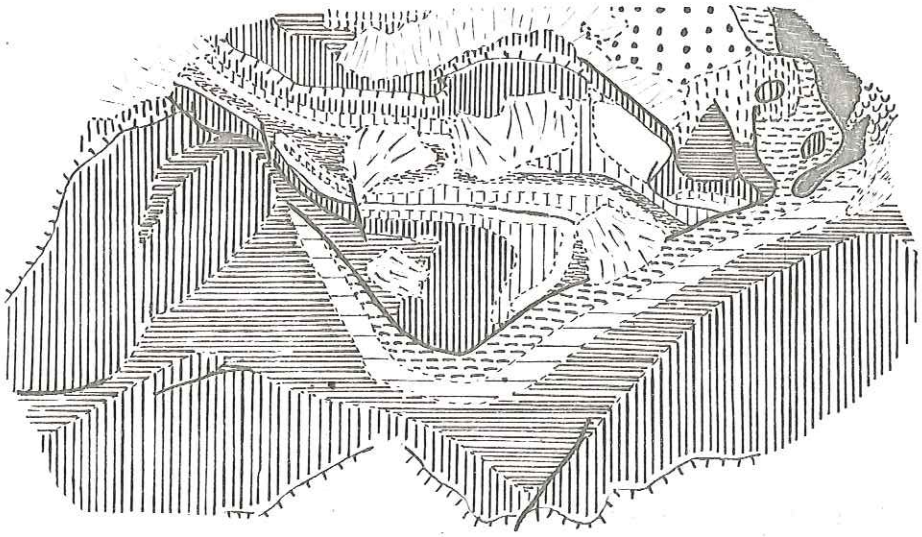
# 3 Cartes au 1/80 000 comparées du Massif des Cadières




Lever de Ph. ZURCHER de 1887 a 1894 (1°édition: 1895)



Lever de J. GOGUEL de 1932 à 1934 (2°édition : 1936)



Lever de 1965-1966

Puis les affrontements, qui aboutissaient à des excès[1], se calment, Lanquine lui-même revient sur l'interprétation des têtes plongeantes (Lanquine 1934).

Les grands travaux qui aboutiront à la deuxième édition de la carte géologique de Castellane et notamment le mémoire de J. Goguel (1936) éclairent définitivement les grands traits du massif des Cadières et de ses environs.

Les détails de la stratigraphie du Tertiaire du bassin des Lèques viennent de faire l'objet du mémoire de B. Guérin-Desjardins (1956 b et c) ce qui permet de pouvoir joindre à notre travail des données précises concernant les phases tectoniques successives dont avait déjà parlé A.F. de Lapparent (1938 b).

°

° °

(1) Le titre d'une communication de Guebhard à la Société géologique de France en 1916 est significatif de l'esprit de ces querelles : "Sur l'inutilité de l'hypothèse des grands charriages pour l'obtention de coupes sans invraisemblance du S.W. des Alpes Maritimes".

# CHAPITRE II

## S T R A T I G R A P H I E.

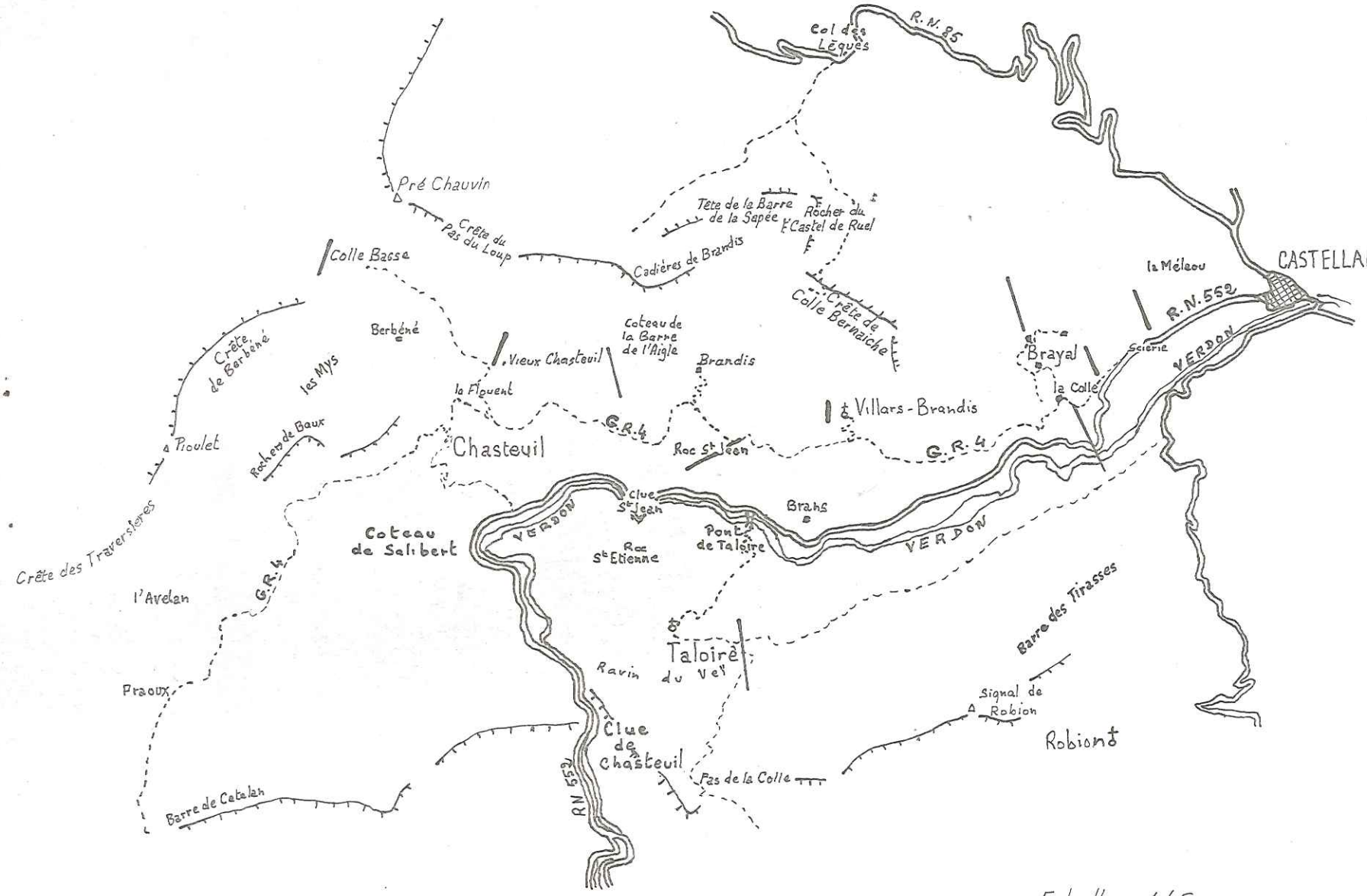
## I. GRANDS TRAITS DE LA STRATIGRAPHIE

Les terrains affleurants sont, pour les plus anciens datés du Muschelkalk et pour les plus récents (hors mis le Quaternaire traité dans le chapitre morphologie) assimilés au Stampien supérieur ou à l'Aquitanien. Ceci joint à la diversité des faciès pétrographiques, quoique la tendance générale soit calcaro-marneuse, donne une grande variété à la stratigraphie.

Le Trias franc, est limité à l'E à une avancée du chevauchement de Castellane. Les terrains jurassiques disposés selon une zone allant de la Crête de Colle Bernaîche à Colle Basse. Le Jurassique supérieur limite notre secteur à l'W et au S où il forme de grandes dalles calcaires. La série du Crétacé est adossée au Jurassique supérieur du Robion et forme à l'W le large bassin de Chasteuil et au NE une partie du bassin de Brayal. Le Tertiaire ne couronne les séries précédentes qu'au Nord du Bassin de Brayal.

Nous n'entrerons pas dans le détail de la stratigraphie, le but de ce chapitre étant de donner les éléments nécessaires à la compréhension et à la justification de la Tectonique.

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




Echelle: 1/50 000

5 Principaux lieux-dits et situation des coupes stratigraphique

## II. LE TRIAS

### A. DESCRIPTION DU GISEMENT DE LA SCIERIE DE CASTELLANE (fig. 4).

Les gypses, cargneules, dolomies et calcaires qui affleurent entre La Colle et les environs immédiats de Castellane sont attribués, depuis longtemps, au Trias. Ces terrains, base de série du chevauchement de Castellane, sont très tectonisés. L'établissement de la stratigraphie y est donc très délicat .

1°/ Colline au Nord de la scierie

a) Coupe :

de bas en haut :

C : calcaire à grain fin, brun, à cassure d'aspect gras, plus ou moins dolomitique et contenant quelques tiges d'encrines. Ph. Zurcher y avait déjà signalé en 1891 Encrinus et Coenothyris vulgaris, et attribué ce niveau au Muschelkalk. Des échantillons en bon état de cette roche peuvent être récoltés à une petite charnière anticlinale, bien visible au fond d'un pré longeant la R.N. 552 près du point 716,8 de la carte au 1/20 000$^{e}$.

$G_1$ : gypses bariolés (blancs, bruns, rouges) à dominante grise. Ils ont été pincés entre C et $D_1$. Epais de plus de 30 m à l'ancienne carrière derrière la scierie, ils disparaissent en biseau dans la colline entre les deux masses de calcaires et dolomies.

$D_1$ : calcaires dolomitiques cargneulisés qui forment le versant N.W de la colline. La végétation rend difficile la distinction du sommet de ce niveau avec les cargneules contenues par $G_2$.

$G_2$ : gypses bariolés à dominante rouge très épais avec lits de cargneules.

...

b) Interprétation :

Les gypses $G_2$ sont classiquement assimilés au Keuper. Peut-être en est-il de même pour $G_1$ et $D_1$ ? Vue la complexité tectonique $D_1$ est soit une lame tectonique de Muschelkalk au sein du Keuper, soit une intercalation dolomitique au sein des gypses. Par comparaison avec ce que l'on connaît ailleurs dans les chaînes subalpines, on peut admettre arbitrairement, de rattacher :

- au Muschelkalk : les calcaires C datés par des fossiles.
- au Keuper : tout le reste.

Ajoutons que la source salée de la scierie indique la présence de sel gemme dans le Trias, sans que l'on puisse mieux préciser. Il s'agit très probablement de Keuper.

2°/ Colline de La Colle

a) Coupe :

de bas en haut :

$G_1$ : gypses bariolés directement chevauchant sur le Cénomanien.

$D_1$ : dolomie grise à patine blanche formant un banc de 10 m au calvaire de la colline de La Colle et se laminant vers la scierie.

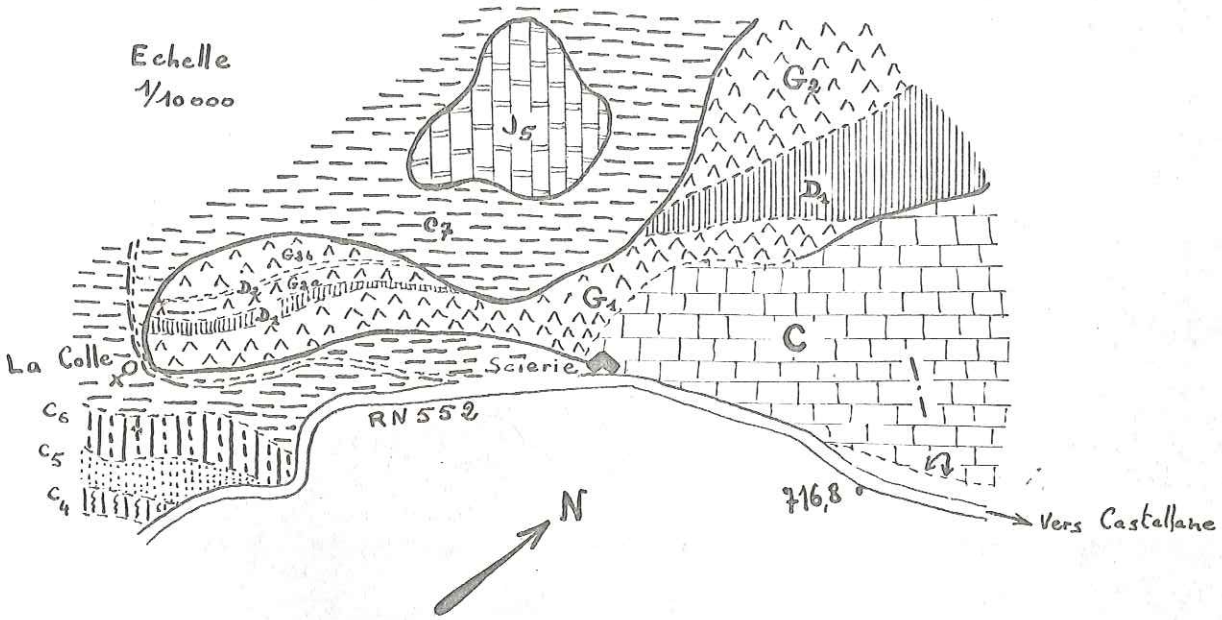
$G_{2a}$ : gypses bariolés peu épais (10 m).

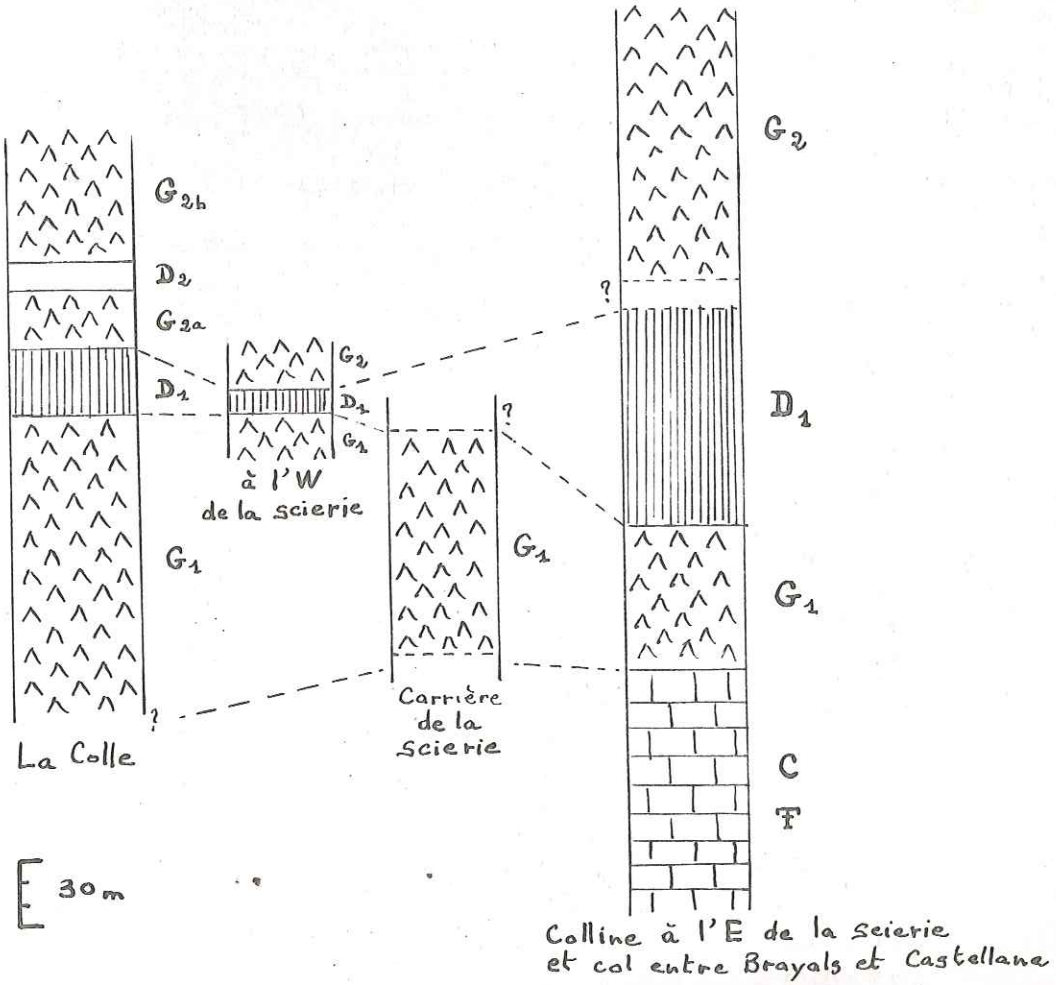
$D_2$ : dolomie ocre et cargneules jaunes (5 à 10 m).

$G_{2b}$ : gypses bariolés à dominante rouge, très épais, avec quelques cargneules.

...

# 4 TRIAS de la scierie de Castellane



b) Interprétation :

Les mêmes problèmes se posent que précédemment. C'est cette coupe que J. Ricour décrit ( 1 9 6 2 ) en attribuant $D_2$ au "Muschelkalk supérieur probablement laminé" et $G_1$ au "Muschelkalk moyen ou Keuper extravasé". Dans notre hypothèse, le gypse $G_1$ est du Keuper, et $D_2$ est soit une lame tectonique de Muschelkalk, soit une intercalation stratigraphique dans le Keuper.

B. AUTRE AFFLEUREMENT.

Un affleurement de gypses à dominante rouge, noté sur la feuille de Castellane au 1/80 000$^e$ et que j'ai observé au cours de l'été 1965, le long du $GR_4$ à l'Est du point 857 (carte au 1/20 000$^e$), a disparu à la suite des travaux de la route de Castellane à Villars-Brandis. A son emplacement apparaissaient en novembre 1966, des calcaires turoniens-sénoniens et des marnes noires, très broyés, témoins de l'emplacement de l'accident séparant le massif des Cadières de celui du Robion. Il devait s'agir d'une lentille de gypse montée à la faveur de la faille (voir plus loin chapitre "Tectonique").

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

## III. LE JURASSIQUE

### A. COUCHES DE PASSAGE KEUPER-RHETIEN[1] $L_1$.

1°/ Les argilites vertes et rouges

a) Affleurement du Vieux Chasteuil (fig 7 ).

Le chemin qui monte du G.R.4 à Colle Basse, traverse en dessous du Vieux Chasteuil une zone marécageuse correspondant à une petite coulée boueuse. Au-dessus de ce point, on observe la succession suivante, de bas en haut (série renversée).

$L_1$ : argilites vertes, azoïques, à cassure conchoïdale, contenant des bancs réguliers d'environ 80 cm d'une dolomie grise, à grain fin et à patine blanc jaunâtre. La partie la plus ancienne visible de ces terrains contient en abondance des cargneules brunes (épaisseur visible : 70 m).

Passage $L_1$ - $L_2$ : les bancs de dolomie se ressèrent et deviennent de plus en plus durs.

- banc de contact : calcaire marneux, noir mat, à patine grise, contenant quelques inclusions verdâtres. En lame mince, nombreuses coquilles de petits mollusques et oolithes (80 cm).

- marnes noires à débit en plaquettes à la surface desquelles se dessinent de petits lamellibranches indéterminables (4 m).

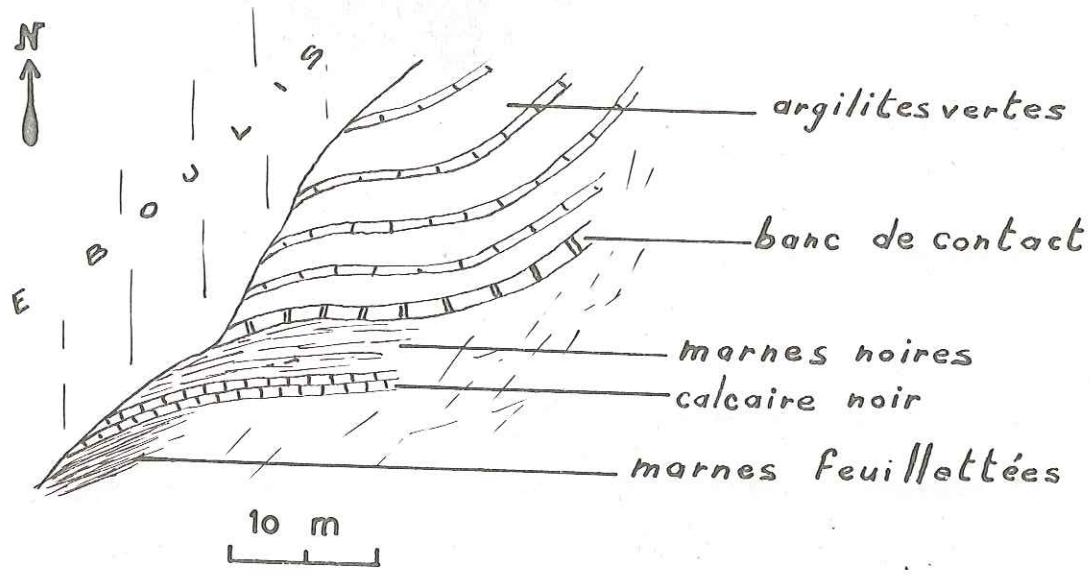
- calcaire noir, spathique, très dur (1 m).

- marnes feuilletées à petits lamellibranches (3 m).

...

(1) Par convention nous rattacherons, comme la plupart des géologues français, le RHETIEN au JURASSIQUE.

6 Affleurement d'argilites vertes près de Brans




7 Contact argilites vertes _ Rhétien près du Vieux Chasteuil

A partir du banc de contact inclus, nous attribuerons ces niveaux à la base du Rhétien (s.s.) en justifiant cette limite par l'apparition de fossiles totalement absents des terrains antérieurs.

b) Affleurement de Brans.

Le talus de la RN 552 près de Brans (fig 6) montre un petit anticlinal à coeur d'argilites vertes avec bancs de dolomie marneuse blanche et de cargneules. Sur les bords de ce repli, de chaque coté, on note laprésence d'argilites rouge - lie-de-vin.

c) Autres affleurements.

Au niveau des accidents qui affectent le lias, il est fréquent de trouver des pointementssoit d'argilites vertes (sans dolomies) ou rouges, soit les deux mélangées. Ce phénomène particulièrement typique le long du G.R.$_4$ lors des travaux en Novembre 1966 entre La Colle et Villars (fig 33) est toujours observable au point où le G.R.$_4$ traverse le ravin de l'Abreuvoir.

d) Conclusions.

On a souvent rattaché les argilites vertes au Keuper et les rouges au Rhétien. Il semble en fait qu'il s'agisse du même niveau. J. Ricour décrit à la Clue de Barles des argilites rouges au sein des argilites vertes et attribue le tout au Keuper supérieur. Les argilites rouges peuvent être aussi considérées comme des récurrences de faciès du Keuper au sein du Rhétien, comme cela avait été suggéré par Gignoux pour la Lorraine. La seule étude de notre secteur, et le manque total de fossiles ne permettent pas de rattacher ces formations à un étage précis.

ooo

2°/ Le RHETIEN (s.s.) ($L_2$).

a) Coupe type à l'W de la Barre de l'Aigle (fig 8 ).

Sur le flanc sud de l'anticlinal liasique du coteau de la Barre de l'Aigle, entre les deux chemins figurés vers l'W sur la carte au 1/25 000e, le Rhétien n'a pas été laminé et montre la succession suivante du N au S (série subverticale).

1. Marnes avec intercalations de calcaires dolomitiques jaunes, bone beds, lumachelles; cargneules (plus de 15 m).

2. Lumachelle à Avicula contorta (8 m).

3. Niveau marneux (10 m).

4. Grès lité à quartz automorphes (6 m).

5. Marnes avec bancs fins de lumachelles, de grès et de calcaire très marneux (15 m).

6. Grès grossier à grains de quartz rouges (5-6 m).

7. Marnes avec intercalations plaquettes de lumachelle à Avicula contorta (10 m).

8. Grès grossier à grains de quartz rouges (5m).

9. Calcaire lithographique noir, lité (6 m).

10. Niveau marneux (10 m).

11. Calcaire lithographique noir à patine blanche avec veines grises (structure oolithique en lame mince) (5 m).

12. Grès grossier puis calcaire lithographique brun, le tout très lité (7 m).

13. Niveau marneux (8 m).

14. $L_3$.

...

b) Autres affleurements.

On ne peut relever de succession stratigraphique valable sur les autres affleurements qui sont en général très affectés par la tectonique au couverts d'éboulis.

A Brandis des bancs calcaro-marneux montrent des mud-cracks.

c) Faune.

Lanquine ( 1 9 2 9 a ) a décrit ce niveau dans la Clue de Taloire en notant : "J'ai recueilli des fragments de plaquettes calcaires contenant en abondance Avicula contorta PORTL. avec de petits lamellibranches indéterminables.

La faune rhétienne suivante peut être recueillie :

+ Avicula contorta PORTL.

- Myophoria postera QUENST.

+ Myophoria sp.

+ Mytilus sp.

+ Petits gastéropodes et lamellibranches indéterminables.

+ Chlamys janiriformis STOPP.

+ recueillis au cours de la présente étude.

B. LE LIAS.

1°/ Coupe type de la Barre de l'Aigle (fig 8 ).

suite de la coupe décrite précédemment.

$L_2$ : Rhétien.

$L_3$ : Calcaires blonds, durs, lités souvent en relief. Le passage $L_2 - L_3$ se fait par un niveau très variable, parfois sublithographique brun, souvent plus grossier. Ce niveau contient de la pyrite, localement très

...

abondante et bien cristallisée entre Brandis et Villars-Brandis et au pied de Vieux Chasteuil (10-15 m).

$L_4$ :Calcaire dolomitique gris foncé à surface "craquelée" avec passées plus claires et plus dures (25-30 m).

$L_5$ : Mince niveau de calcaire blond-roux spathique.

$L_6$ : Calcaire roux à nodules siliceux abondants (20-25 m).

2°/ Coupe de Colle Basse (versant Berbéné).

La coupe se situe sous le C de Colle Basse (carte au 1/25 000e).

$L_4$ : sommet des calcaires dolomitiques gris.

$L_5$ : Calcaire blond-roux spathiques (2-5 m).

$L_{6a}$ : Calcaire roux à nodules siliceux abondants, en bancs d'environ 1 m (8-10 m).

$L_{6b}$ : Calcaire très lité (bancs de 20 à 40 cm) le plus souvent blond à grains fins, parfois plus grossier et plus foncé notamment à l'extrême W (20-25 m).

$L_{6c}$ : Calcaire roux, plus clair, à nodules siliceux plus ou moins abondants (épaisseur variable, ne dépassant pas 3 m).

3°/ Variations de faciès.

a) Majeure partie du secteur.

Le Lias est du type du coteau de la Barre de l'Aigle ; les variations à noter sont :

- l'épaississement de $L_6$ et surtout de $L_4$ vers l'Est.

- L'apparition, par places, dans $L_4$, d'un niveau de calcaire dolomitique blanc, saccharoïde, très bien représenté au point où le G.R.$_4$ coupe la barre liasique qui plonge vers le pont de Taloire

...

b) Entre Vieux Chasteuil et Colle Basse.

On passe progressivement sur le versant Berbéné au faciès décrit dans la coupe de Colle Basse, avec parfois disparition quasi totale des nodules siliceux dans $L_6$. Ceci, ajouté au découpage tectonique de la série par des décrochements successifs, rend la cartographie très délicate.

c) Crête de Colle Bernaîche.

La complexité tectonique ne permet pas d'établir la moindre succession stratigraphique valable. On note toutefois :

- le développement important des calcaires roux à nodules siliceux.
- des modifications dans $L_4$ et notamment un litage non observé ailleurs.
- l'apparition d'un calcaire uniquement constitué de débris de crinoïdes, en dessous du relais de télévision. Malheureusement il est impossible de situer ce niveau stratigraphiquement.

A Colle Bernaîche s'amorcent les profonds changements de faciès dont témoigne le Lias de la montée du Col des Lèques.

4°/ Faune.

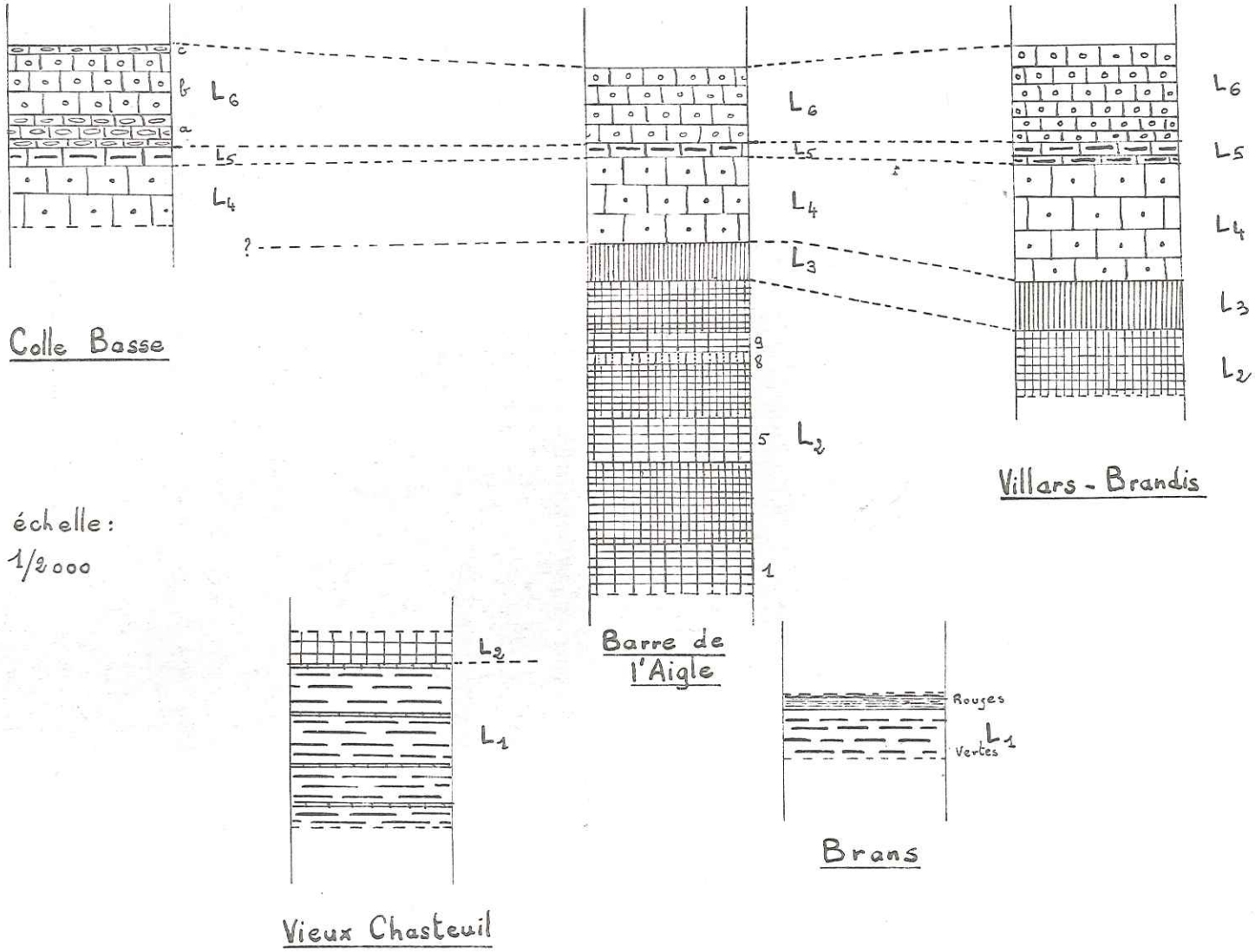
Les fossiles sont peu fréquents à l'exception de rostres de belemnites qui abondent par places dans $L_6$. J'ai recueilli des morceaux d'ammonites indéterminables à Colle Bernaîche, toujours dans les calcaires roux à nodules siliceux. Lanquine (1 9 2 9 b ) a trouvé à leur base, à la Clue de Taloire :

- Coeloceras Aubanguinum MENEGH.
- Pecten (Eutolium) hehli D'ORB.

5°/ Conclusions.

Par comparaison avec le reste de la Haute Provence on assimule $L_4$ à l'Hettangien, $L_6$ au Lias moyen et supérieur.

...




8 Stratigraphie du Lias de Colle Basse à Villars Brandis

La coupe de Colle Basse semble confirmer la distinction que fait Lanquine en attribuant au Domérien la partie inférieure des calcaires à silex (couleur plus foncée) et "à la partie supérieure de l'Aalénien, seulement, les couches élevées des calcaires à silex, par comparaison avec d'autres points où les caractères pétrographiques sont identiques et où les couches, très minces, passent insensiblement au Bajocien inférieur!

C. LE JURASSIQUE MOYEN ET SUPERIEUR.

1°/ Coupe au-dessus de la Clue Saint Jean.

Au-dessus de la Clue Saint Jean, de la barre Saint Jean au G.R.$_4$ on relève la coupe suivante (série verticale) :

$J_1$ : calcaire roux, dur, en bancs de 30 à 40 cm séparés par de faibles lits marneux, au sommet de la formation, avec quelques Cancellophycus (10-15 m).

$J_2$ : série marno-calcaire de teinte claire à nombreux Cancellophycus. Les bancs deviennent plus marneux vers le sommet (150-200 m).

$J_3$ : marno-calcaire gris clair à débit en plaquettes, tendre, les bancs plus calcaires ressortent à peine (80-100 m).

$J_{4-5}$ : niveau de calcaire marneux grumeleux pétri d'ammonites (15 m).

- calcaire sublithographique brun rougeâtre souvent difficilement individualisable (5 m).

$J_6$ : calcaire massif, en gros bancs (1 à 3 m) lithographique "café au lait", plus foncé à la base, parfois dolomitique, en bancs de 50 cm à 2-3 m, passées avec nodules siliceux, parfois fausses brèches (près de la Chapelle Saint Jean). Cette dernière formation forme ce que l'on appelle dans la région la "barre tithonique". (250 m).

...

2°/ Variations.

Les épaisseurs de $J_2$ et $J_3$ sont sujettes à de fortes variations pour des causes tectoniques.

Les variations de faciès portent sur les calcaires massifs $J_6$

- l'épaisseur croît vers le Sud : 200 à 250 m aux Cadières de Brandis, plus de 250 m à la Clue Saint Jean, plus de 300 m à la Clue de Chasteuil

- le faciès change aussi dans la même direction. La moitié supérieure devient de plus en plus claire. Les calcaires blancs subrécifaux apparaissent dans les gorges du Rayau (terminaison périanticlinale du Robion).

3°/ Les faunes - Age des formations lithologiques distinguées.

a) $J_1$ et $J_2$.

Outre les Cancellophycus j'ai trouvé dans $J_1$ un exemplaire de Macrocephalites sp. (chemin de Brans au G.R.$_4$) et Lanquine note dans la Clue de Taloire Acrosalenia cf. gauthieri COTTEAU. A ces ammonites se joignent quelques rotres de Belemnites en mauvais état.

Lanquine a "recueilli sur les bancs marno-calcaires dans la Clue Chasteuil-Taloire" :

Sphoeroceras microstoma D'ORB. sp.

Cosmoceras baculatum OPP. sp.

Perisphinctes aurigerus OPP. sp.

Posidonomya alpina ALB. GRAS

et vers Villars-Brandis, Oppelia fusea QUENST. sp. Il place notre formation $J_1$ dans le Bajocien inférieur et rapporte la série marno-calcaire au Bajocien supérieur-Bathonien.

...

b) $J_3$ :

Entre la base de la barre Saint Jean et le G.R.$_4$ juste au-dessus d'une vigne récemment abandonnée on peut recueillir de nombreux fossiles dans la formation $J_3$.

Les exemplaires épargnés par les écrasements tectoniques sont permis de reconnaître :

- Macrocephalites canizzaroi GEMM. (Callovien)
- Macrocephalites sp. (Callovien inférieur)
- Calliphylloceras (Ptychophylloceras) sp. (Callovien inférieur)
- Calliphylloceras (Holcophylloceras) mediterraneum NEUM. (Jurassique moyen et supérieur)
- Decipia sp. (Argovien-Rauracien)
- Choffatia sp. (Collovien inférieur)
- Haploceratidae (Callovien inférieur)

Nous placerons ce niveau dans le Callovien. Lanquine qui avait conclu au même âge, considère que l'Oxfordien (s.s.) est absent. Rien ne permet toutefois de l'affirmer.

c) $J_{4-5}$ :

Les calcaires grumeleux sont partout très fossilifères. Mes récoltes, déterminées par Madame Geyssant, comportent :

- nombreux Perisphinctidae
- Sowerbyceras protactisulcatum POMP.
- Sowerbyceras sp.

...

- Perisphinctes (Divisosphinctes) cf. grossouvrei SIEMR.
- Perisphinctes (Divisosphinctes) sp.
- Trimarginites cf. stenorhynchus OPP.
- Glochiceras (Coryceras) crenatum OPP.
- Glochiceras sp.
- Mirosphinctes sp.
- Calliphylloceras (Ptychophylloceras) sp.

Ces espèces sont d'âge Argovien-Rauracien. Le gisement du Roc S$^{t}$ Etienne où le niveau lithographique rougeâtre ne se distingue pas des calcaires grumeleux, a fourni :

- Sutneria (Sutneria) platynota REINECKE qui assure de la présence du Séquanien.

Les récoltes faites par Lanquine et Guébhard permettent de compléter notre faune par la liste suivante :

- Perisphinctes Kiliani DE RIAZ.
- Perisphinctes plicatilis SOW. sp.
- Perisphinctes pralairei E. FAVRE sp.
- Perisphinctes birmeusdorfensis MAESCH. sp.
- Perisphinctes lucingensis E. FAVRE sp.
- Perisphinctes cf. Navillei E. FAVRE sp.

...

- Perisphinctes colubrierus RIEN. sp.
- Perisphinctes sorlinensio DE LOR.
- Perisphinctes trizianiformis CHOFF.
- Perisphinctes Depereti DE RIAZ.
- Perisphinctes schilli OPP. sp.
- Perisphinctes mazuriens BUKOWSKI
- Perisphinctes wartoe BUKOWSKI
- Perisphinctes falculoe ROUCHAD.
- Perisphinctes elisabethoe DE RIAZ
- Collyrites voltzi DESOR.
- Lassoceras erato D'ORB. sp.
- Lytoceras cf polyanchomenum GEM.
- Sowerbyceras protortisulcatum POMP. (très abondant).
- Belemnotesis latesulcatus D'ORB.
- Terebratula sp.

C'est la faune argovienne.

Le niveau lithographique brun rougeâtre correspond probablement à celui décrit par Lanquine avec :

Aspidoceras longispinum SOW. sp.

Taramelliceras compsum OPP. sp.

et daté du Séquanien Kimméridgien.

b) J6 :

En lame mince, les calcaires lithographiques beiges de la Clue Saint Jean montrent de nombreux Sacchocomidès et Globochaetes. Les Calpionelles sont notés par B. Guérin-Desjardins plus au Nord. Lithacoceras (Progeronia) aff. triplex QUENST. récolté au Roc S$^{t}$ Etienne montre que J6 comporte du Kimméridgien inférieur.

...

Dieulefait de 1863 à 1872 y a récolté à la Clue de Chasteuil :

Phylloceras Calypso D'ORB.

Perisphinctes exornatus LATULLO.

Perisphinctes transitorius OPP.

Perisphinctes gerou ZITT.

Waagenia Beckeri NEUM.

Lissoceras elimatum (Zeusch) OPP.

Lissoceras termiifalcatum NEUM.

Oppelia lithographica OPP.

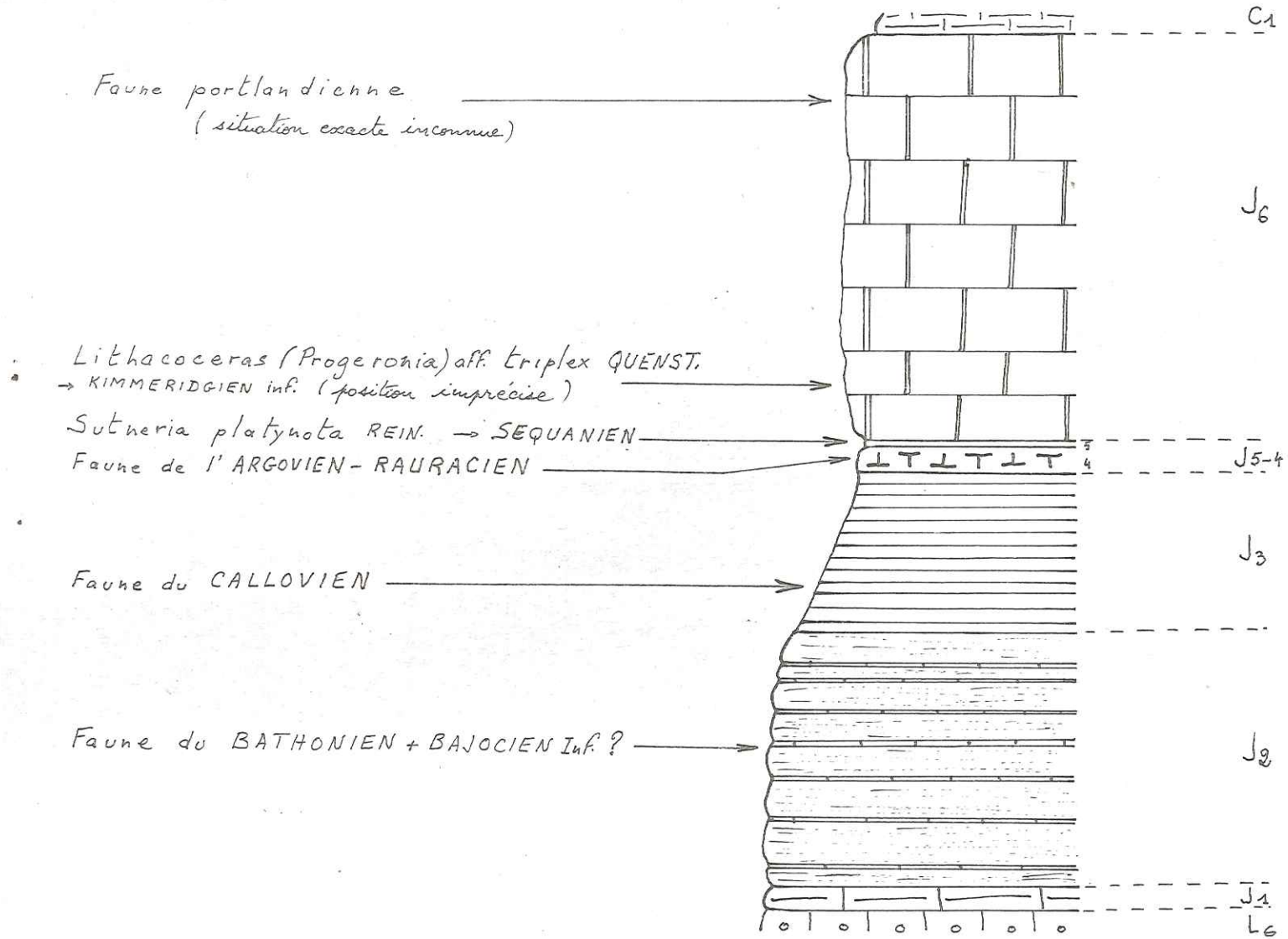
Oppelia sp.

Terebratula tychaniensis SUESS.

Pygope janitor PIET.

Cette faune portlandienne montre que cet étage est représenté dans la formation $J_6$. On admet dans la région que les calcaires massifs J6 comprennent les étages : Séquanien-Kimméridgien-Portlandien.

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




9 Stratigraphie du Jurassique moyen et supérieur _

# IV. LE CRÉTACÉ

## A. CRÉTACÉ INFÉRIEUR.

### 1°/ Coupe du ravin de Veï à Taloire (fig 10).

$C_1$ : En concordance sur le Tithonique, apparaissent des calcaires lithographiques, gris clair, de plus en plus marneux vers le haut, tachetés de rose puis de bleu en bancs réguliers d'environ 1 m (40 m).

$C_2$ : marnes gris bleu, avec quelques bancs fins plus calcaires, légèrement pyriteuses (50 m).

$C_3$ : série monotone de calcaires marneux durs, gris, à débit en boule, plus marneux vers le haut. Elle est limitée au sommet par un niveau très fossilifère à Toxaster, lamellibranches et ammonites, (200 m).

$C_4$ : après une légère phase marneuse, calcaires plus ou moins marneux, durs, gris bleuté, à taches plus bleues (passées plus marneuses), avec quelques rognons glauconieux (60 m).

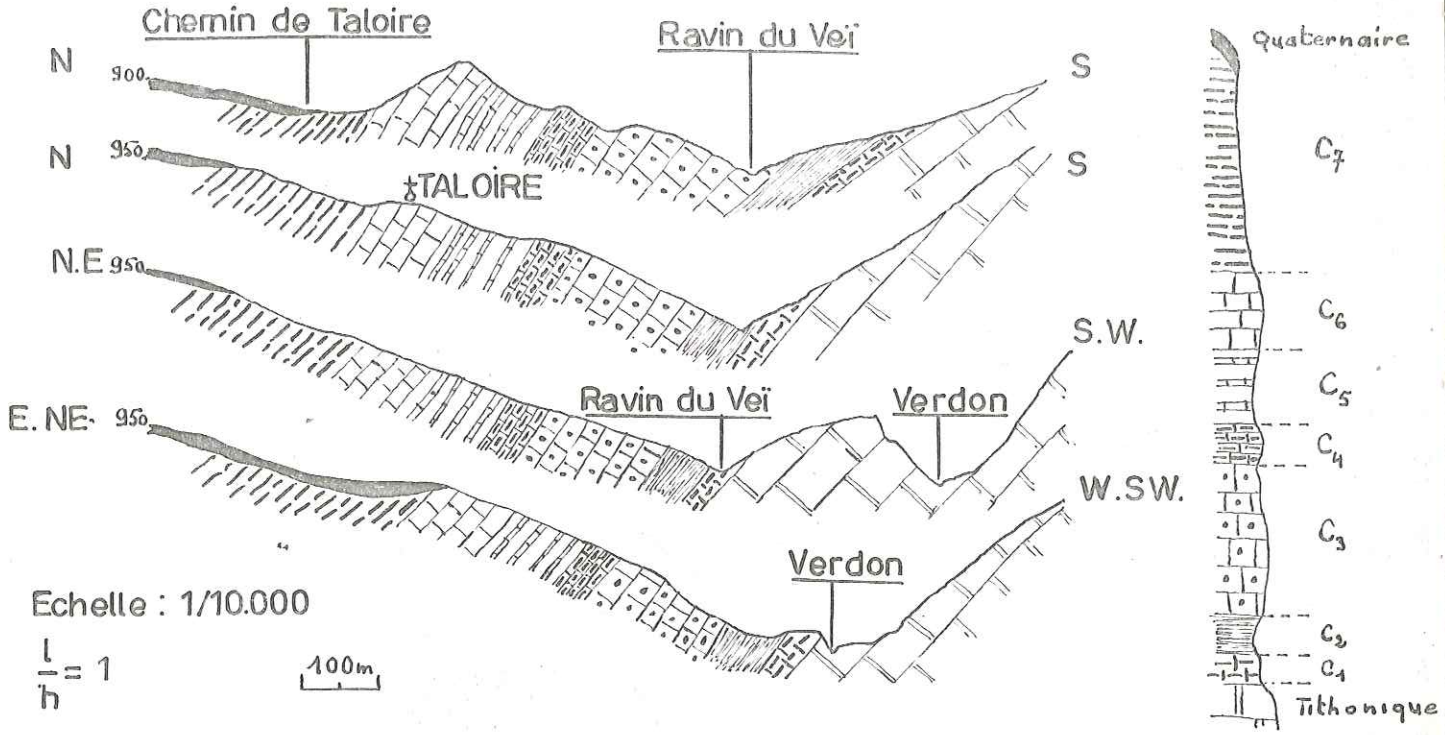
$C_5$ : marnes bleues, claires, à rostres de Belemnites ; au fur et à mesure que l'on monte dans la série, des bancs calcaires apparaissent, se ressèrent et l'on passe insensiblement à $C_6$ (100 m).

$C_6$ : calcaire gris, plus foncé, compact très dur, à débit parallèlipipédique. Quelques minces niveaux pyriteux et glauconieux (hard-grounds ?) (100 m).

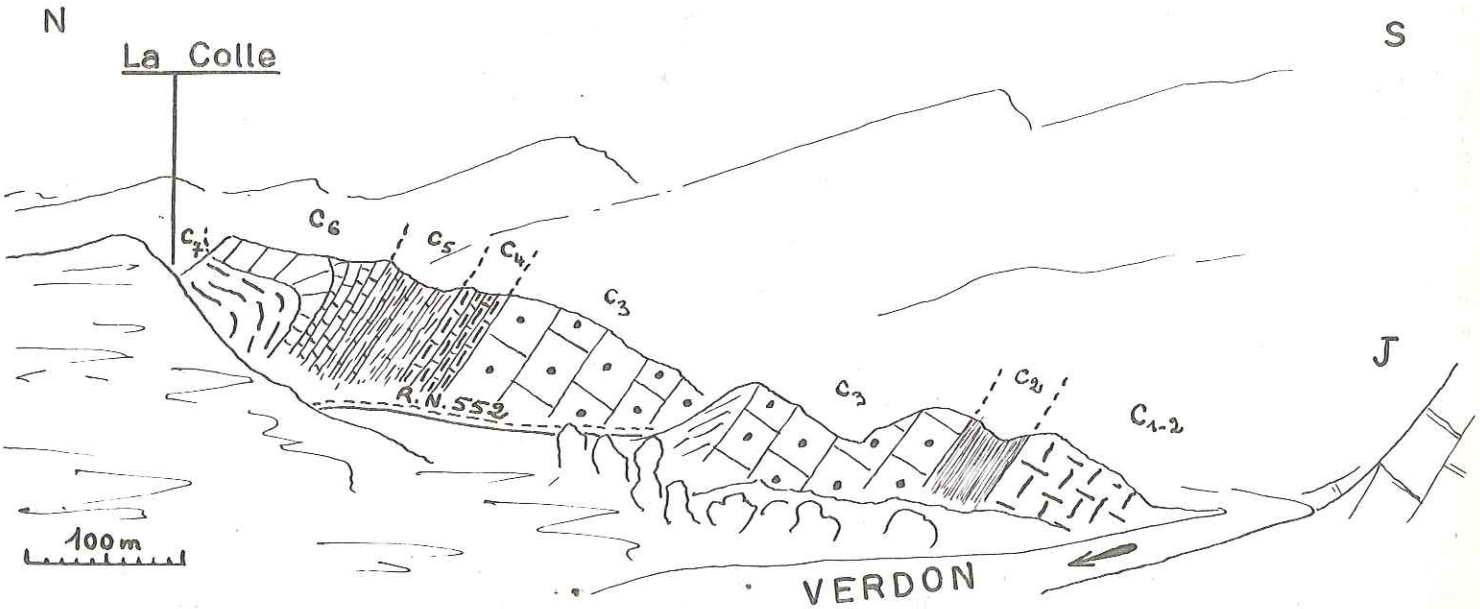
### 2°/ Variations à l'E et à l'W.

A l'Est (coupe de la Colle fig 11) $C_2$ diminue d'épaisseur et montre des niveaux calcaires plus importants.

...




10 Série de Coupes passant par le Crétacé de TALOIRE




11 Coupe naturelle dans le Crétacé de La Colle

Au N.N.E, vers Brayal, l'influence des faciès vocontiens se fait sentir : $C_2$ et $C_3$ prennent une grande épaisseur (plus de 300 m) et la limite placée entre $C_2$ et $C_3$ est arbitraire car les marnes dominent avec des bancs de plus en plus calcaires et qui se ressèrent vers le sommet, sans aucun brusque changement lithologique.

Dans le bassin de Chasteuil c'est le niveau $C_3$ calcaire qui prédomine avec une grande épaisseur particulièrement bien observable dans les ravinements dominant le point 676 (carte au 1/25 000$^e$) au-dessus de la RN 552 à la sortie de la Clue S$^t$ Jean (fig 22).

La barre calcaire $C_6$ bien en relief à Taloire devient légèrement moins dure vers le bassin de Chasteuil. On suit cette progression dans le ravin du Vef (fig 10).

3°/ Les faunes - Age de formations distinguées.

Les fossiles crétacés recueillis lors de notre étude ont été déterminés par Monsieur SORNAY.

$C_1$ : a fourni sur les flancs du Robion et à la Clue Saint Jean :

Neocosmoceras sp. ex gr. sayni SIMION.

C'est un fossile du Berriasien.

$C_2$ : très peu fossilifère, quelques débris de gros Lytoceras sp. et de Belemnites indéterminables.

$C_3$ : les calcaires $C_3$ sont surtout fossilifères à leur sommet. Les seuls fossiles trouvés vers le milieu de cette formation près de la Flouent (N.NE du Bassin de Chasteuil) sont des :

Olcostephanus sp. Valanginien sup. Hauterivien inf.

Le sommet fossilifère comprend :

- Pinna sp.
- Pholadomya sp.

...

- nombreux Toxaster sp.
- grandes pinces de Crustacés (?)
- Terebratula sp.
- Crioceratites cf. krishnae SARK. Hauterivien moy. et sup.
- Olcostephanus (Rogersites) cf. guebardi KIL. Hauterivien inf. et moy.

Le niveau $C_3$ est donc probablement d'âge Hauterivien moyen à son sommet et le passage Valanginien-Hauterivien doit se situer dans la partie inférieure. On peut donc assimiler $C_2$ au Valanginien ainsi que la base de $C_3$.

Nous arrivons donc approximativement aux mêmes conclusions que Cotillon (B.R.G.M.1965) pour la base de la coupe de la ferme de la Treille (Var) dont les faciès correspondent à $C_1$, $C_2$ et $C_3$.

$C_4$ : est azoïque

$C_5$ : a fourni à la partie inférieure des marnes bleues :

Duvalia dilatata BLAINV.

Duvalia polygonalis BLAINV.

Hybolites sp.

Pseudobelus brevis PAQUIER Hauterivien seulement

Pholadomya sp.

Terebratula sp.

Dans la partie moyenne :

Saynella cf. grossouvrei NICKL.

Spitidiseus sp.

Crioceratites (Emericiceras) sp. Hauterivien sup. Barrémien

Crioceratites sp.

...

Au sommet

Balearites cf. labrousseae SARK

Crioceratites (Emericiceras sp.)

Crioceratites aff. nolani KIL Hauterivien sup. Barremien basal

Crioceratites cf. duvali LEV. ne dépasse pas l'Hauterivien supérieur.

Les couches $C_5$ semblent donc d'âge Hauterivien moyen et surtout supérieur

$C_6$ : les calcaires gris ont fourni :

Terebratula sp.

Lytoceras subfimbriatum

Crioceras panescorsii

Costidiscus sp. Barremien supérieur

Paraspiticeras sp.

Nous rapporterons donc la formation C6 au Barremien sans exclure que sa partie supérieure puisse être déjà d'âge bédoulien comme souvent dans les chaines subalpines.

## B. CRÉTACÉ MOYEN ET SUPÉRIEUR.

### 1°/ Les marnes noires (300-350 m) $C_7$.

La dépression entre Taloire et le Roc S$^t$ Etienne est occupée par des marnes noires contenant des lits de calcaire marneux ou gréseux, glauconieux à patine jaune formant des bancs plus ou moins réguliers ou dans la plupart des cas, des niveaux de miches ovoïdes.

Vers le sommet de cette série, les marnes deviennent plus argileuses, contiennent des rostres de Belemnites (Neohibolites sp.) et de gros rognons de pyrite. Cette zone est génératrice de coulées boueuses dont certaines atteignent le Verdon. B. Guerin-Desjardins ( 1 9 5 6 a ) cite dans cette formation

...

une riche microfaune qui permet d'attribuer une partie des marnes noires à l'Albien. Le reste étant considéré comme Cénomanien. L'Aptien serait absent ou très réduit à la base, ce qui est fréquemment le cas au Sud de Castellane.

2°/ Les calcaires blancs $C_8$.

Les marnes noires sont en général recouvertes d'éboulis ou de coulées boueuses, ce qui empêche d'observer le contact avec la formation qui leur est superposée. Ce sont :

- des calcaires blanc-verdâtres glauconieux à spicules d'éponges, avec par place des niveaux à lumachelles à Exogyra columba, var major.

Ces terrains sont attribués au Turonien-Séncnien. Ils n'affleurent dans notre secteur qu'en deux points : au-dessus du G.R.$_4$ entre la Colle et Villars, et au N.E. des dernières maisons de Brayal.

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

## V. LE TERTIAIRE

Les terrains tertiaires n'affleurent qu'à la limite du secteur étudié, dans le bassin de Brayal. Nous décrirons les premiers niveaux tels que je les ai observés. Pour le reste nous résumerons les grands traits du Tertiaire du bassin Taulanne - Col des Lèques d'après la récente étude de B. Guerin Desjardins, et dont les conclusions nous serons indispensables pour l'étude des phases tectoniques.

### A. SERIE DE BASE AUX ENVIRONS DE BRAYAL.

#### 1°/ Coupe de Boussac

Au nord du point 963,0 (carte 1/20.000) au pied de la barre de grès de Castellane qui domine les grands ravinements dans le Valanginien de Brayal, J. Boussac ( 1 9 1 2 ) a relevé une coupe dont on peut encore retrouver les principaux termes malgré le reboisement et la végétation nouvellement développés. De bas en haut :

$e_1$ : "bancs gréseux, conglomératiques par place, lenticulaires, épais de quelques centimètres à 1 m."

$e_2$ : "marnes argileuses grises bleutées ou jaunâtres (10 m environ) à Cerithes.

Cerithium plicatum BRUG. mut Galeotti NYST.

Cerithium Vivarii OPPENHEIM"

$e_3$ : grès de Castellane, fauves, fins, à ciment calcaire plus ou moins abondant, à Nummulites, empreintes de plantes et de Lamellibranches (150 m).

...

2°/ Ravin de l'W de Brayal

$e_1$ : plus de 30 m de conglomérat à gros galets roulés, avec des niveaux gréseux très friables. Les bancs sont parfois relevés à la verticale. Plusieurs témoignages d'habitants de Brayal permettent de supposer qu'il a existé des lentilles de lignite au sein de ces poudingues.

$e_2$ : le ravin a probablement été creusé au sein des marnes argileuses

$e_3$ : base des grès de Castellane, calcaires gréseux peu résistants, lités, formant la colline qui domine le ravin.

Cette coupe est séparée de la précédente par une faille verticale qui n'affecte que très faiblement (légère flexure) la partie moyenne et supérieure des grès de Castellane, alors qu'elle met en contact dans le ravin, le Valanginien inférieur avec le conglomérat de base.

Il est probable que cette faille (voir tectonique), anté Tertiaire, a rejoué au moment de la sédimentation de la série de base (ce qui explique les différences d'épaisseur sur une faible distance). Le tout a été affecté par les phases postérieures, le rejet croissant en amplitude vers le sud

3°/ Ravin de la coupe du Vit

La coupe classique du Vit de Castellane, débute sur la rive gauche du ravin qui entaille la barre des grès de Castellane au Nord de Brayal.

$e_2$ : marnes argileuses, les affleurements sont gris bleuté plus ou moins foncé, sur la rive gauche, et jaunâtres sur un bel affleurement de la rive droite sur le bord d'un cône d'éboulis. La végétation et les éboulis rendent difficiles les évaluations d'épaisseur, toutefois leur puissance doit dépasser 25 m.

...

e3 : grès de Castellane débutant rapidement par de gros bancs résistants.

La coupe est limitée à l'W par une faille du même type que celle décrite précédemment et qui met en contact, juste au-dessus du ravin, e2 et les marnes noires de l'Albien-Cénomanien.

4°/ Piton au nord du Col séparant Brayal de la Mélaou.

Ici les grès de Castellane sont directement transgressifs sur les calcaires blancs Turoniens-Sénoniens ($C_8$). L'observation minutieuse du flanc N du piton montre une discordance angulaire très marquée. Les bancs $C_8$ sont subverticaux alors que les niveaux de grès sont subhorizontaux ou avec un léger pendage SE.

B. GRANDS TRAITS DU SYNCLINAL TERTIAIRE DE TAULANNE - COL DES LEQUES (d'après B. GUERIN DESJARDINS).

1°/ Priabonien

Sont attribués à cet étage :

- la série de base ($e_1$, $e_2$)
- les grès de Castellane ($e_3$)
- les marnes bleues ($e_4$) 40 à 50 m(1)
- la série bistre ($e_5$) 15 m

C'est une série marine transgressive sur les assises antérieures (coupe classique du Vit de Castellane) datée par une riche faune.

2°/ Sannoisien

Sans discordance mais avec une discontinuité de sédimentation apparaissent au-dessus de la série marine, les calcaires lacustres blancs ($m_1$ contenant une faune sannoisienne (30 à 40 m).

...

(1) J'ai touvé en juillet 1964 un peu au-dessus de la lumachelle qui fournit la célèbre faune du Vit, une plaque de schistes bitumineux.

3°/ Stampien

$m_2$ : marnes argileuses rouges avec quelques dragées de calcaire lacustre. Ce sont les premières couches rouges, azoïques, datées par A.F. de Lapparent (1 9 3 8 a ) par comparaison aux séries rouges de Barrême.

4°/ Stampien supérieur ou Aquitanien

Après une discordance angulaire de 15° à 30° environ selon les points, faisant suite à un banc de calcaire blanc se trouvent des marnes argileuses orangées, rouges, violacées, terminées par un conglomérat avec des galets de Crétacé supérieur et de Tertiaire (environ 20 m). L'âge de ces formations a été établi en parallèle avec les séries rouges de Barrême.

C. CONCLUSIONS

Deux points importants sont à retenir, concernant les terrains tertiaires :

1°/ Transgression Priabonienne

Elle marque une première phase tectonique entre le Sénnonien et le Priabonien. Elle met en contact avec le Priabonien :

- le Portlandien (La Grau)
- le Valanginien, l'Albien Cénomanien et le Turonien-Sénnonien (environs de Brayal).

2°/ Discordance post sannoisienne et anté aquitanienne, marquant une seconde phase tectonique. Les secondes couches rouges transgressent sur les étages précédents.

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

## VI. CONCLUSION

Si nous comparons rapidement nos séries jurassiques et crétacées avec celles affleurant au N et au S nous constatons dans notre secteur :

- la réduction des assises liasiques.
- la disparition du faciès des marnes noires dans le jurassique moyen et supérieur, mais la présence d'une épaisse série calcaro-marneuse.
- l'apparition des calcaires blancs dans le Jurassique supérieur, et parallèlement des faciès plus littoraux dans le Crétacé inférieur.

Ces phénomènes de variations de faciès sont sensibles au sein même du massif étudié notamment dans le Lias et le Néocomien.

D'autre part la stratigraphie du Tertiaire nous fournit d'importantes données pour la compréhension des phénomènes tectoniques.

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

# CHAPITRE III

## M O R P H O L O G I E.

## I. GÉNÉRALITÉS

La morphologie du secteur étudié est guidée par la présence de trois niveaux résistants principaux, générateurs de reliefs ou de ressauts topographiques :

- la série liasique (à l'exception du Rhétien)
- le jurassique supérieur calcaire
- les calcaires barrémiens

En outre dans la région de Brayal,

- le Muschelkalk
- le grès de Castellane
- le calcaire blanc lacustre

jouent également un rôle morphologique notable.

Les nappes et les cônes d'éboulis, ainsi que les coulées boueuses issues des argilites vertes et rouges de la limite Keuper-Rhétien ou des marnes noires crétacées, tendent à uniformiser les surfaces qu'ils recouvrent.

°

° °

## II. TRIAS

Les calcaires Muschelkalk et les dolomies $D_1$ mettent en relief la colline située entre la scierie et Castellane. La lame de dolomies $D_1$ permet aux gypses de La Colle de ne pas être trop rapidement la proie de l'érosion. Au-dessus de la scierie les gypses $G_1$ sont à l'origine d'un entonnoir de dissolution.

°

° °

# III. LE JURASSIQUE.

## 1°/ La barre liasique

Les terrains de $L_3$ à $J_1$ forment une barre particulièrement bien mise en évidence par la présence, au-dessus et au dessous, de terrains marneux ou calcaro-marneux plus tendres. Les accidents topographiques typiques dus à cette série sont : le synclinal perché du Vieux Chasteuil (fig 21 et27 ), le coteau de la Barre de l'Aigle, les pitons rocheux entre Vieux Chasteuil et Colle Basse, la barre inférieure de la série du Pré Chauvin, le ressaut supérieur de la Crête de la Colle Bernaiche, ainsi que la barre montant au-dessus du Pont de Taloire vers le $GR_4$.

Les différences de dureté des niveaux au sein de la barre liasique sont parfois bien sensiblesdans la morphologie locale. L'aspect le plus typique de ce phénomène est observable au SW du point 1050 (carte au 1/25 000e). Deux lames verticales de passées très dures du calcaire dolomitique gris $L_{4,5}$ tranchent l'uniformité de la nappe d'éboulis anciens qui les entoure.

## 2°/ Le Jurassique supérieur calcaire

A partir de l'Argovien et jusqu'au sommet du Portlandien on est en présence d'une masse calcaire qui est à l'origine de tous les sommets entourant notre domaine : Pré-Chauvin, Cadières de Brandis, Crête de Rioulet-Berbéné, Crête du Robion. C'est elle aussi qui forme les imposants Rocs de St Etienne et St Jean au coeur du secteur étudié.

Le site des Cadières (chaises) de Brandis est certainement l'un des plus pittoresques de la région. J. Goguel ( 1 9 3 6 ) estime que "l'érosion ne saurait rendre compte du vide ainsi créé : ce sont les couches marneuses sur lesquelles repose le Jurassique supérieur qui ont légèrement glissé, entraînant un certain nombre de prismes de calcaire dur supérieur qui se sont écartés de la masse".

° ° °

Ce phénomène fait que lorsqu'on atteint la falaise des Cadières à partir du Col des Lèques, on traverse d'abord, toute une zone comparable à d'énormes touches de piano, plus ou moins enfoncées. Juste avant l'à pic, d'impressionnantes tourelles de Tithonique se détachent, laissant entre elles de larges et profondes crevasses.

La surface structurale du Jurassique supérieur calcaire forme de grands plans, au Nord de la Crête de Robion et du Pré Chauvin, à l'Est de la Crête Pioulet-Berbéné.

## IV. LE CRÉTACÉ.

Dans le ravin du Veï et notamment au niveau de Taloire la morphologie du Crétacé est typique. La barre barrémienne a un rôle important car elle constitue l'assise la plus dure et est encadrée par d'importantes séries marneuses mettant en valeur son relief. Toutefois des variations de dureté, notamment vers l'Ouest, font qu'elle ressort plus ou moins nettement selon les points (fig 10).

Les niveaux $C_3$ et $C_4$ supérieur forment de légers ressauts topographiques mais jamais importants.

°

° °

## V. TERTIAIRE.

Les grès de Castellane, encadrés par des terrains marneux forment une très nette falaise dans le bassin de Brayal, au-dessus des ravinements dans le Valanginien. Après la dépression des marnes bleues et de la série bistre, un nouveau ressaut, de moindre importance, est dû aux calcaires lacustres blancs.

Toutefois en dehors de la région de Brayal et du Vit la morphologie du bassin tertiaire est très monotone.

o

o o

## VI. LE QUATERNAIRE.

### 1°/ Eboulis morts

Ils constituent de vastes nappes notamment sur le versant Sud du Massif des Cadières de Brandis, où très souvent la partie supérieure est consolidée en brêche de pente. Ces nappes font complètement disparaître la morphologie des terrains anté-Quaternaires.

L'érosion récente entaille en plusieurs points ces nappes et particulièrement au-dessus du bassin de Chasteuil. Entre le pont de Taloire et la Clue S$^{t}$ Jean, le long de la RN 552, une coupe dans les éboulis morts (fig 12) montre les accumulations successives d'éboulis couronnés par les galets d'un ancien lit du Verdon.

Entre Brandis et la Crête de la Colle Bernaîche au lieu-dit les Reversets, se situent plusieurs masses chaotiques de Tithonique. Zurcher en faisait une série tectonique supplémentaire. J. Goguel y voit un glissement en panneau de grande envergure, favorisé par l'existence des couches marneuses sous-jacentes.

L'examen détaillé de ces masses montre qu'elles sont constituées de blocs de Tithonique donnant parfois l'illusion d'un pendage d'ensemble. En fait leur disposition est quasi-anarchique et ils se trouvent au milieu d'une masse d'éboulis très grossiers. On peut penser qu'il s'agit de matériaux issus du flanc normal du pli couché (voir tectonique). Certains se sont accumulés sur place ou presque (masse supérieure), d'autres ont glissé un peu plus bas. Les marnes sous jacentes n'ont pu jouer un rôle que dans la mesure où elles ont permis le déplacement de gros blocs sans un "démantèlement" aussi intense que sur une pente plus forte ou un substratum plus dur.

...

Une masse analogue avec consolidation en un conglomérat bréchique s'est produit au Nord de la ferme de l'Avelan au pied du Pioulet. Mais ici nous sommes en présence d'un vaste glissement en panneau d'un morceau de Tithonique sur les marnes valanginiennes. Plusieurs glissements en panneaux, mais de moindre importance, et conservant l'ensemble glissé intact, sont à signaler à l'W de Brayal, aux Cadières, à la barre de l'Aigle et au NW de l'Avelan.

2°/ Eboulis vifs

Ils forment d'imposants cônes au pied des sommets tithoniques. Le plus spectaculaire est celui du versant N des Cadières de Brandis.

Au pied du Roc S$^{t}$ Etienne, versant S-E, les éboulis présentent un granoclassement, les blocs les plus gros allant le plus loin et limitant une sorte de zone de réception (fig. 13).

Des éboulis vifs de faible importance proviennent de démantèlements récents ou actuels et parfois se distinguent difficilement des éboulis anciens non consolidés.

3°/ Coulées boueuses

Les deux principaux niveaux alimentant les coulées boueuses sont :

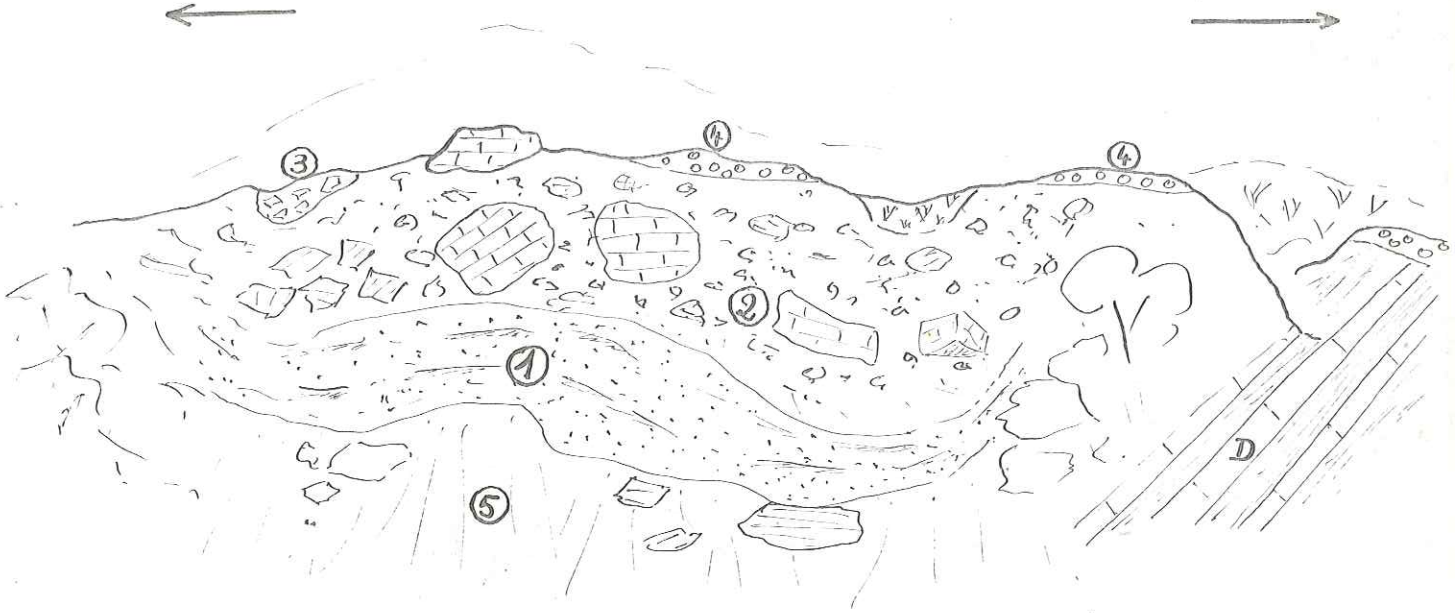
- les argilites vertes : coulées du Vieux Chasteuil et de Brandis).
- Les marnes noires très argileuses de l'Albien-Cénomanien de Taloire et de Brayal.

Au pied du Roc S$^{t}$ Etienne (versant Taloire) les coulées boueuses prennent une grande extension et de nombreuses se déplacent encore actuellement et se forment. Les coulées stabilisées sont, dans l'ensemble, celles qui ont atteint la barre barrémienne.

...

vers la Clue St Jean ←

vers le pont de Taloire →




① brèche de pente à éléments petits et moyens, quelques gros blocs

② éboulis hétérogènes, mal cimentés

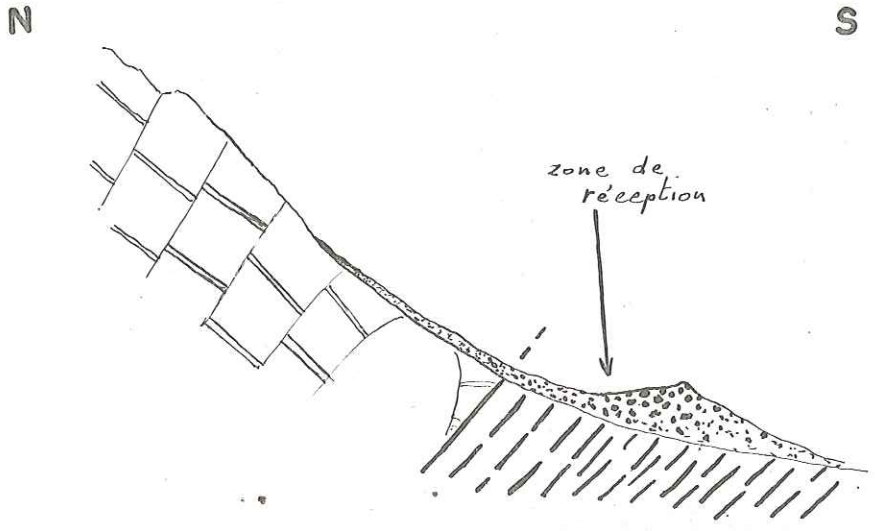
③ éboulis à éléments moyens comblant un ancien ravin creusé dans ②

④ ancien lit du Verdon, galets roulés

⑤ éboulis vifs actuels

D Dogger

**12 Coupe dans les éboulis anciens en bordure de la R.N 552 entre la Clue S$^t$ Jean et le pont de Taloire**




**13 Profil des éboulis vifs au pied du Roc S$^t$ Etienne**

Toutefois, sur le versant Ouest, une coulée, mue par le poids des éboulis vifs du Roc S$^{t}$ Etienne, transporte bien au-delà du Barrémien de gros blocs de jurassique supérieur. Ses bords actuels sont marqués par un miroir de glissement.

4°/ Relief karstique

Sur les grands plans tithoniques s'ouvrent plusieurs avens (Defens, Robion, Cadières). De même dans les barres tithoniques et liasiques.

Le GR$_4$ traverse une magnifique doline à l'extrême sud-ouest de notre secteur, vers Praoux.

La surface des bancs tithoniques et liasiques (L$_4$) présentent des microlapiez. A l'Ouest de l'abri de Berbéné (au-dessus de Chasteuil) la végétation s'enfonce dans les rainures du rocher : l'acide humique favorisant le développement du phénomène, un lapiez est là en cours de formation.

5°/ Le Verdon

Le cours du Verdon présente une succession de clues et de bassins. La fin du bassin de Castellane, creusée dans le Crétacé de la série du Robion, est comblée par une épaisse couche de graviers et galets dans lesquels le cours d'eau serpente. Après la gorge pittoresque de la Clue S$^{t}$ Jean, entaillée dans le Tithonique un large méandre se dessine dans le bassin de Chasteuil. La seconde barre tithonique (série du Robion) est traversée à la Clue de Chasteuil.

Les anciens lits du Verdon sont marqués par des terrasses de galets arrondis. L'une se situe en dessous de la RN 552 (bien visible au Pont de Taloire), à 8 m au-dessus du cours actuel du Verdon.

...

La plus ancienne est entaillée par la RN 552 entre Brans et la Clue de Chasteuil, et dans le bassin de Chasteuil à plus de 30 m au-dessus du lit actuel (fig. 12).

On voit que la morphologie de la région est très variée. Elle confère au paysage une grande beauté.

o

o o

# CHAPITRE IV

## T E C T O N I Q U E.

## I. GRANDS TRAITS STRUCTURAUX

Dans le but de mettre en évidence le style tectonique, et de définir les grandes unités étudiées, nous analyserons d'abord une coupe N.S. prise au coeur du secteur :

### A. COUPE N.S. DU RAVIN DU VEÏ AUX CADIÈRES DE BRANDIS.

1°/ Description (fig 14 et 15).

Du Sud au Nord :

- La puissante assise de Jurassique supérieur calcaire, dessinant la crête en prolongement du Signal de Robion, forme une large dalle plongeant vers le Nord.

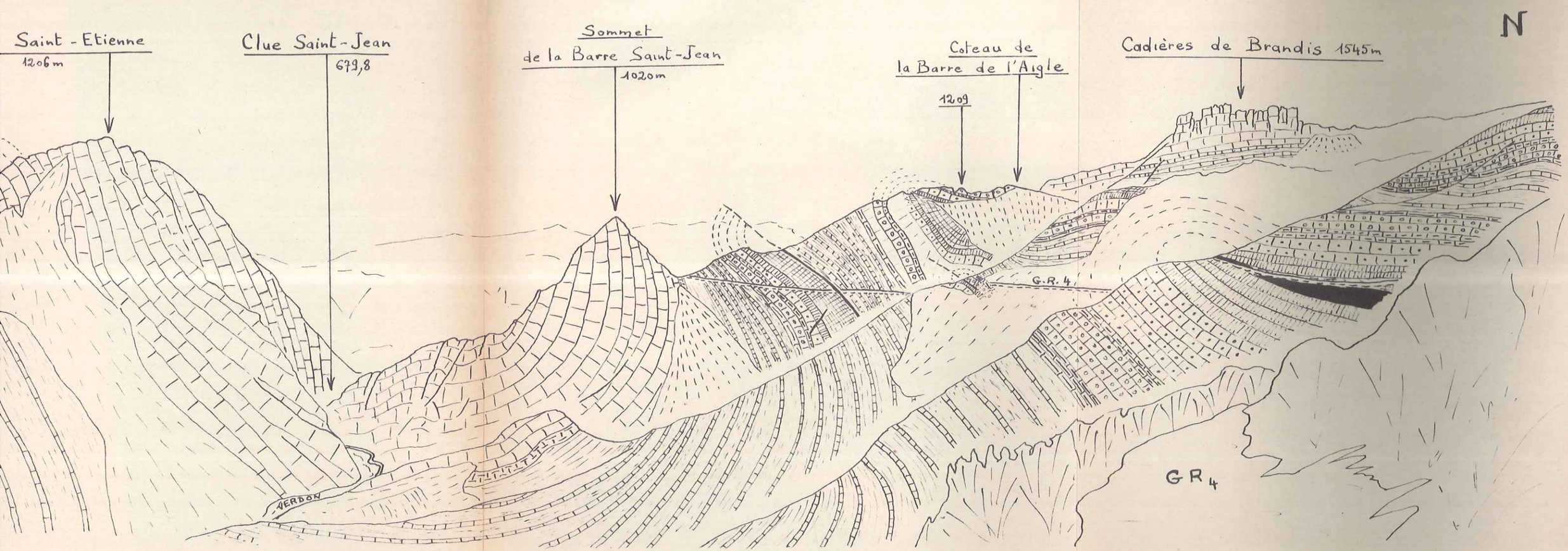
- la série crétacée y est adossée et se termine par les marnes noires $C_7$ en contact anormal avec les calcaires jurassiques du Roc Saint-Etienne qui les chevauchent vers le Sud.

- le Roc Saint-Etienne est un anticlinal "Tithonique"(1) dont le flanc sud est laminé et faillé. Le flanc nord, normal, plonge vers la Clue Saint-Jean où il se replie en une gouttière synclinale redressant à la verticale les calcaires du Roc Saint-Jean.

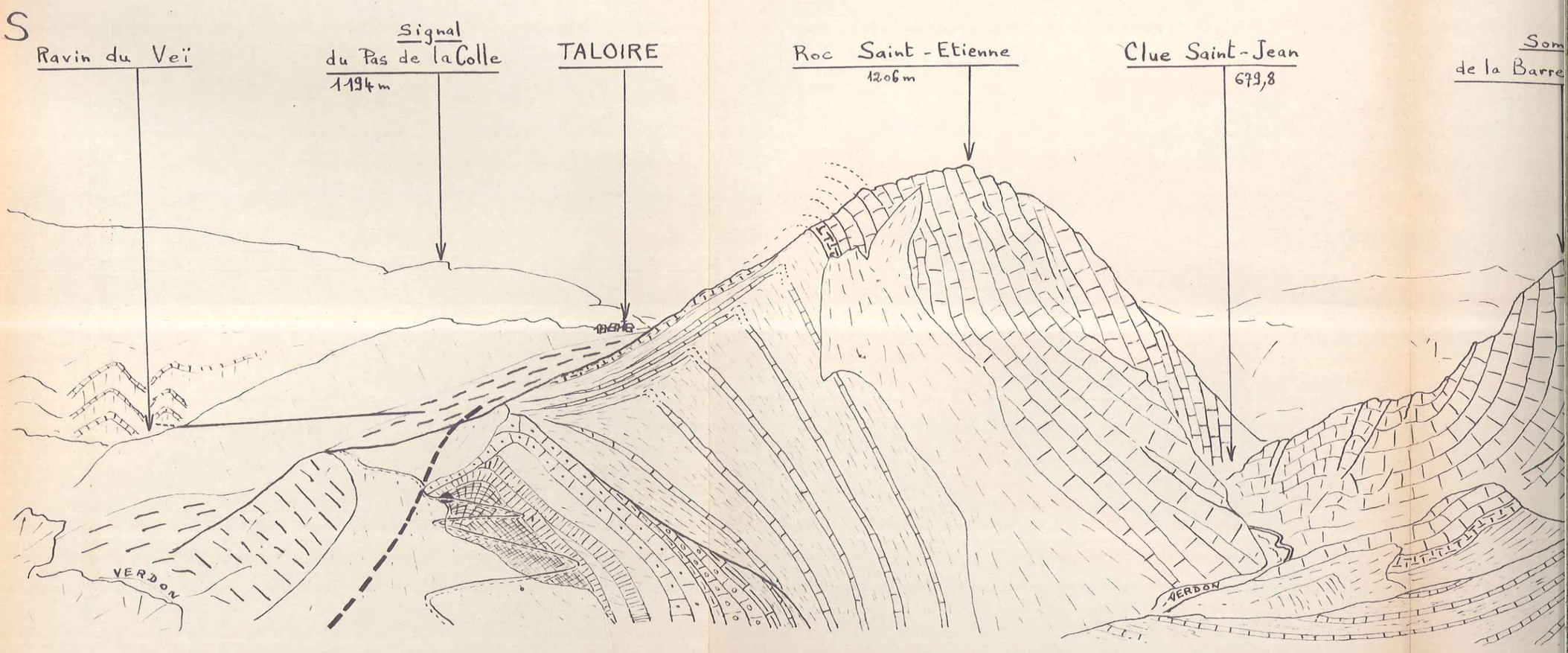
- entre le Malm calcaire du Roc Saint Jean et celui des Cadières de Brandis, le Dogger et le Lias se replient en deux charnières anticlinales. Le premier anticlinal, très serré est faillé, le second, dejeté vers le Sud, a son flanc normal, subhorizontal qui constitue le coteau de la Barre de l'Aigle.

...

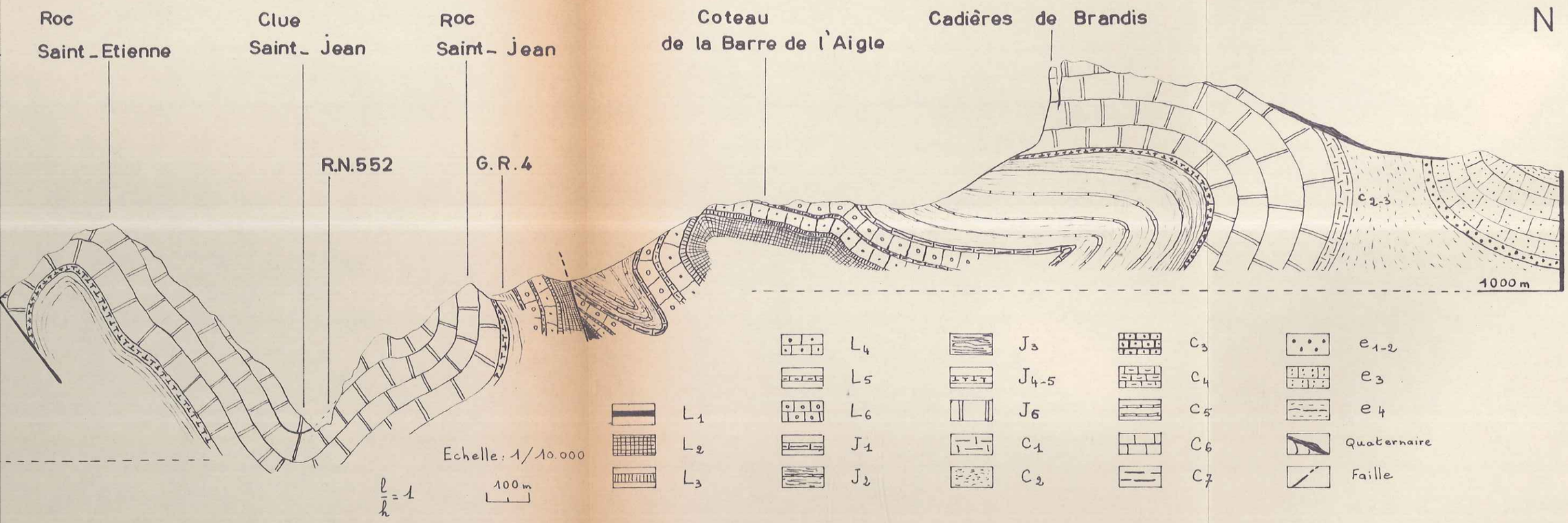
(1) Nous utiliserons le terme "Tithonique" dans un sens large regroupant tout le Jurassique supérieur calcaire.



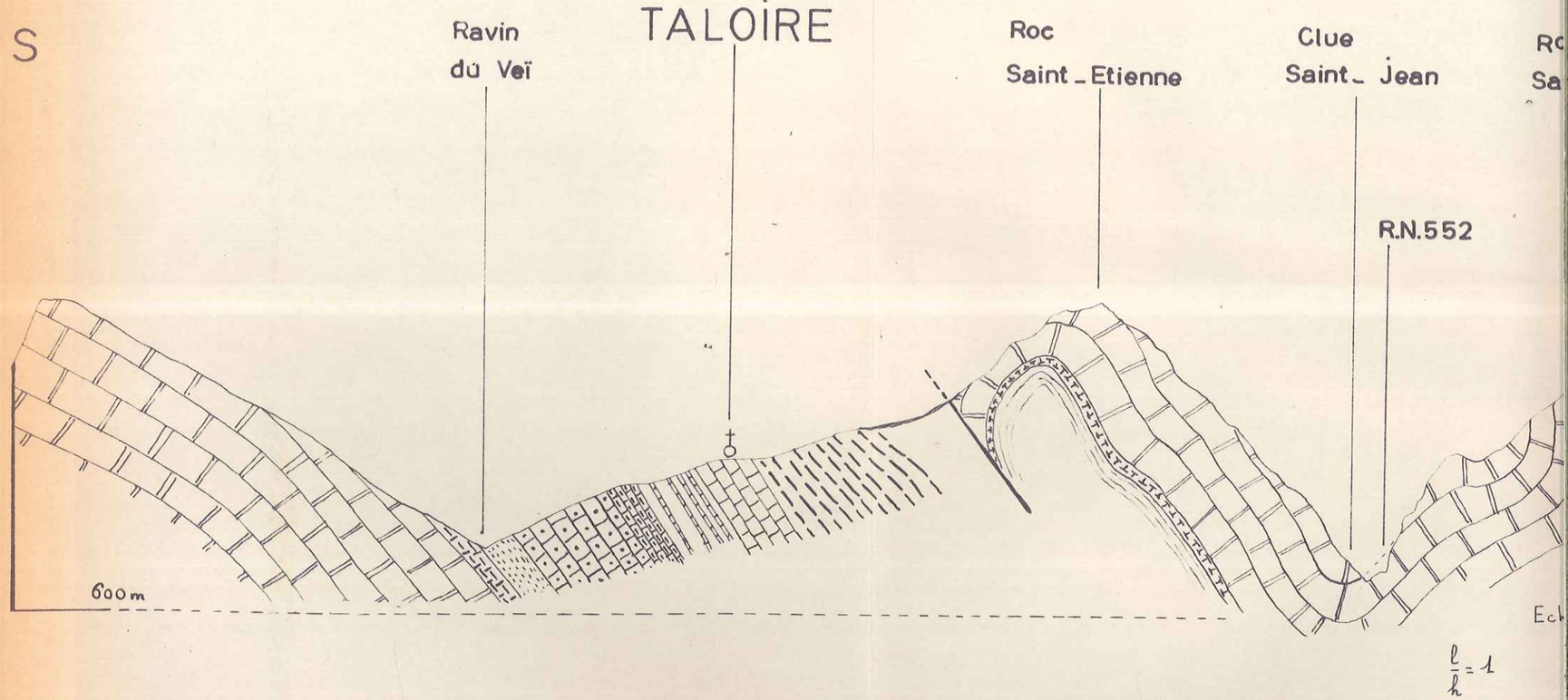

Veï aux Cadières de Brandis vue du chemin de Grande Randonnée N° 4




14 Coupe naturelle du ravin du Veï aux Cadières de Brandis vue du chemin




que du Ravin du Veï aux Cadières de Brandis passant par la Clue Saint-Jean




15 Coupe théorique du Ravin du Veï aux C

- les Cadières de Brandis culminent grâce à l'assise "tithonique" repliée en un anticlinal légèrement couché vers le Nord.

- Les terrains néocomiens et tertiaires sont en continuité et amorcent le synclinal du Col des Lèques.

2°/ Rôle des assises lithologiques.

Cette coupe met en évidence les différences de comportement des principales assises lithologiques.

a) Le Jurassique supérieur calcaire.

Les calcaires massifs du Malm sont un ensemble rigide qui ne se plie qu'avec un rayon de courbure large. Dans tout notre secteur cette rigidité se traduit dans le détail par de nombreuses petites failles dont quelques miroirs (pendage 50° Sud, striation S.SW.N.NE) s'observent le long de la RN. 552 à la Clue Saint Jean.

Ce niveau est un des fils directeurs pour analyser la tectonique, grâce à son rôle morphologique, on parle même de véritable "ossature" du pays.

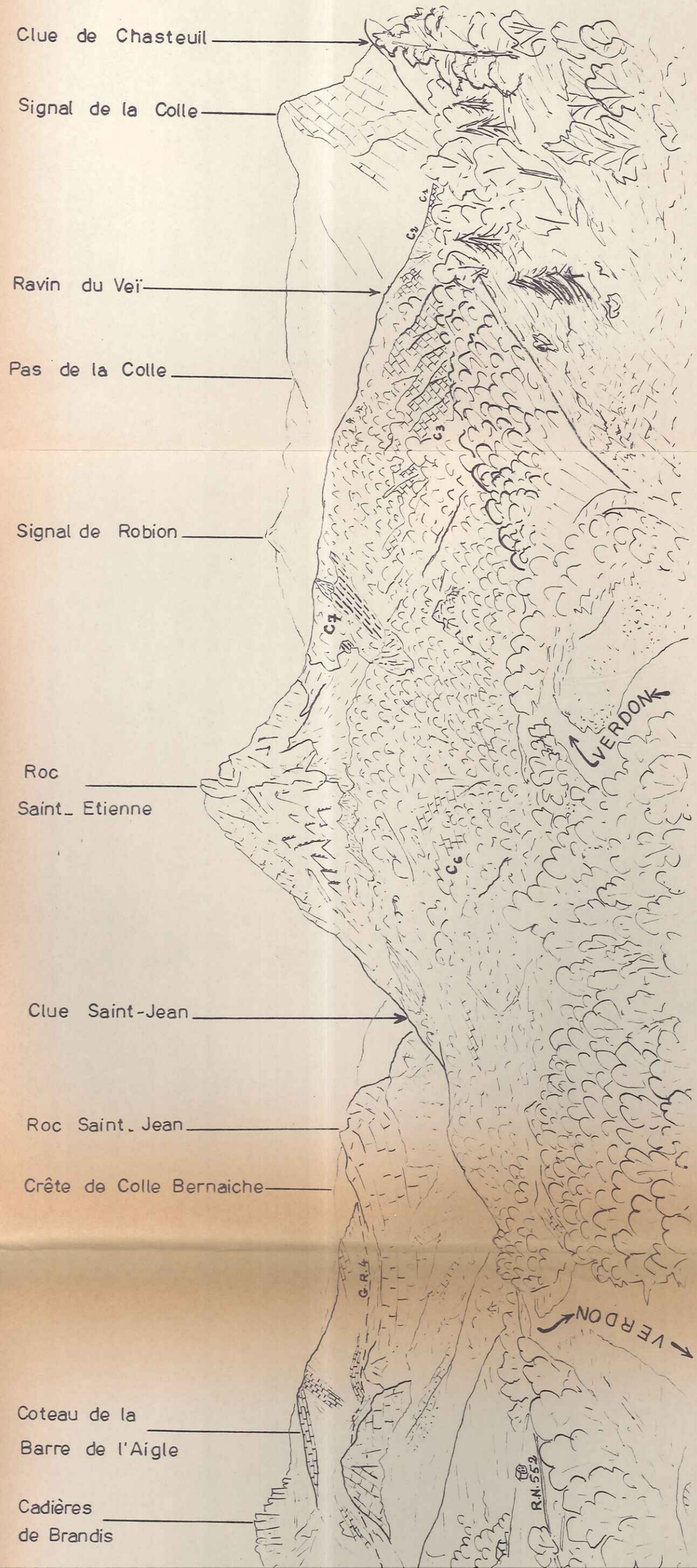
b) les terrains anté Jurassique supérieur calcaire.

Les assises plus souples du Dogger et du Lias se prêtent à des replis très serrés notamment entre le G.R.$_4$ et le coteau de la Barre de l'Aigle. Ces plissements sont d'axes parallèles à celui du pli dessiné par le "Tithonique" mais en désharmonie très nette.

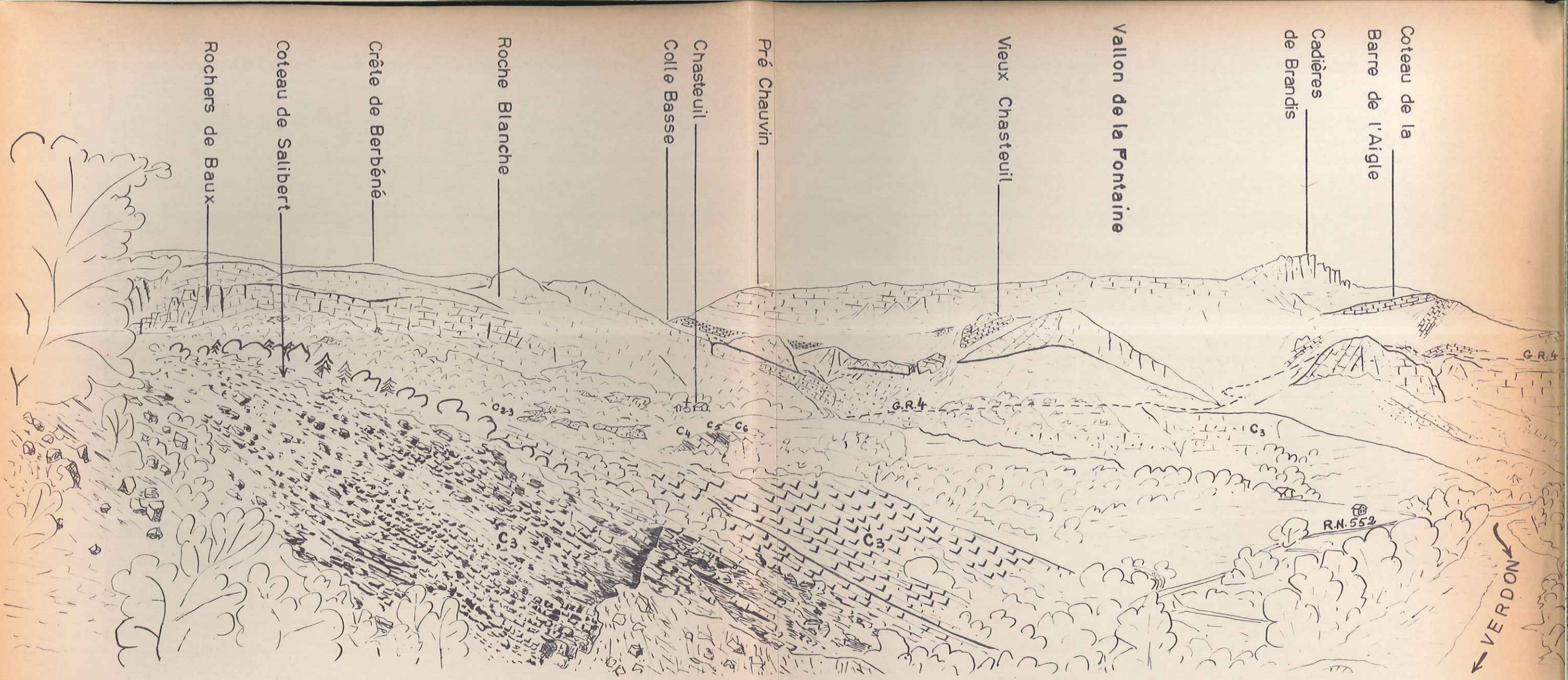
c) Les terrains post Jurassique supérieur calcaire.

Nous verrons que dans le bassin de Chasteuil le Néocomien se plisse, aussi, desharmoniquement par rapport au Jurassique supérieur calcaire.

...




ts, prise de l'extrémité sud du Coteau de Salibert




16 Vue générale du Bassin de Chasteuil et des reliefs environnants, prise de l'extrêmité

B. UNITÉS TECTONIQUES.

La coupe précédemment étudiée nous montre déjà deux unités séparées par un contact anormal chevauchant vers le Sud : au Nord le Massif des Cadières de Brandis, au Sud le Massif du Robion.

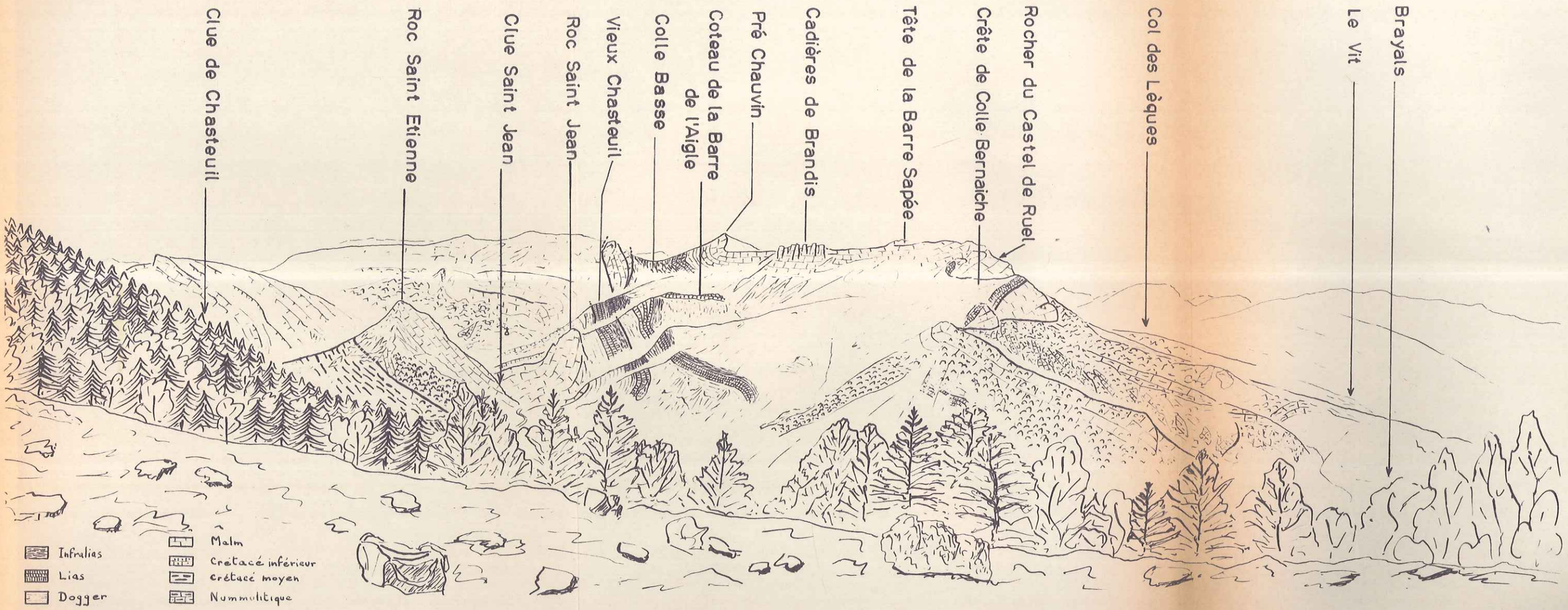
En se déplaçant vers l'Ouest le massif du Robion voit sa couverture crétacée s'élargir et former le bassin de Chasteuil (partie Sud-Ouest). Celui-ci est limité au N.N.W. par une autre unité constituée d'une grande dalle ondulée de calcaires du Malm, le Massif de Pioulet - Berbéné. Toujours vers l'Ouest, le Massif des Cadières se rétrécit en largeur mais voit apparaître les terrains crétacés au Sud (partie N.E. et Est du bassin de Chasteuil).

Vers l'Est le massif de Robion s'enracine en une large terminaison périanticlinale entaillée par le ruisseau de Rayau. Les assises crétacées s'élargissent dans le bassin de Brayal, elles y sont recouvertes par les premières couches tertiaires transgressives. Le tout est chevauché par le flanc inverse du pli, couché vers le Nord, du Massif des Cadières.

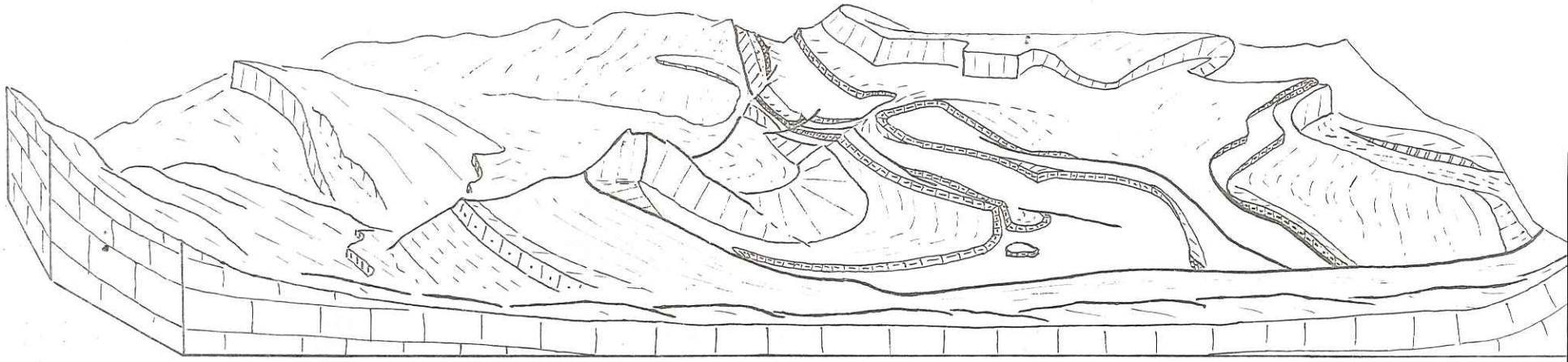
Le lecteur se reportera au diagramme tectonique (fig 18 ) et aux panoramas pris de la Barre des Brasses (fig 17) et du coteau de Salibert (fig 16) pour mieux situer les emplacements des diverses unités.

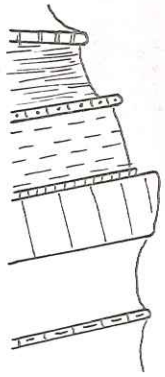
Enfin le lambeau triasique et les ilots jurassiques des environs de la scierie de Castellane sont apportés par le chevauchement de Castellane. Ils appartiennent à la série de la Blache, extérieure à notre étude.

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



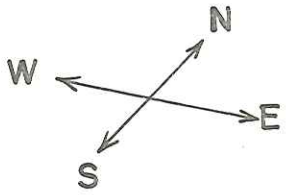

17 Grands traits de la géologie du Massif des Cadières vus du flanc N. du Robion (début de la Barre des Tirasses)





Tertiaire
Crétacé moyen
Crétacé inférieur
Malm
Dogger
Lias
Infralias et Trias

Pour les légendes topographiques se reporter à la figure n° 17




18 Diagramme tectonique du Massif des Cadières de Brandis

## II. DESCRIPTION DES UNITÉS TECTONIQUES.

### A. MASSIF DES CADIÈRES DE BRANDIS.

1°/ Tectonique d'ensemble (fig 17 et 18).

D'Ouest en Est le pli qui constitue le Massif des Cadières se complique et prend de l'amplitude. Au niveau de Pré-Chauvin nous avons un pli simple au flanc Sud laminé. Le flanc Nord se redresse vers l'Est et vient former à partir des Cadières de Brandis un anticlinal couché vers le Nord. Il repose sur le Tertiaire du synclinal des Lèques. Selon la ligne Cadières-Taloire nous avons un double pli typique.

J. Goguel compare, à juste titre, cette structure dans l'ensemble "à un cornet dont la pointe serait à l'Ouest".

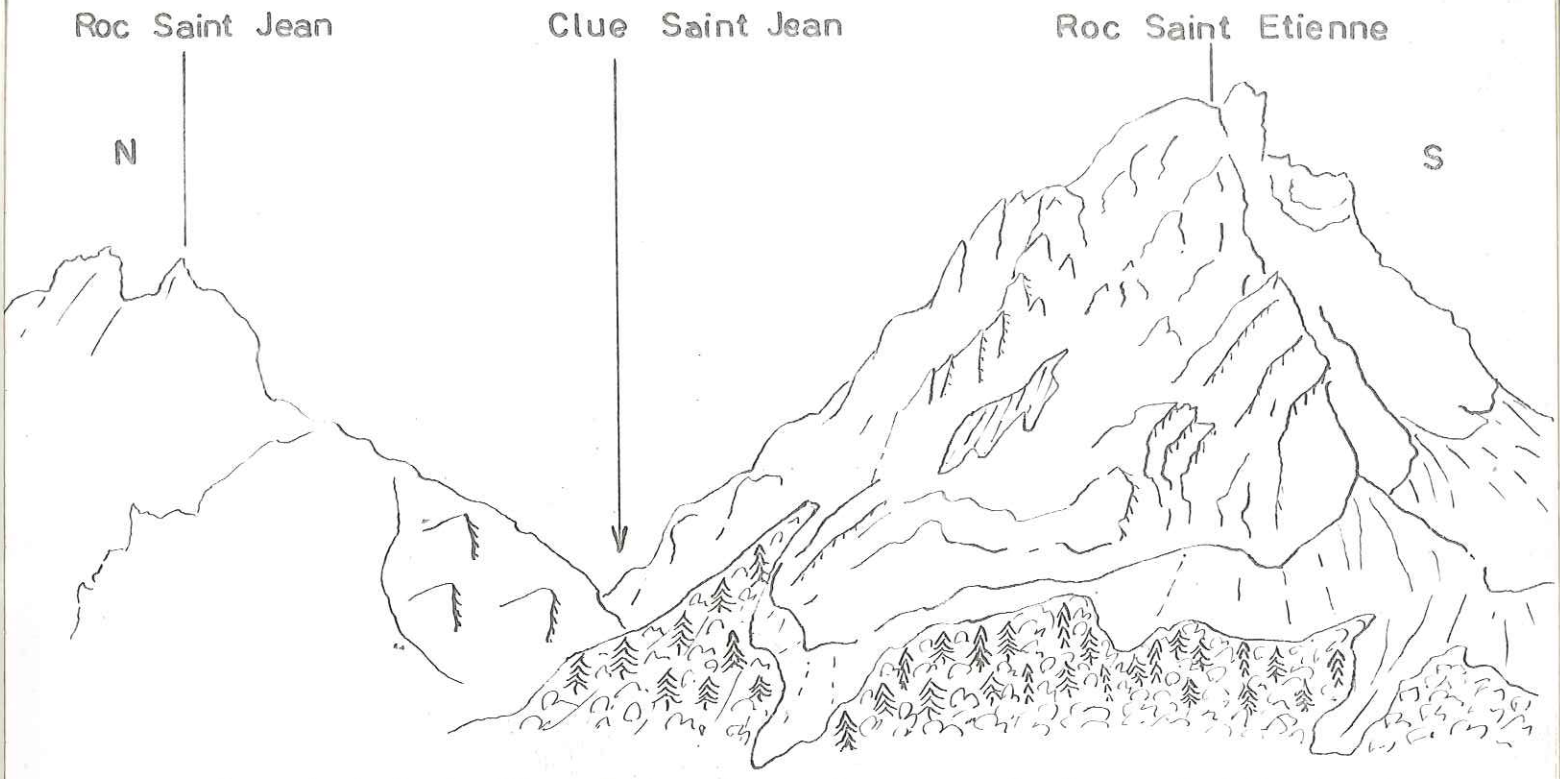
2°/ Zone Sud.

a) La "barre tithonique".

Au Sud, elle n'apparaît qu'au niveau de la Clue Saint Jean où elle forme une spectaculaire terminaison périsynclinale. Le Roc Saint Etienne voit, vers l'Ouest, le flanc sud, faillé et laminé, de l'anticlinal qui le constitue, disparaître complètement. Seul reste le flanc nord redressé à la verticale et rebroussé sur lui-même (fig 19 ).

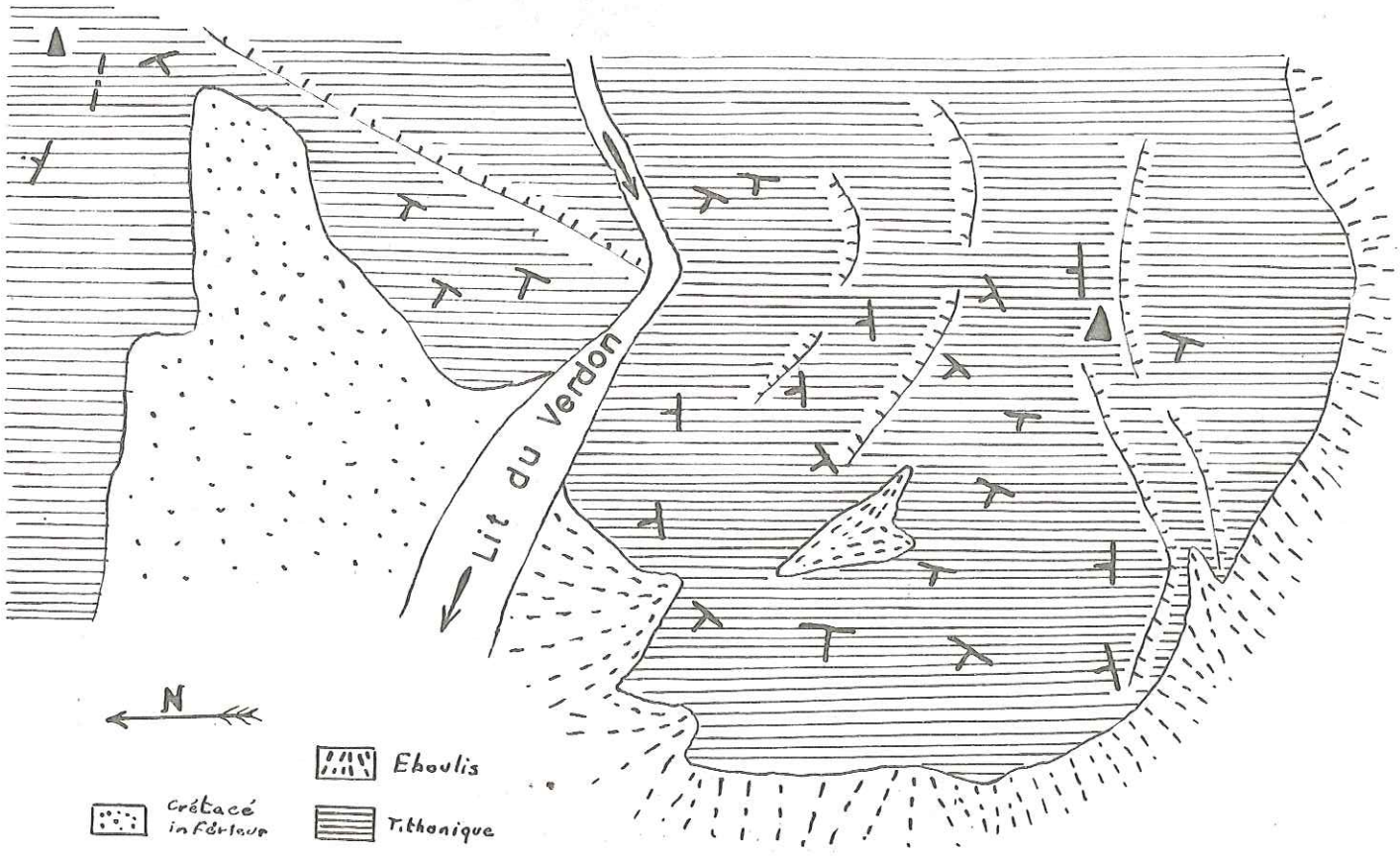
Du Roc Saint Jean à Colle Basse on suit une barre de terrains tithoniques qui constitue le flanc sud, plus ou moins laminé, du pli des Cadières. Le laminage s'observe très bien d'Est en Ouest. Au Roc Saint Jean l'épaisseur du jurassique supérieur calcaire diminue vers le sommet. Les terrains antérieurs et postérieurs sont en continuité. Vers l'Ouest outre la diminution d'épaisseur (causes tectoniques) du Tithonique, on voit le Berriasien disparaître

...

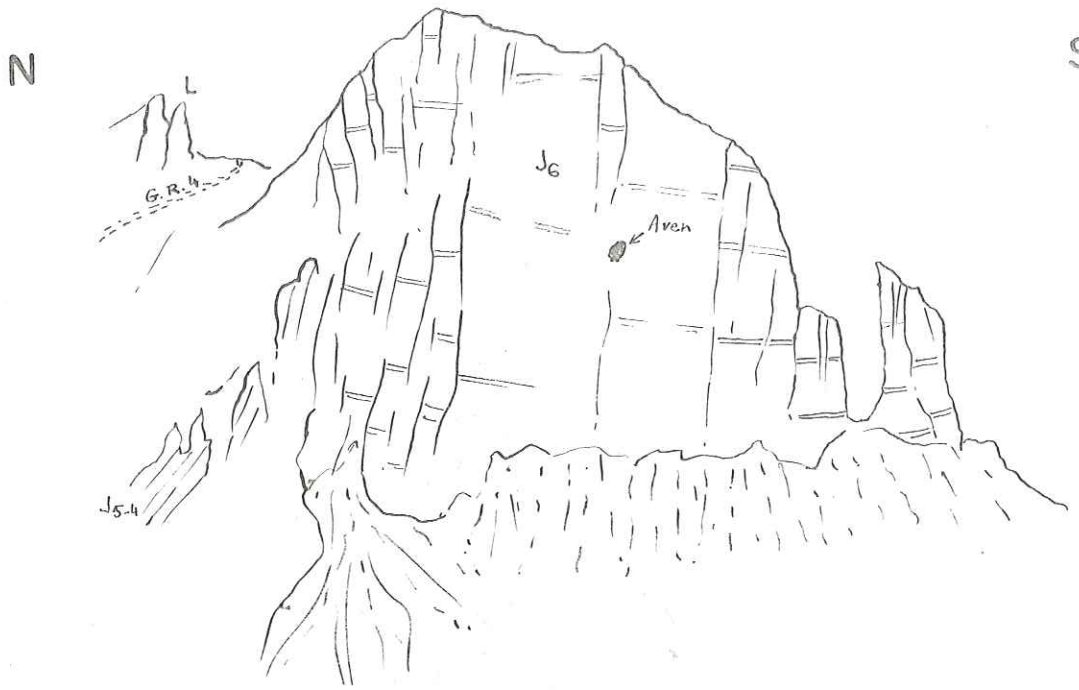



Synclinal de la Clue Saint Jean et sa terminaison périclinale vers le Bassin de Chasteuil.

Figure 19

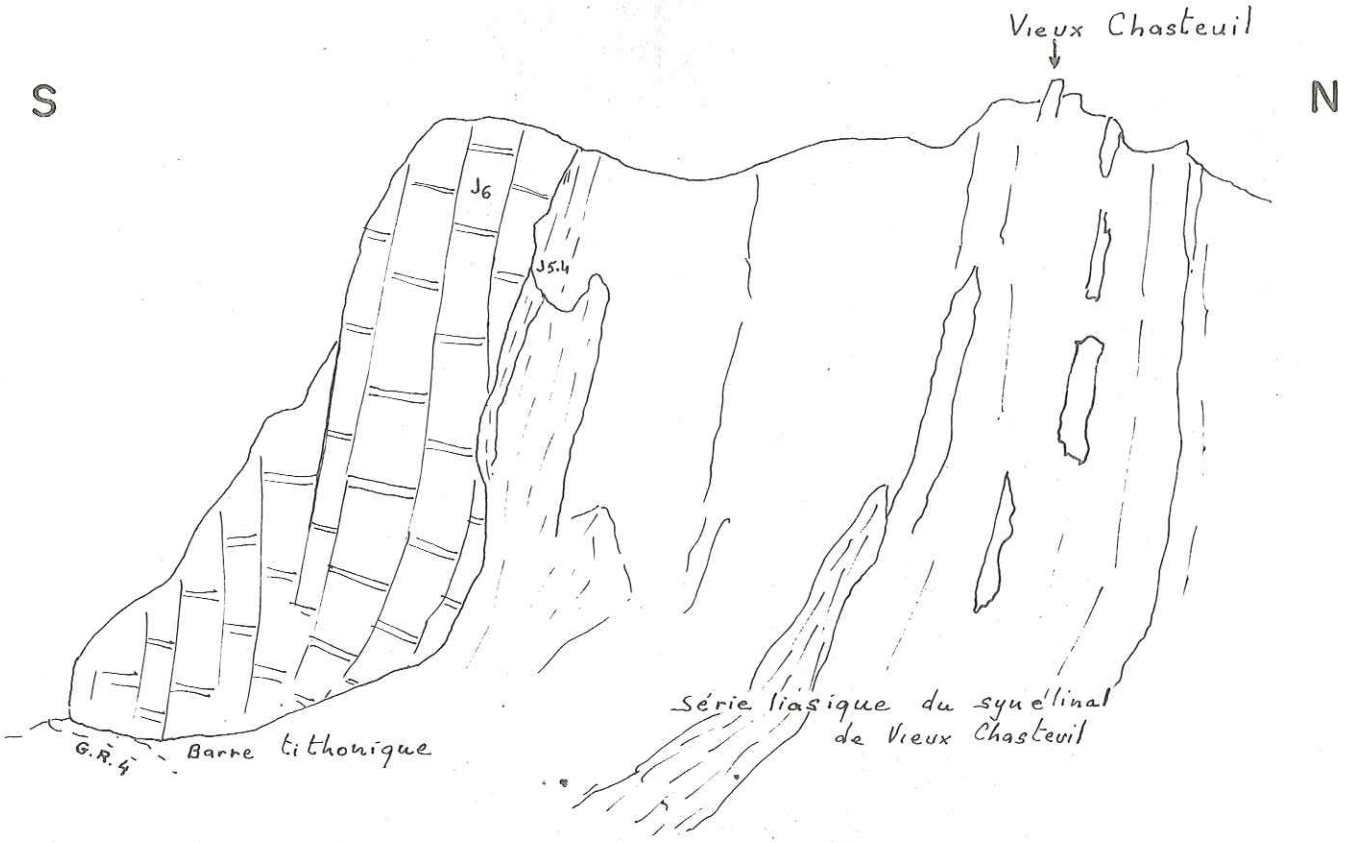



Carte schématique correspondante montrant les variations de pendage dans le Tithonique




20 Vues sur deux coupes naturelles au lieu où la barre tithonique est interrompue, et franchie par le G.R4

Ci-dessus : vue vers l'Est  Ci-dessous : vue vers l'Ouest



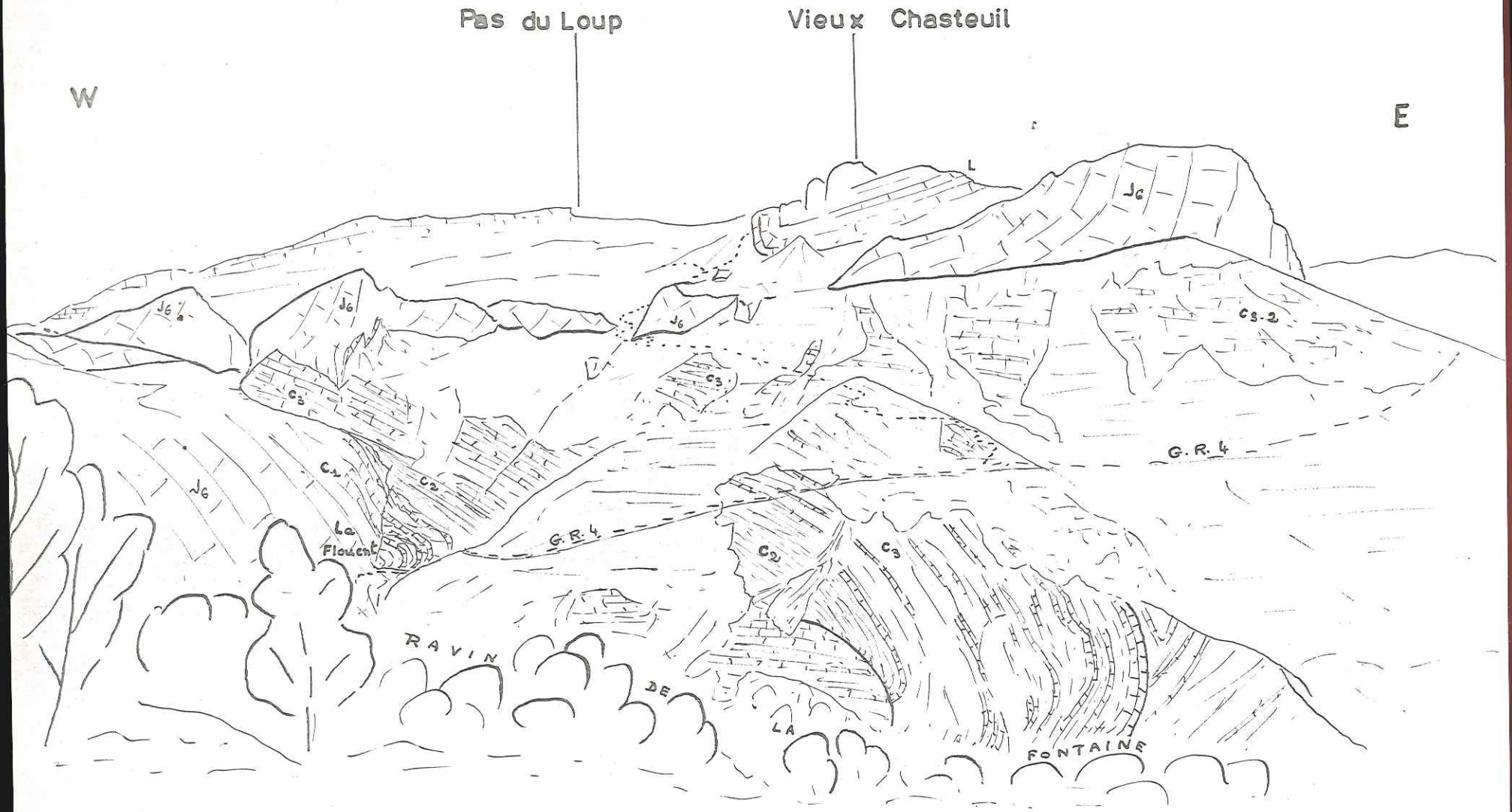
et le contact Jurassique supérieur-Crétacé devenir anormal. La base du Crétacé, complètement broyée, est visible au pied du rocher de Malm calcaire que longe le chemin qui monte du $G.R._4$ au Vieux Chasteuil. Il en est de même pour les séries inférieures, immédiatement à l'Ouest du Vieux Chasteuil le Tithonique au maximum de son laminage est directement en contact avec le Lias.

Un autre aspect important de cette barre : les décrochements successifs qu'elle subit vers le Nord et qui affectent en général la première bande de jurassique moyen et inférieur et s'amortissent au niveau du Rhétien. Ils deviennent particulièrement denses au-dessus de Chasteuil. Nous les décrirons plus loin en étudiant les rapports entre le Massif des Cadières et celui de Berbéné.

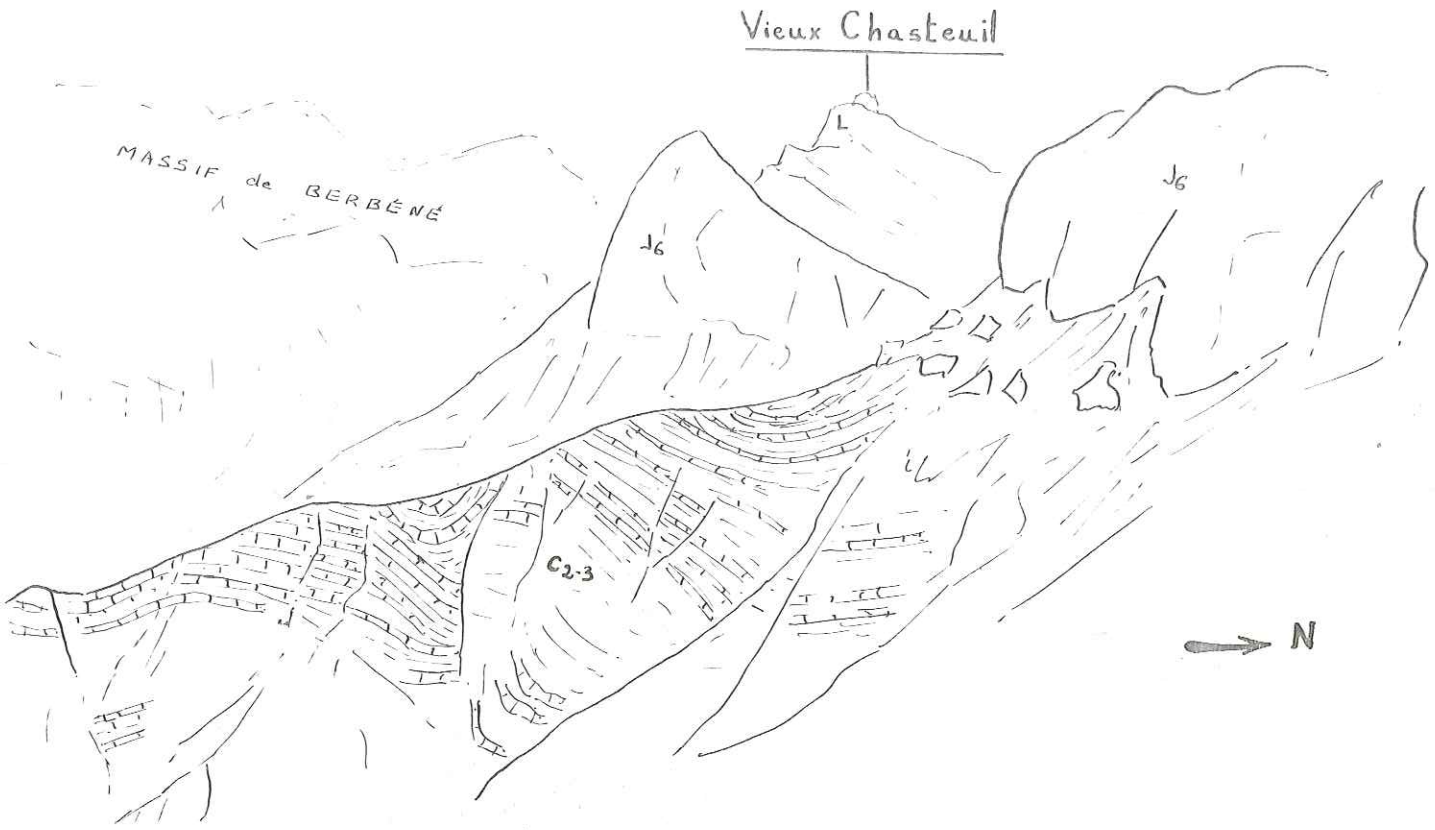
b) La bande crétacée.

Les terrains $C_2$ et $C_3$ ondulent de la barre tithonique au vallon de la Fontaine avec des accidents de détail de faible ampleur (fig 22). En remontant le Vallon de la Fontaine on voit sur sa rive gauche les couches $C_3$ plonger à la verticale puis former un anticlinal couché et faillé à coeur de $C_2$ que l'on peut interprêter comme une "structure en collapse". La figure 21 montre la surface structurale dénudée du Tithonique au-dessus de Chasteuil puis la disharmonie du plissement qui affecte le Crétacé. Le Berriasien est touché (repli le long du $G.R._4$ près de la source de la Flouent) mais l'ampleur de la structure en collapse est due au niveau marneux $C_2$ qui joue le rôle de lubréfiant, rôle confirmé par son laminage complet observable en remontant le ravin N.S. qui aboutit à la Flouent, ainsi que par son bourrage au coeur du pli. Une faille fait disparaître le flanc inverse du "pli collapse" et reposer les marnes $C_2$, déplacées, sur des calcaires $C_3$ en place. Le contact montre un rebroussement de la base des marnes, qui témoigne du déplacement.

...

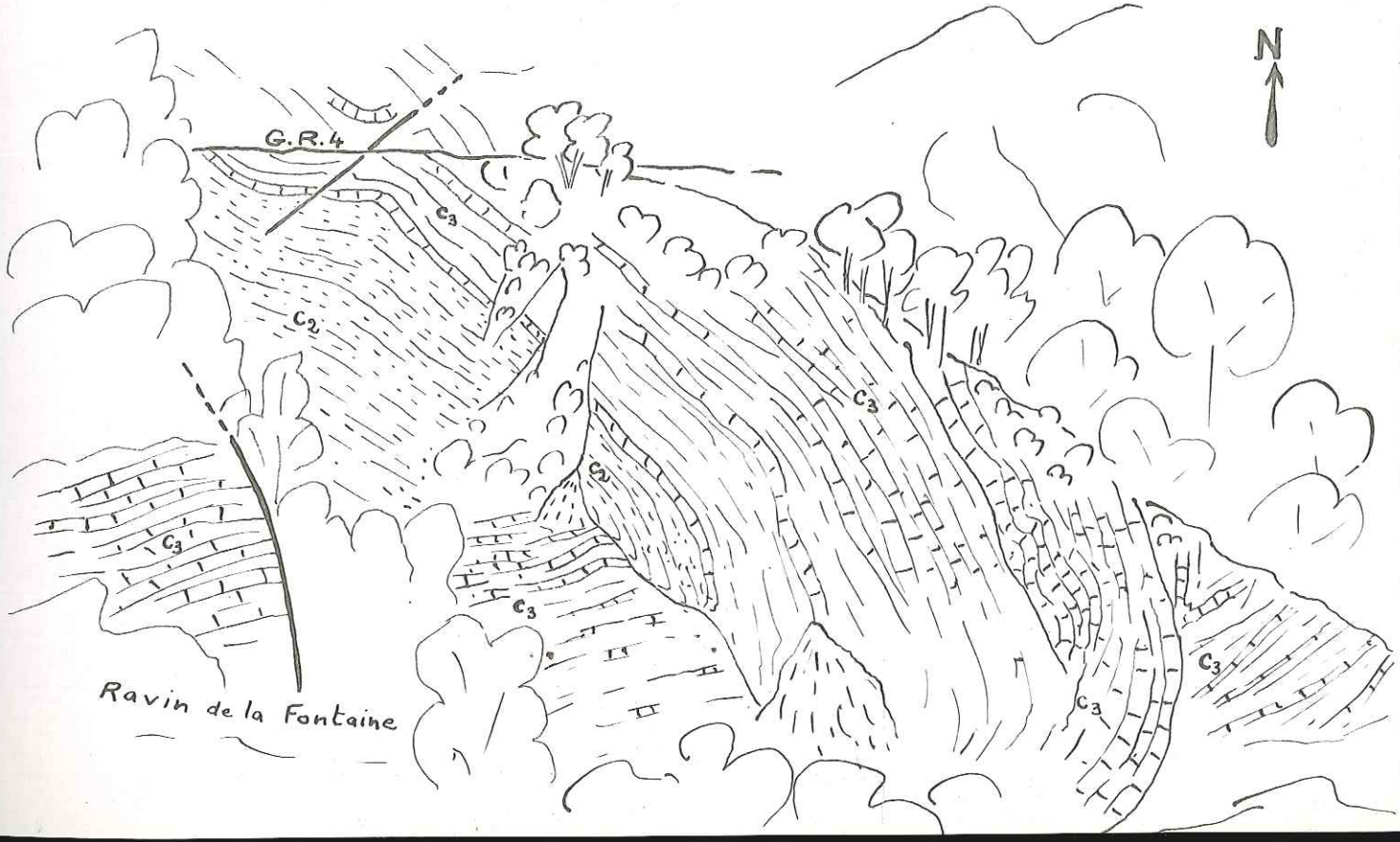



21 Vue générale de la partie nord du bassin de Chasteuil




22 Vue sur la bande crétacée à la sortie de la Clue Saint-Jean (ci-dessus)

23 Détail de la collapse au nord de Chasteuil (ci-dessous)



On ne trouve aucune preuve tendant à séparer le "pli-collapse" des autres structures, aussi bien en amont qu'à son front où il semble que ses bancs $C_3$ se raccordent avec les bancs $C_3$ verticaux cités précédemment, sans contact anormal. Il paraît alors plus logique de situer la formation de ce phénomène au moment de la dernière phase tectonique affectant la région, plutôt que postérieurement.

c) Les replis liasiques.

La première série du jurassique inférieur suit le mouvement général du Tithonique. La schistosité notée dans les couches calcaro-marneuses (60 à 70° Nord vers la chapelle Saint Jean) est dans l'ensemble parallèle à l'axe du synclinal de la Clue Saint Jean. Les autres séries sont alignées parallèlement à l'axe du pli des Cadières.

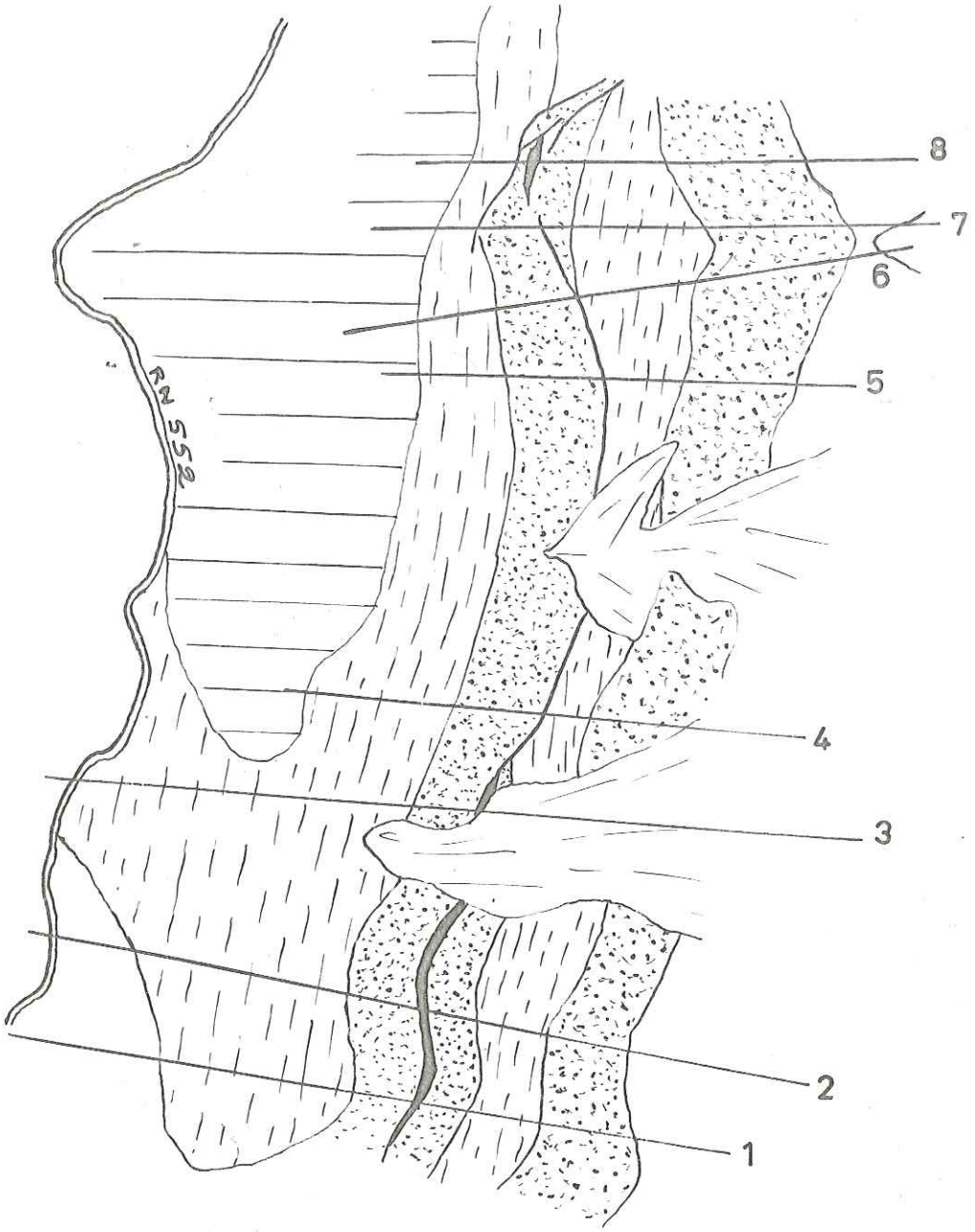
Des coupes sériées (fig 25 ) montrent que les accidents ne correspondent qu'à des ruptures au niveau d'une charnière anticlinale et non à une faille continue ramification, de l'accident séparant les massifs des Cadières et du Robion, jusqu'au Vieux Chasteuil, comme le pensait J. Goguel.

Au N.W. du Roc Saint Jean cet ensemble est affecté par une série de décrochements parfois indépendamment de ceux qui touchent la barre Tithonique (faible ampleur) parfois prolongation de ceux-ci (plus grande ampleur). La première série liasique devient de plus en plus laminée et souvent réduite à quelques lambeaux (Vieux Chasteuil). Au delà du Vieux Chasteuil les replis liasiques disparaissent pour ne former à Colle Basse qu'une série unique.

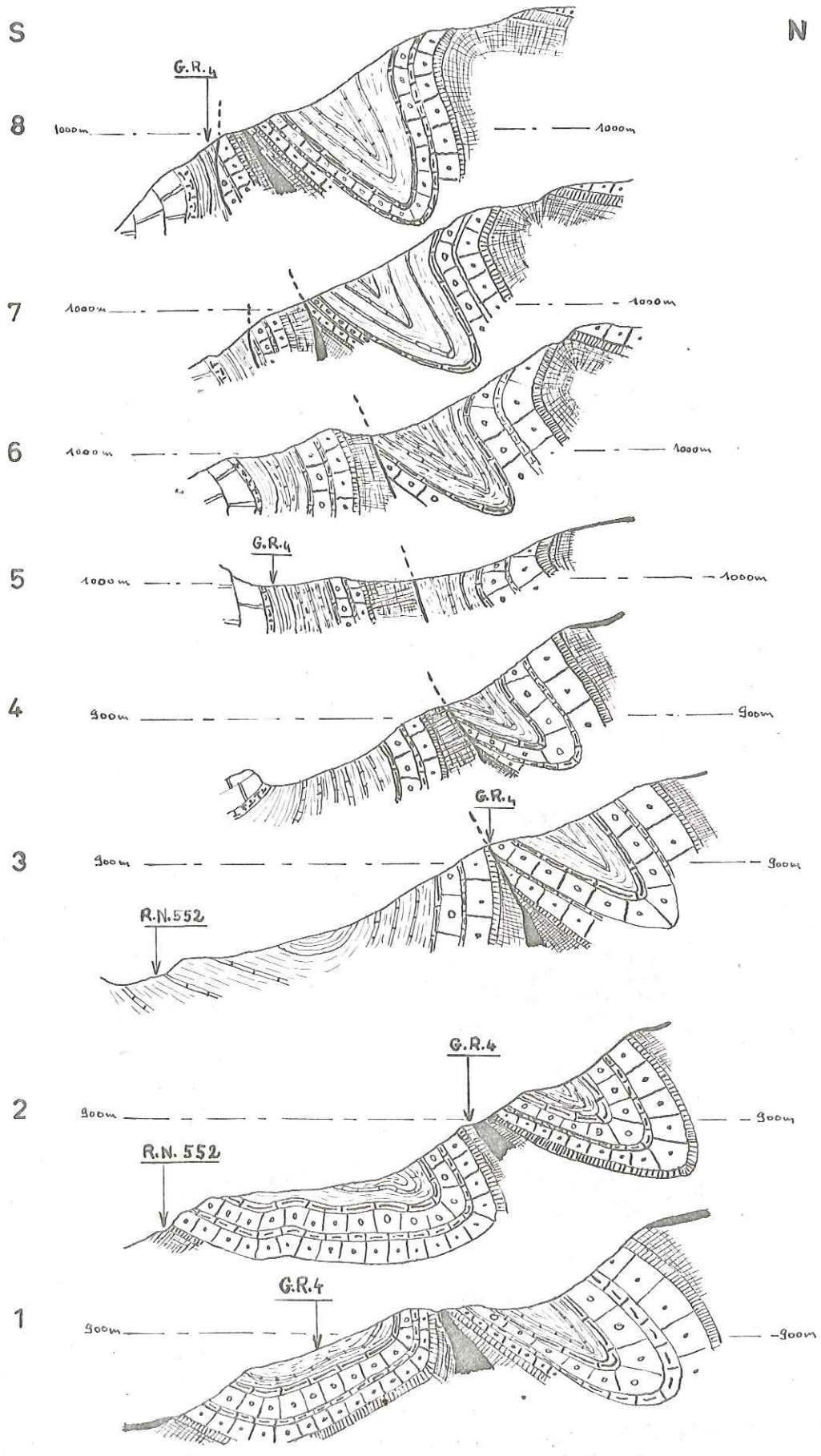
3°/ Zone Nord (fig 27 et 26).

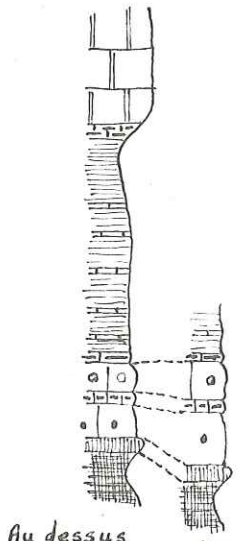
Elle correspond au flanc nord du pli des Cadières. Nous l'analyserons d'Ouest en Est, c'est-à-dire dans le sens d'une complexité croissante.

...




24 Coupes sériées dans les séries liasiques montrant l'existence d'une charnière anticlinale parfois faillée.



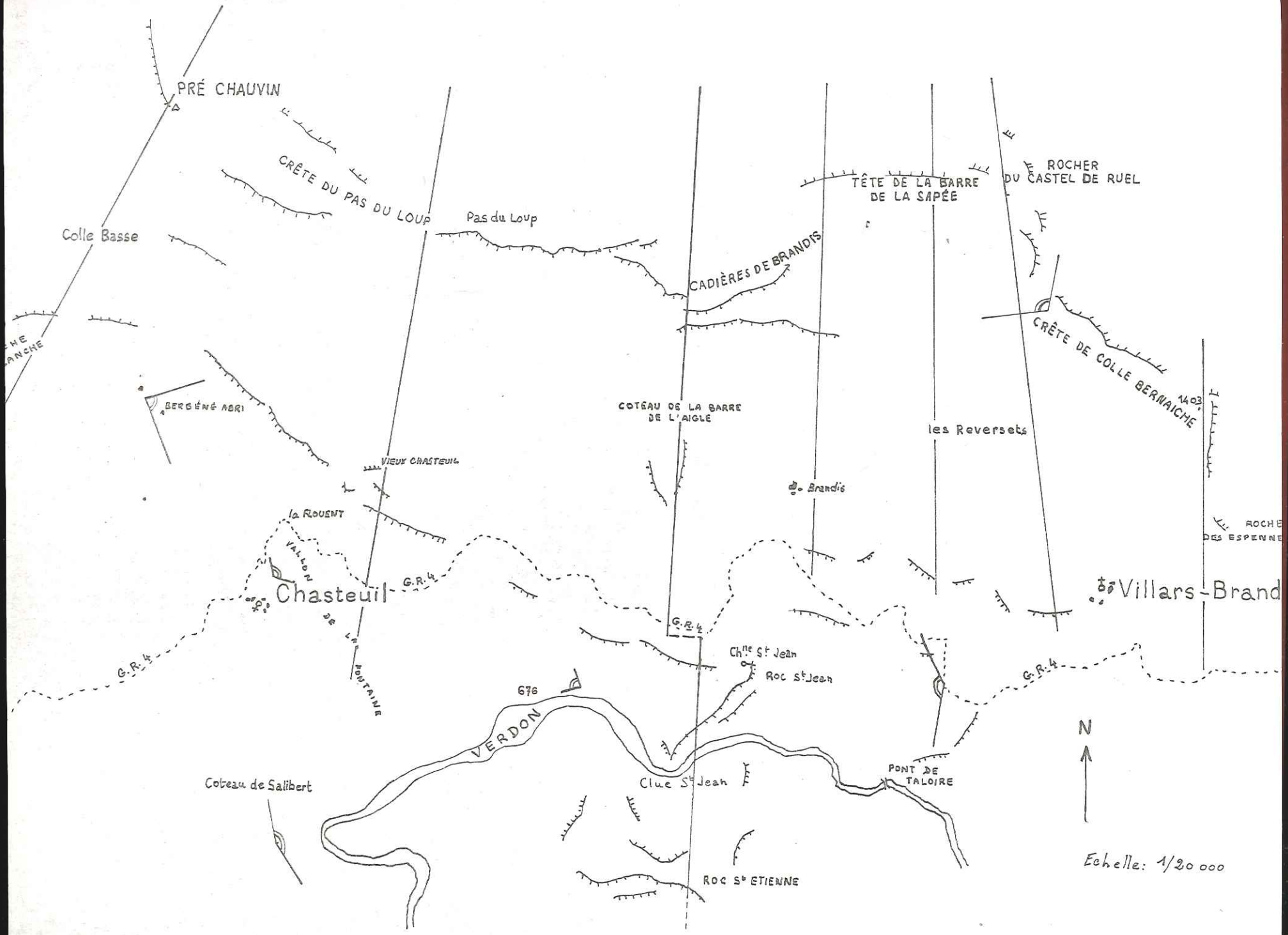
Au dessus de la Clue Saint-Jean

Vers l'Est

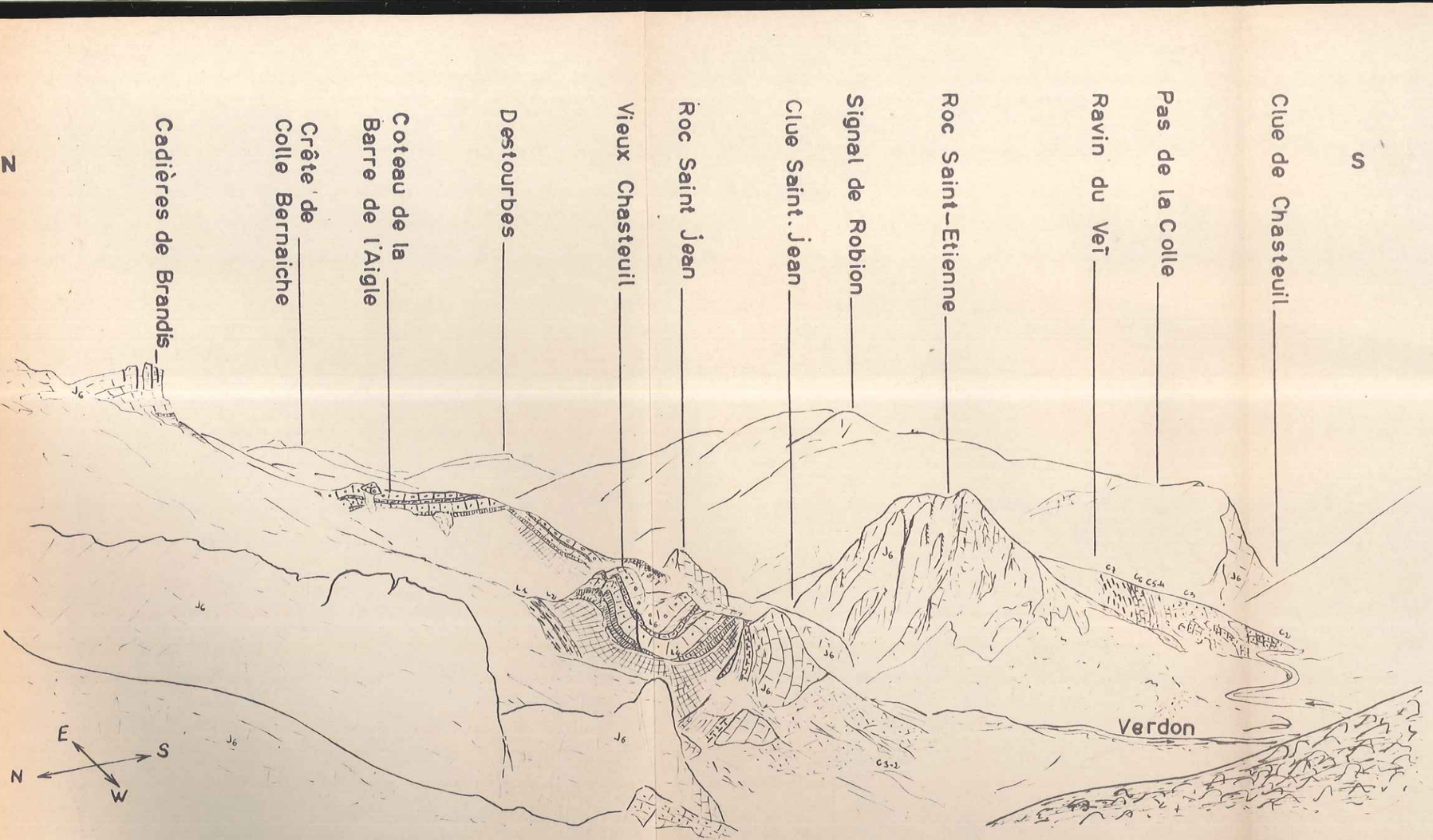
Echelle : 1/10.000

$\ell/h = 1$

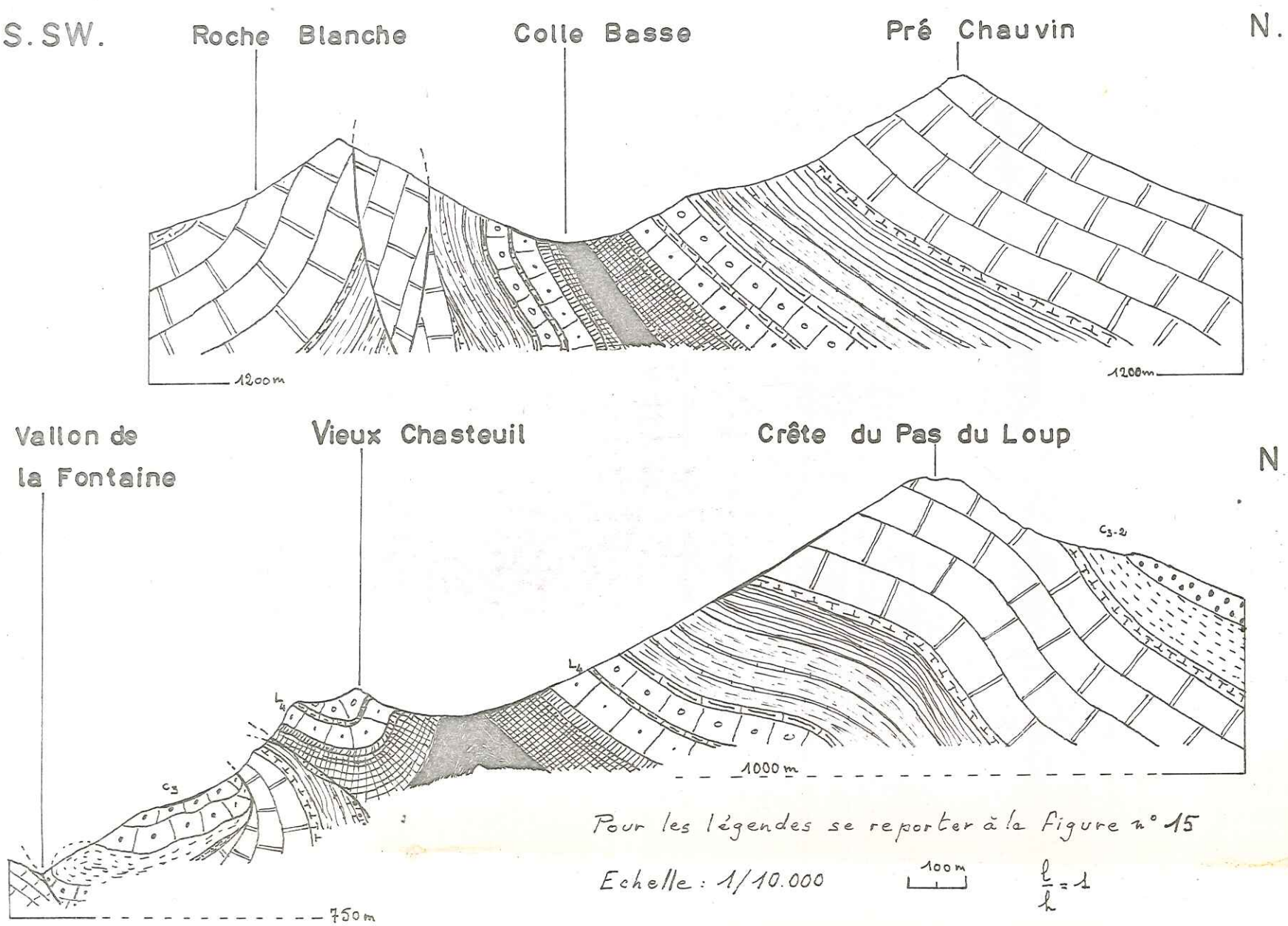
25 Coupes sériées S.N. dans les séries liasiques montrant l'existence d'une charnière anticlinale parfois faillée




26 Disposition des coupes et prises de panoramas Massif des Cadières



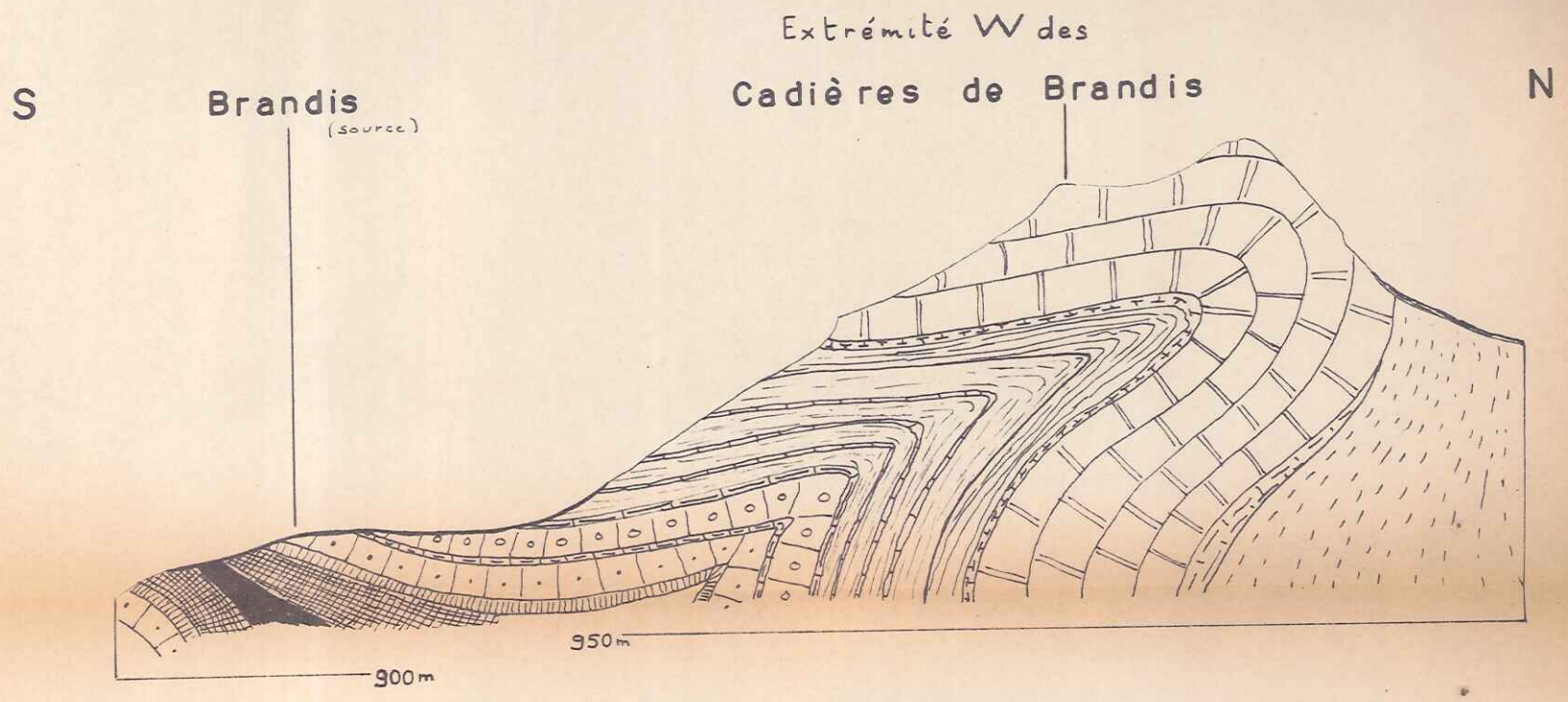

27 Vue générale prise de l'Abri de Berbéné (au dessus du bassin de Chasteuil)

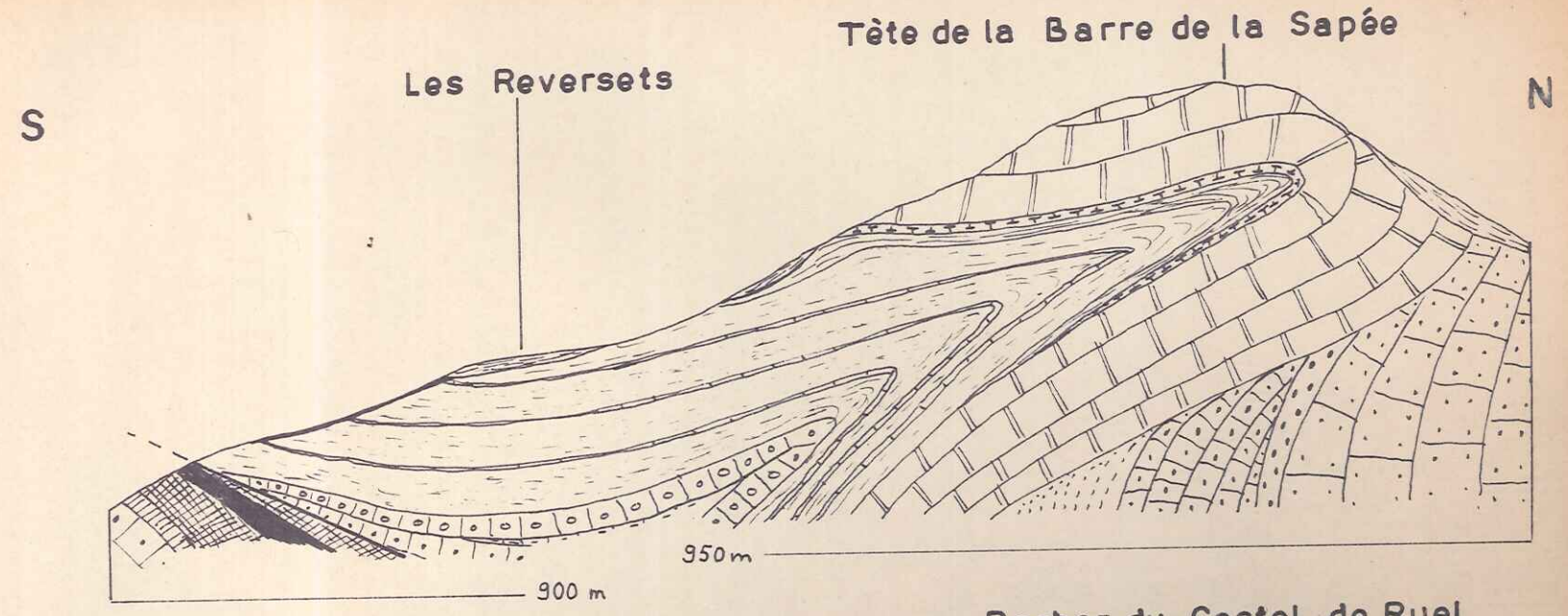


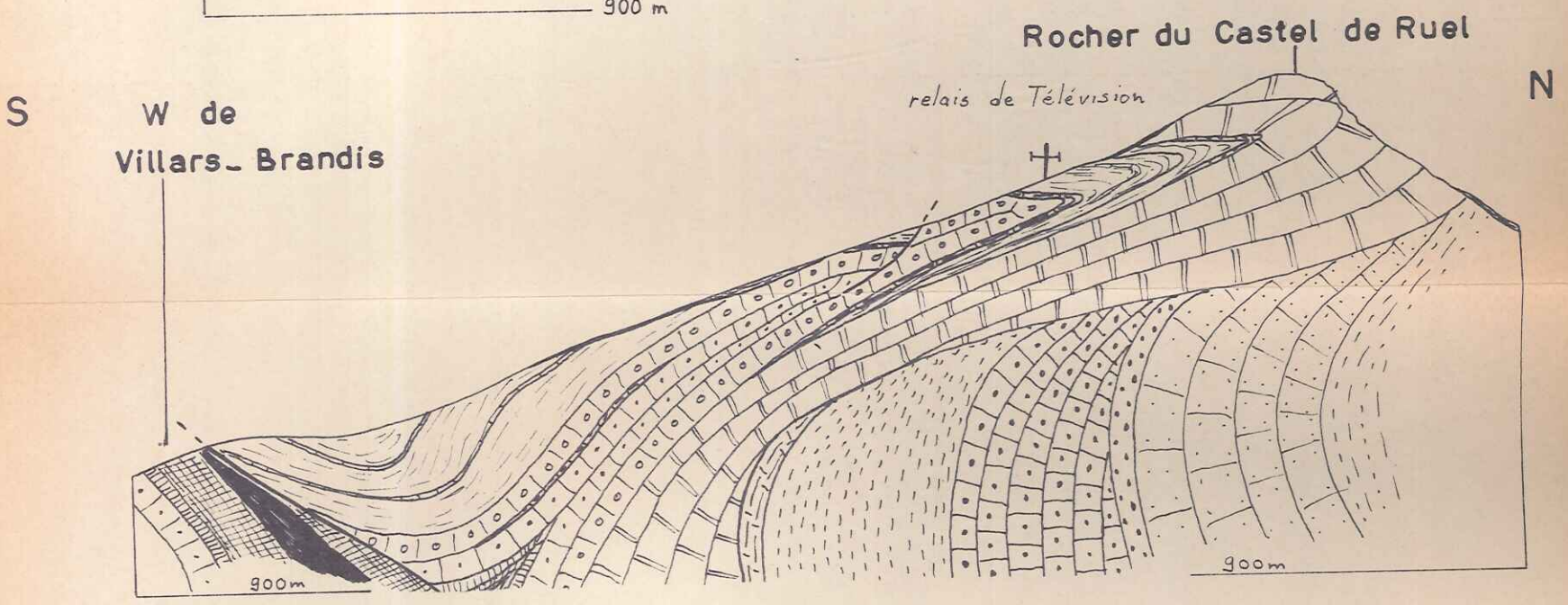

Pour les légendes se reporter à la figure n° 15

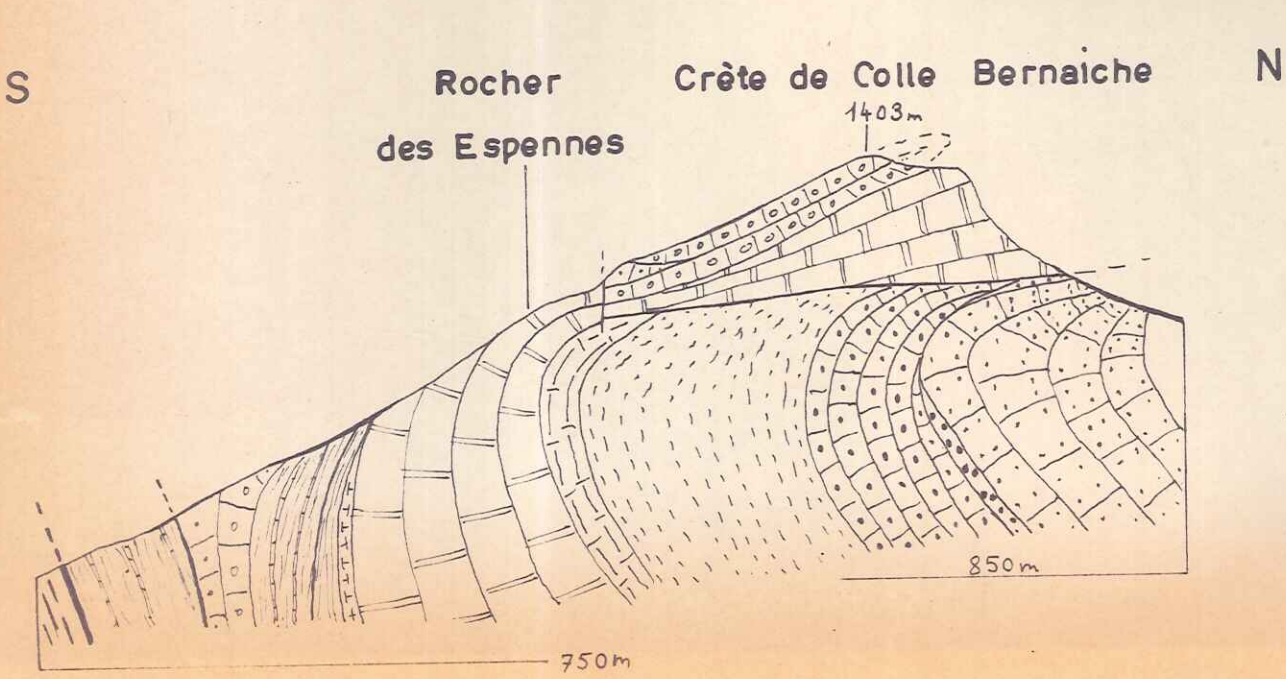
Echelle : 1/10.000 100m $\frac{l}{h} = 1$

28 Coupes théoriques dans la partie W du Massif des Cadières



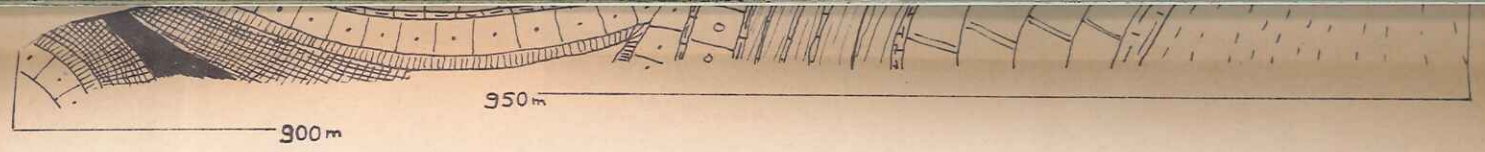

Pour les légendes
se reporter à la figure n°15

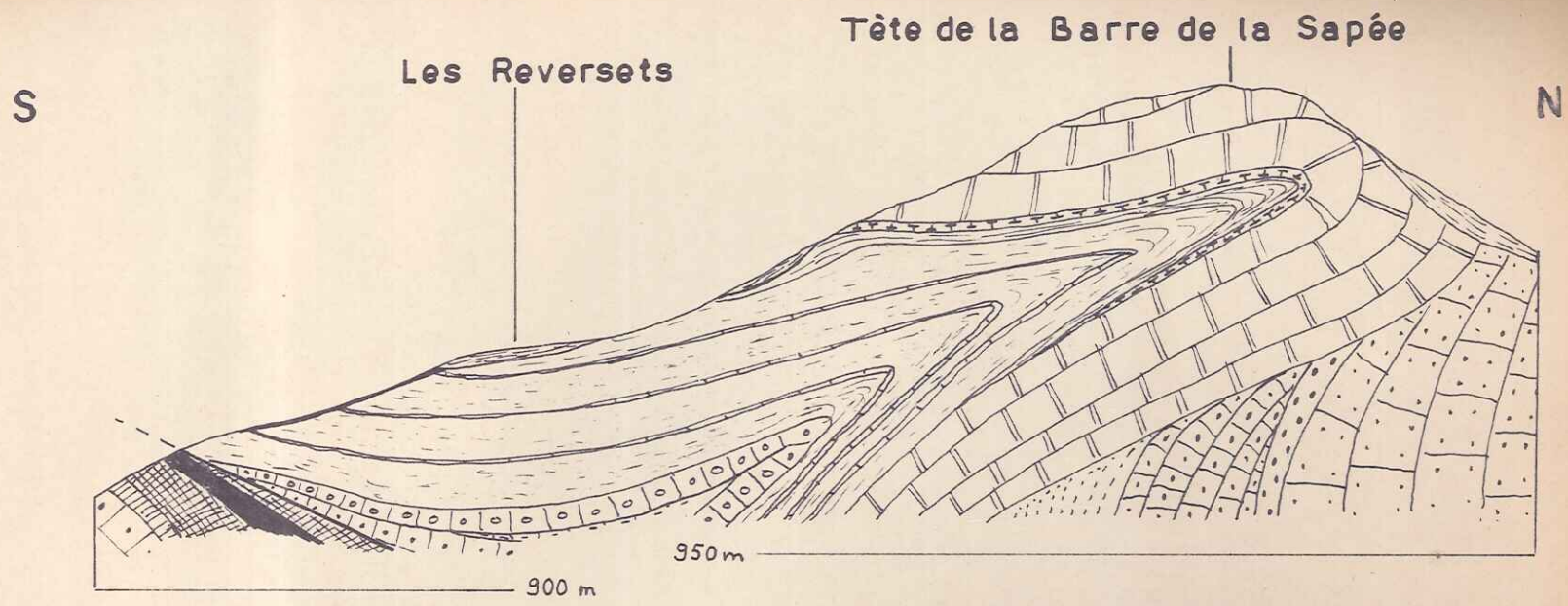
Echelle : 1/10 000

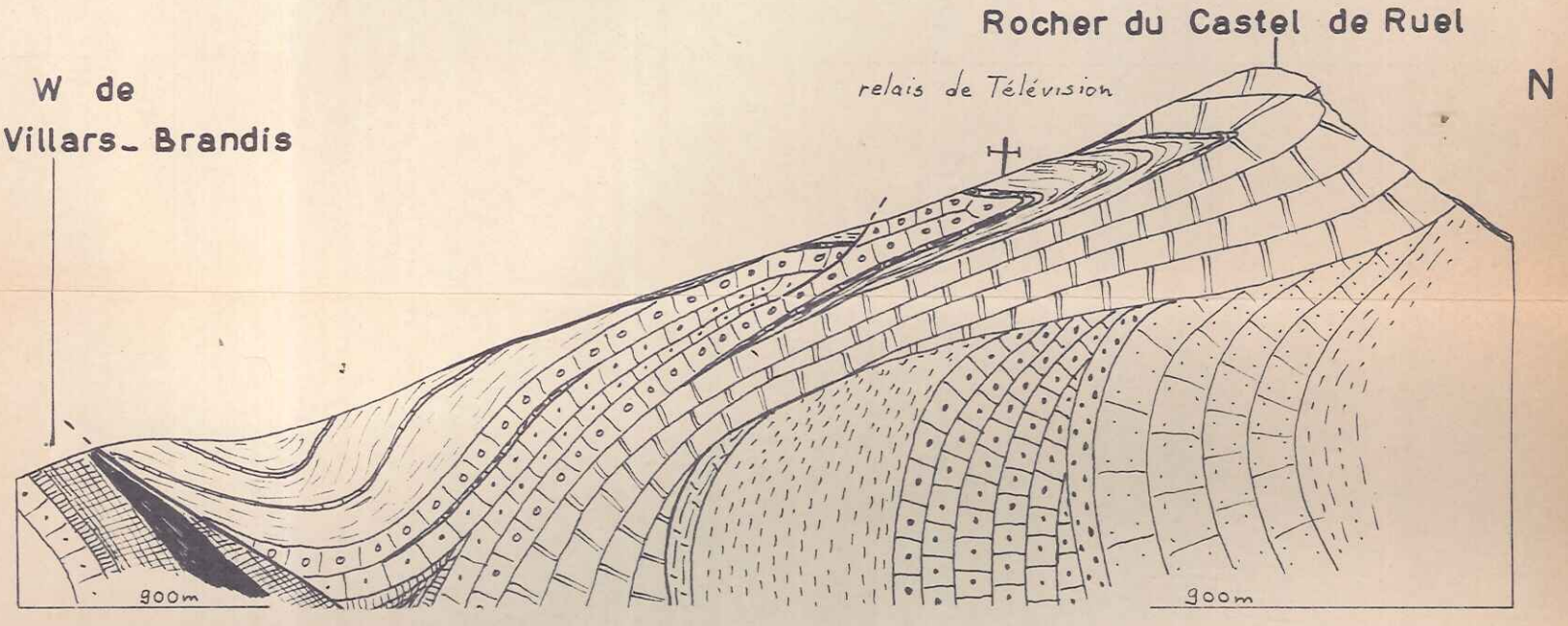
100m

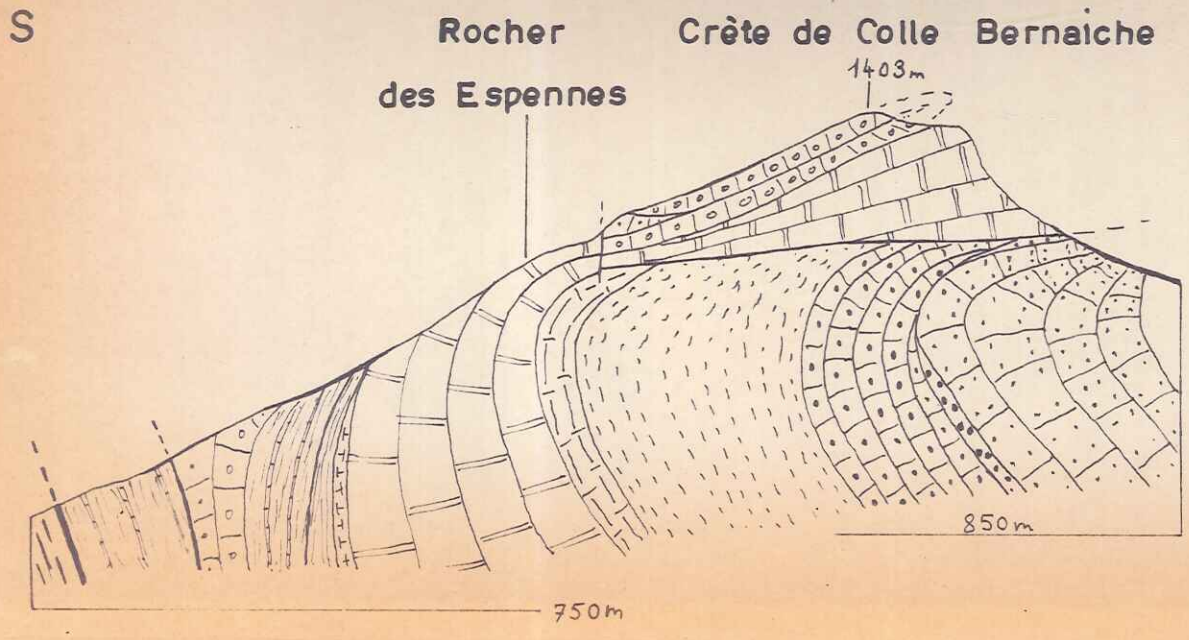
$\frac{l}{h} : 1$

29 Coupes théoriques dans la partie E du Massif des Cadières




Pour les légendes
se reporter à la figure n°15

Echelle : 1/10 000

100m

$\frac{l}{h} = 1$

29 Coupes théoriques dans la partie E du Massif des Cadières

a) De Pré Chauvin aux Cadières de Brandis.

La série est normale, le crétacé et le tertiaire du synclinal des Lèques y sont adossés. Le pendage du Tithonique passe de 40° N.N.E. au Pré Chauvin à la verticale sur la face Nord des Cadières de Brandis. Par contre aux Cadières même, les couches sont subhorizontales. On voit donc s'ébaucher un pli couché vers le Nord (fig. 28).

b) Des Cadières de Brandis au Rocher des Espennes.

Le pli se couche de plus en plus vers le Nord. Son flanc supérieur ondule avec un pendage général de 25-30° Sud. Son flanc inférieur est très laminé et forme la crête de Colle Bernaiche. Il se redresse au niveau du Rocher des Espennes et est coupé au Sud-Est et à l'Est par l'accident le séparant de l'unité du Robion. La charnière du pli s'observe au niveau du Rocher du Castel de Ruel (fig 30).

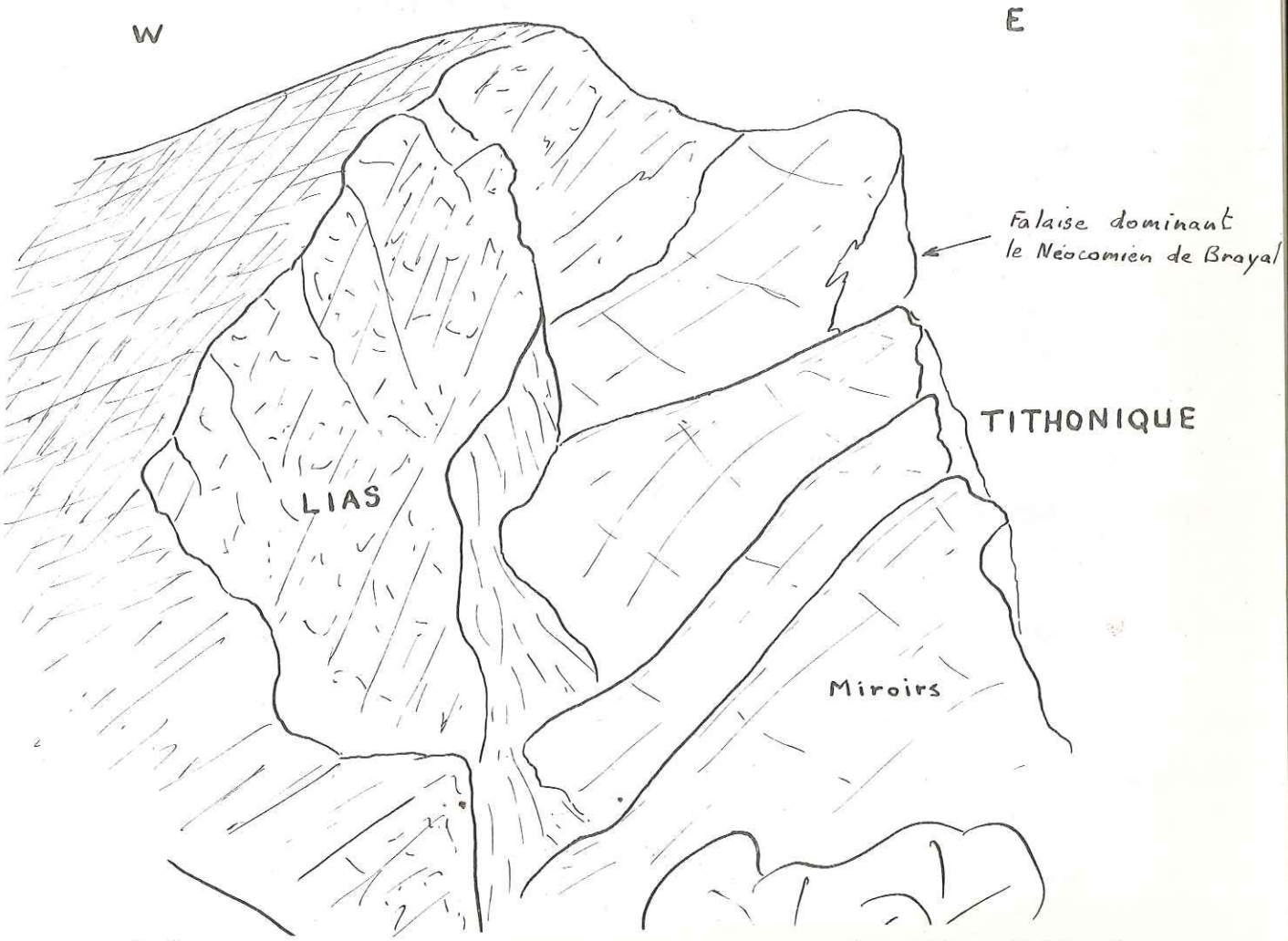
Le Dogger est complètement laminé à Colle Bernaiche où l'on peut voir $L_6$ en contact avec $J_6$ (fig 31). Il ne reprend toute son épaisseur qu'au Sud des Reversets où il chevauche légèrement la série liasique de Villards Brandis.

Le Lias s'infléchit vers l'Est de la Barre de l'Aigle pour disparaître sous le léger chevauchement du Dogger. Il affleure largement à la Colle Bernaiche dont le versant S.W. semble constitué des deux séries liasiques (flancs inférieurs et supérieurs du pli) accolées et laminées. Les accidents de laminage ont une orientation générale commune. Un miroir de faille en contre bas du relais de télévision a un pendage de 40° W-SW. et une situation N.S.. La série inférieure se retrouve un peu moins laminée au Sud du Rocher des Espennes et s'arrête quelques dizaines de mètres au-dessus du G.R.$_4$.

Il semble qu'une faille, subverticale, sépare la crête de Colle Bernaiche du Rocher des Espennes. Mais rien ne permet de l'affirmer les phénomènes de laminage étant intenses à ce niveau, et des éboulis gênant les observations.

...

30 Vue de Colle Bernaiche sur le pli couché des Cadières




31 Crête N_S de Colle Bernaiche, contact Lias Tithonique

La série de coupes de la fig 29 met en évidence ces structures. Les nappes d'éboulis, importantes dans ce secteur, obligent à une interprétation de détail très théorique.

B, MASSIF DU ROBION

L'unité de Robion correspond à une vaste écaille chevauchante vers le Sud. L'analyse de ce chevauchement est extérieure à notre étude. Nous n'envisagerons donc que ce qui est au Nord de la ligne de crêtes : Barre des Tirasses, Signal de Robion, Pas de la Colle, Clue de Chasteuil, Barre de Catalan.

1°/ Des gorges du Rayau à la Barre de Catalan.

Au niveau des gorges du Rayau l'écaille du Robion s'enracine en une terminaison péri-anticlinale très régulière. Au-dessus de 900 m d'altitude la couverture crétacée a été enlevée par l'érosion. La surface structurale du jurassique supérieur calcaire forme une énorme "croupe" qui ressort de tout le reste du paysage.

Dans la vallée du Verdon le Néocomien suit le mouvement général du "Tithonique" et jusqu'à la Clue de Chasteuil s'adosse à ses larges plans. La masse de calcaires lithographiques est affectée par des cassures verticales souvent difficiles à mettre en évidence et dont la plus typique se situe au niveau du Pas de la Colle. Il en est de même au sein des niveaux rigides du Néocomien ($C_3$ et $C_6$).

Les terrains crétacés occupent deux bassins : à l'Ouest le bassin de Chasteuil, à l'Est le bassin de Brayal.

...

2°/ Bassin de Chasteuil.

La partie au S.W. du Vallon de la Fontaine, du Bassin de Chasteuil se rattache à l'unité du Robion. La série crétacé décrite (fig 10) au ravin du Veï s'incurve avant de traverser le Verdon pour se terminer au Sud de Chasteuil. La majeure partie de la cuvette est constituée des couches $C_3$ présentant un pendage régulier de 25° Est. Plusieurs replis et cassures très limités peuvent être relevés en longeant la R.N. 552. Un repli plus important d'axe sensiblement Ouest-Est fait affleurer les marnes $C_2$ jusqu'au pied des Rochers des Baux.

3°/ Bassin de Brayal.

Le bassin de Brayal établit la jonction entre l'unité du Robion et le synclinal des Lèques.

Sa partie Est est constituée essentiellement de terrains $C_2$ et $C_3$ de direction W.E. et sa partie Ouest d'Albien Cénomanien selon une direction N.N.W.-S.S.E.

Nous étudierons la complexité de sa tectonique dans le cadre des rapports entre unités.

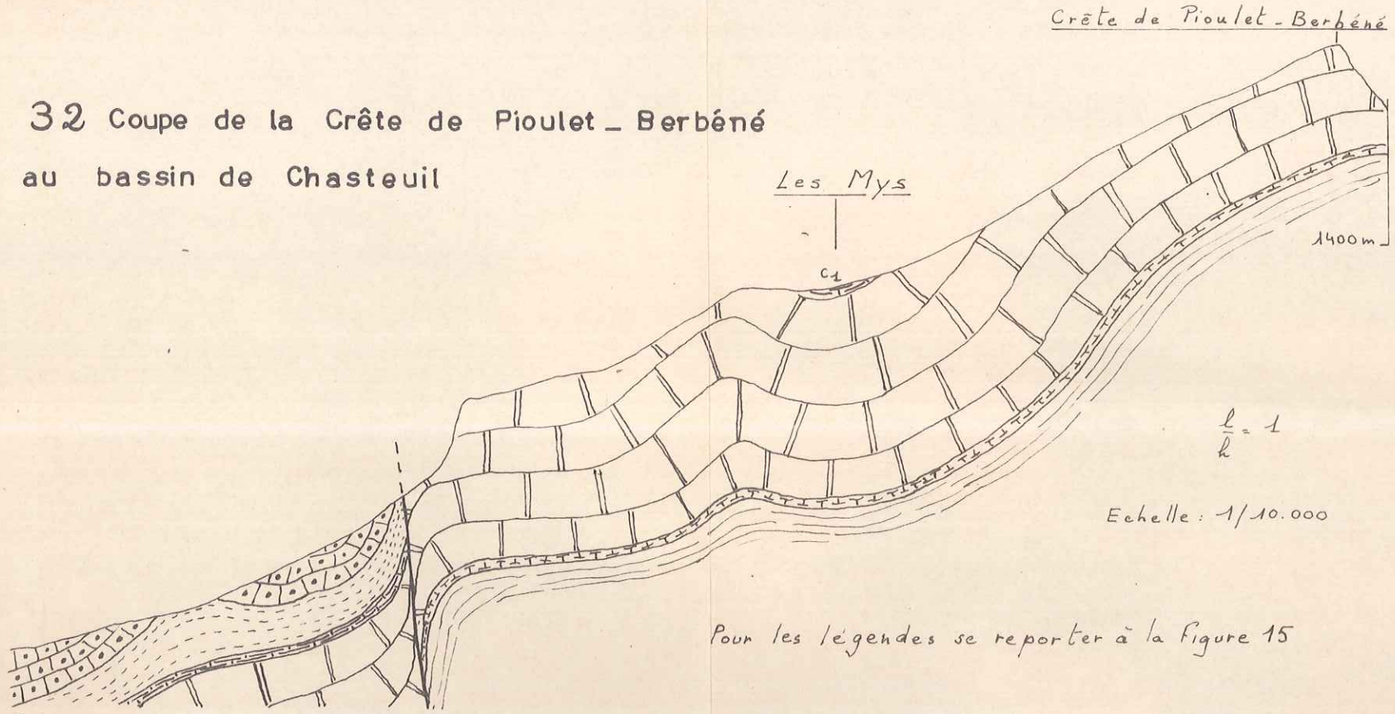
## C. MASSIF DE PIOULET-BERBÉNÉ.

Comme pour le Robion notre étude ne portera que sur la dalle de Jurassique supérieur calcaire et le Crétacé qu'elle supporte.

Cette dalle ondule de la ligne de crête jusqu'au bassin de Chasteuil au niveau duquel elle disparaît à la faveur d'une importante flexure (fig 32 ). Au coeur d'un repli synclinal, au lieu-dit Les Mys, le Néocomien est présent ($C_1$ et $C_2$) et se rattache (nombreux petits affleurements sous les éboulis)

...

## 32 Coupe de la Crête de Pioulet _ Berbéné au bassin de Chasteuil




Pour les légendes se reporter à la figure 15

au Crétacé du Nord du Vallon de la Fontaine. Ce petit synclinal disparaît vers le S.W., les pendages deviennent plus forts, les ondulations plus serrées, c'est au coeur de cette zone que l'érosion a modelé le site pittoresque des Rochers de Baux.

Au Sud du Pioulet la dalle de Jurassique supérieur calcaire, n'est plus affectée que par un seul repli aux environs de 1450 à 1500 m d'altitude.

Au niveau des Mys, deux accidents verticaux et perpendiculaires, l'un par rapport à l'autre, témoignent d'une tectonique cassante de faible ampleur.

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

## III. RAPPORT ENTRE UNITÉS TECTONIQUES.

### A. RAPPORTS ENTRE LES MASSIFS DU PIOULET-BERBÉNÉ ET DU ROBION.

La flexure qui fait plonger la dalle de Jurassique supérieur calcaire sous le bassin de Chasteuil semble faillée vers le S.W., car les affleurements de $C_2$ et $C_3$ sont trop proches de la falaise tithonique et de pendages trop faibles pour que la succession soit considérée comme normale. C'est cette hypothèse que reprend la fig 32.

On peut considérer aussi que le glissement de la couverture crétacée au niveau d'une flexure normale du "Tithonique" est seul responsable du contact anormal.

Au Nord de la ferme de l'Avelan un accident vertical met en contact les calcaires du Malm et le Valanginien et est à l'origine des glissements en panneau notés dans le chapitre Morphologie.

Au Nord du ravin de Passerin un accident vertical du même type disparaît rapidement sous les éboulis.

Les unités de Pioulet-Berbéné et du Robion se rejoignent donc en ne provoquant que des accidents de détail dans le secteur qui nous préoccupe.

### B. RAPPORTS CADIÈRES-ROBION.

Un accident important allant du bassin de Brayal au bassin de Chasteuil sépare les unités des Cadières et du Robion. Nous l'analyserons d'Ouest en Est.

1°/ Dans le bassin de Chasteuil.

Au delà de la structure en collapse le vallon de la Fontaine fait apparaître sur sa rive gauche un contact anormal, entre les calcaires $C_3$ et les formations $C_6$ puis $C_7$ de la série du Robion. ...

L'intersection de cette faille avec la morphologie montre qu'elle a un faible pendage vers le N.E.

Avant d'arriver au Verdon les éboulis empêchent l'observation, mais tout laisse à penser que l'accident franchit le Verdon et est le prolongement N.W. de la faille qui passe au pied du Roc Saint Etienne.

2°/ Entre les bassins de Chasteuil et Brayal.

Sur la rive gauche du Verdon les calcaires $C_3$ affleurent sur une surface très réduite. Les éboulis empêchent de localiser la faille avec précision.

Puis le contact se fait entre le Tithonique et les marnes $C_7$ et trois jalons permettent d'en voir le miroir :

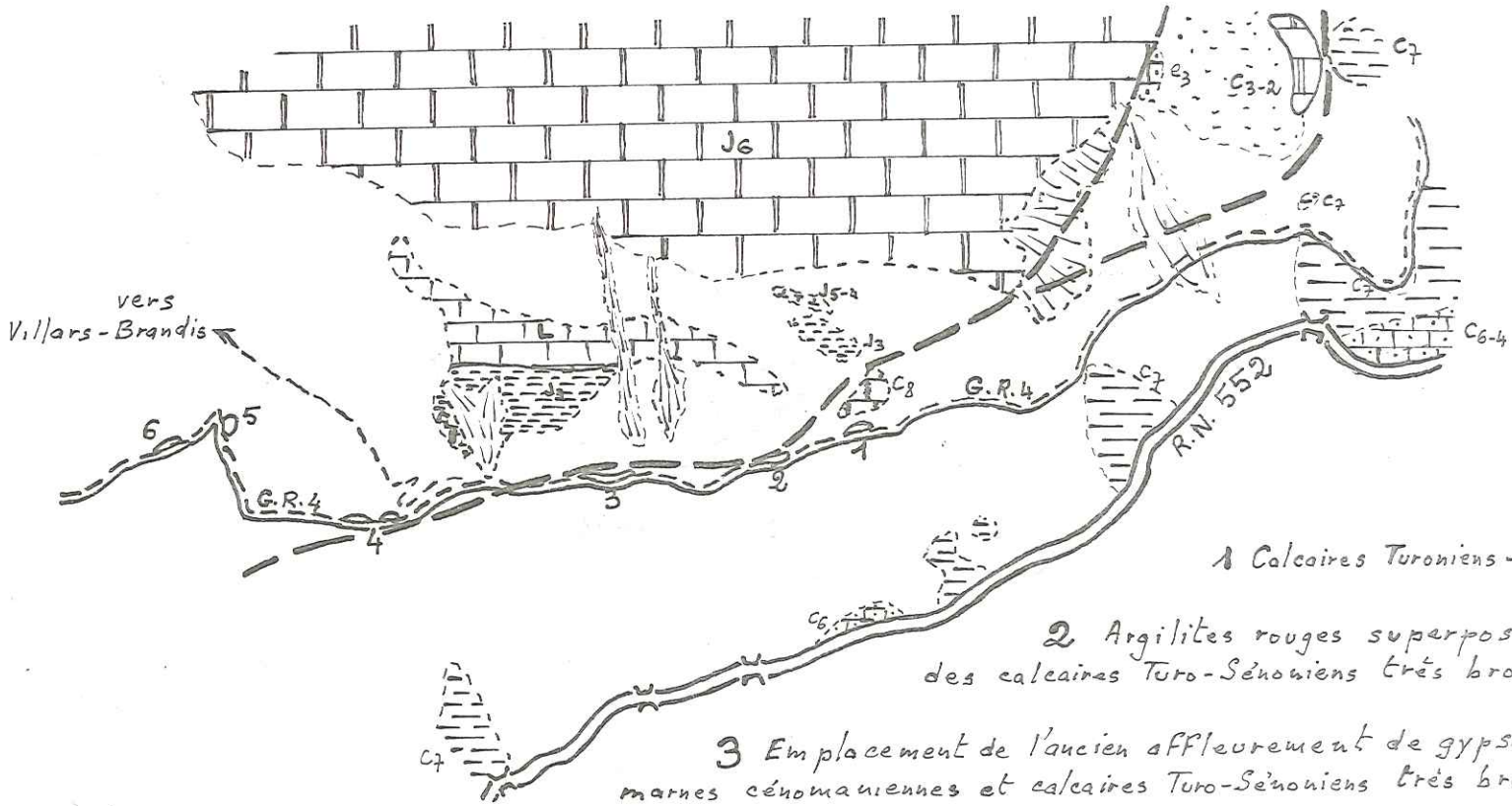
1 : 30 m au-dessus du niveau où se décroche la coulée boueuse qui traverse la barre barremienne en transportant d'énormes masses d'éboulis (voir morphologie, crétacé, à l'Ouest de Taloire), un rocher de Jurassique supérieur calcaire pointe, montrant un miroir à striation verticale et de pendage 70-80° N.N.E.

2 : Au Nord de la Forêt (près de Taloire) un piton de Tithonique descend jusqu'à la cote 990 m. A cette altitude, la roche est très écrasée et veinée de calcite ; 10 m en contrebas les marnes noires affleurent.

3 : A l'Est de l'inscription "St Etienne Chlle" (carte du 1/20.000°) au pied du flanc sud laminé de l'anticlinal du Roc Saint Etienne, les coulées boueuses actuelles se détachent, découvrant un long miroir.

Ensuite la cartographie précise de chaque compartiment permet de montrer que l'accident esquisse un V à sa traversée de la vallée du Verdon pour passer par Brans et rejoindre le G.R.$_4$ à l'Ouest du point 857 (carte du 1/25.000°).

...




1 Calcaires Turoniens-Sénoniens

2 Argilites rouges superposées à des calcaires Turo-Sénoniens très broyés

3 Emplacement de l'ancien affleurement de gypse : marnes cénomaniennes et calcaires Turo-Sénoniens très broyés et morceaux de gypse rouge

4 Mélange argilites rouges et vertes

5 Argilites vertes

6 base du Rhétien (marnes Feuilletées)

33 Affleurements dégagés par les travaux sur le G R 4 (nov 66)

Les travaux de 1966 sur le G.R.$_4$ (fig 33) ont permis une localisation précise de la faille dont le tracé est influencé par la morphologie. Elle ne semble donc pas être verticale mais pendre vers le Nord.

3°/ Dans le bassin de Brayal.

Dans le bassin de Brayal l'accident se dédouble, délimitant un compartiment effondré (voir stratigraphie Tertiaire). Les failles sont là verticales et vont s'amortir dans les grès de Castellane.

Toutefois les éboulis masquent sur de larges surfaces le tracé des accidents et les raccordements restent hypothétiques. D'autre part un accident au sein des marnes noires $C_7$ n'est guère repérable.

C. RAPPORTS CADIÈRES-BERBÉNÉ.

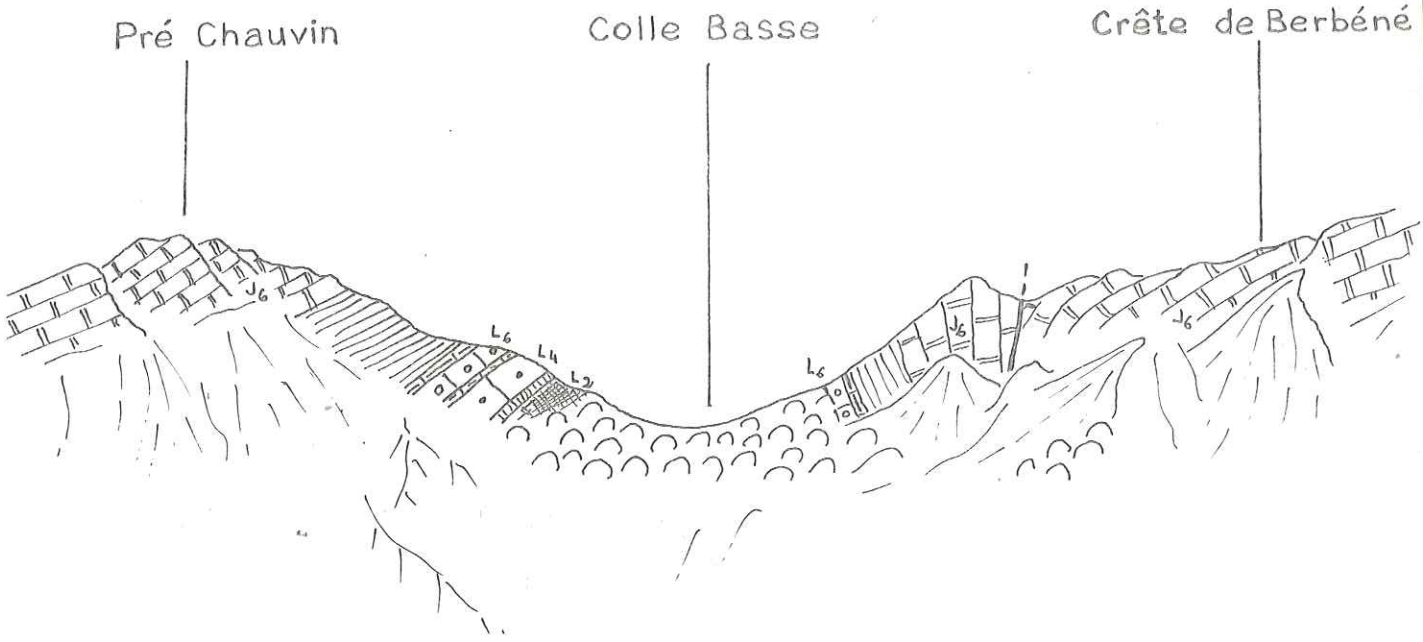
Si sur le terrain nous n'observons pas de continuité, il n'en semble pas moins vrai que la série de décrochements entre le Flouent et Roche Blanche est la prolongation de l'accident décrit au précédent paragraphe.

Toute cette zone se limite à l'Ouest par une importante faille verticale qui semble séparer les terrains se rapportant au flanc sud du pli Cadières-Pré Chauvin, des terrains du massif de Berbéné (fig 28). La vue d'ensemble que l'on a de la route de Blieux (fig 34) illustre fort bien cette donnée.

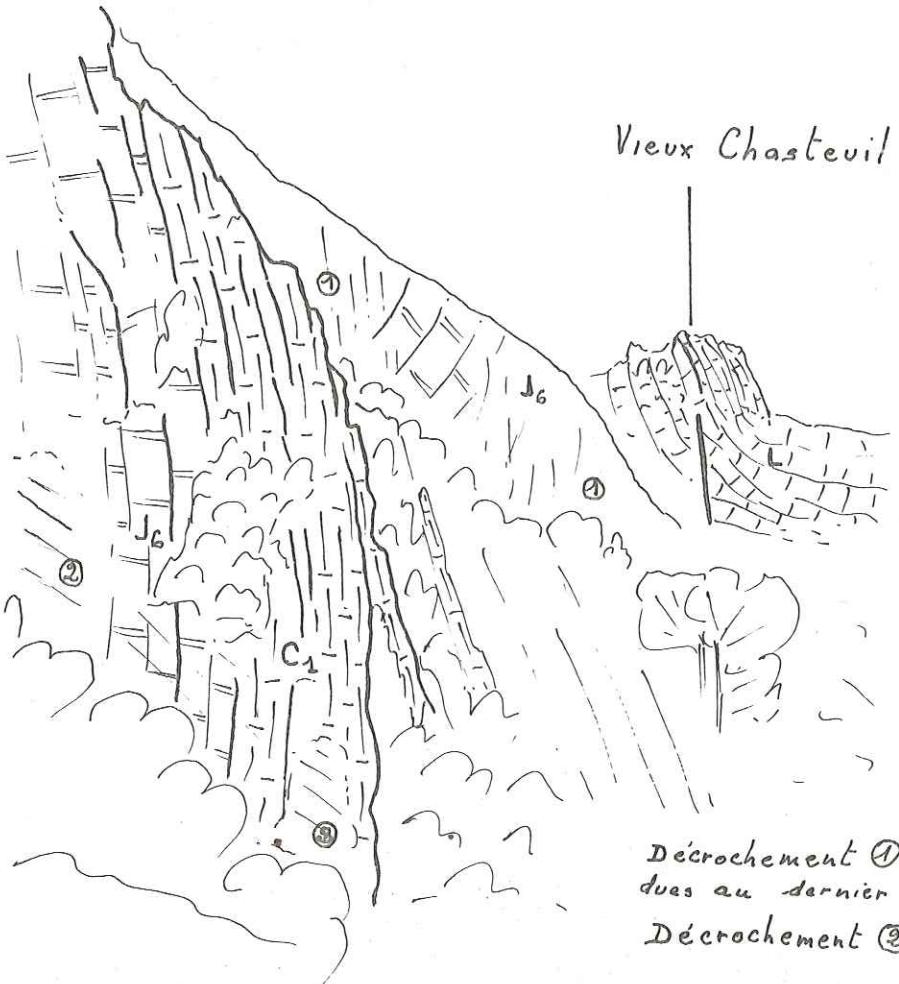
Les lambeaux de Crétacé du Berbéné sont affectés par les décrochements (fig 35).

Les nappes d'éboulis empêchent de savoir si le Lias de Colle Basse se rattache au Lias du Berbéné par une torsion brusque comme le pense J. Goguel

...




34 Rapports entre les massifs de Berbéné et Pré Chauvin
Vue de la route de Blieux




Décrochement ① : stries verticales dues au dernier mouvement
Décrochement ② au premier plan

35 Crétace, pris entre deux décrochements au nord de Chasteuil_

Dans l'ensemble le pli Cadières-Pré Chauvin apparaît comme venant buter contre la terminaison périanticlinale du massif de Berbéné, avec un mouvement d'étirement W.N.W.-E.S.E. et décrochements vers le Nord.

D. RAPPORTS CADIÈRES-BASSINS DE BRAYAL ET DES LÈQUES. (fig. 36 à 39).

La série de coupes de la figure 29 montre comment le pli des Cadières se couche et recouvre le crétacé du bassin de Brayal et le tertiaire du col des Lèques.

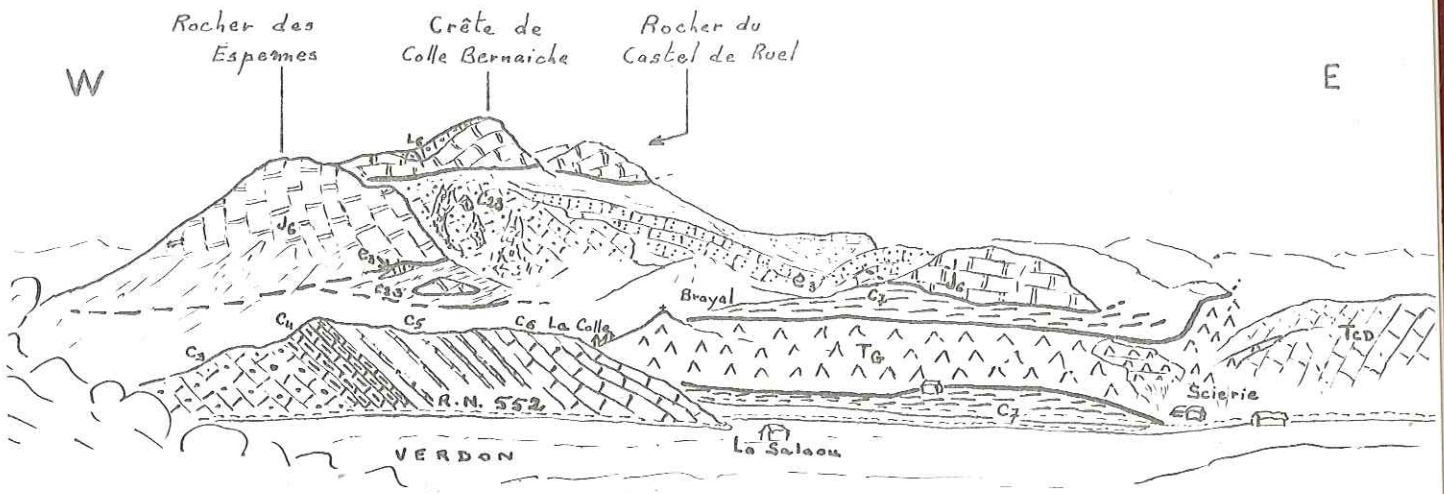
Ce contact chevauchant est particulièrement net au-dessus des ravinements dans le Néocomien à l'Ouest de Brayal (fig 37 ). On voit au niveau du Rocher des Espennes les calcaires massifs du Jurassique supérieur se recourber et venir reposer sur la tranche des couches crétacées.

Dans le détail, au niveau du contact on ne trouve pas de roches broyées et ce n'est que quelques dizaines de mètres en dessous de celui-ci que les terrains crétacées subissent un rebroussement brutal vers le Nord. Ceci paraît peu important lorsque l'on pense que l'ampleur du chevauchement est d'environ 1 km,500 ! Une phase d'érosion a peut-être attaqué le crétacé avant la phase de chevauchement et a peut-être favorisé celle-ci ?

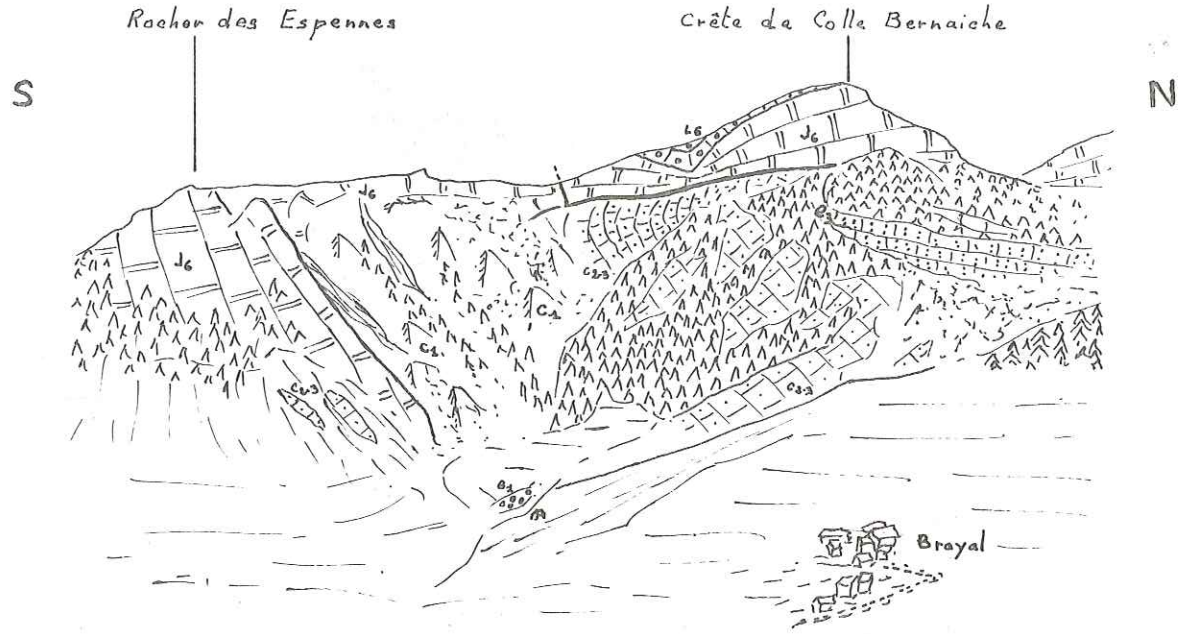
Au pied du versant nord, de la crête de Colle Bernaîche, aux Cadières de Brandis des masses imposantes d'éboulis masquent le contact anormal. Les terrains sous-jacents n'affleurent, au plus près, qu'à 300 m du pied de la falaise tithonique.

La figure 39 donne une vue d'ensemble des rapports du Massifs des Cadières avec le tertiaire des Lèques et le bassin de Brayal telle qu'on peut l'observer de la route qui monte au Col du Lèques.

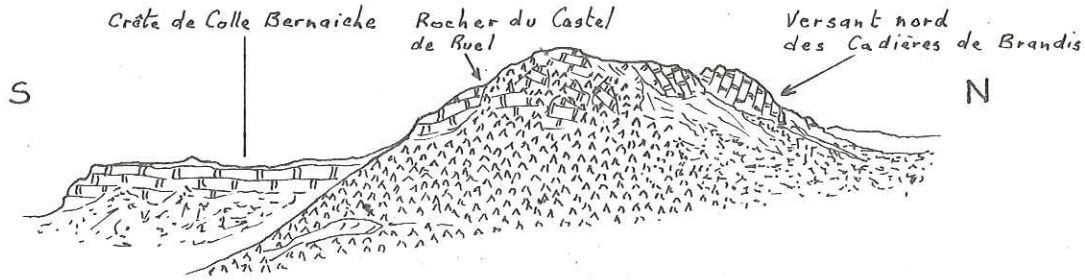
...



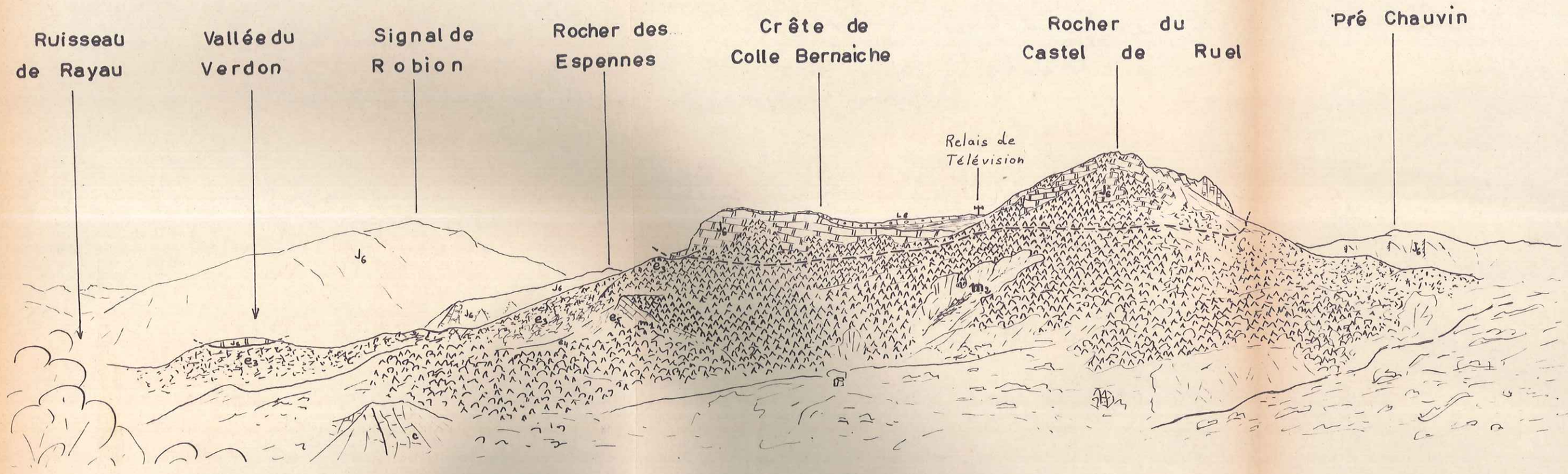

36 Vue sur la région de la Colle et Brayal prise de la rive D. du Verdon.




37 Vue sur la partie W du bassin de Brayal




38 Vue sur la partie E et NE du massif des Cadières prise du Col des Lèques




39 Vue prise de la R.N. 85 sur la terminaison E. du pli couché des Cadières

E. CHEVAUCHEMENT DE CASTELLANE.

La région, essentiellement formée de Trias, qui se situe entre la Colle et Castellane correspond à la base des séries du massif de la Blache, en contact chevauchant vers le S.W. : c'est le chevauchement de Castellane.

Les terrains triasiques sont en contact avec les marnes noires C7 qu'ils ont rebroussées à la verticale ainsi qu'un piton de Turonien-Sénonien. Des klippes constituées de Malm calcaire ont été apportées par ce chevauchement :

- l'une domine la scierie de Castellane et présente à sa base au N.W. des lambeaux de Lias (fig. 36).

- l'autre, observée par B. Guerin-Desjardins (à la limite de notre étude) couronne la colline du point 974,0 au Nord de Brayal (fig. 39 à gauche).

Ces klippes ont longtemps été considérées comme formées de Maschelkalk calcaire.

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

# IV. OROGÉNÈSE.

## A. PRINCIPALES PHASES.

On sait, depuis les travaux de A.F. de Lapparent, que l'on peut distinguer, dans cette partie des chaines subalpines, une série de phases de déformations successives. Nous allons essayer de déterminer le rôle que chacune d'elles a pu jouer dans la formation de la structure complexe qui vient d'être analysée.

Phase n° 1 : elle est marquée par la discordance entre le Priabonien transgressif et les terrains antérieurs. Il y a eu aussi démantellement puisqu'on observe dans le bassin des Lèques des conglomérats anté Priaboniens (B. Guerin-Desjardins 1 9 5 6 c ) et que dans le bassin de Brayal le Tertiaire est directement transgressif sur des terrains qui vont du Néocomien au Turonien-Sénonien.

A.F. de Lapparent (1 9 3 8 b ) parle de rides anténummulitiques : "Près de Castellane j'ai reconnu au Pic de Saint Vincent l'existence d'un dôme allongé dans le sens W.E. Une ride existait également à l'emplacement du Pré Chauvin".

Ces plissements ont pu ébaucher les futurs axes anticlinaux. "Les rides" probablement émergées ont pu être décapées de leur couverture crétacée, ceci favorisant de futurs chevauchements à leur niveau.

La stratigraphie nous situe cette phase entre le Sénonien et le Priabonien. Peut-on parler de phase pyrénéo-provençale ? D'autant qu'il semble que les axes soient grossièrement Ouest-Est.

Phase n° 2 : Dans le bassin de Brayal le compartiment effondré où se sont accumulés les marnes et conglomérats et la base des grès de Castellane (voir stratigraphie Tertiaire), montre qu'au Priabonien des mouvements se sont produits au cours de la sédimentation.

...

Les failles du bassin de Brayal n'ont fait probablement que rejouer à cette époque. Ceci permet de supposer, si on les considère comme des ramifications de l'accident séparant les massifs de Robion et des Cadières, que ce dernier accident existait au Priabonien et a pu se former lors de la phase n° 1.

Phase n° 3 : B. Guerin-Desjardins met en évidence cette phase post sannoisienne et anté aquitanienne grâce à la discordance des secondes couches rouges dans le bassin des Lèques. Il l'assimile à la première phase alpine. Le comportement des couches priaboniennes autour du sommet de la Grau permet de considérer qu'à cette époque les "rides anté-nummulitiques" s'accentuent en véritables anticlinaux et synclinaux.

Les mouvements sont verticaux, les zones anticlinales (Cadières) correspondent à un soulèvement, les zones synclinales (vallée du Verdon entre Cadières et Robion) à un affaissement. L'accident séparant les deux unités aurait joué verticalement avec un rejet important puisque à l'E.S.E. de Brayal les grès de Castellane sont en contact anormal avec le Jurassique supérieur calcaire.

Phase n° 4 : B. Guerin-Desjardins situe le chevauchement de la zone Cénomanienne du N.E. du bassin des Lèques entre les phases 3 et 5. Une partie de l'Albien Cénomanien du bassin de Brayal se rattache-t-elle à cette zone ? Rien ne permet de le penser. La phase 4 n'aurait pas de manifestation dans notre secteur.

Phase n° 5 : C'est à une dernière phase, Ponto-Pliocène que l'on attribue la physionomie tectonique actuelle de l'arc de Castellane. Une contraction importante de la couverture sédimentaire secondaire et tertiaire est à l'origine des chevauchements que nous observons. Le déversement du pli des Cadières date de cette époque puisqu'il semble postérieur au remplissage final, probablement aquitanien, du synclinal des Lèques. Les déplacements chevauchants ont eu lieu vers le sud en général. La faille séparant les massifs de Robion et des Cadières qui devait être subverticale à l'origine, s'infléchit vers le Sud.

...

On peut penser que le déversement du pli des Cadières vers le Nord, a été favorisé par un déplacement vers le Sud de la racine de son flanc Nord et par le vide créé par l'érosion qui avait décapé la surface structurale du Jurassique supérieur calcaire.

On peut donc résumer la formation du Massif des Cadières ainsi (fig 40 ) :

- entre le Sénonien et le Priabonien formation d'une ride W.E., longée au Sud par un accident vertical.

- à l'oligocène : poussées verticales transformant les rides en anticlinaux, et accentuant les zones synclinales. C'est de cette époque que doit dater la majeure partie du rejet de la faille séparant Cadières et Robion.

- au Ponto-Pliocène : mouvements horizontaux, dus à la contraction de la couverture sédimentaire secondaire et tertiaire. Une sorte de fauchage vers le Sud, provoque le déversement de l'anticlinal des Cadières vers le Nord, et la courbure de l'accident le séparant du Robion vers le Sud.

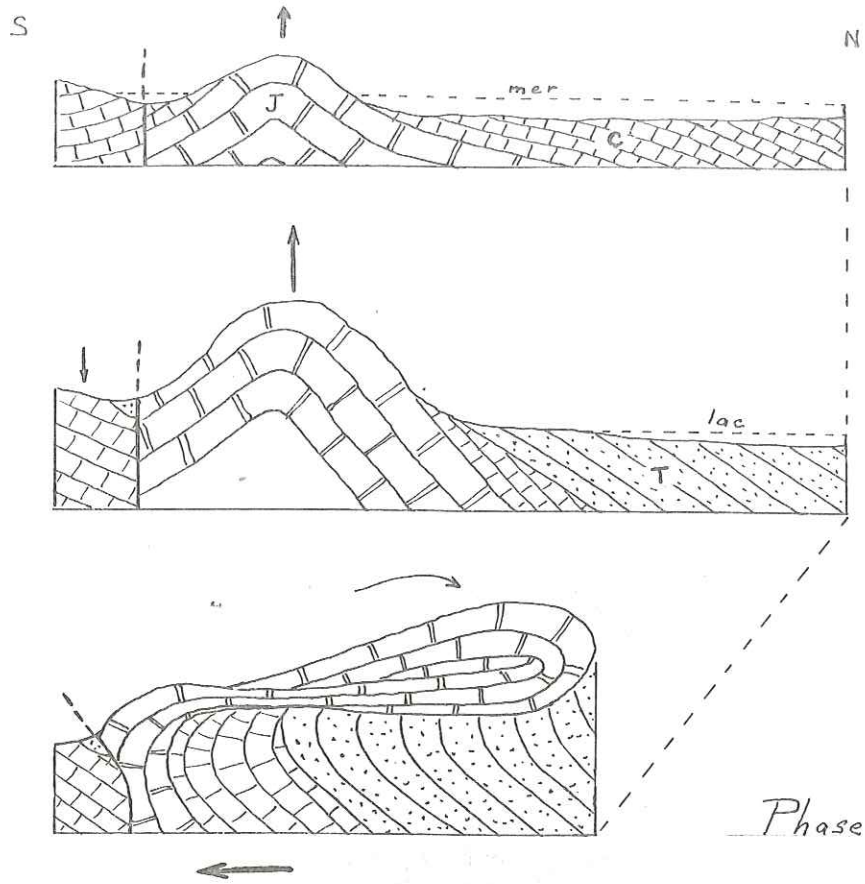
## B. SÉISMICITE DE LA RÉGION.

### 1°/ Séisme de 1951. (fig. 41).

Notre secteur a été récemment secoué par plusieurs tremblements de terre. Nous reproduisons ci dessous l'analyse du séisme du 30 Novembre 1951 à 06h 08 mm (T.M.G.) (43°50' N, 6°25' E) que M. le Professeur J.P. Rothé a eu l'amabilité de me communiquer[1] :

"10.- 30 Novembre 1951 à 06h 08 mm.- (T.M.G.) Basses-Alpes (43°50' N, 6°25' E). Cette violente secousse a causé des dégâts importants dans quelques petits villages des Basses-Alpes, à l'Ouest de Castellane, dans la région où le Verdon commence à s'encaisser au travers des massifs calcaires pour former plus en aval les célèbres gorges. 050 034207 0

(1) J.P. Rothé et N. Dechevoy (en cours de publication) : Les séismes en France de 1951 à 1960.



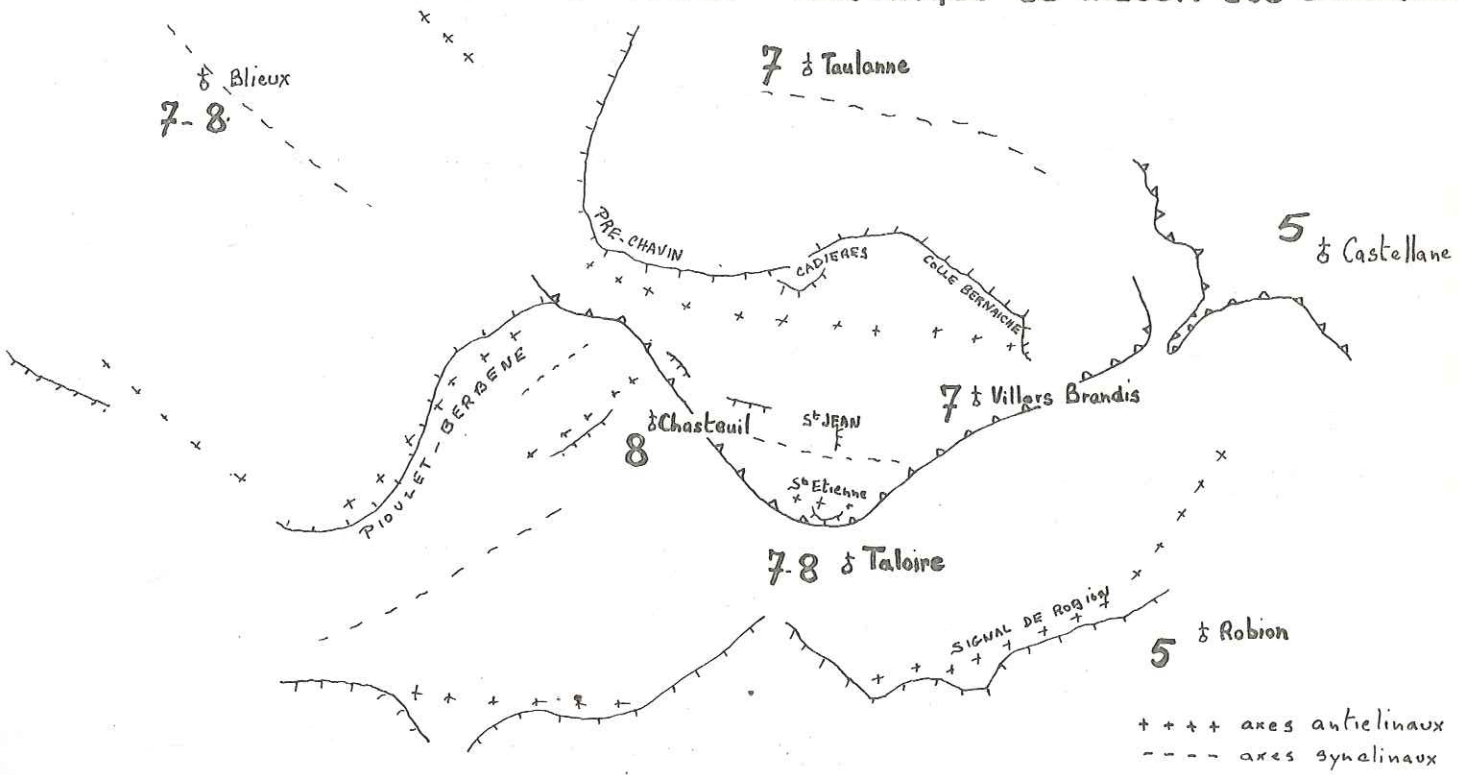

Phase anté-Priabonien

Phase Oligocène

Phase Ponto-Pliocène

J: Jurassique C: Crétacé T: Tertiaire

40 Schémas de l'évolution tectonique du massif des Cadières




41

L'enquête par questionnaires a fourni 123 réponses positives et 356 réponses négatives (sur 561 questionnaires envoyés).

On a noté les intensités suivantes (fig. 2) :

8 à Chasteuil : tous les immeubles ont été lézardés ; des toitures se sont effondrées ; toutes les maisons, sauf 3, ont été rendues inhabitables ; l'église a été fortement fissurée ; les quelques habitants du village ont dû l'évacuer ; des blocs de rochers ont roulé des sommets voisins et la route nationale de Castellane à Marseille a été coupée en plusieurs points par des éboulements (entre les points kilométriques 6 et 9, en particulier au point 6,100) ; quelques parties des murs de soutènement ont été emportées entre les p.k. 6,400 et 6,900 ; en de nombreux endroits la terre a été fendillée.

7-8 à Taloire (église fissurée, chute de tuiles et de cheminées, chute d'une pierre tombale, éboulements, sources troublées) et à Blieux (chute de 3 cheminées, chute d'un mur de l'église).

7 à Taulanne (chute de tuiles, d'une cheminée, tintement de cloches, source troublée) et à Villard-Brandis (fissures aux murs, chute de tuiles).

6-7 à Rougon (choc brusque de bas en haut, fissures dans les maisons, chute de pierres des toits, sources troublées).

5 dans les Basses-Alpes, à Angles, Castellane, Chaudon-Norante, Moriez, Moustiers-Sainte-Marie, La Mure, La Palud, Robion, Saint-André-les-Alpes et dans le Var à Bargemon, Baudinard, Bauduen, Châteauvieux, Lorgues, Soleils, Trigance.

La surface macroséismique totale mesure seulement 4000 km$^2$ ; le foyer est donc probablement très superficiel. Cependant, la secousse a été faiblement ressentie à Toulon et à Marseille, à 100 km de l'épicentre.

La secousse principale a été précédée de deux secousses légères le 29 novembre vers 14 heures (TMG) et le 30 vers 4 heures du matin (TMG) ;

...

cette deuxième secousse a été signalée à Chasteuil, à Taulanne et à Villars-Brandis. Deux répliques auraient été ressenties à Taloire et à Chasteuil le 30 à 13h. 45 (TMG) et le 10 Décembre vers 18h. 30.

Le seisme de novembre 1951 est sans doute tout à fait comparable à celui du 23 novembre 1855 qui fit déjà des dégâts importants à Chasteuil (église renversée, toitures effondrées, "portions de montagne écroulée"), (A. Perrey, sur les tremblements de terre en 1854-1855, bull.Ac.Sciences, Belles-lettres et Arts de Belgique, t. XXIV, p. 102-et 108)."

2°/ Remarques.

- l'intensité 8 à Chasteuil et notamment les dégâts causés aux habitations doivent être interprétés en égard au fait que le village est construit sur une nappe d'éboulis plus ou moins bien consolidés.

- il est à noter que plusieurs lieux de forte intensité sont situés à proximité du grand accident qui sépare les massifs des Cadières et du Robion : Chasteuil (déjà très éprouvé en 1855) Taloire, Villars-Brandis. Mais ce n'est pas suffisant pour en tirer une conclusion car d'autres en sont relativement éloignés

- toutefois la répétition de seismes, importants pour la France, montre que notre secteur se trouve dans une zone encore instable des massifs subalpins.

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

## V. CONCLUSION.

La dernière édition de la carte géologique de Castellane au 1/80.000° (sous presse) montre une zone de décrochement venant de la région d'Annot, par Demandolx et Castellane et se terminant dans le domaine que nous avons étudié. De part et d'autre de cet accident les plis ont un aspect différent.

Au S.E. ils sont serrés et de direction W.E.

Au N.W. ils sont plus larges et de direction N.N.W.-S.S.E.

La frontière entre ces deux régions correspond à une zone très complexe, où le Trias affleure fréquemment et qui se termine à l'Ouest par le Massif des Cadières.

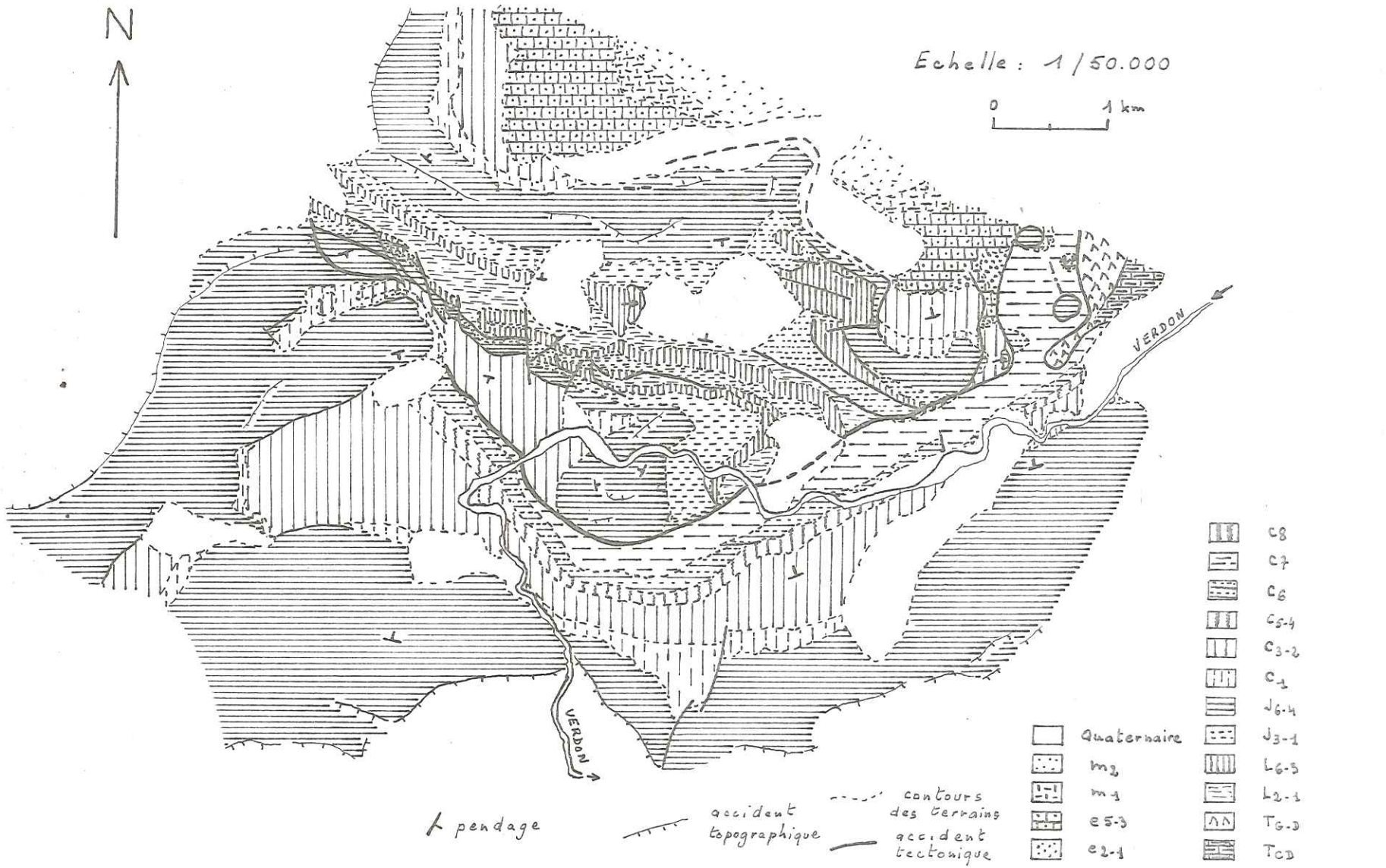
Si notre hypothèse qui consiste à considérer les massifs de Cadières et du Robion comme déjà individualisés avant le Priabonien, est juste, on peut penser que les deux régions ont été séparées dès cette époque et qu'elles ont subi une évolution tectonique différente. La région S.E. subissant une poussée N.S. et la région N.W. une poussée E.N.E.-W.S.W.

La région même de Castellane, ce que J. Goguel appelle "le coin médian", est d'une grande complexité due à l'interférence des différentes directions. Les massifs de Robion et de Pioulet Berbéné font partie de la région S.E. Le massif des Cadières et le synclinal des Lèques, ainsi que le chevauchement de Castellane se rattachent à la région N.W.

Il nous semble possible de séparer nettement les massifs de Pioulet Berbéné et des Cadières et même prolonger notre zone de décrochement jusqu'au contact anormal entre le Pioulet Berbéné et la Mourre de Chanier.

°

° °




Carte géologique de la région Ouest des environs de CASTELLANE

# BIBLIOGRAPHIE.

BOUSSAC J. (1912).- Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin. Mémoire pour servir à l'explication de la Carte Géologique de France 1912 p. 165 à 173.

Carte géologique de France détaillée au 1/80.000e. 1ère édition feuille de Castellane n° 224 par Ph. Zurcher (1895)

Carte géologique de France détaillée au 1/80.000e.- 2e édition, feuille de Castellane n° 224 par A. Lanquine, A.F. de Lapparent et J. Goguel (1936).

Carte géologique de France détaillée au 1/80.000e.- 3e édition, feuille de Castellane n° 224 (sous presse).

COTILLON P. (1965).- Etude micrographique et micropaléontologique d'une coupe du Crétacé inférieur néritique de la région de Castellane. Colloque sur le Crétacé inférieur (Lyon septembre 1963). B.R.G.M. 1965 p. 711 à 721.

GARNIER (1872 c).- Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Digne le 17 Septembre 1872. Communication : Sur les terrains jurassiques inférieurs des environs de Castellane. B.S.G.F. Tome 29 2e série 1871 à 1872 p. 737.

GARNIER et VELAIN (1872 d).- Sur les principales failles de la région de Digne et Castellane avec essai d'une carte géologique de la région des Basses Alpes parcourue par la Société Géologique dans sa réunion extraordinaire de 1872. B.S.G.F. Tome 29 2e série 1871 à 1872 p. 744-745-746.

GOGUEL J. (1936).- Description tectonique de la bordure des Alpes de la Bléone au Var. Mémoires pour servir à l'explication de la Carte Géologique de France 1936 p. 132-137 p. 140-141.

GUEBHARD (1914).- Note sur la tectonique des environs de Castellane. Compte Rendu des Séances de l'Académie des Sciences 6 avril 1914.

GUEBHARD (1915).- Carte structurale des environs de Castellane. Bulletin de la Société Géologique de France 1915 p. 514 à 523.

GUERIN-DESJARDINS.- Synclinal tertiaire de Castellane. Diplome d'Etudes Supérieures Grenoble.

1956 a p. 22
1956 b p. 25 à 42
1956 c p. 43 à 52.

...

KILIAN et LANQUINE (1915).- Sur les complications tectoniques dans la partie S.E. des Basses Alpes. Compte Rendu des séances de l'Académie des Sciences CLXI 1915 p. 93 et 165.

LANQUINE A. (1929 a, b, c, d).- Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur le Lias et le Jurassique des chaines provençales Volume I. Bulletin des services de la Carte Géologieue de France Tome XXXII 1929.
1929 a Rhétien p. 51-52
1929 b Lias p. 70-71 p. 109-110 p. 177
1929 c Bathonien-Bajocien p. 267
1929 d Callovien-Oxfordien (s.s.) p. 349.

LANQUINE A. (1934).- Sur la structure des chaines provençales dans le sud des Basses Alpes. Compte Rendu des séances de l'Académie des Sciences. 18 juin 1934 Tome 198 p. 2189 à 2191.

LANQUINE A. (1935 a, b, c).- Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur le Lias et le Jurassique des chaines provençales. Volume II. Bulletin des Services de la Carte Géologique de France Tome XXXVIII 19
1935 a Argovien p. 20-21
1935 b Séquanien-Kimméridgien p. 71
1935 c Portlandien p. 101-102.

LAPPARENT (A.F. de).- Etude géologique dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance. Bulletin du Service de la Carte Géologique de France n° 198, Tome XL
1938 a p. 82-84 et 113-114
1938 b p. 246 et 252

PARETO (1834).- Observations sur le département des Basses Alpes. Bulletin de la Société Géologique de France Tome 4 1833 à 1834 p. 185 (voir surtout p. 194 et 195) 3 figures p. 185.

Société Géologique de France (Bulletin de) (1872 a).- Compte rendu de l'excursion de la Société Géologique de France le 13 septembre 1872 à Chasteuil et Rougon. Bulletin de la Société Géologique de France tome 29, 2e série 1871 à 1872 p. 686.

RICOUR J. (1962).- Contribution à une révision du Trias Français. Mémoires pour servir à l'explication de la Carte Géologique de la France p. 205 à 207. Jurassique.

TOURNOUËR (1872 b).- Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Digne le 15 Septembre 1872. Communication : Sur le terrain nummulitique des environs de Castellane. Bulletin de la Société Géologique de France Tome 29, 2e série 1871 à 1872 p. 707 à 719.

...

ZURCHER Ph. (1895 a).- Compte Rendu de la course du 25 septembre de Castellane à La Palud de Moustiers. Bulletin de la Société Géologique de France Tome 23, 3e série 1895 p. 926-927-928-929. p. 934-935.

ZURCHER Ph. (1895 b).- Notes sur la structure de divers points de la région de Castellane, paragraphe Massif de Taulanne et Crête Berbéné Pioulet p. 943-944-945 B.S.G.F. Tome 23 3e série 1895 Planche XXIV.

TABLE DES FIGURES.

1 Le secteur étudié parmi les Alpes françaises.

2 Vue du sommet du signal de Robion sur le massif des Cadières et les Alpes de Provence.

3 Cartes au 1/80.000e comparées du massif des Cadières.

4 Trias de la scierie de Castellane.

5 Carte des coupes stratigraphiques et gisements cités.

6 Affleurement d'argilites vertes près de Brans.

7 Contact argilites vertes-Rhétien près du Vieux Chasteuil.

8 Stratigraphie du Lias de Colle Basse à Villars-Brandis.

9 Stratigraphie du Jurassique moyen et supérieur.

10 Série de coupes passant par le Crétacé de Taloire.

11 Coupe naturelle dans le Crétacé de la Colle.

12 Coupe dans les éboulis anciens en bordure de la R.N. 552 entre la Clue St Jean et le pont de Taloire.

13 Profil des éboulis vifs au pied du roc Saint-Etienne.

14 Coupe naturelle du ravin du Veï aux Cadières de Brandis vue du G.R.4.

15 Coupe théorique du ravin du Veï aux Cadières de Brandis passant par la Clue St Jean.

16 Vue générale du bassin de Chasteuil et des reliefs environnants, prise de l'extrémité sud du coteau de Salibert.

17 Grands traits de la géologie du massif des Cadières vus du flanc nord du Robion (début de la Barre des Tirasses).

18 Diagramme tectonique du massif des Cadières de Brandis.

19 Synclinal de la Clue St Jean et sa terminaison périsynclinale, vers le bassin de Chasteuil. Carte schématique correspondante montrant les variations de pendage dans le Tithonique.

...

20 Vues sur deux coupes naturelles, au lieu où la barre tithonique est interrompue et franchie par le G.R.4.

21 Vue générale de la partie nord du bassin de Chasteuil.

22 Vue sur la bande crétacée à la sortie de la Clue Saint Jean.

23 Détail de la collapse au Nord de Chasteuil.

24 Situation des coupes de la fig. 25.

25 Coupes sériées S.N. dans les séries liasiques montrant l'existence d'une charnière anticlinale parfois faillée.

26 Disposition des coupes et prises de panoramas dans le massif des Cadières.

27 Vue générale prise de l'abri de Berbéné (au-dessus du bassin de Chasteuil).

28 Coupes théoriques dans la partie ouest du massif des Cadières.

29 Coupes théoriques dans la partie est du massif des Cadières.

30 Vue de Colle Bernaiche sur le pli couché des Cadières.

31 Crête N.S. de Colle Bernaiche, contact Lias-Tithonique.

32 Coupe de la crête de Pioulet-Berbéné au bassin de Chasteuil.

33 Affleurements mis à jour par les travaux de 1966 sur le G.R.4.

34 Rapports entre Berbéné et Pré Chauvin, vue de la route de Blieux.

35 Crétacé pris entre deux décrochements au Nord de Chasteuil.

36 Vue sur la région de la Colle et Brayal, prise de la rive Droite du Verdon.

37 Vue sur la partie ouest du bassin de Brayal.

38 Vue sur la partie est et Nord-est du massif des Cadières pris du Col des Lèques.

39 Vue prise de la R.N. 85, sur la terminaison Est du pli couché des Cadières.

40 Schémas de l'évolution tectonique du massif des Cadières.

41 Intensités du séisme de 1951.

Hors texte :

Carte géologique au 1/10.000e

Carte géologique au 1/50.000e

°

° °

SOMMAIRE.

CHAPITRE I GENERALITES.

I. Présentation du secteur étudié 1
II. Historique 3

CHAPITRE II STRATIGRAPHIE.

I. Grands traits de la stratigraphie 6
II. Le Trias 7
A/ Description du gisement de la scierie de Castellane 7
B/ Autre affleurement 9
III. Le Jurassique 10
A/ Couches de passage Keuper-Rhétien 10
1°) argilites vertes et rouges 10
2°) le Rhétien (s.s.) 12
B/ Le Lias 13
C/ Le Jurassique moyen et supérieur 16
IV. Le Crétacé 22
A/ Crétacé inférieur 22
B/ Crétacé moyen et supérieur 25
V. Le Tertiaire 27
A/ Série de base aux environs de Brayal 27
B/ Grands traits du synclinal tertiaire de Taulanne-Col des Lèques 29
C/ Conclusions 31
VI. Conclusion

...

CHAPITRE III MORPHOLOGIE.


I. Généralités 32

II. Le Trias 33

III. Le Jurassique 34

1°) La barre liasique 34
2°) Le jurassique supérieur calcaire 34

IV. Le Crétacé 36

V. Le Tertiaire 37

VI. Le Quaternaire 38

1°) éboulis morts 38
2°) éboulis vifs 39
3°) coulées boueuses 39
4°) relief karstique 40
5°) le Verdon 40


CHAPITRE IV TECTONIQUE.


I. Grands traits structuraux 42

A/ Coupe du Ravin du Vef aux Cadières de Brandis 42

B/ Unités tectoniques 44

II. Description des unités tectoniques 45

A/ Massif des Cadières de Brandis 45
1°) tectonique d'ensemble 45
2°) zone sud 45
3°) zone nord 47

B/ Massif du Robion 49
1°) des gorges du Rayau à la Barre de Catalan 49
2°) bassin de Chasteuil 50
3°) bassin de Brayal 50

C/ Massif de Pioulet-Berbéné 50

III. Rapports entre unités tectoniques 52

A/ Rapports entre les massifs de Pioulet-Berbéné et du Robion 52

B/ Rapports Cadières-Robion 52
1°) dans le bassin de Chasteuil 52
2°) entre les bassins de Chasteuil et Brayal 53
3°) dans le bassin de Brayal 54

C/ Rapports Cadières-Berbéné 54

D/ Rapports Cadières-bassins de Brayal et des Lèques 55

E/ Chevauchement de Castellane 56


...

IV. Orogénèse. 57

A/ Principales phases 57

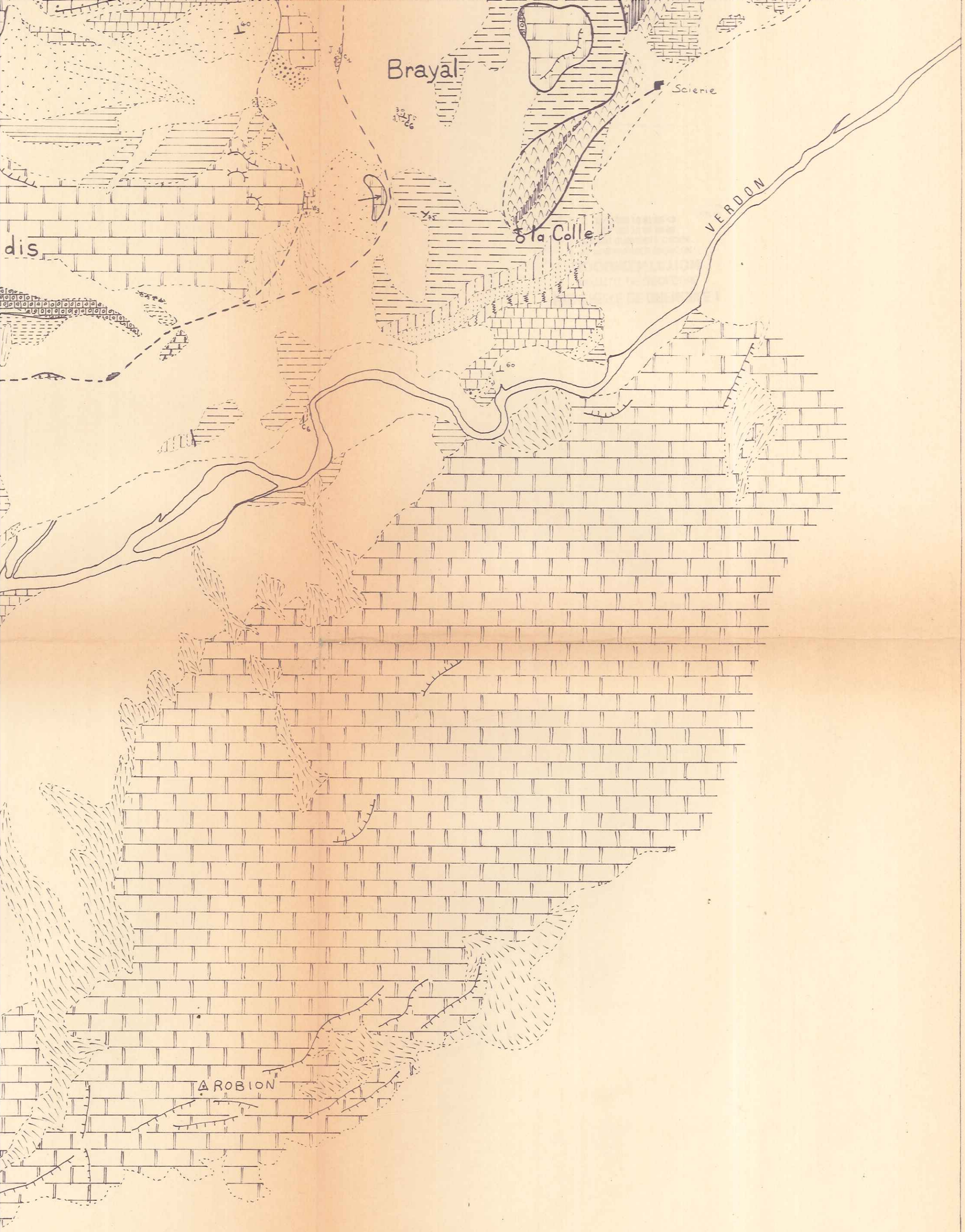
B/ Séismecité de la région 59
1°) Séisme de 1951 59
2°) Remarques 61

V. Conclusion. 62

Bibliographie 63

Table des figures 66

Sommaire 68




Michel ROUX 1967

# DES ENVIRONS DE

# C A S T E L L A N E

ECHELLE : 1/10.000

0 1 km

accident tectonique

contours des terrains

accident topographique

Brayal

la Melaou

Scierie

la Colle

VERDON

ndis

Les Reversets

Brandis

Villars-Brandis

Roc
t Jean

Brans

aloire

ROBION

Pas de la Colle

# REGION OUEST DES E

C A

ECH

TETE DE LA BARRE
DE LA SAPÉE

RES DE BRANDIS

Les Reversets

Brandis

Villars-Brandis

Roc
St Jean

Les

Brandis

steuil

de Salibert

Roc
St Jean

Clue St Jean

Roc St Etienne

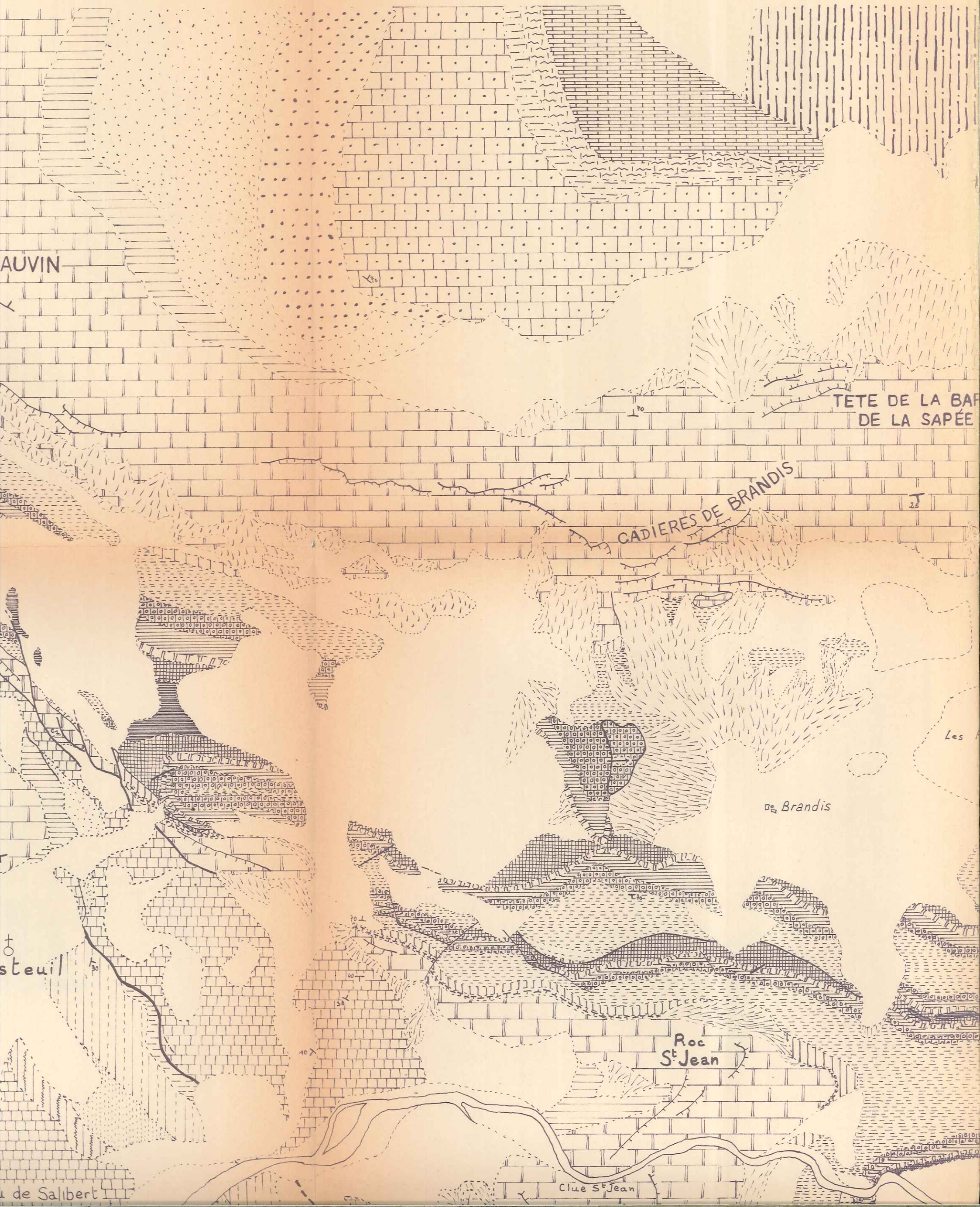
Taloire

Clue
de
Chasteuil

VERDON

Pas de la Colle

# GIQUE DE LA REGION



meleux ARGOVIEN-RAURACIEN

} DOGGER

narneuse

ilex

mitiques } LIAS

ds lités

, Grès, Bone-Beds RHETIEN

es et rouges

olés } KEUPER

argneules

itiques MUSCHELKALK

jurassique

trias

ROCHERS DE BAUX

Chasteuil

Coteau de Salibert

# CARTE GEOLOGIQUE

raphie

uses

s

couches rouges STAMPIEN — quaternaire

lacustre SANNOISIEN

re
leves
stellane } PRIABONIEN — tertiaire

base

lanes TURO-SENONIEN

res ALBIEN-CENOMANIEN

is BARREMIEN

-bleu
rneux } HAUTERIVIEN — crétacé

ébit en boules
es } VALANGINIEN

chetés BERRIASIEN

ges massifs J. sup.t

meleux ARGOVIEN-RAURACIEN

} DOGGER

marneuse

silex
lomitiques } LIAS

nds lités

s, Grès, Bone-Beds RHETIEN — jurassique

tes et rouges

iolés
Carneules } KEUPER — trias

mitiques MUSCHELKALK

N

PRÉ CHAUVIN

Colle Basse

Roche Blanche

ROCHERS DE BAUX

Chasteuil

Coteau de Salibert

UNIVERSITÉ DE GRENOBLE I
INSTITUT DE GÉOLOGIE
DOCUMENTATION
15, RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TÉL. (33) 76 63 59 68
FAX. (33) 76 87 82 43

# CARTE GEOLOG

## Stratigraphie

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| quaternaire | | Coulées boueuses | | |
| | | Eboulis vifs | | |
| | | Eboulis anciens | | |
| tertiaire | $m_2$ | Premières couches rouges | STAMPIEN | |
| | $m_1$ | Calcaire lacustre | SANNOISIEN | |
| | $e_5$ | Série bistre | PRIABONIEN | |
| | $e_4$ | Marnes bleues | | |
| | $e_3$ | Grès de Castellane | | |
| | $e_{2-1}$ | Série de base | | |
| crétacé | $c_8$ | Calcaires blancs | TURO-SENONIEN | |
| | $c_7$ | Marnes noires | ALBIEN-CENOMANIEN | |
| | $c_6$ | Calcaires gris | BARREMIEN | |
| | $c_5$ | Marnes gris-bleu | HAUTERIVIEN | |
| | $c_4$ | Calcaires marneux | | |
| | $c_3$ | Calcaires à débit en boules | VALANGINIEN | |
| | $c_2$ | Marnes grises | | |
| | $c_1$ | Calcaires tachetés | BERRIASIEN | |
| jurassique | $J_6$ | Calcaires beiges massifs | J. sup.r | |
| | $J_{5-4}$ | Calcaires grumeleux | ARGOVIEN-RAURACIEN | |
| | $J_3$ | Marnes | DOGGER | |
| | $J_{2-1}$ | Série calcaro-marneuse | | |
| | $L_{6-5}$ | Calcaires à silex | LIAS | |
| | $L_4$ | Calcaires dolomitiques | | |
| | $L_3$ | Calcaires blonds lités | | |
| | $L_2$ | Marnes, Calcaires, Grès, Bone-Beds | RHETIEN | |
| | $L_1$ | Argilites vertes et rouges | | |
| trias | $T_G$ | Gypses bariolés | KEUPER | |
| | $T_D$ | Dolomies et Carneules | | |
| | $T_{cD}$ | Calcaires dolomitiques | MUSCHELKALK | |

jurassique

$J_6$ Calcaires beiges massifs — J. sup.r

$J_{5-4}$ Calcaires grumeleux — ARGOVIEN-RAURACIEN

$J_3$ Marnes — DOGGER

$J_{2-1}$ Série calcaro-marneuse — DOGGER

$L_{6-5}$ Calcaires à silex — LIAS

$L_4$ Calcaires dolomitiques — LIAS

$L_3$ Calcaires blonds lités — LIAS

trias

$L_2$ Marnes, Calcaires, Grès, Bone-Beds — RHETIEN

$L_1$ Argilites vertes et rouges

$T_G$ Gypses bariolés — KEUPER

$T_D$ Dolomies et Cargneules — KEUPER

$T_{cD}$ Calcaires dolomitiques — MUSCHELKALK

ROCHERS DE BAUX

Chasteui

Coteau de Sal

Avelan