Contribution à l'étude géologique des chainons externes nord-occidentaux du massif de Chartreuse - Savoie - Alpes françaises

Jose Mariano Santos Narvaez

▶ **To cite this version:**

Jose Mariano Santos Narvaez. Contribution à l'étude géologique des chainons externes nord-occidentaux du massif de Chartreuse - Savoie - Alpes françaises. Minéralogie. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, 1980. Français. NNT : . tel-00614975v2

HAL Id: tel-00614975

https://theses.hal.science/tel-00614975v2

Submitted on 23 Aug 2013

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

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

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

A C A D E M I E D E P A R I S

UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE (PARIS VI)
DEPARTEMENT DE GEOTECTONIQUE
TRAVAUX DU LABORATOIRE DE GEOLOGIE STRUCTURALE

THESE

pour obtenir le titre de Docteur 3ème cycle
à l'Université P. et M. Curie

Spécialité : Sciences de la Terre
Mention : Géologie structurale

par

José Mariano SANTOS NARVAEZ
(Ingénieur-géologue, Equateur)

Sujet de la Thèse :

CONTRIBUTION A L'ETUDE GEOLOGIQUE DES CHAINONS EXTERNES NORD-OCCIDENTAUX DU MASSIF DE CHARTREUSE
(Savoie)

soutenue le 18 janvier 1980 devant la Commission d'examen

MM.	J. AUBOUIN, Professeur, Université de Paris VI.	Président
	J. DERCOURT, Professeur, Université de Paris VI.	Examinateur
	P. DONZE, Maître de Recherches, Université de Lyon I.	Examinateur
	J.P. RAMPNOUX, Professeur, Université de Savoie.	Examinateur
	B. DOUDOUX, Maître-Assistant, Université de Savoie.	Examinateur

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE-GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43

10131382

ERRATA

p. 7, ligne 34 : lire "au pied Ouest du Semnoz".

p. 9, ligne 18 : lire "la limite Alpes-Jura".

p. 19, ligne 8 : lire "classification .... basée sur celle de Folk".

p. 33, ligne 24 : lire "à des marnes et marno-calcaires berriasiens ...".

p. 53, lignes 25 et 26 : lire "notre formation 4, avec laquelle apparaissent franchement les calcaires bicolores, et, à partir de BV6 ...".

p. 74, lignes 33 et 34 : lire "l'encadrement"

p. 77, ligne 26 : lire "Bryozoaires".

p. 78, ligne 22 : lire "pouvant présenter ...".

p. 82, ligne 17 : lire "Le tableau ci-contre ...".

p. 87, ligne 26 : lire "l'invasion généralisée".

p.111, ligne 13 : lire "essayait de trier...".

p.127, ligne 23 : lire "puisqu'on en retrouve ...".

p.128, ligne 11 : lire "croûte limonitique ...".

p.138, ligne 1 : lire "Actinomycètes".

p.141, ligne 3 : "se répercuter dans le Subalpin".

p.141, ligne 11 : lire "un paysage de lacs ...".

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

A MARIANELLA

A MI MADRE

A CARLOS ANTONIO

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier, d'abord Monsieur le Professeur J. AUBOUIN, qui a eut la bienveillance de m'accepter dans son Laboratoire à l'Université de Paris VI où je suis resté dans un premier temps pour suivre les cours, forts intéressants, du D.E.A.

Par la suite, Monsieur AUBOUIN m'a dirigé sur le Laboratoire des Sciences de la Terre de l'Université de Savoie à Chambéry, dans le but d'effectuer mes campagnes de terrain.

C'est à Chambéry que ce mémoire a été réalisé.

Je remercie Monsieur J.P. RAMPNOUX, Directeur du Laboratoire, de m'avoir consacré son temps à l'heure de la rédaction de ce travail.

Je remercie tout particulièrement Monsieur B. DOUDOUX qui a donné l'orientation définitive de cette thèse grâce à de nombreuses discussions, tant au cours de nos sorties sur le terrain, que lors de ses lectures des premières versions de la thèse. Je lui suis très reconnaissant pour le temps qu'il m'a consacré et pour sa patience de me lire.

Je suis très reconnaissant à Monsieur P. DONZE, grand connaisseur en géologie jurassienne et alpine, pour ses déterminations de microfossiles. Ses déterminations, nos discussions et nos courses sur le terrain, ont fait prendre un tournant imprévu à cette thèse, en permettant de clarifier beaucoup de points qui restaient jusqu'alors confus.

Je suis très reconnaissant envers B. COLLETTA, H. NIEMEYER, J. MARTINEZ, MUJITO, mes camarades de 3ème cycle qui m'ont accompagné sur le terrain. Mes autres camarades B. MERCIER, D. ROBERT, S. TRIBOULET, C. ELTCHANINOFF, ont colaboré en plusieurs domaines. Aussi à M. TARDY, S. FUDRAL, G. NICOUD, qui m'ont épaulé par des discussions très fructueuses.

Je dis toute ma gratitude aux nombreux spécialistes que j'ai souvent dérangé et qui n'ont pas ménagé leurs temps pour effectuer des déterminations.

Sans

Messieurs J. AZEMA, E. FOURCADE, M. JAFFREZO, J.M. VILA et Madame R. DAMOTTE, de l'Université de Paris VI ;

Monsieur J. SIGAL du BEICIP ;

Messieurs P. DONZE, G. LE HEGARAT, O. MACSOTAY, de l'Université "Claude Bernard" de Lyon,

cette thèse n'aurait pas vu le jour.

Je remercie les nombreuses personnes du Laboratoire de Chambéry

- André PAILLET pour ses lames minces, ses dessins, ses sorties avec moi sur le terrain, son soutient ;
- Françoise MOUGIN pour ses lavages ;
- Simone GINET pour la frappe ;
- Madame BRETTEVILLE pour le tirage du texte

et Monsieur LAPERRIERE pour le tirage des planches photos.

Merci aussi à Marie-Jo pour tout ...

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

RESUME

Le terrain étudié correspond à la bordure nord-occidentale du massif de la Grande Chartreuse, entre Chambéry au Nord et le Guiers Mort au Sud. C'est ici que l'un des derniers chaînons jurassiens méridionaux (chaînon de l'Epine) vient se "fusionner" topographiquement aux chaînons subalpins.

Du point de vue stratigraphique :

- Il apparaît qu'une partie de terrains attribués au Valanginien *sont en réalité berriasiens.*

Plus précisément, le Berriasien est représenté par une *trilogie* tout au long de la bordure occidentale des massifs subalpins. Cette trilogie caractéristique de la *"zone présubalpine"* comprend :

.une *formation 1* marneuse, pélagique, absente dans le Jura, bien développée dans le Subalpin ;

.une *formation 2* organodétritique, bicolore, absente aussi bien dans le Jura que dans le Subalpin franc ;

.une *formation 3* de calcaires clairs plus ou moins micritiques, d'ambiance subrécifale et de tendance émersive qui marquerait l'avancée, par progradation, de la plateforme jurassienne vers l'Est.

Cette "zone présubalpine", définie plus au Nord par N. Steinhauser (1969), s'étend depuis Annecy (limite Bauges-Bornes), au Nord, jusqu'au Vercors au Sud. *Sa localisation est à mettre en rapport avec le tracé d'une paléo-faille de type cévenol,* ayant délimité la bordure originelle de la plateforme jurassienne et du talus descendant vers le sillon dauphinois.

- Il apparaît, d'autre part, que les calcaires gréseux échinodermiques, appelés "Lumachelles" considérés comme d'âge Aptien supérieur, sont, en réalité, d'âge Aptien inférieur. Ces "Lumachelles" pourraient donc s'intégrer dans le complexe Urgonien (s. lato) au sein de la "couche supérieure à Orbitolines".

- D'autre part, les "bétons phosphatés" ne sont pas albiens. Ils marquent le début de la transgression campanienne qui remanie des fossiles clansayesiens, albiens et cénomaniens.

- Enfin, un épisode continental à Microcodium a été mis en évidence. L'âge de cet épisode n'a pu être défini avec précision (Paléocène ?).

Du point de vue tectonique :

- La géométrie des plis a été précisée. Il apparaît, en particulier, que le Synclinorium de Couz, à faciès jurassiens, est pris en écharpe par l'accident de Voreppe. Les plis jurassiens ne se prolongent donc pas en Chartreuse, dans les plis pré-subalpins.

- Cet accident de Voreppe semble avoir sa prolongation septentrionale au front des Bauges. Il s'agit donc d'un accident majeur qui est sans doute la trace en surface d'un grand chevauchement en rotation antihoraire des massifs subalpins de Chartreuse et des Bauges sur la plateforme jurassienne : la flèche du chevauchement pourrait dépasser 15 kilomètres à la hauteur de Chambéry. L'ancrage relatif se fait vers le S.W.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

RESUMEN

El terreno estudiado corresponde al borde nor-occidental del macizo de la Grande-Chartreuse, entre Chambéry al Norte, y el rio Guiers-Mort al Sur. Es en este sector que las ultimas cadenas montanosas jurasianas meridionales (cadena Epine) llegan a "soldarse" topograficamente a las cadenas sub-alpinas (alpinas).

Desde el punto de vista estratigrafico :

- Una gran parte de terrenos considerados como Valanginienses son en realidad Berriasienses.

Mas exactamente, el Berriasiense esta representado por una trilogia, a lo largo del borde occidental de los macizos subalpinos. Esta trilogia, caracteristica de la "zona presubalpina", comprende :

. una formacion 1, margosa, pelagica, ausente en el Jura, muy desarrollada en los subalpes ;

. una formacion 2, organodétritica, bicolor, ausente en el Jura y en los subalpes ;

. una formacion 3, de calizas claras, mas o menos micriticas, de ambiente "subarrecifal", de tendancia emersiva, que marcaria el avance por "progradacion" de la plataforma jurasiana hacia el Este.

Esta "zona presubalpina", que ha sido definida mas al Norte por N. Steinhauser (1969), se exdiende desde Annecy (limite de los macizos Bauges-Bornes), al Norte, hasta el macizo Vercors al Sur. Su ubicacion, esta en relacion estrecha con la traza de una paleofalla de tipo cevenol, que separo el borde original de la plataforma jurasiana del talud que bajaba hacia la fosa dauphinoise.

- Por otro lado, las calizas arenosas equinodermicas, llamadas "lumachelles", y consideradas como de edad Aptiense superior, son en realidad Aptiense inférior. Estas "lumachelles" podrian entonces integrarse en el complejo Urgoniano (S. lato) en el seno de la "capa superior a Orbitolinas".

- Ademas, los "cementos fosfatados" no son Albienses. Estos "cementos" marcan el comienzo de la transgresion Campaniense que acarrea fosiles Clansayesienses, Albienses y Cenomanienses.

- En fin, un episodio continental a Microcodium ha sido puesto en evidencia. La edad de este episodio no ha sido definido precisamente.

Desde el punto de vista tectonico :

- La geometria de los pliegues es precisada. En particular, el Sinclinorium Couz, jurasianos, es cortado diagonalmente por el accidente de Voreppe. En consecuencia, los pliegues jurasianos no se prolongan con los pliegues presubalpinos de la Chartreuse.

- Este accidente Voreppe, parece tener su prolongacion septentrional en el "Frente de los Bauges". Se trata entonces de un accidente mayor, que es sin duda la traza en la superficie de un gran cabalgamiento en rotacion (contra las manecillas de un reloj) de los macizos subalpinos Chartreuse y Bauges sobre la plataforma jurasiana : la flecha del cabalgamiento podria sobrepasar los 15 km a la altura de Chambery. El anclaje relative estaria situado ha cia el S-O de nuestro sector.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr
30 AOUT 2003

TABLE DES MATIERES

RESUME.

CHAPITRE I.
GENERALITES.

I.1. Cadre géographique ..... p. 3

I.2. Cadre géologique ..... p. 6

I.3. Aperçu historique ..... p. 7
I.3.1. Les travaux anciens jusqu'à J. Revil (1911) ..... p. 7
I.3.2. Les travaux post Revil entre 1912 et 1954 ..... p. 9
I.3.3. Les travaux contemporains ..... p. 10

CHAPITRE II.
STRATIGRAPHIE.

II.1. Introduction ..... p. 19

II.2. Le Jurassique ..... p. 20
II.2.1. Le Kimméridgien-Portlandien ..... p. 20
II.2.1.1. Affleurements principaux ..... p. 20
II.2.1.2. Description des coupes ..... p. 20
a- Coupe n° 1 : Kimméridgien ..... p. 20
Coupe "La Perelle"
b- Coupe n° 2 : Tithonique ..... p. 24
Coupe "Guiers Mort"
c- Coupe n° 3 : Tithonique ..... p. 28
Coupe "Arpison 1"
II.2.1.3. Conclusion ..... p. 31

II.3. Le Crétacé ..... p. 33
II.3.1. Le Berriasien-Valanginien ..... p. 33
II.3.1.1. Généralités ..... p. 33
II.3.1.2. Distribution géographique des affleurements.. p. 35
II.3.1.3. Description des coupes ..... p. 35
a- Coupe n° 4 : Berriasien ..... p. 35
Coupe "La Gorgeat"
b- Coupe n° 5 : Berriasien moyen à supérieur. p. 38
Coupe "Granges du Grapillon"
c- Coupe n° 6 : Berriasien inférieur ..... p. 47
Coupe "Gringalet"
d- Coupe n° 7 : Berriasien-Valanginien ..... p. 47
Coupe "Guiers Vif"
e- Coupe n° 8 : Berriasien inférieur à moyen. p. 53
Coupe "Arpison 2"
f- Coupe n° 9 : Berriasien supérieur ..... p. 57
Coupe "La Pointière"
g- Coupe n° 10 : Berriasien inférieur à supérieur ..... p. 62
Coupe "Pont de l'Orcière"
h- Coupe n° 11 : Valanginien ..... p. 68
Coupe "Pont de Saint Bruno"
II.3.1.4. Conclusions sur le Berriasien-Valanginien .... p. 74
a- Les différentes formations ..... p. 74
b- Relations avec les régions voisines ..... p. 78
c- Ambiance des dépôts : Variations paléogéographiques ..... p. 86

II.3.2. L'Hauterivien ..... p. 90
II.3.2.1. Généralités et distribution géographique ..... p. 90
II.3.2.2. Description d'une coupe de l'Hauterivien ..... p. 91
Coupe n° 12. "Le Poirier sec"
II.3.2.3. Conclusions ..... p. 95

II.3.3. Le Barrémien-Aptien inférieur ..... p. 97
l'Urgonien (s.l. y compris la "Lumachelle")... p. 97
II.3.3.1. Généralités et distribution géographique ..... p. 97
II.3.3.2. Description des coupes ..... p. 99
a- Coupe n° 13 : Barrémien ..... p. 99
Coupe "Outheran"
b- Autres observations ..... p. 103
c- Coupe n° 14 : Aptien inférieur ..... p. 105
Coupe "Le Cucheron"
II.3.3.3. Rapports avec les régions avoisinantes ..... p. 106
II.3.3.4. Conclusions sur l'Urgonien s.lato. Ambiance des dépôts ..... p. 108

II.3.4. Le Crétacé supérieur (Campanien) ..... p. 109
II.3.4.1. Généralités. Distribution géographique ..... p. 109
II.3.4.2. Description des coupes ..... p. 113
a- Coupe n° 15 : Campanien (Santonien ?) ..... p. 113
Coupe "La Fracette"
b- Coupe n° 16 : Campanien ..... p. 116
Coupe "Col du Cucheron"
c- Coupe n° 17 : Sénonien moyen (Campanien ?). p. 119
Coupe "Les Allières"
d- Coupe n° 18 : Campanien supérieur ..... p. 120
Coupe "Les Cuchets"
e- Prélèvements de "La Ruchère" ..... p. 125
f- Prélèvements dans les "Lauzes" de Couz .... p. 125
II.3.4.3. Conclusions. Ambiance de dépôts ..... p. 126
II.3.4.4. Relations avec les régions avoisinantes ..... p. 128

II.4. Le Tertiaire ..... p. 131
Introduction ..... p. 131
II.4.1. Les dépôts sidérolithiques (Eocène inférieur ?). p. 131
II.4.2. Les "molasses" d'eau douce fluvio-lacustres (Eocène supérieur à Aquitanien ?) ..... p. 133
II.4.2.1. Généralités ..... p. 133
II.4.2.2. Affleurements non signalés sur les cartes ou d'attribution erronée ..... p. 135
II.4.2.3. Description d'affleurements ..... p. 135
II.4.2.4. Conclusions sur les "molasses" d'eaux fluvio-lacustres. Rapport avec les régions avoisinantes ..... p. 138
II.4.3. Les molasses marines (Miocène) ..... p. 141
II.4.3.1. Généralités. Distribution géographique ..... p. 141
II.4.3.2. Description des coupes et affleurements ..... p. 142
a- Coupe n° 19 : molasse gréseuse (burdigalienne ?) ..... p. 142
Coupe "Les Onchères"
b- Autres affleurements ..... p. 143

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

II.5. Conclusions générales stratigraphiques ..... p. 148

CHAPITRE III.
TECTONIQUE.

III.1. Introduction : généralités : le point de la question .. p. 155

III.2. Description des plis et failles à l'Est du "chevauchement" de Voreppe. ..... p. 159

III.2.1. Les plis ..... p. 159
III.2.1.1. L'anticlinal oriental ..... p. 159
III.2.1.2. L'anticlinal médian ..... p. 161
III.2.1.3. L'anticlinal occidental ..... p. 162

III.2.2. Les failles ..... p. 163

III.3. L'accident de Voreppe et le synclinorium de Couz ..... p. 164

III.4. Chronologie des évènements ..... p. 170

BIBLIOGRAPHIE.

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

TABLE DES FIGURES

Fig. 1 ; p. 2: cadre géographique.

Fig. 2 ; p. 5: cadre géologique.

Fig. 3 ; p. 13: passage des plis jurassiens aux plis subalpins (d'après J. Debelmas, 1974).

Fig. 4 ; p. 14: limite domaine subalpin - domaine jurassien d'après le schéma structural de la carte géologique 1/50.000 Montmélian, 1969.

Fig. 5 ; p. 14: limite domaine subalpin - domaine jurassien d'après le schéma d'ensemble de la carte géologique 1/50.000 Voiron, 1970.

Fig. 6 ; p. 15: limite domaine subalpin - domaine jurassien d'après le schéma des régions naturelles structurales de la carte géologique 1/50.000 Grenoble, 1978.

Fig. 7 ; p. 18: schéma structural simplifié du secteur étudié.

Fig. 8a ; p. 22: coupe n° 1: Kimméridgien. Coupe "La Perelle".
8b ; p. 23: coupe "La Perelle", localisation, légende.

Fig. 9a ; p. 26: coupe n° 2: Portlandien (Tithonique). Coupe "Guiers Mort".
9b ; p. 27: coupe "Guiers Mort", localisation, légende.

Fig. 10a ; p. 29: coupe n° 3: Portlandien supérieur (Tithonique supérieur). Coupe " Arpison 1".
10b ; p. 30: coupe "Arpison 1", localisation, légende.

Fig. 11 ; p. 36: coupe n° 4: Berriasien. Coupe "La Gorgeat", localisation.

Fig. 12a ; p. 40: coupe n° 5: Berriasien moyen à supérieur. Coupe "Granges du Grapillon".
12b ; p. 41: coupe "Granges du Grapillon", localisation, légende.

Fig. 13a ; p. 45: coupe n° 6: Berriasien inférieur. Coupe "Gringalet".
13b ; p. 46: coupe "Gringalet", localisation, légende.

Fig. 14a ; p. 48: coupe n° 7: Berriasien supérieur-Valanginien. Coupe "Guiers Vif".
14b ; p. 49: coupe "Guiers Vif", localisation, légende.

Fig. 15a ; p. 54: coupe n° 8: Berriasien inférieur à moyen. Coupe "Arpison 2"
15b ; p. 55: coupe "Arpison 2", localisation, légende.

Fig. 16a ; p. 58: coupe n° 9: Berriasien supérieur. Coupe "La Pointière".
16b ; p. 59: Coupe "La Pointière", localisation, légende.

Fig. 17a ; p. 64: coupe n° 10: Berriasien inférieur à supérieur. Coupe "Pont de l'Orcière".
17b ; p. 65: Coupe "Pont de l'Orcière", localisation, légende.

Fig. 18a ; p. 70: Coupe n° 11: Valanginien. Coupe "Pont de Saint Bruno".
18b ; p. 71: Coupe "Pont de Saint Bruno", localisation, légende.

Fig. 19 ; p. 75: Colonne stratigraphique synthétique des unités pré-subalpines (Berriasien-Valanginien).

Fig. 20 ; p. 79: Unités lithologiques pré-subalpines.

Fig. 21 ; p. 83: Corrélation des unités lithologiques entre zone pré-subalpine (J.M. Santos, 1979) et Jura méridional (N. Steinhauser et A. Lombard, 1969).

Fig. 22 ; p. 88: La migration de la plateforme jurassienne au Berriasien.

Fig. 23a ; p. 92: Coupe n° 12: Hauterivien. Coupe "Le Poirier sec".
23b ; p. 93: Coupe "Le Poirier sec", localisation, légende.

Fig. 24a ; p. 100: Coupe n° 13: Barrémien à Aptien inférieur (Urgonien) Coupe "Le Poirier sec".
24b ; p. 101: Coupe "Le Poirier sec", localisation, légende.

Fig. 25a ; p. 114: Coupe n° 15: Campanien (Santonien ?). Coupe "La Fracette".
25b ; p. 115: Coupe "Col du Cucheron" et affleurement de La Fracette", localisation, légende.

Fig. 26 ; p. 117: Coupe n° 16: Crétacé supérieur (Santono-Campanien à Maestrichtien ?). Coupe "Col du Cucheron".

Fig. 27 ; p. 120: Coupe n° 17: Sénonien moyen (Campanien ?). Coupe "Les Allières".

Fig. 28a ; p. 122: Coupe n° 18: Crétacé supérieur (Campanien supérieur). Coupe "Les Cuchets".
28b ; p. 123: Coupe "Les Cuchets", localisation, légende.

Fig. 29a ; p. 144: Coupe n° 19: Burdigalien (Molasse "gréseuse"). Coupe "Les Onchères".
29b ; p. 145: Coupe "Les Onchères", localisation, légende.

Fig. 30 ; p. 150: Colonne synthétique du secteur étudié.

Fig. 31 ; p. 156: Les directions de raccourcissement d'après les données microtectoniques.

Fig. 32 ; p. 157: Station microtectonique n° 6.

Fig. 33 ; p. 160: Coupe géologique en rive droite du Guiers Vif.

Fig. 34 ; p. 165: Détail des replis jurassiens aux abords de la faille de Voreppe dans le synclinorium de Couz.

Fig. 35 ; p. 167: La torsion des plis du Jura méridional.

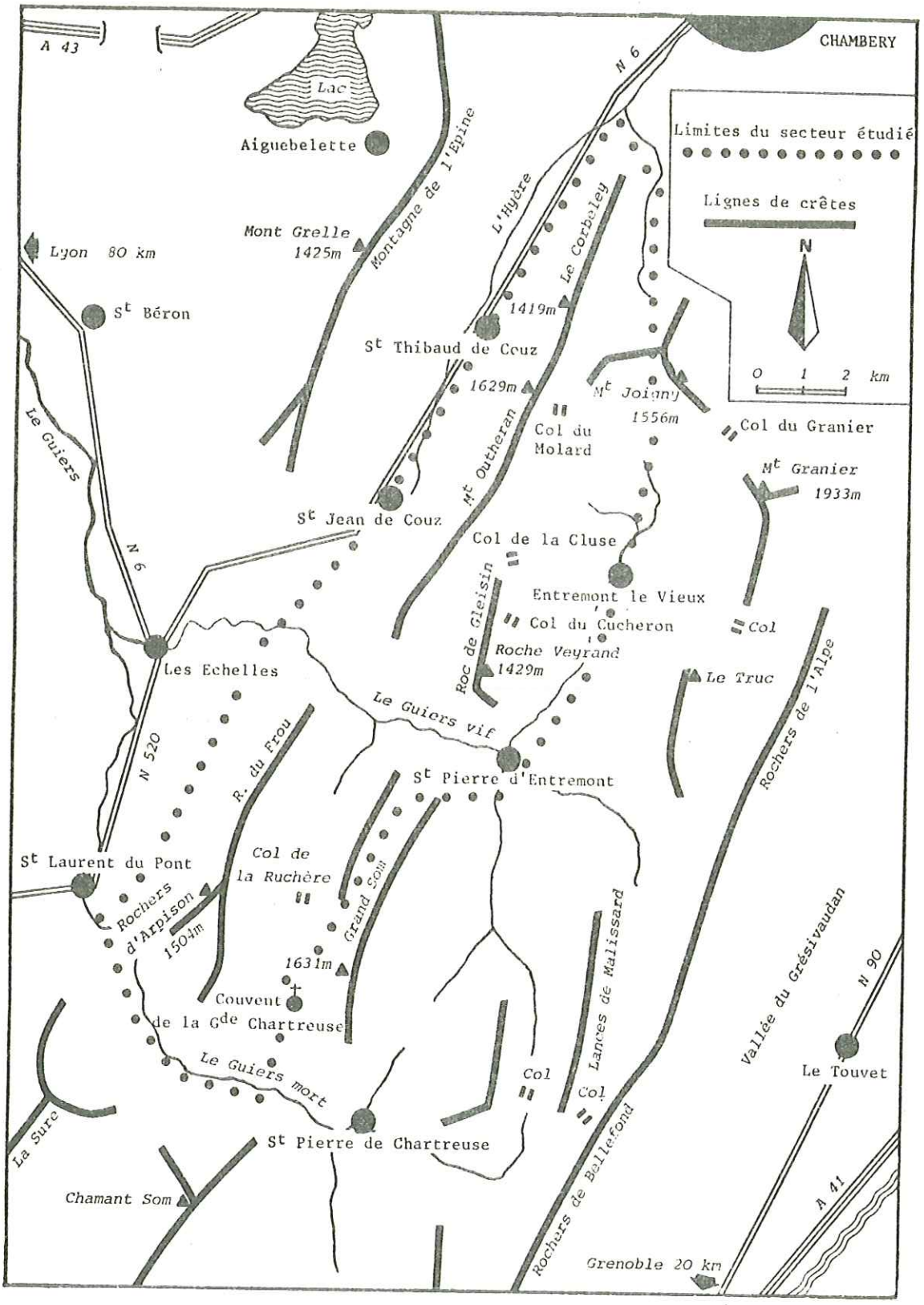
tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

CHAPITRE I

GENERALITES

Fig.1. **CADRE GEOGRAPHIQUE**



tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX

I.1. CADRE GEOGRAPHIQUE.(fig.1, p.2).

Si on regarde une carte topographique à l'échelle régionale, on constate qu'au Nord de Chambéry, vers la Suisse, le faisceau montagneux du Jura méridional est nettement séparé des chaîne subalpines et Préalpes par un large couloir d'altitude modeste : la plaine molassique. Dans cette plaine ne surgissent plus, de-çi, de-là, à la manière d'îlots, que quelques chaînons jurassiens isolés comme le massif du Salève-Mandallaz-Montagne d'Age.

Par contre, plus au Sud on voit le faisceau du Jura méridional se rapprocher progressivement des chaînes subalpines, jusqu'à venir s'y fusionner : il devient alors impossible (Chartreuse, Vercors) de séparer topographiquement Jura et chaînes subalpines. Ajoutons qu'en même temps, la molasse envahit de plus en plus les synclinaux aussi bien jurassiens que subalpins : la grande plaine molassique suisse perd ainsi également vers le Sud son individualité.

A l'Est des chaînes subalpines, un grand sillon emprunté par l'Isère, court d'Albertville jusqu'au Sud de Grenoble : c'est le "sillon subalpin". Il est limité, à l'Est, par la haute chaîne cristalline de Belledonne, à l'Ouest par un puissant abrupt à corniches calcaires bien individualisées : le "bord subalpin".

Dans le détail, les chaînes subalpines septentrionales comprennent du Nord au Sud : les massifs de Platé-Sixt, des Bornes, des Bauges, de la Chartreuse et du Vercors : ils sont séparés par des "cluses" :

- cluse de l'Arve entre Platé et Bornes ;
- cluse Annecy-Ugine entre Bornes et Bauges ;
- cluse de Chambéry entre Bauges et Chartreuse ;
- cluse de Grenoble entre Chartreuse et Vercors.

Notre secteur d'étude correspond à la partie Nord-occidentale du massif de la Grande Chartreuse : c'est-à-dire à une zone où pour la première fois, en venant du Nord, le faisceau jurassien vient vraiment topographiquement se souder aux massifs subalpins. Ce domaine d'étude est plus précisément compris entre les limites suivantes :

- au Nord, ville de Chambéry (plus exactement, limite nord de la feuille Montmélian 1/50.000) ;
- au Sud, rivière du Guiers Mort ;
- à l'Ouest, route Nationale 6, de Chambéry jusqu'au village de

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Côte Barrier, puis ligne imaginaire passant par les villages du Chatelard et de La Marine et aboutissant à Saint Laurent du Pont.

- à l'Est, route nationale 512 de Chambéry à Saint Pierre d'Entremont par le col du Granier. A Saint Pierre d'Entremont, on atteint la rivière du Guiers Vif.

A partir de là, vers le Sud, notre limite orientale correspond à une ligne imaginaire passant par le village de La Ruchère et le col d'Arpison pour aboutir au Pont de Saint Pierre dans la vallée du Guiers Mort.

Parmi les sommets les plus importants se détachent :

- Le Corbeley qui culmine à 1419,1m ;
- Le Monfred, à 1439m ;
- Le Mont Outheran, à 1673,2m ;
- La Roche Veyrand, à 1429m ;
- Les Rochers d'Arpison, à 1504m.

Du point de vue hydrographique, on note de nombreux ravinements. Dans les parties hautes, les ravins ne sont parcourus que par des ruissellements temporaires. Plus bas, ils finissent par garder de l'eau en toutes saisons. D'une manière générale, les directions des cours d'eaux sont soit N-NE - S-SW à N-S parallèles donc aux structures anticlinales et synclinales ; soit E-W ou E-SE - W-NW c'est-à-dire perpendiculaires aux structures précédentes : il s'agit alors de cluses.

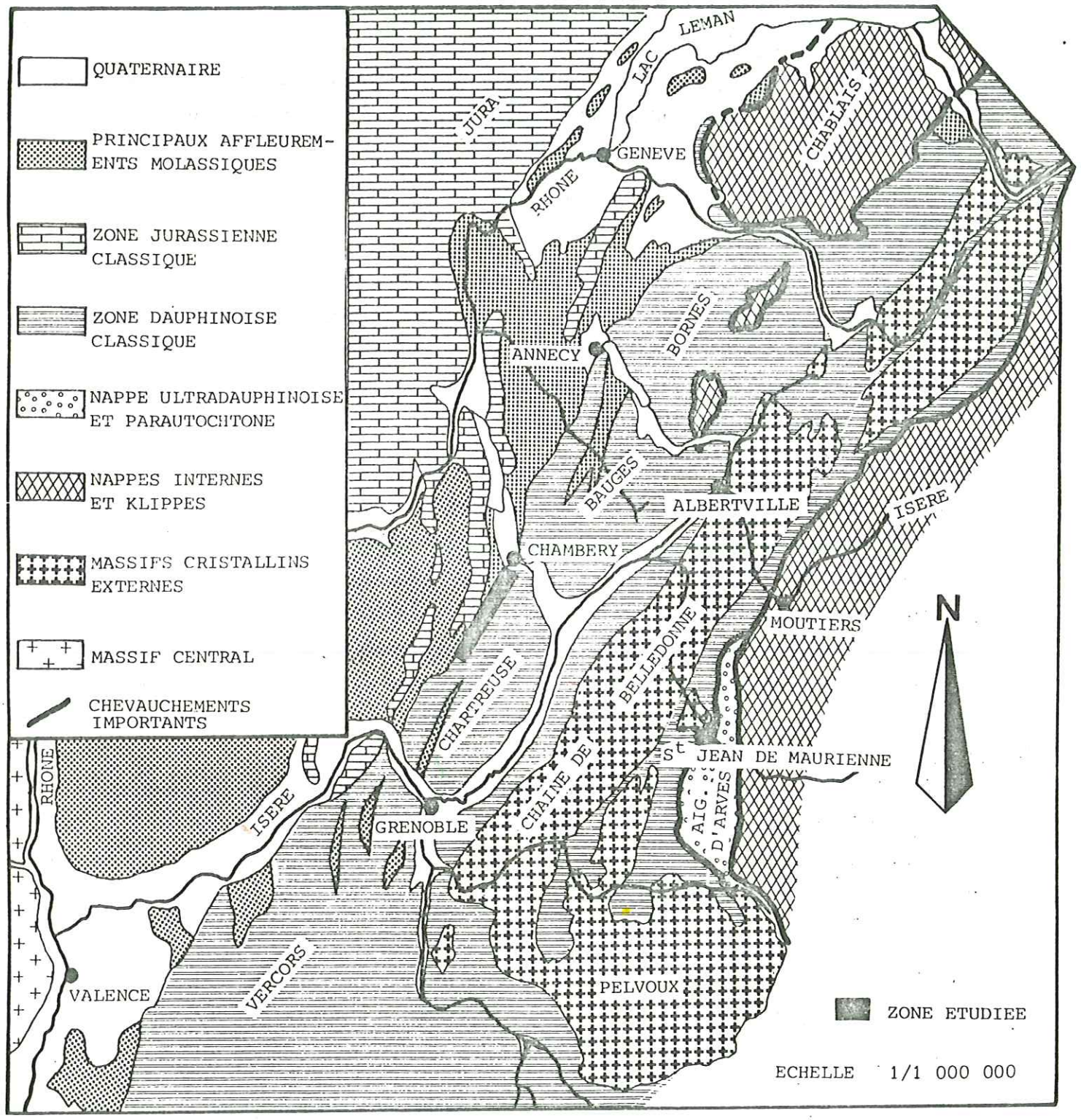
Parmi les rivières les plus importantes on peut citer :

- Le Merderet, avec un parcours S-N et qui rejoint à Chambéry la Leysse, laquelle débouche dans le lac du Bourget ;
- le Guiers Vif, avec un parcours E-SE - W-NW et qui rejoint le Rhône ;
- le Guiers Mort, à la limite méridionale de notre terrain d'étude avec un parcours E-SE - W-NW, et qui rejoint aussi, plus à l'Ouest, le Guiers Vif.

Les cluses de ces deux dernières rivières permettent l'étude de coupes géologiques fort intéressantes, car elles entaillent assez profondément les structures.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.2. CADRE GEOLOGIQUE



tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

I.2. CADRE GEOLOGIQUE. (fig.2, p.5).

Les chaînes subalpines correspondent stratigraphiquement et paléogéographiquement au domaine dauphinois à valeur de fosse ou sillon, tout au moins durant le Jurassique et la base du du Crétacé.

Le Jura pour sa part, est caractérisé par des sédiments de plateforme d'avant-pays.

Du point de vue tectonique, les chaînes subalpines sont classiquement considérée comme la couverture des massifs cristallins externes (Belledonne), écoulée vers l'Ouest en direction de l'avant-pays jurassien sur coussinets plastiques de gypse triasique et de marnes jurassiques.

L'avant-pays lui-même (Jura) est affecté de plis plus ou moins chevauchants déversés à l'Ouest.

Notre secteur d'étude se situant dans une région où, nous l'avons dit, topographiquement le Jura ne se distingue plus des chaînes subalpines, il se posait le problème de savoir si une distinction restait géologiquement possible et ceci tant du point de vue stratigraphique que tectonique ; en d'autres termes, était-il possible de distinguer de façon nette et claire une zone à faciès jurassiens et une zone à faciès subalpins séparés par un hiatus tectonique important ? Ou encore existe-t-il bien un "front subalpin" et quelle est sa signification ?

C'est la question à laquelle nous allons essayer de répondre au cours de ce mémoire.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

I.3. APERCU HISTORIQUE.

Notre domaine d'étude étant tout proche de Chambéry, et d'un accès relativement facile, a été l'objet depuis le milieu du XIXème siècle de nombreux travaux, dont l'énumération serait longue et certainement fastidieuse. Nous nous contenterons ici de citer les plus importants d'entre eux, et les synthèses déjà effectuées par divers auteurs.

Nous distinguerons à cet égard :

- les travaux anciens jusqu'à la synthèse de J. Revil (1911) ;
- les travaux "post Revil" jusqu'à la synthèse de M. Gidon (1954);
- les travaux contemporains de 1955 à nos jours.

I.3.1. LES TRAVAUX ANCIENS JUSQU'A J. REVIL (1911).

.Dès 1852, Ch. Lory présentait une étude stratigraphique et tectonique de la Chartreuse : il y reconnaissait deux grandes failles longitudinales : faille de Voreppe et faille de la Grande Chartreuse. Il les dessine verticales.

.En 1864, le même Ch. Lory publie sa remarquable "Description géologique du Dauphiné", dans lequel il commence à poser le problème de la limite Alpes-Jura : "*... la faille de Voreppe peut être considérée comme déterminant la saillie du premier gradin des Alpes, au-dessus des dernières rides qui se rattachent encore au Jura*".

Mais le tracé ou même l'existence de cette faille reste très hypothétique au Nord du Guiers Vif.

.En 1887, J. Revil reconnaît dans le chaînon Corbeley-Outheran de Chartreuse septentrionale des faciès jurassiens au niveau du Crétacé inférieur.

.En 1892, D. Hollande constate dans ce même chaînon anticlinal et toujours au niveau du Crétacé inférieur la coexistence de faciès jurassiens au Nord et de faciès subalpins au Sud. Il parle ici "*d'un enchevêtrement des chaînes du Jura méridional avec celles de la zone subalpine*".

.En 1895, E. Haug publie une importante étude sur la "Tectonique des hautes chaînes calcaires de la Savoie". Il remarque le caractère hybride, mi-jurassien mi-alpin du chaînon anticlinal le plus externe des Bauges (chaînon Semnoz-Revard-Nivolet) et propose de placer la limite Alpes-Jura d'un côté ou de l'autre de ce chaînon c'est-à-dire soit pied ouest du Semnoz, soit au pied ouest de l'anticlinal plus oriental du Margériaz.

Il en tire immédiatement les conséquences en ce qui concerne au Sud la Chartreuse et le Vercors : "*... Si donc on considère la faille pas-*

sant au pied du Crêt de Margériaz comme la limite extérieure des Alpes, il en résulte que le massif de la Grande Chartreuse est exclusivement jurassien, et il en est de même, bien entendu, du Vercors. ... Si même on considérait l'anticlinal du Semnoz comme un pli alpin, toute la moitié occidentale du massif de la Grande Chartreuse devrait être attribuée au faisceau jurassien, et la faille de Voreppe ne pourrait pas être envisagée comme la limite entre le Jura méridional et les chaînes subalpines".

.En 1896, au cours d'un long débat qui s'instaure entre E. Haug, P. Lory et W. Kilian à propos de la limite Alpes-Jura, Haug va même jusqu'à se prononcer pour *"l'abandon du terme de zone de chaînes subalpines, au moins en temps que zone tectonique ... surtout si on veut l'appliquer aux massifs de la Grande Chartreuse et du Vercors qui sont constitués à peu près exclusivement par des plis jurassiens et mériteraient d'être réunis sous le nom de Jura Dauphinois"*.

E. Haug ne tenait ainsi - nous le verrons - pratiquement aucun compte du fait que les faciès du Vercors et de la Chartreuse ne sont pas la plupart du temps des faciès jurassiens. Son interprétation était fondée essentiellement sur des considérations structurales.

. En 1904, D. Hollande propose de fonder la limite Alpes-Jura sur la présence ou l'absence des faciès pürbeckiens et tithoniques.

.Enfin en 1911-1913 paraît la thèse de J. Revil sur la "Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie". Il y fait une remarquable synthèse de toutes les connaissances dont on disposait à l'époque sur la Savoie, y compris la Chartreuse. Du point de vue tectonique, il met à la suite de W. Kilian et M. Bertrand l'accent sur les mouvements tangentiels, générateurs de plis failles et chevauchements. Les mouvements verticaux et les décrochements sont pour lui d'importance mineure.

.Enfin, nous devons signaler que pendant cette période, la Société Géologique de France faisait deux excursions en Chartreuse.

La première, en 1844, durant laquelle elle étudia la molasse lacustre et le Néocomien ; elle distingua dans ce dernier les calcaires marneux à Spatangues et les calcaires jaunes de Neufchâtel.

La seconde, en 1861, visita, sous la direction de Ch. Lory, la vallée d'Entremont pour y étudier la série des terrains crétacés.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

I.3.2. LES TRAVAUX "POST REVIL" ENTRE 1912 ET 1954.

Nous nous contenterons de citer les principaux résultats dans cette période ; pour une bibliographie plus complète nous renverrons à l'ouvrage de M. Gidon "Etude géologique de la dépression de Saint Pierre d'Entremont" (1954).

Dans cette période, des faciès jurassiens continuent à être reconnus dans plusieurs étages de La Chartreuse et les structures seront précisées.

.Citons (1926) un important ouvrage de J.M.W. Nash sur la Géologie de la Grande Chartreuse.

.En 1933, L. Moret écrit "... *les faciès s'avèrent comme obliques aux lignes tectoniques ... Ni la tectonique ni les considération de faciès ne permettent ici de définir les limites du Jura ...*".

.En 1944 et 1952, M. Gignoux et L. Moret, dans deux éditions successives de la "Géologie Dauphinoise" donnent une stratigraphie et une tectonique très complètes. En ce qui concerne la Chartreuse, ils mettent à nouveau l'accent sur l'importance de la faille de Voreppe qui représente bien pour eux la limite Alpes-Jura.

.En 1948, J. Goguel met en évidence le rôle important des failles de décrochement en Chartreuse : il insiste sur le fait qu'elles "*affectent les plis les plus internes mais disparaissent avant d'atteindre les plus externes*".

.En 1952 L. Brochet étudie la vallée de Couz et ses bordures de part et d'autres du "front" de la Grande Chartreuse. Il met en évidence au Corbelet un passage vertical de faciès subalpins marneux berriasiens à des faciès jurassiens calcaires attribués au Valanginien.

. En 1954, G. de Bailliencourt s'intéresse plus au Sud au secteur compris entre Guiers Mort et Guiers Vif. Il y signale par places le remplacement du Portlandien bathyal par des lentilles coralliennes.

.Enfin, toujours en 1954 M. Gidon étudie la dépression de Saint Pierre d'Entremont, entre les cols du Granier et du Cucheron. Il définit trois structures anticlinales majeures : de l'Ouest à l'Est :

- anticlinal des Egaux ;
- anticlinal Outheran-Corbelet ;
- pli-faille du Monfred.

Il étudie surtout les deux derniers et souligne l'importance du pli-faille du Monfred qui "*présente des analogies avec une nappe de*

charriage" et *"correspond au chevauchement de la région subalpine sur les chaînons jurassiens"*.

Du point de vue stratigraphique, il signale un fort épaississement du Berriasien vers l'Est et l'analogie de la *"Lumachelle du Gault"* avec le faciès des couches à Orbitolines.

Signalons encore que durant cette période (1921-1922), la Société Géologique de France sous la direction de Revil se rendait à nouveau en Savoie pour étudier, entre autres, les chaînons terminaux du Jura méridional, les anticlinaux les plus occidentaux de Chartreuse et les sables et argiles réfractaires (Eocène) de Saint Jean de Couz, au bord externe de la Chartreuse.

I.3.3. LES TRAVAUX CONTEMPORAINS.

P. et M. Gidon continuent à apporter des précisions stratigraphiques et tectoniques en Chartreuse. Citons en particulier à ce sujet la synthèse de P. Gidon (1954-1955) sur "le front subalpin septentrional" : comme E. Haug et M. Gidon, il voit dans la "faille de Chartreuse", front du pli-faille du Monfred, la véritable limite entre le Subalpin et le Jura.

Une contradiction persiste cependant vers le Sud notamment en Vercors, où à l'Ouest de ce "front subalpin" les faciès ne sont pas jurassiens.

-En 1958, paraît la thèse de P. Donze sur les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans le Jura français et les pourtours de la fosse vocontienne. Il montre que les dépôts "pürbeckiens" montent dans la base du Berriasien et que les véritables dépôts d'émersion pürbeckiens se localisent à l'Ouest d'une ligne Voreppe-Les Echelles - Chambéry-Annecy.

-En 1958 toujours, J. Remane publie des travaux sur le passage des faciès jurassiens aux faciès subalpins à la limite Jurassique Crétacé dans les environs de Grenoble.

Il conclut que *"le passage des faciès jurassiens aux faciès subalpins se produit plus brutalement qu'on ne le pensait jusqu'ici"*. Les épisodes "récifaux" signalés jusqu'ici à l'Est de la faille de Voreppe dans le Jurassique supérieur et le Berriasien ne sont pour l'essentiel que des calcaires à débris ou brêches récifales, non des calcaires construits.

-En 1963 paraît l'ouvrage "Géologie chambérienne" de P. Gidon qui fait la synthèse des connaissances acquises à l'époque sur la région de

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Chambéry.

-En 1968, M. Gidon dans "Connaissance du Dauphiné" fait le point sur l'ensemble de la Chartreuse. Il suit le chevauchement frontal de Voreppe vers le Nord jusqu'au Guiers Vif et estime qu'au delà son rejet s'annule.

Enfin il faut citer plusieurs thèses importantes qui ne concernent qu'indirectement notre secteur mais qui le situent bien dans son contexte régional :

-Thèse de M. Mouty (1966) sur le "Néocomien dans le Jura méridional" ;

-thèse de S. Guillaume (1966) sur le "Crétacé du Jura français". Il note lui aussi, après L. Brochet, la présence dans le chaînon de l'Outheran de faciès valanginiens calcaires, jurassiens, superposés à des faciès marneux, berriasiens ;

-thèse de N. Steinhauser (1969) et publications annexes sur le "Crétacé inférieur de la Savoie occidentale". Il définit dans l'anticlinal le plus externe des Bauges une "zone pré-subalpine" où le faciès Pürbeckien est absent, et le Berriasien inférieur déjà marneux de type subalpin, alors que Berriasien moyen-supérieur et Valanginien restent pour l'essentiel zoogènes, souvent récifaux ou sub-récifaux de type jurassien. Il suggère que cette zone pré-subalpine doit s'étendre loin vers le Sud en bordure du front de la Chartreuse et jusqu'au Vercors ;

- thèse de G. Le Hegarat (1973) sur le Berriasien du Sud-Est de la France. G. Le Hegarat, comme N. Steinhauser montre que le Berriasien monte dans les formations de notre région beaucoup plus haut qu'on ne le croyait jusque là et qu'à son sommet se manifeste des tendances nettes à l'émersion avec des faciès de style pürbeckien ;

-thèse de B. Porthault enfin (1974) sur le "Crétacé supérieur du Sud-Est de la France".

CARTES GEOLOGIQUES :

Nous avons aussi utilisé les cartes suivantes :

- Feuille Chambéry 1/80.000, 1ère édition, 1901.
  2ème édition, 1958.
  3ème édition, 1964.
- Feuille Grenoble 1/80.000, 4ème édition, 1961.

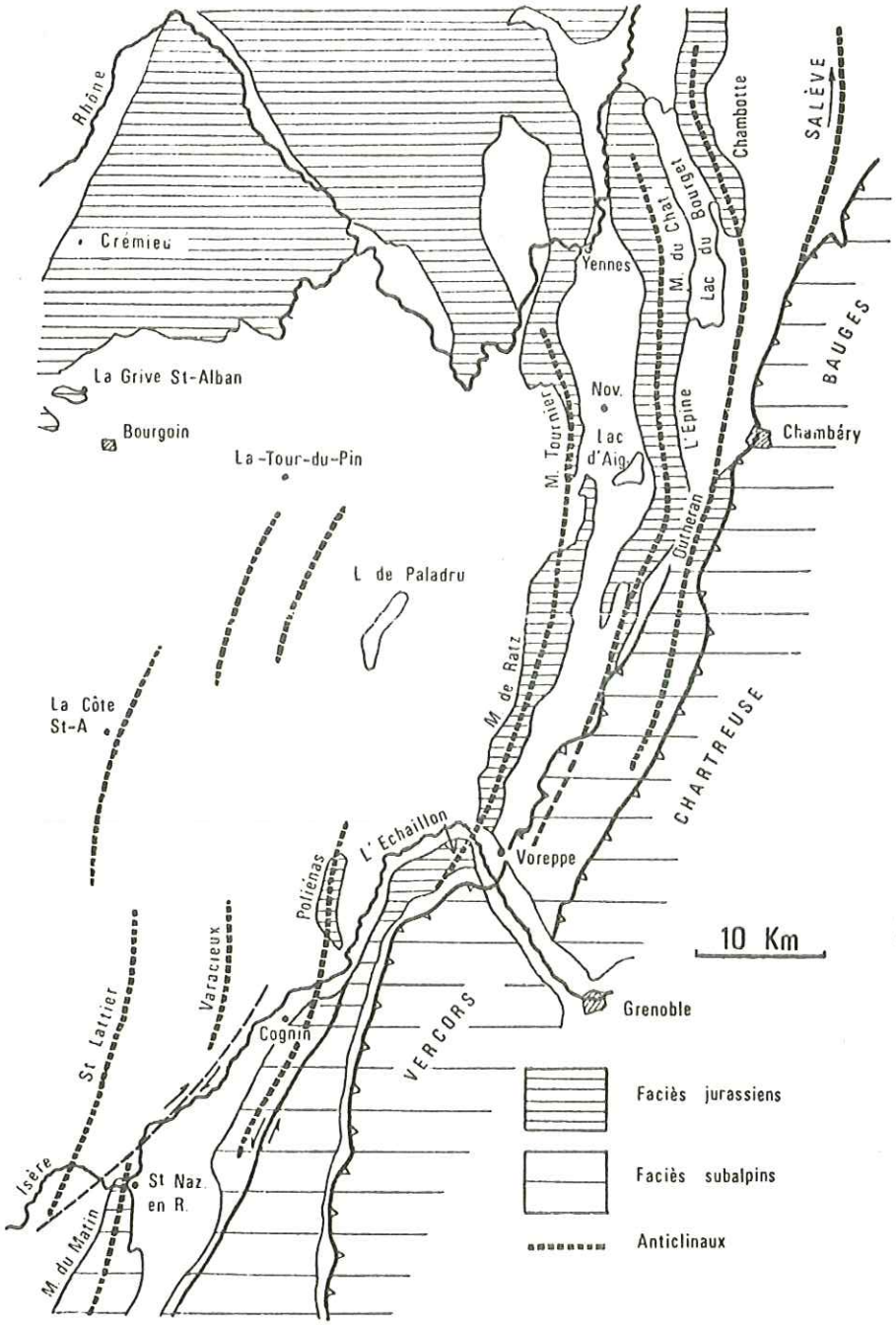
tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- Feuille Montmélian 1/50.000, 1ère édition, 1969.
- Feuille Voiron 1/50.000, 1ère édition, 1970.
- Feuille Grenoble 1/50.000, 1ère édition, 1964.
  2ème édition, 1978.
- Feuille Domène 1/50.000, 1ère édition, 1969.

En définitive, et à la suite de tous ces travaux, il a donc été reconnu, dans notre secteur, une série stratigraphique allant du Kimméridgien aux molasses miocènes avec de nombreuses intrications des faciès subalpins et jurassiens, spécialement au niveau du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur. Par contre la définition d'une limite précise Jura-Alpes fait toujours l'objet de discussion. Cette limite varie selon les auteurs. Il n'est que de voir pour s'en rendre compte les schémas structuraux assez divergents qui accompagnent les cartes Voiron, Montmélian et Grenoble 1/50.000ème ou encore le schéma structural figurant dans l'ouvrage de J. Debelmas "Géologie de la France" (1974).(fig.3, p.13, fig.4, p.14, fig.5, p.14, fig.6, p.15).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.3.



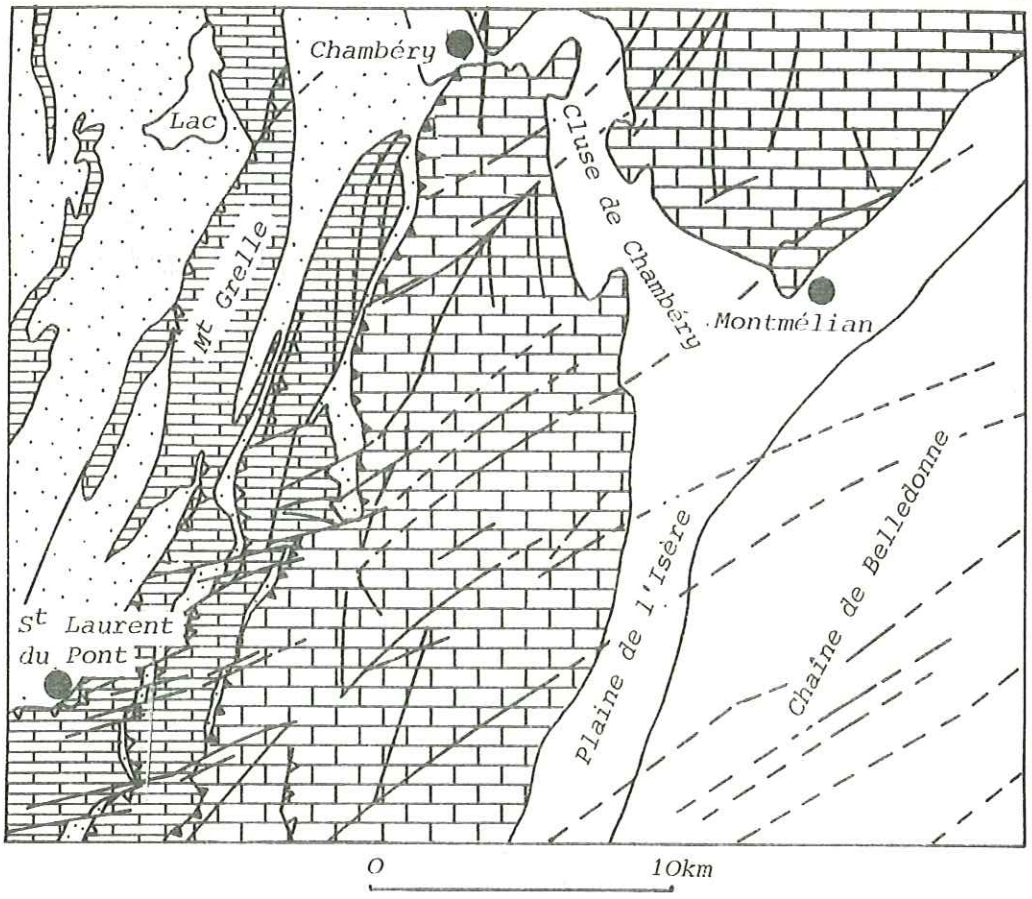
PASSAGE DES PLIS JURASSIENS AUX PLIS SUBALPINS (d'après J.Debelmas, 1974)

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

LIMITE DOMAINE SUBALPIN - DOMAINE JURASSIEN

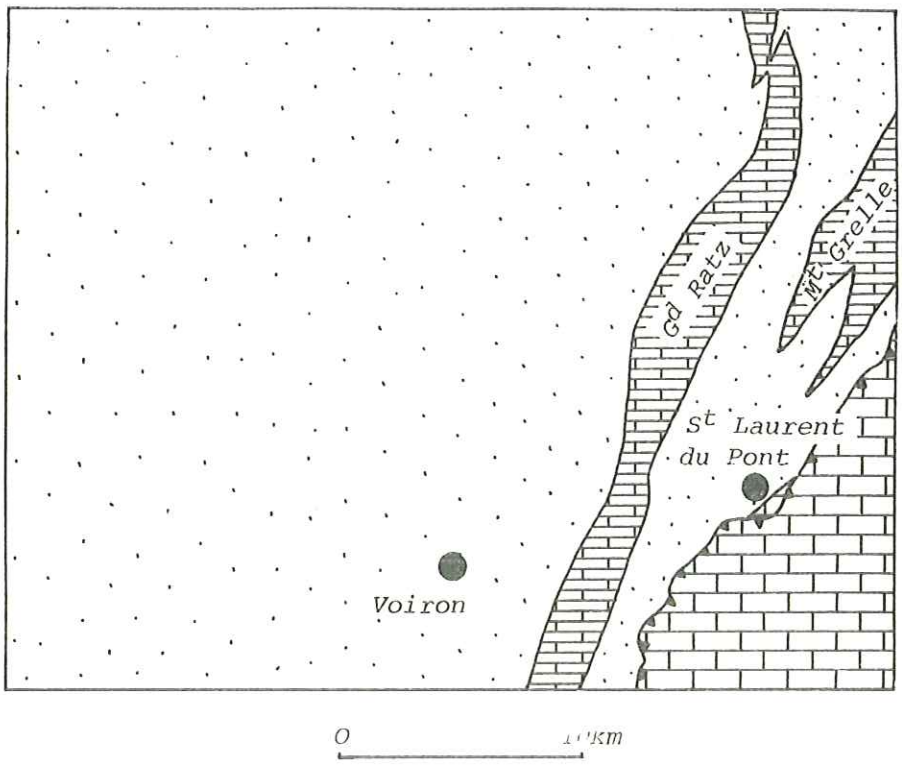
d'après le schéma structural de la carte géologique 1/50.000 Montmélian 1969.

Fig.4.



d'après le schéma d'ensemble de la carte géologique 1/50.000 Voiron 1970.

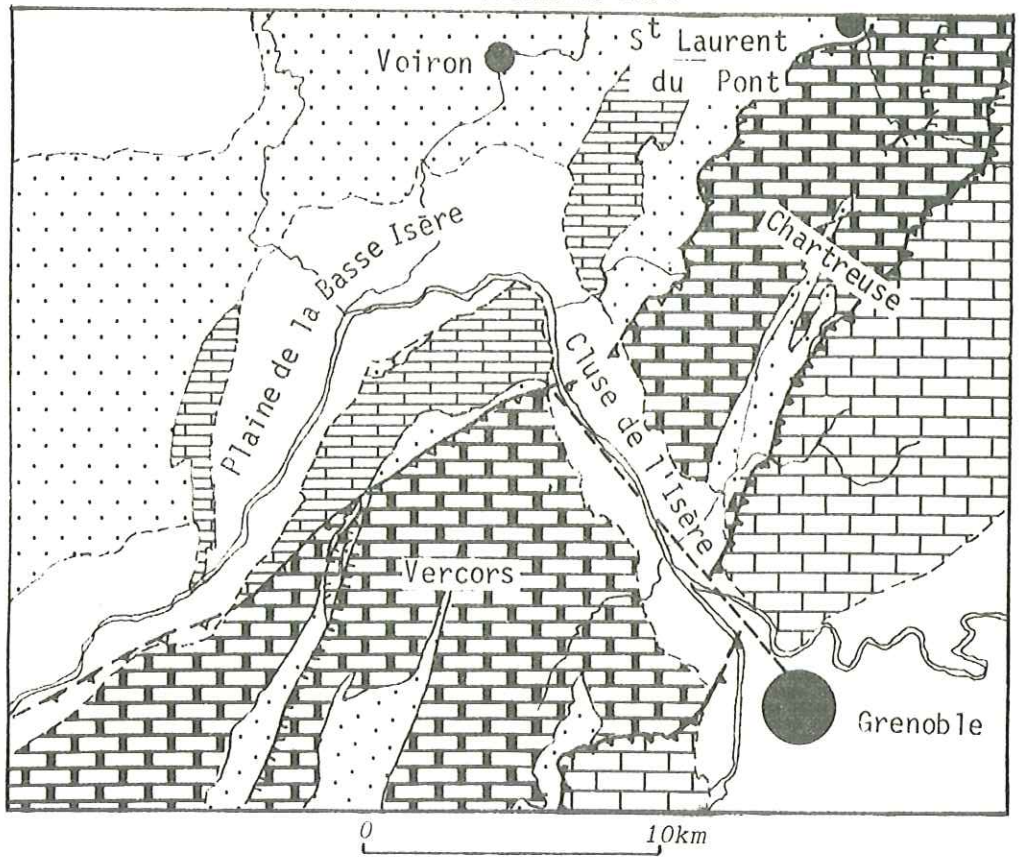
Fig.5.

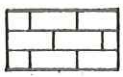


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

d'après le schéma des régions naturelles structurales de la carte géologique 1/50.000 Grenoble 1978

Fig.6.





Domaine subalpin

Tertiaire(molasse)

Domaine jurassien

Domaine subalpin a affinités jurassiennes

Chevauchements

Cheuvauchement subalpin principal

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

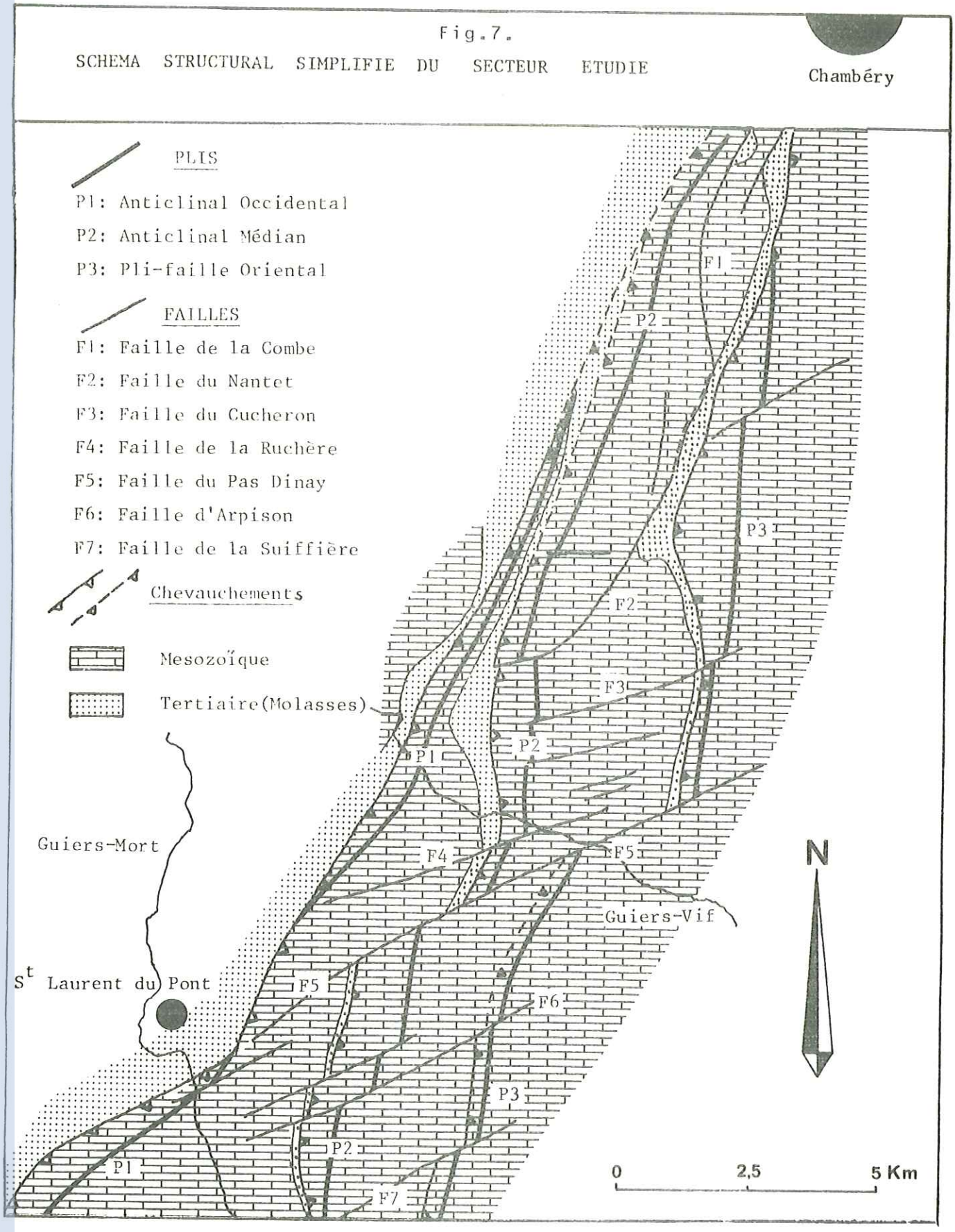
tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

C H A P I T R E II

STRATIGRAPHIE

Fig.7.

SCHEMA STRUCTURAL SIMPLIFIE DU SECTEUR ETUDIE



tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

II.1. INTRODUCTION.

Dans ce travail nous n'étudierons que les terrains post-oxfordiens, à partir du Kimméridgien jusqu'aux terrains tertiaires molassiques.

Pour la classification des roches calcaires, nous emploierons une double classification :

- une classification macroscopique, très générale, en ayant recours aux termes employés classiquement ;
- une classification microscopique sur celle de FOLK (1959, 1962) et adoptée, légèrement modifiée par ELF-AQUITAINE (1975). Dans cette description microscopique, nous indiquerons les pourcentages de quartz détritique et de minéraux de fer, pour essayer de faire des corrélations.

Enfin, les coupes nous les appelerons aussi "séries" divisées en "niveaux".

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

II.2. LE JURASSIQUE.

II.2.1. LE KIMMERIDGIEN-PORTLANDIEN.

II.2.1.1. Affleurements principaux.

Le Kimméridgien affleure rarement dans notre secteur. On ne le trouve que dans les gorges du Guiers Mort et du Guiers Vif, respectivement :

- au Sud-Est immédiat de Saint Laurent du Pont dans l'anticlinal occidental ;
- au Sud du village de Corbel, dans l'anticlinal médian.

Le Tithonique (Portlandien) est mieux représenté. Il enveloppe les affleurements kimméridgiens déjà cités et se retrouve en outre :

- à l'Ouest immédiat du Couvent de la Grande Chartreuse (Anticlinal médian) ;
- au Nord dans les environs de Chambéry (Anticlinal oriental) ;
- à l'Est dans les gorges du Cozon (Anticlinal oriental).

II.2.1.2. Description des Coupes.

a)- Coupe n° 1 : Kimméridgien. (fig.8a, p.22, fig.8b, p23).
Coupe "La Pérelle".

Cette coupe a été réalisée dans l'anticlinal occidental tout au long de la route nationale 520-b qui mène de Saint Laurent du Pont vers Saint Pierre de Chartreuse ; elle débute dans les environs de l'usine à ciment de la Pérelle. Nous trouvons de bas en haut :

K1: 60m d'une alternance assez régulière de calcaires brun foncé, voire café au lait, marneux, fins, qui deviennent par places (très rarement) sub-lithographiques, avec intercalation de marnes franches qui s'amenuisent vers la base de la série. L'altération des calcaires est gris-blanchâtre et les bancs varient de 5 à 20cm d'épaisseur pouvant atteindre rarement 1 mètre ; les couches marneuses ont entre 3 et 15cm d'épaisseur. L'orientation de couches est N35° à N40° avec pendage à l'Est de 50 à 60°.
En lame mince, les calcaires sont des micrites argileuses ou des intramicrites (éch. 678) à *Globochaeta sp.*, *Saccocoma sp.*, Radiolaires et débris d'Echinodermes (peu nombreux). On trouve 1-2% de fer y compris la pyrite.

K2: 10m d'une alternance régulière de calcaires sub-lithographiques, brun clair, voire café au lait, qui deviennent très rarement marneux, avec des marnes franches, présentant les mêmes épaisseurs et orientations que ceux du niveau précédent. Les microfossiles sont : *Saccocoma sp.*, *Globochaeat sp.* et des Radiolaires (peu nombreux).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

-Lacune d'observation : environ 60-70m en épaisseur.

K3: 27m d'une alternance semblable aux précédentes, à *Saccocoma sp.*, *Globochaeta alpina* LOMBARD et Radiolaires.
Ce sont des intramicrites avec moins de 1% d'oxydes hydroxydes de fer, la pyrite en étant absente.

K4: 20m de calcaires sub-lithographiques, brun voire café au lait avec des tâches rougeâtres, en bancs de 7-20cm d'épaisseur, sans interlits marneux. Les bancs sont morcelés par des veines calcitiques.
En lame mince il s'agit de micrites à *Globochaeta alpina* LOMBARD, *Saccocoma sp.* et Radiolaires. Le pourcentage de fer varie entre 0,5 et 3%, la pyrite étant très rarement présente. La matrice n'est presque pas argileuse sauf pour l'échantillon 668.

K5: 33m d'une alternance régulière de calcaires brun-clair, sublithographiques, avec des intercalations de marnes franches. Les calcaires varient entre 5 et 20cm d'épaisseur et les marnes entre 2 et 8cm.
En lame mince, les calcaires sont des micrites ou des pelmicrites à *Globochaeta alpina* LOMBARD, *Saccocoma sp.* et Radiolaires.
Le pourcentage de fer ne dépasse pas 1%, la pyrite en étant absente. On a remarqué, d'autre part, une légère imprégnation d'hydrocarbure dans l'échantillon 664.

C. Bravard (1968) dans une coupe levée au même endroit a signalé la présence de quelques fossiles au niveau de l'usine de la Pérelle, c'est-à-dire à la base de notre coupe :

Katroliceras (Garnierisphinctes) virgatocostatum ;

Katroliceras (Garnierisphinctes) semigarnieri ;

Katroliceras (Crussoliceras) tenuicostatum ;

Lithacoceras (Progeronia) aff. eggeri ;

Lithacoceras (Progeronia) aff. triplex.

Ces fossiles permettent d'attribuer un âge kimméridgien moyen. Le même auteur cite aussi une ammonite provenant des environs de l'usine Pérelle:

Rasenia (Prorasenia) stephanoides

qui donnerait un âge Kimméridgien inférieur.

Notre coupe débuterait, donc, au Kimméridgien inférieur-moyen.

M. Gidon, dans la notice explicative de la feuille Montmélian 1/50.000 (1969), indique la présence dans le Kimméridgien moyen du Guiers Mort de :

Aspidoceras acanthicum ;

Katroliceras divisum ;

Ataxioceras hyselocyclum.

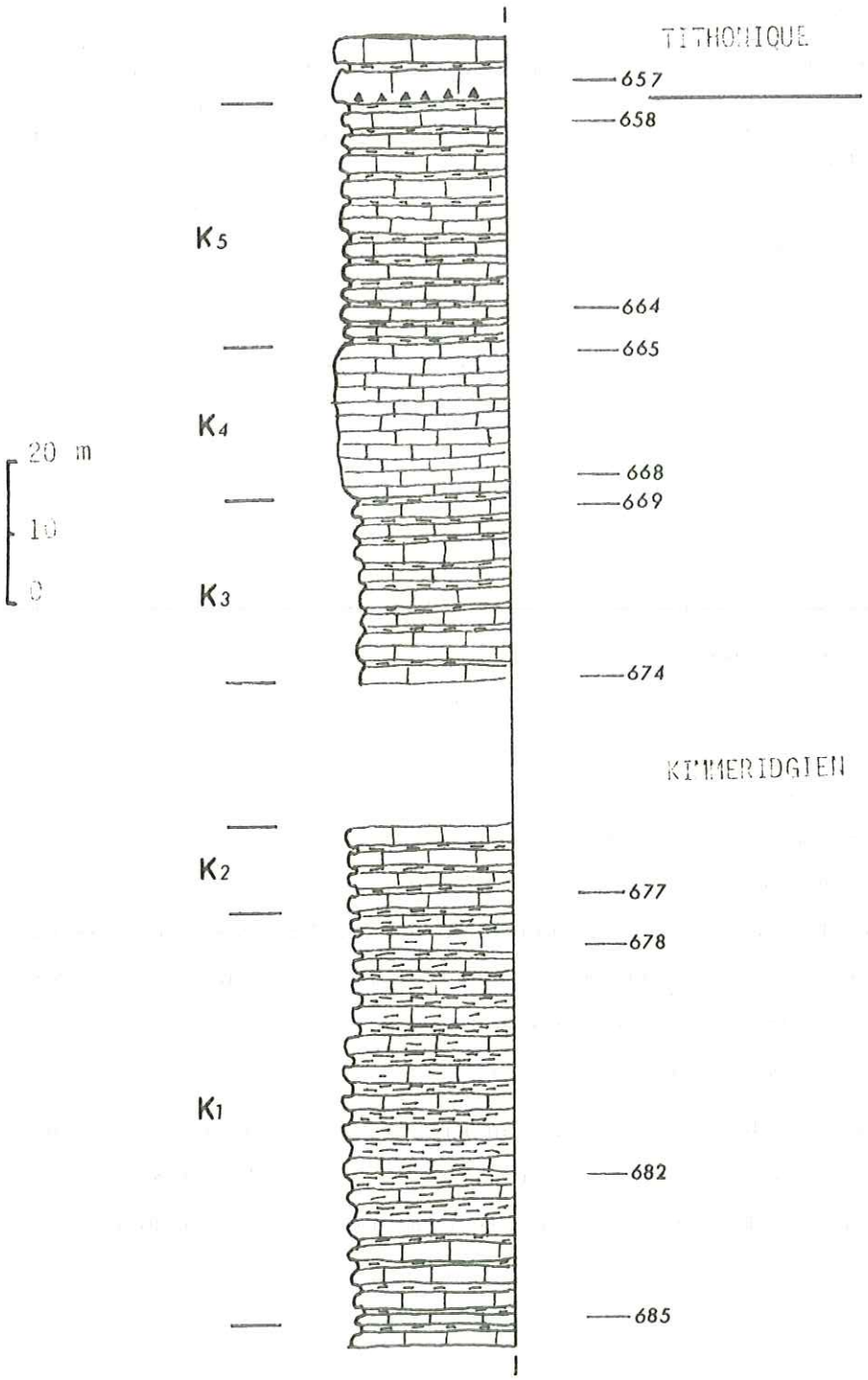
L'épaisseur totale mesurée peut être évaluée à 210-220 mètres.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.8a.

COUPE N°1 : KIMMERIDGIEN

COUPE "LA PERELLE"

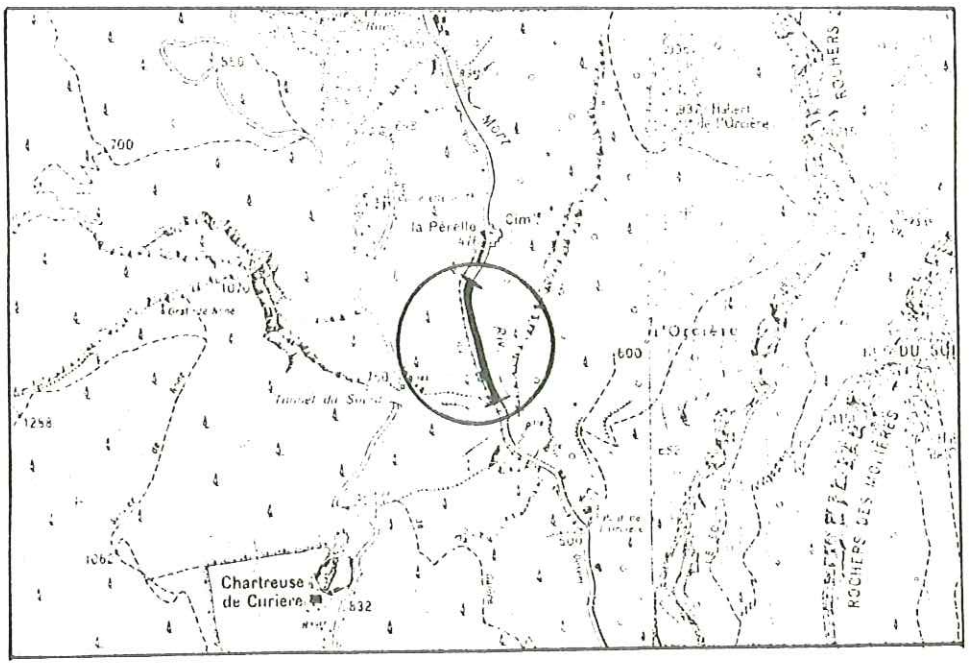


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.8b.

COUPE "LA PERELLE"

L O C A L I S A T I O N



L E G E N D E

Calcaire fin

Calcaire marneux

Marnes

Brèches de resédimentation

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Nous décrirons maintenant la suite de la coupe, suite qui sera assimilée au Tithonique-Portlandien, mais, nous n'avons pas ici d'arguments paléontologiques pour placer exactement la limite ; cette "limite" est donc en réalité seulement une limite de faciès.

b)- Coupe n° 2 : Tithonique. (fig.9a, p.26, fig.9b, p.27).

Coupe "Guiers Mort" (suite de la coupe de la Pérelle vers le haut).

Nous trouvons de bas en haut :

T1: 22m de calcaires sub-lithographiques brun, café au lait, souvent gris-beige, en bancs de 0,6 à 2m d'épaisseur, avec des interlits marneux nombreux à la base, rares plus haut. Le niveau débute par une brèche de resédimentation (1). Il s'agit de dolomicrites ou de dolointramicrites à *Saccocoma sp.*, *Textularidés* (rares), Radiolaires, débris d'Echinodermes, Mollusques.
On trouve 2 à 3% de fer, y compris la pyrite.

T2: 17m de calcaires sub-lithographiques, brun-clair, voire café au lait, sans interlits marneux, en bancs, qui vont de 0,1 à 1m d'épaisseur, morcelés par des veines calcitiques.
Ce sont des intramicrites à *Globochaeta alpina* LOMBARD. *Saccocoma sp.*, et Radiolaires. Les minéraux ferrifères atteignent 1-2% y compris la pyrite.

T3: 12m de calcaires sub-lithographiques, brun-clair en alternance avec des marnes franches. Les calcaires font 0,4 à 2m d'épaisseur, et les marnes 10-15cm.
Au microscope, les calcaires sont des intramicrites et intradolomicrites à *Saccocoma sp.*, *Globochaeta alpina* LOMBARD et Radiolaires.
Les minéraux ferrifères ont une moyenne de 2% y compris la pyrite.
Vers le haut on trouve un niveau de brèche de resédimentation.

T4: 27m de calcaires fins, parfois sub-lithographiques, brun-clair, tâchetés de rouge-rosé, sans interlits marneux ; les bancs sont mieux lités à la base et d'épaisseur 10-40cm ; plus haut, ils deviennent massifs.
Au microscope, il s'agit d'intrapelmicrites à :
Globochaeta alpina LOMBARD ;
Algues (non déterminables) ;
Saccocoma sp. ;
Echinodermes ;
Crassicolaria sp. ;
Calpionelles.

---

(1) Nous utilisons ici le terme général de "brèches de resédimentation" comme le suggère REMANE (1970) pour désigner les formations bréchiques restratifiées à la suite d'un transport massif, sous-aquatique, gravitaire.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Les calcaires inférieurs ont de l'argile dans la matrice et le fer est toujours présent (1-2%).
Ce niveau est caractérisé par l'apparition des Calpionelles. Selon Remane, 1966, et Le Hegarat, 1973, le Tithonique inférieur est caractérisé par l'absence de Calpionelles, lesquelles apparaissent au Tithonique supérieur ; nous serions donc, déjà, au Tithonique supérieur.

T5: 17m de calcaires sub-lithographiques café au lait, gris-clair, en alternance presque régulière, avec des marnes franches. Les calcaires ont 0,4-1m d'épaisseur, et les marnes 5-30cm. Les calcaires sont souvent morcelés par des veines de calcite.
Au microscope, les calcaires sont des biopelmicrites à Calpionelles où on peut reconnaître :
Calpionella alpina LORENZ ;
Crassicolaria intermedia DURAND DELGA associées à *Globochaeta alpina* LOMBARD.
La quantité de fer ne dépasse pas 1%, la pyrite étant absente.

T6: 38m de calcaires sub-lithographiques de couleur brun-clair, voire café au lait, en bancs de 0,2 à 1m d'épaisseur avec des rares intercalations marno-schisteuses qui font 2-10cm d'épaisseur. On trouve aussi, un niveau bréchique.
Il s'agit d'intrabiomicrites à la base et de micrites argileuses au sommet où on remarque l'apparition de quartz détritique (moins de 1%), avec des grains de 20-40 microns. Le pourcentage de fer, à la base ne dépasse pas 2% mais au sommet il peut atteindre 4% ; la pyrite augmente aussi en taille et pourcentage. Les veines de calcite sont présentes à tous les niveaux.
Les microfossiles sont :
Calpionella alpina LORENZ ;
Crassicolaria parvula REMANE ;
Crassicolaria brevis REMANE (éch. 636) ;
Tintinnopsella carpathica MURGEANU et FILIPESCU ;
Globochaeta alpina LOMBARD
Algues (non déterminables) ;
Débris d'Echinodermes ;
Radiolaires ;
Petits Foraminifères (très rares).

Association caractéristique de la zone B à Calpionella.

L'épaisseur mesurée pour le Tithonique est de 133 mètres.

C. Bravard (1968) et M. Gidon (1969, notice explicative de la feuille Montmélian 1/50.000ème) indiquent une épaisseur qui dépasse 300 mètres dans le même endroit (Guiers Mort). Par ailleurs, ce dernier dans la même notice signale que le Tithonique est puissant de 100 à 150m sur le versant Est de la Chartreuse. Pour nous, d'après nos levers sur le terrain, l'épaisseur du Tithonique ne doit pas dépasser les 150 mètres.

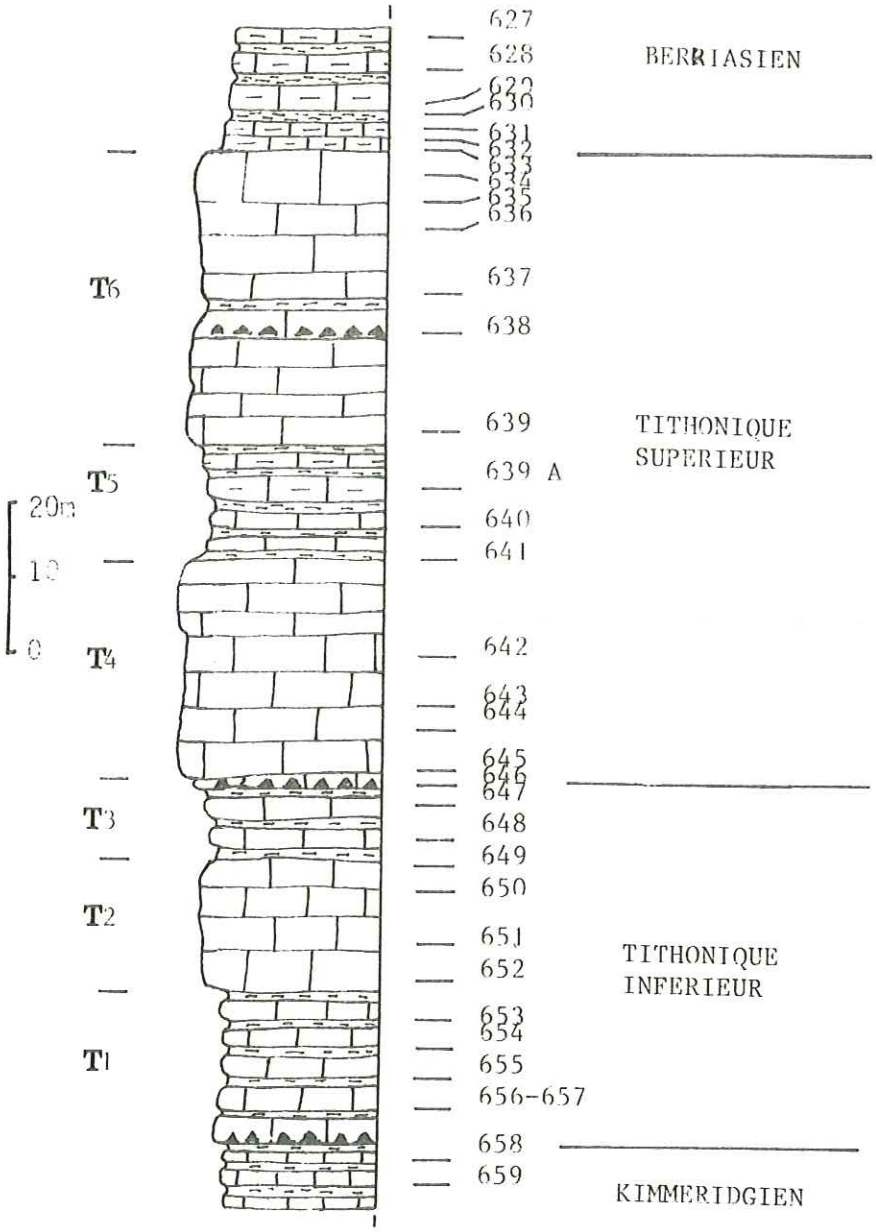
Enfin, nous devons signaler que sur cette coupe, la limite avec

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.9a.

COUPE N°2 : PORTLANDIEN (TITHONIQUE)

COUPE "GUIERS-MORT"

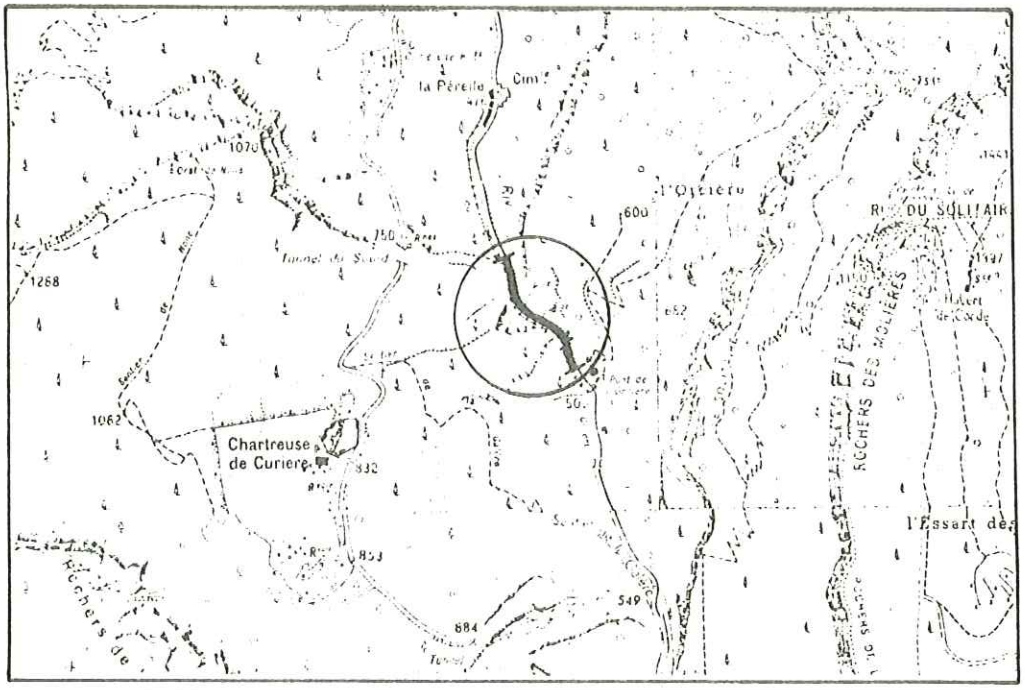


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.9b.

COUPE "GUIERS-MORT"

L O C A L I S A T I O N



L E G E N D E

Calcaire fin

Calcaire marneux

Marnes

Brèches de resédimentation

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

le Berriasien sus-jacent, est aussi seulement *une limite de FACIES*, le Berriasien étant caractérisé par l'abondance de couches marno-schisteuses.

c)- Coupe n° 3 : Tithonique (fig.10a, p.29, fig.10b, p.30).
Coupe "Arpison 1"

Nous avons fait aussi une petite coupe du Tithonique supérieur, toujours dans cet anticlinal occidental, un peu plus au Nord, sur une route forestière qui va depuis le Désert (à l'Est de Saint Laurent du Pont) vers les Rochers de Pertuis-Arpison. Sur le terrain, ici, comme sur la coupe précédente, le Tithonique avec ses bancs massifs et ses rares interlits marneux est à première vue facile à distinguer du Berriasien qui est essentiellement marneux, mais le contact entre les deux est caché par les éboulis ; notre séparation restera donc, ici, aussi *Lithologique*.

On observe de bas en haut :

T_{S1}: 40m de calcaires plus ou moins fins, brun-clair, parfois beiges à roux-jaune, massifs, avec quelques interlits dolomitiques (éch. 771, 770 et 767). On trouve aussi un niveau bréchique (éch. 768). L'orientation des couches n'est pas constante car non loin de notre coupe passe tout un réseau de failles dont nous parlerons plus loin ; les directions des couches varient ainsi de N55° à N115° avec un pendage toujours vers le Nord de 15° à 52°.
En lame mince, ce sont des intradismicrites, où la micrite originelle a été partiellement remplacée par des cristaux bien développés de calcite et/ou dolomite ; on trouve jusqu'à plus de 10% de pellets ; les veines de calcite sont présentes à tous les niveaux.
Parmi les microfossiles, c'est *Calpionella alpina* LORENZ qui prédomine dans tous les échantillons ; à partir de l'échantillon 768 on trouve quelques Textularidés, de rares Miliolidés et Trocholines, de très rares débris d'Echinodermes. On trouve aussi :
Crassicolaria cf. intermedia (éch. 772) ;
Calpionella elliptica (?) (éch. 768) ;
Tintinopsella carpathica MURG. et FIL (éch. 765) ;
Thaumatoporella parvovesiculifera RAINIERI (éch. 769).

Association caractéristique de la zone B à Calpionella.

Les oxydes-hydroxydes de fer ne dépassent pas 1%. La pyrite et le quartz détritique sont absents.

T_{S2}: Après une lacune d'observation on trouve dans l'échantillon 760 une intramicrite à *Calpionella alpina* LOR., et de rares organisme "B" *in Jaffrezo*, 1974, et de très rares petits Foraminifères (Textularidés ?).

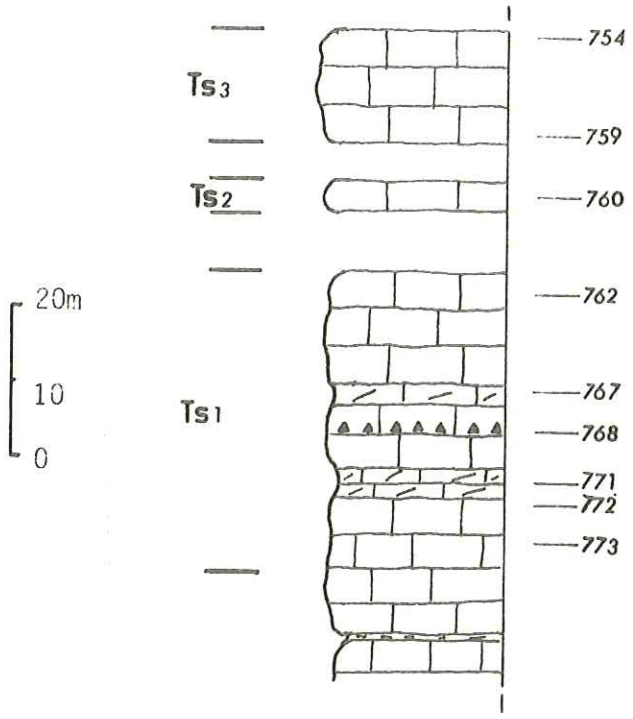
T_{S3}: après une nouvelle lacune d'observation, nous trouvons 15m

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.10a.

COUPE N°3 : PORTLANDIEN SUPERIEUR (TITHONIQUE SUPERIEUR)

COUPE "ARPISON 1"

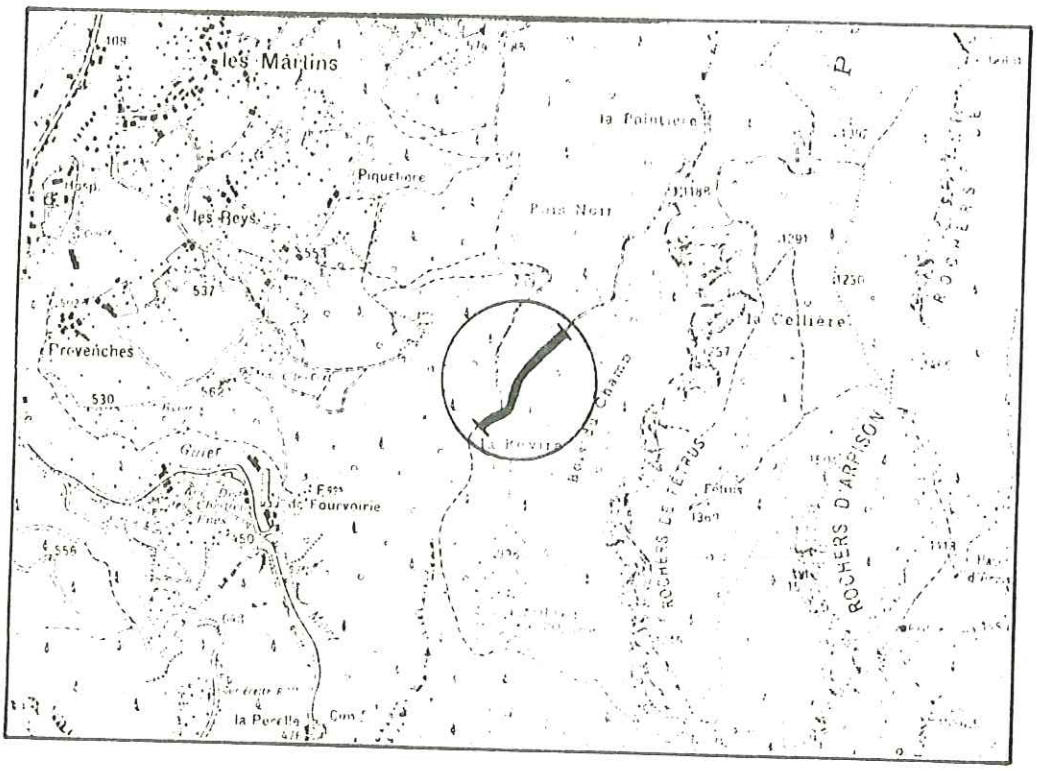


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.10b.

COUPE "ARPISON 1"

LOCALISATION



LEGENDE

Calcaire fin

Calcaire dolomitique

Brèches de resédimentation

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

de calcaires brun-clair, à passages crème, en bancs de 15-100cm d'épaisseur, morcelés par des veines de calcite. En lame mince, ce sont des micrites ou des intradismicrites à *Calpionella alpina* LOR. et de très rares Textularidés. Le fer peut atteindre 1% ; la pyrite et la quartz sont absents.

II.2.1.3. Conclusion.

Les coupes que nous venons de décrire dans l'anticlinal occidental se rattachent déjà manifestement au domaine subalpin avec des faciès pélagiques de type dauphinois. Nous n'avons pas trouvé d'affleurements qui puissent être rattachés à un domaine de plateforme donc jurassien pour le Jurassique supérieur. Ce n'est que plus à l'Ouest que les faciès de plateforme sont connus avec de véritables récifs au Kimméridgien supérieur - Portlandien.

Dans le détail, dans notre secteur, on passe de dépôts à dominante encore argileuse à des dépôts de plus en plus carbonatés. L'ensemble a un caractère de sédimentation pélagique relativement profonde, assez éloignée des côtes ; cependant vers le haut du Tithonique supérieur des apports néritiques probablement jurassiens, se font sentir, car on voit l'apparition d'organismes benthiques : Textularidés, Trocholines, Miliolidés, mais leur proportion reste très faible par rapport aux organismes pélagiques très abondants ; les apports détritiques terrigènes se font également sentir mais leur proportion est infime (< 1%).

En ce qui concerne les brèches de sédimentation, appelées aussi "Brèches intraformationnelles" et qui pour certains auteurs indiquerait une diminution de profondeur, nous pensons avec Remane (1960, 1966, 1970) que leur formation est liée à des glissements sous-marins, d'origine généralement cataclysmique (séismes), qui ont entraîné pêle-mêle des galets de calcaires à faciès pélagiques et des organismes néritiques, voire littoraux, vers des dépressions où ils se sont resédimentés.

De telles brèches peuvent donc se réaliser non seulement aux abords de la plateforme mais aussi très loin d'elle. Seule l'étude minutieuse des éléments de ces brèches pourrait apporter des indications précises quant à leur point de départ.

En ce qui concerne le passage Jurassique-Crétacé, comme nous l'avons déjà dit, il apparaît pour nous comme une limite de faciès. Remane

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

(1958) parlait d'une lacune entre les deux formations mais Le Hegarat (1973) arrive à des conclusions différentes : "... *on observe selon les lieux soit un passage progressif entre les calcaires massifs clairs du Tithonique et les calcaires marneux lités, plus foncés du Berriasien (Berrias, etc...), soit un passage brusque des uns aux autres avec interposition de surfaces durcies, de brèches ou de coulées boueuses (Chomérac-Broyon, etc...). Dans tous les cas le faciès des dépôts berriasiens traduit l'apparition de conditions nouvelles dans la sédimentation ...*". Enfin il conclut "... *les nouveaux documents recueillis sur les Ammonites et les Calpionelles, conduisent à la conclusion que le passage Tithonique-Berriasien est mal caractérisé paléontologiquement car aucun changement fondamental ne se produit à son niveau*.

Telle sera aussi notre conclusion.

Le Jurassique supérieur étant déjà nettement de type subalpin dans l'anticlinal occidental, on pouvait s'attendre à ce qu'il le soit également dans les anticlinaux médian et oriental.

Nous n'avons pas établi de coupes détaillées dans ces deux derniers mais nous y avons effectué quelques reconnaissances qui nous ont montré que tel était bien en effet le cas.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

II.3. LE CRETACE.

II.3.1. LE BERRIASIEN-VALANGINIEN.

II.3.1.1. Généralités.

Nous nous étendrons longuement sur le Berriasien-Valanginien : Nous y avons effectué de nombreuses coupes.

Le Berriasien-Valanginien affleure en effet largement dans notre secteur. De plus la littérature existante ainsi que nos premières reconnaissances menées sur le terrain nous indiquaient clairement que c'est au niveau de ces deux étages que les "interpénétrations" d'influences jurassiennes et subalpines se manifestaient le plus nettement.

Dès 1892, D. Hollande voyait dans l'anticlinal médian un passage latéral du Nord au Sud entre des faciès jurassiens "coralligènes" et des faciès "alpins" marneux, au niveau du Valanginien, ce dernier englobant alors le futur étage Berriasien. Hollande voyait déjà là, *"la preuve de la marche progressive des récifs, de l'Ouest à l'Est, dans notre région"*.

Plus tard, L. Brochet (1952) découvrait dans la partie Nord de l'anticlinal médian, au Corbelet, des calcaires argileux berriasiens à Brachiopodes et Neocomites subalpinus, sous le Valanginien calcaire zoogène. Le passage des faciès jurassiens au faciès "alpins" n'était donc plus seulement latéral mais également vertical dans le chaînon Corbelet-Outheran.

P. Gidon (1963) montrait ensuite qu'il en allait de même plus au Nord dans le chaînon le plus externe des Bauges où *"des marnes et marno-calcaires berriasiens typiques ... se superposent des calcaires à faciès "marbre-bâtard" jurassiens"*.

S. Guillaume (1966) confirmait les études de L. Brochet de P. Gidon.

Mais le Berriasien dans ces chaînons externes des chaînes subalpines restait toujours cantonné à ces faciès marneux. La partie haute de ces faciès était même parfois déjà attribuée au Valanginien. En tous cas, l'imposante falaise calcaire qui les surmonte restait valanginienne.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

N. Steinhauser (1969) et Le Hegarat (1973) montrent que d'une manière générale le Berriasien monte beaucoup plus haut qu'on ne le croyait jusque là. Il englobe toujours dans ces chaînons externes tous les faciès marneux de base et monte même souvent très haut dans la falaise sus-jacente.

Les cartes géologiques existant à ce jour reflètent toujours l'ancienne manière de voir.

C'est ainsi qu'au Nivolet, au front des Bauges, tout le "marbre bâtard" attribué au Valanginien inférieur (n^2a, CVb) sur les feuilles Chambéry 1/50.000 et 1/80.000 devient avec le Hegarat du Berriasien. Le Valanginien n'y débute qu'avec "les calcaires du Fontanil" (CVa n^2b).

De même plus au Nord, et toujours dans les Bauges, plus précisément dans les gorges du Chéran, la falaise calcaire d'Allèves, cartographiée (Rumilly 1/50.000) en Valanginien est pour ses 2/3 inférieurs berriasienne selon N. Steinhauser. Le Valanginien n'y débute là encore qu'avec n^2b.

N. Steinhauser a défini là différentes formations lithologiques. De bas en haut :

- formation du Chéran : marnes et marno-calcaires avec de rares passées finement biodétritiques ;
- formation d'Allèves subdivisée en :
  . une partie inférieure formant falaise, rousse ou bicolore à la base, claire au sommet grossièrement biodétritique, avec des stratifications entrecroisées. Sa partie haute n'est plus micritique. On y rencontre des Rudistes et quelques Polypiers.
  . une partie moyenne formant talus, en marches d'escaliers. Cet aspect est dû à une alternance de bancs calcaires et de petits lits de marnes grises ou verdâtres à "cailloux noirs" parfois charbonneuses. Les calcaires sont très variés, tantôt fins, clairs, tantôt grossiers fortement colorés. Les Ostracodes abondent de même que le Quartz détritique. On note au sommet de certains bancs de véritables "pelotes à Algues".
  Telle quelle cette formation évoque le faciès "purbeckien". Elle a d'ailleurs parfois été confondue avec lui. N. Steinhauser montre qu'elle occupe une position plus élevée et l'assimile au moins pro-parte à la formation de Vions définie dans le Jura.
  . une partie supérieure, formant à nouveau falaise constituée de calcaires fins blancs, à Rudistes.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- Au-dessus viennent des "calcaires roux et bicolores biodétritiques du Fontanil" alternant avec des marnes bicolores.

- Puis la formation dite "du Bourget" assez analogue au Fontanil mais plus grossière et glauconieuse, à nombreux silex. Les "Alectryonia rectangulaires" abondent dans la partie supérieure de la formation.

Steinhauser date la formation du Chéran du Berriasien inférieur et moyen. Les parties inférieure et moyenne d'Allèves, respectivement du Berriasien moyen et supérieur. La partie supérieure de la formation d'Allèves, les calcaires du Fontanil et la formation du Bourget couvriraient seuls le Valanginien.

II.3.1.2. Distribution géographique des affleurements.

Le Berriasien-Valanginien affleure largement dans l'anticlinal médian (chaînon Corbelet-Outheran-Corbel). Nous y étudierons trois coupes du Corbelet ou Guiers Vif.

Il affleure aussi largement dans l'anticlinal occidental (anticlinal des Egaux, Voreppe). Nous y étudierons cinq coupes, du Guiers Vif au Guiers Mort.

Il forme l'essentiel du pli-faille oriental mais, ici, nous n'avons pas fait de coupes.

II.3.1.3. Description de coupes.

a)- Coupe n° 4 : Berriasien. (fig.11, p.36).
Coupe "La Gorgeat"

Dans la partie Nord de l'anticlinal médian, au Sud-Ouest du Corbelet. Le ruisseau de La Gorgeat descend du col du Planet vers Saint Thibaud de Couz.

Nous avons fait cette coupe en descendant à partir des falaises qui bordent le thalweg. Les conditions locales ne nous ont pas permis un échantillonnage serré comme nous le ferons pour les coupes suivantes et, de ce fait, nos descriptions seront ici succintes. De haut en bas nous trouvons :

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

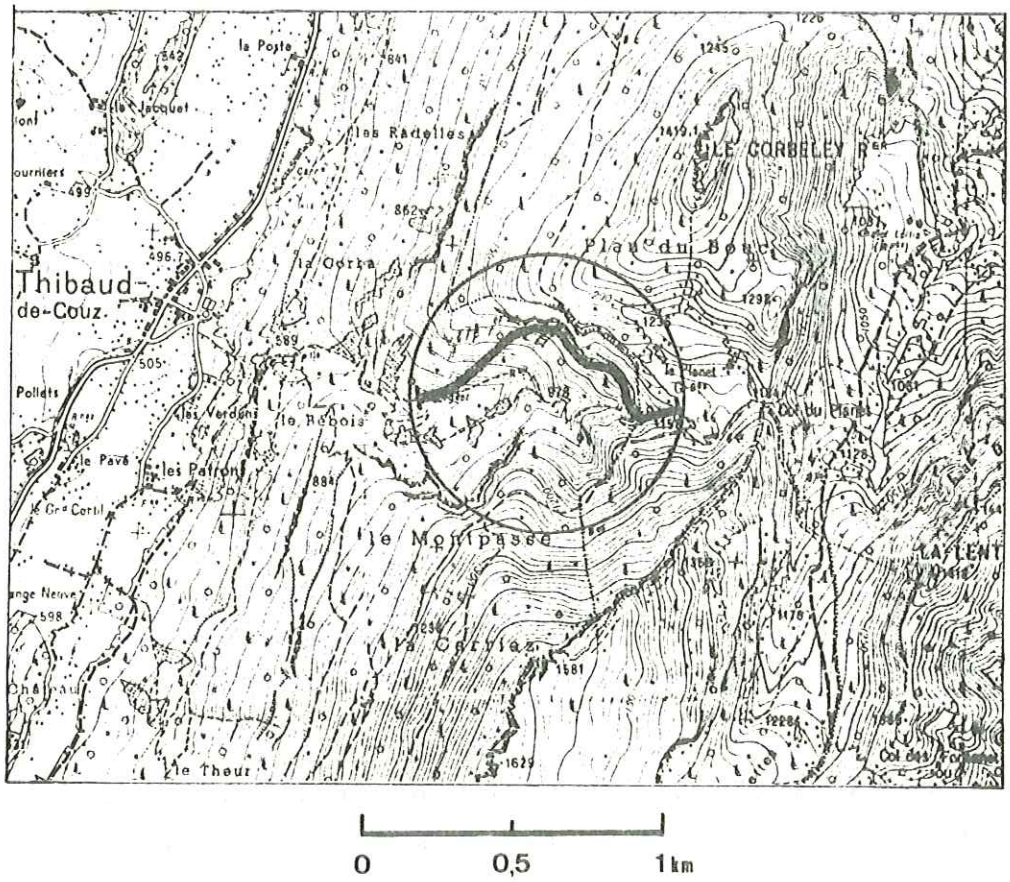
- Niveau 3 : Depuis la cote 1150 jusqu'à la cote 1040-1030m. Ce sont des calcaires beiges, massifs, à rares interlits marno-bréchiques vers le haut. Les calcaires sont pour la plupart fins, même lithographiques, avec quelques passées spathiques à la base.
Deux échantillons (1001 et 1002) pris à la base de ces calcaires fins, nous montrent qu'il s'agit de pelintrabiomicrites qui contiennent 7% de grains de quartz détritique. La microfaune* est la suivante :
Keramosphaera allobrogensis STEINHAUSER, BRÖNNIMANN et KOENH ZANINETTI ;
Textularidés ;
Miliolidés ;
Pseudocyclamina lituus YOKOYAMA ;
Trocholina sp. ;
Le pendage des bancs est d'environ 12°E.

Fig.11.

COUPE N°1 : BERRIASIEN

COUPE "LA GORGEAT"

LOCALISATION



* Détermination E. Fourcade, Université de Paris VI.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- Niveau 2: Depuis la cote 1040-1030m jusqu'à la cote 970-980m. Ce sont des calcaires spathiques bicolores ou roux, en bancs de 10-40cm d'épaisseur, qui présentent parfois une stratification entrecroisée. Dans la moitié inférieure du niveau, quelques lits marneux de 5-10cm d'épaisseur sont observables. En lame mince (échan. 1003), il s'agit d'oobiosparites ferrugineuses. Le quartz détritique est absent.
  La microfaune est la suivante :
  Dasycladacées ;
  Actinoporella sp. ;
  Lamellibranches ;
  Trocholina alpina LEUP. ;
  Textularidés ;
  Miliolidés.
  Le pendage des bancs est de 13 à 15°E.

- Niveau 1: Depuis la cote 980-970m jusqu'à la cote 850m en affleurements très discontinus. Les meilleurs affleurements sont visibles sur le sentier, entre les cotes 885 et 850m. Ce sont des calcaires argileux gris-bleu en alternance assez régulière avec des marnes feuilletées. Les bancs sont orientés comme précédemment.
  En lame mince il s'agit de micrites argileuses (échan. 1006 1 et 2 ; 1007 1 à 5) pour les calcaires argileux. De rares cristaux de dolomite sont présents (1%) de même que du quartz détritique (<1%).
  La microfaune *1 comporte :
  Calpionella alpina LORENZ (71,4% *2) ;
  Crassicolaria parvula REMANE (17,85%) ;
  Tintinnopsella carpathica FIL. et MUL. (2%) ;
  Petits Foraminifères (Textularidés ?) (très rares).

Faune qui nous donne un âge Berriasien inférieur (zone "B" supérieure à Calpionella) pour ce niveau. C'est dans ce niveau que L. Brochet (1952) a dû trouver une Ammonite (*Neocomites subalpinus* MAZENOT) (devenue *Tirnovella subalpina* MAZENOT in G. LE HEGARAT (1973)) de la sous-zone des Ammonites à *Subalpina* (G. LE HEGARAT et J. REMANE, 1968, G. LE HEGARAT, 1973) qui coïncide donc avec la zone "B" supérieure à *Calpionella*, et dont malheureusement la carte géologique Montmélian 1/50.000 (1ère édition, 1969) n'a pas tenu compte.

D'autre part, la base du niveau 3 nous a fourni *Keramosphaera allobrogensis*, organisme de vie très courte permettant des corrélations très importantes.

Nous avons ici, en résumé, un Berriasien inférieur marneux, surmonté de couches biodétritiques de calcaires bicolores ; puis de calcaires fins, clairs. Le Valanginien ne doit pas être représenté dans cette coupe.

---

*1 - Détermination G. LE HEGARAT, Université "Claude Bernard", Lyon.
*2 - Pourcentage de Calpionelles.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

b)- Coupe n° 5 : Berriasien moyen à supérieur.

Coupe "Granges du Grapillon". (fig.12a, p.40, fig.12b, p.41).

Elle se situe toujours au voisinage du Corbelet, à 1,7-2 km au Sud de la précédente, le long de la route forestière qui monte du hameau des "Gros Louis" au col du Planet.

A 750m d'altitude elle coupe l'ensemble Urgonien-Hauterivien disposé verticalement ou renversé légèrement à l'Est (jusqu'à 65°E) ; tout de suite après viennent des éboulis qui cachent les affleurements jusqu'à la cote 850 où des calcaires massifs du Valanginien-Berriasien sont aussi sub-verticaux. Ensuite il y a un passage de 200-300m au long de la route sans affleurement. A 950m d'altitude, après un virage vers le Nord on retrouve le Berriasien-Valanginien sub-vertical ou légèrement renversé. C'est à partir de 980m d'altitude que les bancs deviennent sub-horizontaux, et c'est ici que débute notre coupe.

Nous trouvons de bas en haut :

Bms1: 25m de calcaires spathiques ou graveleux, brun-roux, parfois rougeâtres ou bicolores (gris-bleu en cassure et jaunâtre à la périphérie), un banc massif à la base (5m), en bancs de 10 à 30cm d'épaisseur plus haut. Les joints sont onduleux, la stratification oblique ou entrecroisée ; l'orientation des couches est N100 avec pendage Nord 15°. Le banc massif est séparé du reste par une mince couche (5 à 12cm) marno-bréchique.
Il s'agit d'intrabiosparites ou d'intrabiomicrites microsparitiques argileuses. Les intraclastes sont argilo-micritiques et ferrugineux ; les bioclastes sont aussi ferrugineux. On note aussi jusqu'à 10% d'oolithes.
Les fossiles sont :
Clypeina jurassica FAURE ;
Salpingoporella annulata CARUZZI ;
Salpingoporella sp. ;
Terquemella sp. ;
Actinoporella sp. ;
Thaumatoporella sp. ;
Gastéropodes ;
Trocholina alpina LEUPOLD ;
Nautiloculina oolithica MOHLER ;
Miliolidés ;
Pseudocyclamina lituus YOKOYAMA ;
Bryozoaires ;
Débris d'Echinodermes ;
Radioles d'Oursins.

Bms2: 20m de calcaires spathiques ou graveleux, de couleur gris-clair voire café au lait, à passages bicolores, massifs à la base, mieux lités en haut en bancs de 5-20cm d'épaisseur, sans interlit marneux.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Ce sont des biointrasparites ou des intrabiosparites à passages microsparitiques. Les intraclastes sont micrito-ferrugineux ; l'ensemble des clastes (bio et intra) ferrugineux varie entre 15 et 20%. Les oolithes sont présentes mais rares (< 2%).
Les fossiles sont :
Clypeina jurassica FAVRE ;
Actinoporella sp. ;
Acicularia sp. ;
Miliolidés ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Lentiloculina sp. ;
Pseudocyclamina lituus YOKOYAMA
Lituolidés ;
Nautiloculina sp ;
Débris d'Echinodermes ;
Gastéropodes.

Bms3: 12m de calcaires gris-beige plus ou moins fins et à cassures conchoïdale à la base, spathiques voire graveleux plus haut, en bancs de 5-40cm d'épaisseur, à stratifications obliques ou entrecroisées pour les calcaires spathiques, sans interlit marneux.
Au microscope il s'agit de pelbiomicrites partiellement argileuses avec quelques passées sparitiques, ou d'intrabiosparites à rares oolithes (2-3%). Les clastes ferrugineux ont diminué considérablement (5 à 10%). Le niveau est caractérisé par la disparition de *Clypeina jurassica* et *Salpingoporella annulata*.
Les microfossiles sont :
Trocholina sp. ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Débris d'Echinodermes ;
Bryozoaires ;
Acicularia sp. ;
Clypeina sp.

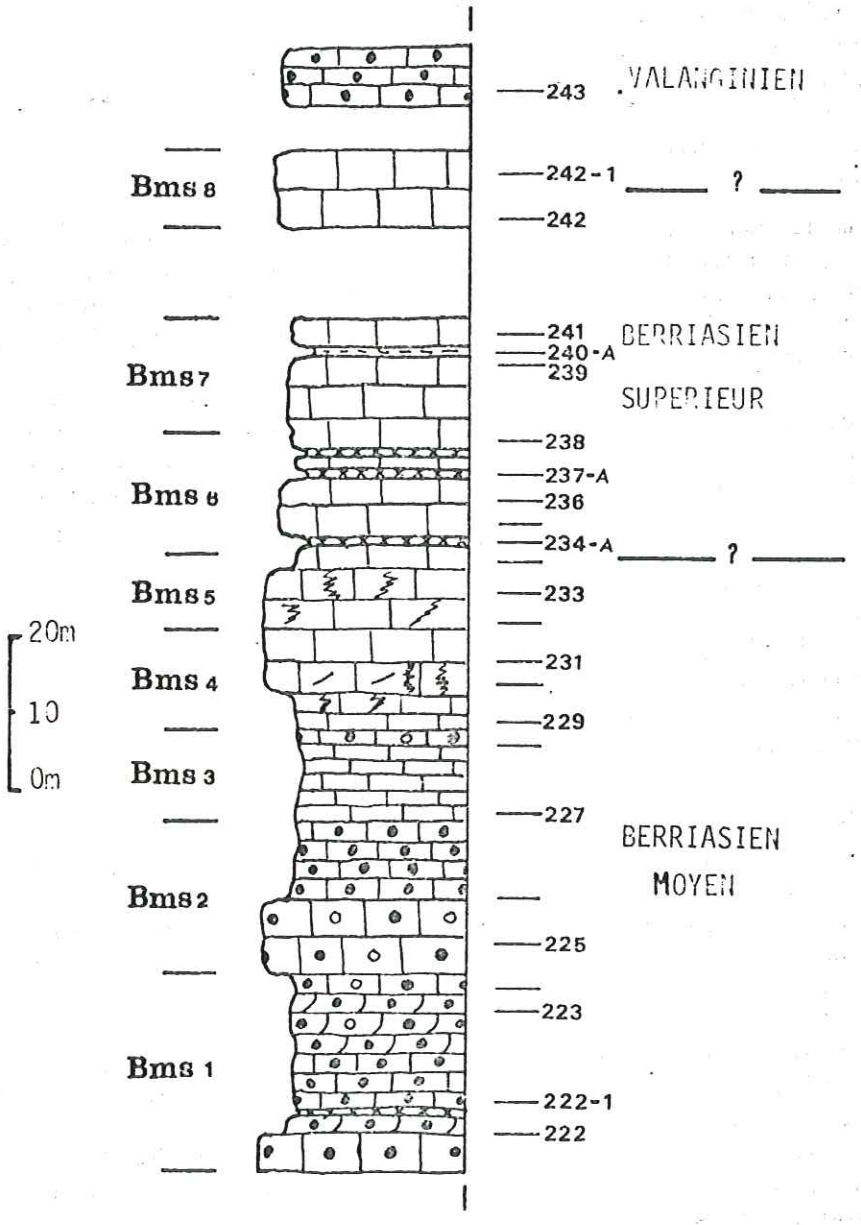
Bms4: 13m de calcaires fins, même lithographiques vers le haut, de couleur gris-cendré ou bleuté, en bancs qui vont de 0,5 à 3m d'épaisseur, sans interlit marneux. Les bancs sont coupés par un réseau assez important de joints stylolitiques.
Il s'agit d'intrapelbiomicrites à passages microsparitiques et/ou pelmicrites à matrice assez argileuse pour la moitié inférieure et de peldolomicrites partiellement argileuses au sommet. Le fer, présent en petits cristaux, ne dépasse pas 3 %. On note, d'autre part, l'apparition de quartz détritique (2-4 %) avec une taille qui varie de 40 à 100 microns.
Les microfossiles sont :
Gastéropodes ;
Débris d'Echinodermes ;
Miliolidés ;
Trocholina sp. ;
Textularidés ;
Lituolidés arenacés (éch. 229) ;
Tintinnopsella carpathica (éch. 230 et 231) ;
Calpionella alpina (éch. 230 et 231).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.12a.

COUPE N° 5 : BERRIASIEN MOYEN A SUPERIEUR

COUPE "GRANGES DU GRAPILLON"

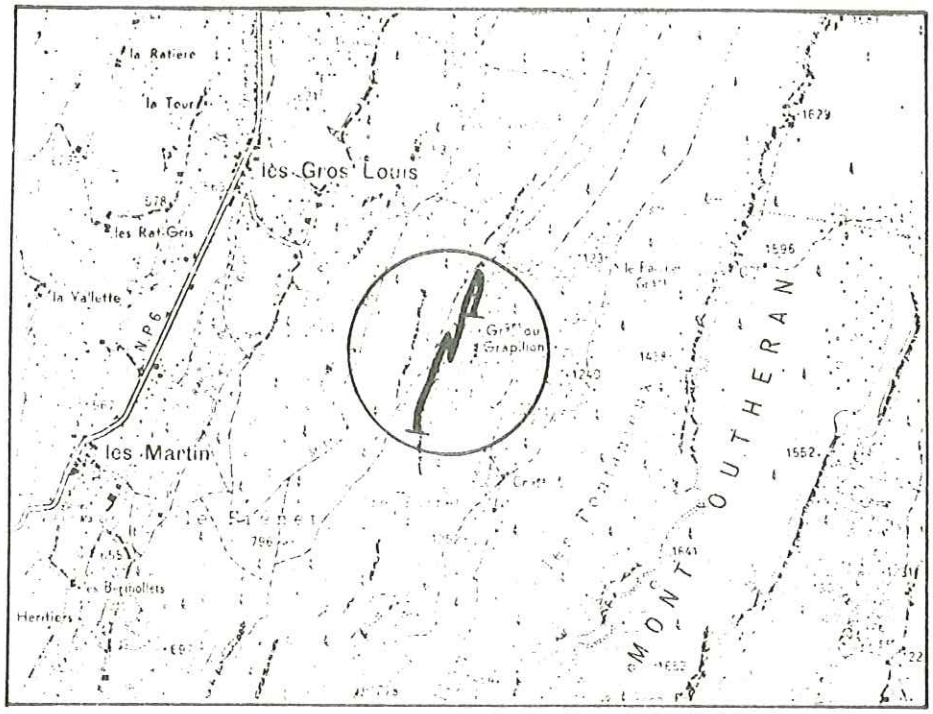


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

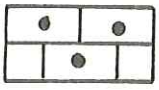
Fig.12b.

COUPE "GRANGES DU GRAPILLON"

LOCALISATION

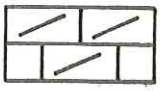


LEGENDE



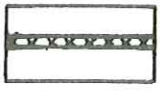
Calcaire spathique

Calcaire fin



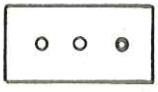
Calcaire dolomitique

Stratification entrecroisée



Calcaire marneux pseudobrechique

Marnes



Oolithes

Stylolites

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Ces deux derniers organismes nous indiquent un âge *Berriasien moyen* (Zone C à Calpionelles).

Bms5: 10m de calcaires sublithographiques gris-clair voire café au lait, en bancs de 0,5-3m d'épaisseur, sans interlit marneux et coupés par des joints stylolitiques.
L'échantillon 232 est une biomicrite où la matrice est peu argileuse, le fer et le quartz étant complètement absents.
Les microfossiles sont : Miliolidés, *Trocholina alpina* LEUP., Gastéropodes, org. "B" in JAFREZZO 74, *Thaumatoporella sp.* et *Lithocodium sp.*
L'échantillon 233 est une micrite à matrice très peu argileuse. Le fer ne dépasse pas 1% et le quartz est absent.
Les microfossiles sont : Miliolidés, Textularidés, Codiacées, *Lithocodium sp.*, *Baccinella (?).*

Bms6: 16m de calcaires fins, même lithographique, de couleur crème ou gris-cendré, à passages bicolores, en bancs de 0,5 à 3m d'épaisseur avec quelques intercalations marno-bréchiques de 10-25cm d'épaisseur.
Ce sont des intrapelmicrites argileuses ou gréseuses (éch. 236) pour la moitié inférieure et des micrites ou biomicrites partiellement argileuses pour la moitié supérieure. La teneur en fer, dont la pyrite, est très variable (0,3 - 3%) de même que le quartz (1-18%) qui a une taille également variable (10-80 microns).
Les microfossiles sont :
Thaumatoporella parvovesiculifera RAINIERI ;
Carpatoporella sp. ;
Salpingoporella sp. ;
Clypeina solkani CONRAD et RADOIČIĆ
Kopetdagaria sp. ;
Clypeina sp. ;
Codiacées ;
Baccinella sp. ;
Lithocodium sp. ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Trocholina sp. ;
Pseudocyclamina sp. ;
Ostracodes ;
Gastéropodes ;
Débris d'Echinodermes.
Ces calcaires sont caractérisés par l'abondance d'Algues, souvent encroûtantes (Codiacées).
Les couches marneuses nous ont livré, à part les Formanifères et Algues cités, les Ostracodes suivants :
Bairdia sp. ;
Protocythère aff. divisa OERTLI ;
Protocythère sp.

Bms7: 14m de calcaires fins, brun sombre, parfois bleutés ou bicolores, massifs. Au sommet s'intercale une couche marneuse de 30-40cm d'épaisseur de couleur gris-bleuté. Il faut également citer ici l'aspect particulier de quelques sommets de bancs dans ce niveau et déjà dans le niveau Bms6.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

La partie supérieure de ces bancs est tachetée de noir jusqu'à prendre un aspect de pseudo-brèche à éléments noirs. Mais sous le microscope on ne distingue aucune différence nette entre les éléments et le ciment. Il s'agit simplement d'une coloration en taches. Par ailleurs, certains bancs sur 5 à 6cm à leur sommet sont presque entièrement formés d'Algues en pelote dont la teinte claire contraste avec le ciment sombre. De telles formations avaient déjà été décrites par Steinhauser dans la formation de Vions dans le Jura méridional et dans la formation d'Allèves (partie moyenne) des Gorges du Chéran (Bauges).
La majeure partie des bancs calcaires sont par ailleurs des pelmicrites pour les 3/4 inférieures ou des micrites gréseuses au sommet. Le quartz détritique varie entre 4 et 15% pour une taille de grains allant de 20 à 100 microns. Le fer, y compris la pyrite a une moyenne de 1%.
Les microfossiles sont :
Trocholina alpina LEUP. ;
Pseudocyclamina lituus YOK. ;
Textularidés ;
Miliolidés ;
Actinoporella sp. ;
Kopetdagaria sp. ;
Ostracodes.
La couche marneuse s'est avérée très riche en microfossiles, tous marins et très peu profonds.
A part les Dasyclodacées et Foraminifères cités pour les calcaires, nous avons pu déterminer les Ostracodes* suivants :
Cythereis matura OERTLI (prédominant) ;
Protocythere divisa OERTLI ;
Shuleridea sp. ;
Cytherella sp. ;
Cytherropteron sp. ;
Pseudoprotocythere obersonensis OERTLI ;
Exophtalmocythere sp. ;
Lycopterocypris aff. sabaudiae DONZE ;
Paracypris sp. ;
Bairdia sp. ;
Asciocythere sp. ;
Eurycythere sp.
Cette microfaune nous permet d'attribuer un âge *Berriasien supérieur* à notre niveau.

—— Lacune d'observation d'environ 12m.

Bms8: 10m de calcaire grisâtre, plus ou moins fin, massif. Ce sont des biopelmicrites ou des biomicrites partiellement argileuses.
On trouve 2-6% de quartz détritique (30-150 microns). La teneur en fer est de 1%.
Les microfossiles sont :
Pfenderina neocomiensis PFENDER ;

---

* Détermination P. DONZE, Université "Claude Bernard", Lyon.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Pseudocyclamina sp. ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Trocholina sp. ;
Baccinella irregularis RADOIČIĆ
Salpingoporella sp. ;
Salpingoporella steinhauseri CONRAD, PRATURLON et RADOIČIĆ ;
Actinoporella sp. ;
Thaumatoporella sp.
Après une nouvelle lacune d'observation, des calcaires bicolores spathiques vraisemblablement valanginiens ("calcaires de Fontanil") sont visibles sur la route, mais en affleurements isolés qui ne permettent donc pas une coupe valable. Ils deviennent riches en Alectryonia vers le haut.

Cette coupe paraît recouvrir partiellement et compléter vers le haut la coupe précédente. On y retrouve à la base les calcaires bicolores biodétritiques puis les calcaires fins clairs à Algues vus dans le sommet de la coupe précédente.

Ces deux coupes nous permettent de tenter une première comparaison avec les formations de N. Steinhauser décrites dans les Bauges.

Nous appellerons *formation 1* la formation marneuse de base : elle évoque la formation du Chéran de Steinhauser d'âge Berriasien inférieur pour l'essentiel.

Nous appellerons *formation 2* les couches biodétritiques qui lui succèdent. Elle évoque la partie inférieure de la formation d'Allèves et doit être d'âge Berriasien moyen.

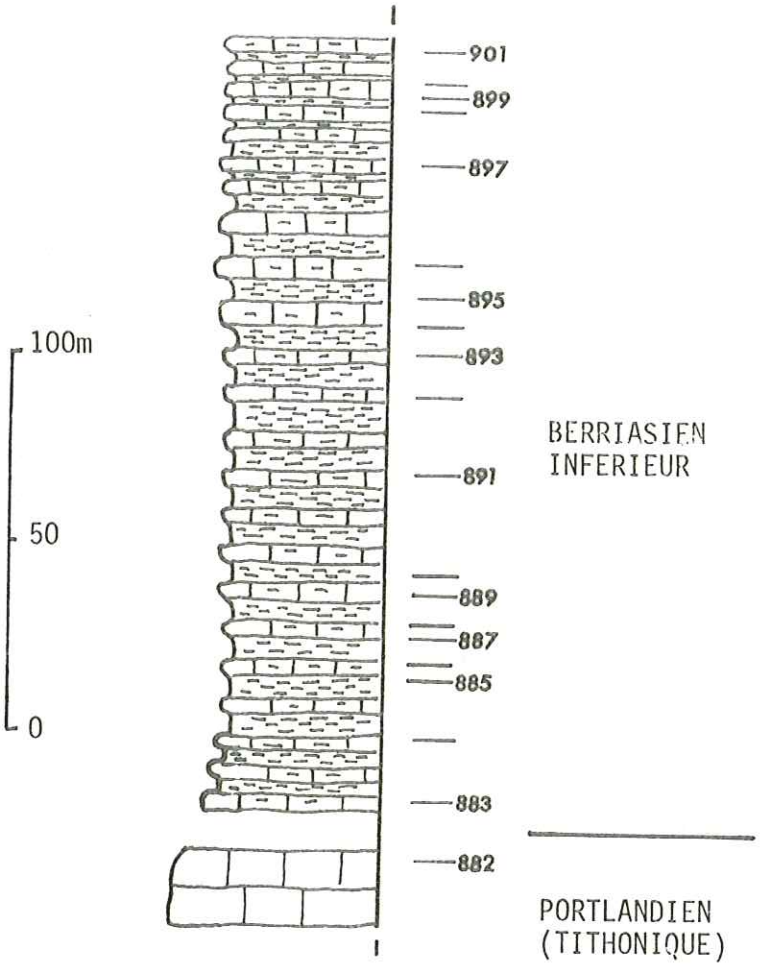
Nous appellerons *formation 3* l'ensemble des calcaires clairs fins qui viennent ensuite et qui incluent non loin de leur sommet les couches marneuses à Ostracodes. L'horizon à *Keromosphaera allobrogensis* se situe dans la base de cette formation. Il est inclus dans la Zone C des Calpionelles La formation 3 est donc encore à sa base d'âge Berriasien moyen. Quant aux couches marneuses à Ostracodes, elles sont l'équivalent au moins pro-parte de la formation de Vions du Jura méridional du Berriasien supérieur (partie moyenne de la formation d'Allèves). Le Valanginien inférieur débuterait immédiatement au-dessus de ces couches par des calcaires fins (cf. partie supérieure de la formation d'Allèves) ou peut être ces calcaires fins sont-ils encore Berriasien supérieur ? Puis viendraient (formations 4 et 5, cf. plus loin) de nouvelles couches biodétritiques bicolores correspondant respectivement aux formations du Fontanil et du Bourget (couches à silex et Alectryonia) qui représenteraient de toutes manières l'essentiel du Valanginien.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.13a.

COUPE N° 6 : BERRIASIEN INFERIEUR

COUPE "GRINGALET"

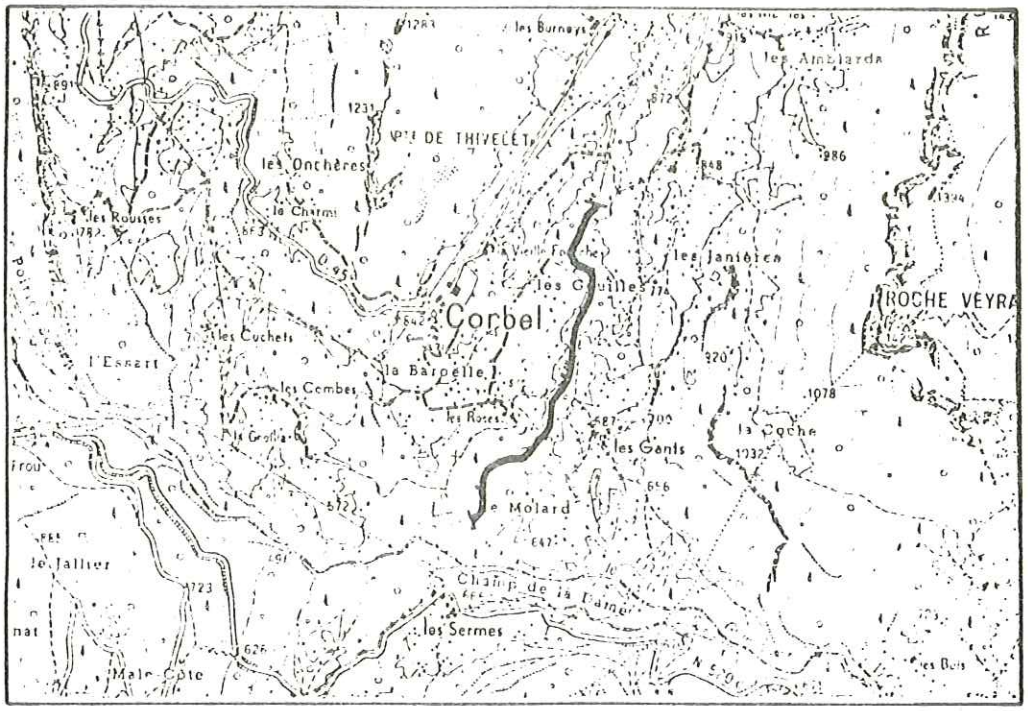


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.13b.

COUPE "GRINGALET"

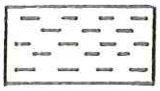
L O C A L I S A T I O N



L E G E N D E

Calcaire fin

Calcaire marneux



Marnes

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

c)- Coupe n° 6 : Berriasien inférieur.

Coupe "Gringalet". (Fig.13a, p.45 ; Fig.13b, p.46).

Egalement dans le coeur de l'anticlinal médian, mais plus au Sud, aux approches du Guiers Vif.

Nous avons levé là, au Sud du village de Corbel et en montant le ruisseau de Gringalet, une coupe sommaire du Berriasien. Ici, le Berriasien marno-calcaire atteint 200-220m d'épaisseur avec une série très monotone de calcaires argileux à interlits marneux ; à la base, les lits de marnes, souvent schistosées, ont entre 0,1 et 2m d'épaisseur tandis qu'au sommet l'épaisseur des marnes diminue et ne dépasse pas 40cm. Les calcaires argileux sont toujours fins et au microscope on peut voir que ce sont :

- des micrites ou biomicrites argileuses ou plus rarement des intramicrites argileuses (éch. 882). Au sommet, on trouve des biomicrites argileuses (éch. 900) ou des pelmicrites également argileuses (éch. 901).

Ces micrites sont souvent morcelées par des veines de calcite. La moyenne des minéraux de fer est d'environ 3%, la pyrite étant toujours présente ; quelques niveaux sont nettement ferrugineux, c'est la cas des échantillons 889 et 890 où la matrice est ferrugineuse. La proportion de quartz détritique ne dépasse pas en moyenne 1% pour une taille des grains comprise entre 20 et 60 microns.

Les microfossiles sont :
Calpionella alpina LORENZ (prédominante) ;
Crassicolaria parvula REMANE ;
Tintinnopsella carpathica MURG. et FIL. ;
Miliolidés (très rares, éch. 890 et 891) ;
Petits Foraminifères benthiques (très rares, éch. 890) ;
Spicules de Spongiaires (rares, éch. 891 et 892).

Dans cette coupe notre série ne semble pas atteindre le Berriasien moyen, on arrive au maximum à la moitié supérieure de la zone B de *Calpionella alpina*, d'après LE HEGARAT qui nous a déterminé les Calpionelles.

d)- Coupe n° 7 : Berriasien-Valanginien.

Coupe "Guiers Vif" (Fig.14a, p.48 ; Fig.14b, p.49).

A quelques 1800 mètres, à l'W-NW du village de Corbel, le Guiers Vif ravine assez profondément les couches du Crétacé inférieur du flanc Est de l'anticlinal occidental. C'est là que nous avons levé deux coupes stratigraphiques :

- une qui débute sur la rive gauche et qui se continue indistinctement sur les deux rives tout au long du Guiers Vif après le passage d'une petite faille inverse ; cette coupe atteint la base de l'Hauterivien (éch. 532 à 553) ;

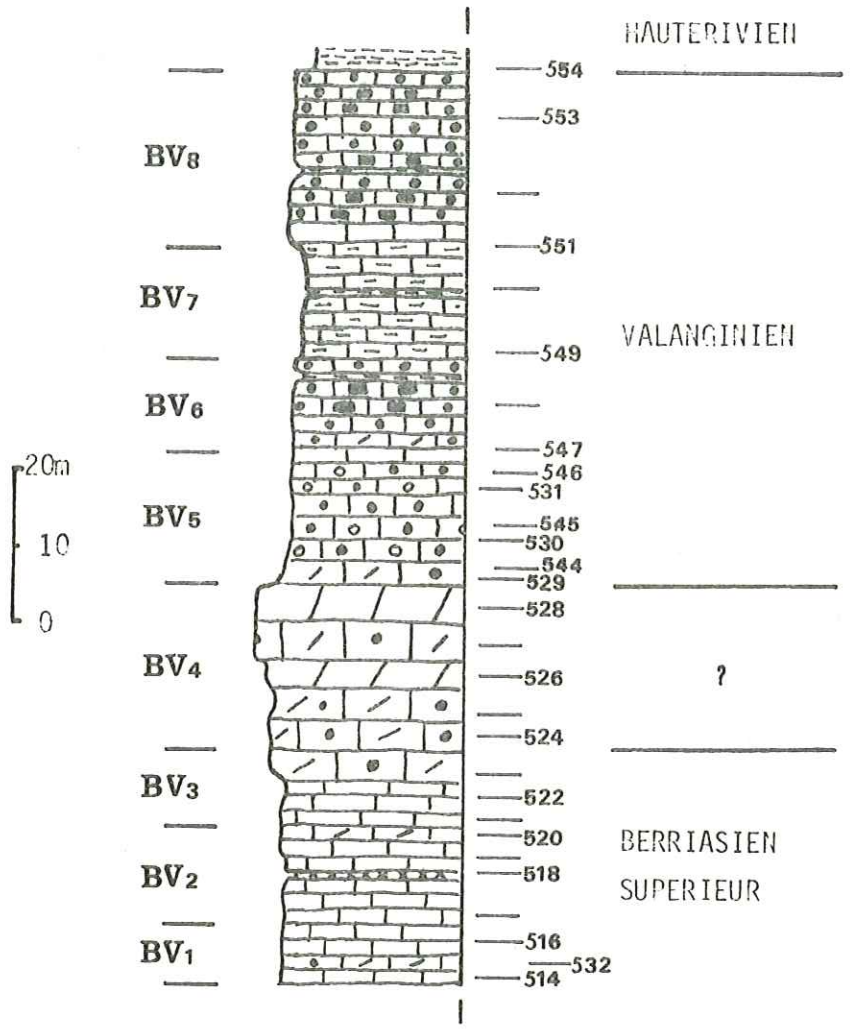
Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.14a.

COUPE N° 7 : BERRIASIEN SUPERIEUR-VALANGINIEN

COUPE "GUIERS-VIF"

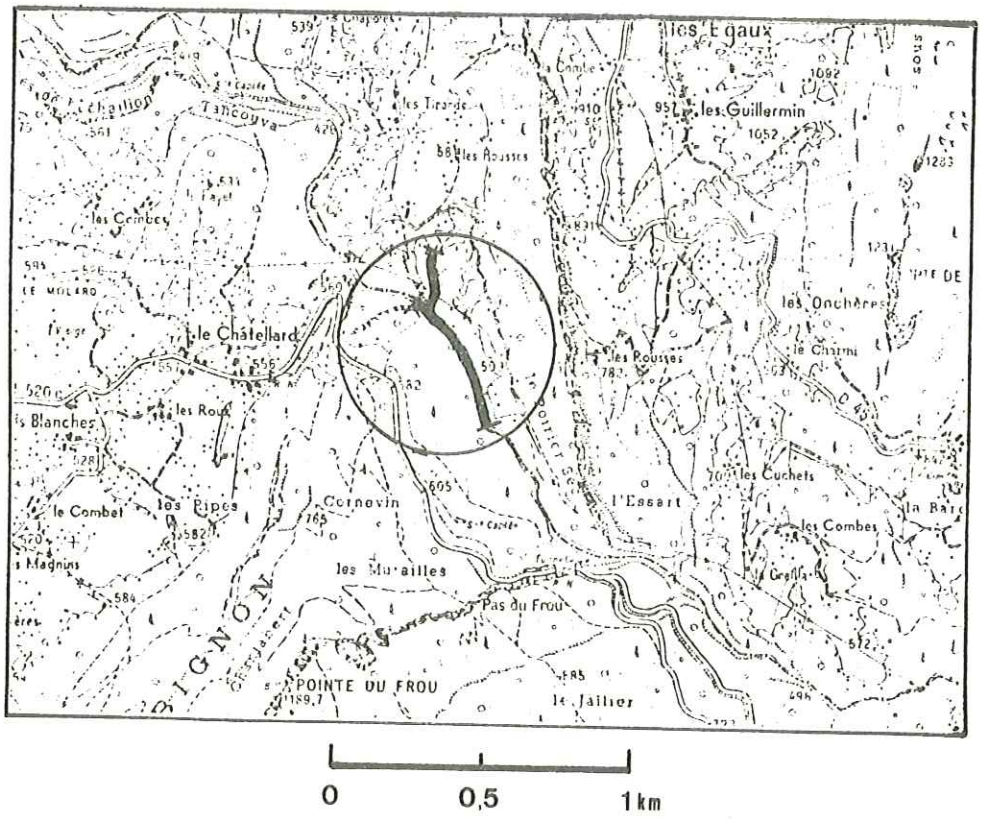


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.14b.

COUPE "GUIERS-VIF"

L O C A L I S A T I O N



L E G E N D E

Calcaire fin

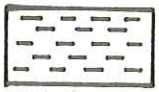
Calcaire spathique

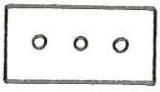
Calcaire marneux

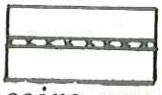
Calcaire à Silex

Dolomie

Calcaire dolomitique


Marnes


Oolithes


Calcaire marneux pseudobrechique

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- une autre qui débute sur la rive droite du Guiers et se continue sur la rive droite d'un affluent du Guiers. Cette coupe permet d'éviter la faille précitée et n'atteint pas l'Hauterivien (éch. 513 à 531). Des niveaux dolomitiques figurant dans l'une et l'autre permettent de synthétiser les données de ces deux coupes. Nous trouvons, de bas en haut :

BV1: 8m de calcaires fins, à sublithographiques, brun-clair, café au lait, voire gris-bleu, en bancs de 20-50cm d'épaisseur avec quelques points de stratification ondulés et une orientation de couches N23 avec pendage NE.
Ce sont des intrabiomicrites, intramicrites, micrites ou des intrabiodolomicrites (éch. 532-4). Parmi la microfaune, à côté d'abondants Miliolidés, Textularidés et Codiacées, on peut citer :
Clypeina solkani CONRAD et RADOIČIĆ ;
Clypeina parvula CAROZZI ;
Lithocodium sp. ;
Baccinella sp. ;
Salpingoporella annulata CAROZZI ;
Nautiloculina oolithica MOHLER ;
Nautiloculina sp. ;
Eggerella sp. ;
Pseudotextulariella courtionensis (?) ;
Protopeneroplis sp. ;
Pseudocylcamina sp. ;
Pseudocyclamina lituus YOK. ;
Trocholina sp. ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Ostracodes ;
Radioles d'Oursins ;
Echinodermes ;
Bryozoaires ;
Org. "B" in JAFREZZO 74.

La teneur en fer est réduite (1%), tandis que le quartz détritique atteint en moyenne 4% pour une taille comprise entre 20 et 120 microns. L'échantillon 532-3 a jusqu'à 15-17% de quartz. La matrice est, en général, assez argileuse et on trouve par ailleurs des traces de matière charbonneuse.

BV2: 13m de calcaires, café au lait, brun clair, gris bleu, parfois bicolores, en bancs, semble-t-il massifs car on ne voit pas bien les joints de stratification.
Une passée marno-bréchique s'intercale au milieu de ce niveau qui se termine par ailleurs par un calcaire dolomitique. Il s'agit de pelbiomicrites, intramicrites, pelintrabiomicrite à rares passages sparitiques ou de pelintramicrosparites. Au sommet, c'est une dolobiomicrite où les cristaux de dolomite secondaire occupent 80% de la lame.
A part les Miliolidés et les Textularidés toujours abondants, nous avons pu déterminer :
Kopetdagaria iailaensis MASLOV ;
Clypeina jurassica (?) ;
Clypeina sp. ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Lithocodium sp. ;
Baccinella sp. ;
Codiacées ;
Salpingoporella sp. ;
Actinoporella sp. ;
Clypeina solkani CONRAD et RADOICIĆ ;
Pseudocyclamina lituus YOK. ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Nautiloculina sp. ;
Trocholina sp. ;
Feurtillia frequens (?) ;
Gastéropodes.

BV3: 10m de calcaires bruns très clairs même beige avec une altération blanchâtre, à pâte fine, en bancs de 20 à 100 cm d'épaisseur.
Ce sont des intramicrites pour une grande partie et des dolointrabiosparites au sommet ; elles contiennent quelques oolithes (7-8 %).
Parmi les microfossiles on peut distinguer :
Pfenderina neocomiensis PFENDER ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Nautiloculina sp. ;
Pseudocyclamina sp. ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Thaumatoporella parvovesiculifera RAINIERI ;
Débris d'Algues ;
Actinoporella sp. ;
Salpingoporella annulata CAROZZI ;
Charophytes.

Dans ce niveau les oxydes-hydroxides de fer sont très rares (< 0,3%) ou absents. Le quartz détritique est complètement absent.
Ce niveau pauvre en Codiacées est caractérisé par l'apparition de *Pfenderina neocomiensis*.

BV4: 22m de dolomies en bancs de 10 à 40cm d'épaisseur. A l'affleurement, elles présentent une coloration gris-sombre, leur aspect est spathique "gréseux" et les bancs sont parfois massifs.
Les échantillons 526 et 528 sont des dolomites pures (à 100%) ; les échantillons 524, 525, 527 et 544 sont des dolosparites (avec 60 à 80% de cristaux de dolomite). Nous n'avons pas trouvé de fossiles.
La teneur en fer varie de 0% à 1%. Le quartz détritique est complètement absent.

BV5: 18m de calcaires spathiques, même graveleux, gris-bleuté ou roux-rosé, bicolores au sommet, en bancs de 15 à 50cm d'épaisseur.
Il s'agit de dolopelmicrosparites à la base, de pelintrabiosparites, intrabiosparites ou d'oointrabiosparites au milieu et d'intramicrites microsparitiques au sommet. Ce niveau est très ferrugineux (10 à 50%), surtout les pellets, les intraclastes et les bioclastes. Le quartz est absent ou très rare (< 1%).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

A part les Milioles, Textularidés et Trocholines (surtout gr. alpina) abondants, nous avons pu déterminer :
Pfenderina néocomiensis PFENDER ;
Protopeneroplis trochangulata SEPTFONTAINE ;
Pseudotextulariella salevensis CHAROLLAIS, BRONNIMANN et ZANIETTI ;
Nautiloculina oolithica MOHLER ;
Débris d'Echinodermes ;
Débris d'Algues ;
Dasycladacées ;
Bryozoaires ;
Radioles d'Oursins.
Ce niveau est caractérisé par la dimunution considérable des Algues (Dasycladacées surtout), l'absence absolue de codiacées, l'apparition de *Pseudotextulariella salevensis* et l'existence de *Pfenderina neocomiensis*.

BV6: 12m de calcaires spathiques bicolores (gris-bleuté à la cassure et roux-violet à la périphérie) en bancs de 15-60cm d'épaisseur à joints onduleux et stratifications obliques ou entrecroisées. Les 3/4 supérieurs de notre niveau sont riches en lentilles de silex gris-noirâtre en interlits qui peuvent atteindre 20cm d'épaisseur et 3-4m d'extension latérale maximale. L'orientation de couches est à peu près constante soit N17 E30.
Au microscope il s'agit de Pelsparites "gréseuses" à la base et de Pelmicrosparites pour le reste. Les microfossiles sont des débris d'Echinodermes (très peu) et des Textularidés. Le quartz, détritique, est très abondant (15-25%) pour une taille des grains comprise entre 30 et 120 microns. Le fer, présent en de petits cristaux, correspond à 2-3% mais on trouve 20 à 30% de bioclastes et pellets ferrugineux. La glauconie est présente mais elle est très rare.
Ce niveau marque un changement brusque de faciès avec la réapparition de quartz détritique en abondance, l'apparition de glauconie et une pauvreté en microfossiles. Ceci pourrait peut-être être mis en relations avec une pulsation transgressive.

BV7: 14m de calcaires marneux gris-bleuté, en bancs de 10 à 30cm d'épaisseur, morcelés par d'innombrables veines de calcite (fentes). Les rares couches marneuses intercalées ne dépassent pas 5cm.
Ce sont des pelmicrites microsparitiques ou des biopelmicrites microsparitiques argileuses, à Textularidés (prédominants) Ostracodes, Spicules de spongiaires et Miliolidés.
La teneur en quartz détritique varie entre 5 et 7% pour une taille des grains de 50 à 140 microns. Le fer, en petits cristaux, varie entre 1 et 3% mais quelques pellets et bioclastes (environ 10%) sont ferrugineux. La glauconie ne dépasse pas 1%.

BV8: 24m de calcaires spathiques gris-bleuté en cassure fraiche et roux-jaunâtre à la périphérie par alteration (calcaires bicolores) en bancs de 5 à 30cm d'épaisseur, à joints onduleux et stratifications obliques ou entrecroisées, avec quelques intercalations de silex en lentilles ou "chailles" noirâtres de

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

10-20cm d'épaisseur et 1-3m d'extension latérale.
En lame mince ce sont des biopelmicrosparites pour la première moitié et des sparites pour l'autre moitié. Le quartz détritique qui continue à diminuer arrive à peine à 2% mais les grains (40 à 200 microns) sont les plus gros de notre ensemble Berriasien-Valanginien. Ce niveau est aussi très ferrugineux car les pellets et clastes ferrugineux atteignent 50% de la roche.
Les microfossiles sont des débris d'Echinodermes, Textularidés et Bryozoaires. La glauconie qui épigénise généralement des fragments de Bryozoaires ou d'Echinodermes est rare (moins de 1%) mais toujours présente.

Au point de vue chronologique, nous notons que *Pfenderina néocomiensis* et *Protopeneroplis trochangulata*, cantonnés dans le Berriasien supérieur - Valanginien inférieur (Azema et al., 1977) apparaissent dans les niveaux 3 et 5 pour *Pfenderina* et le niveau 5 pour *Protopeneroplis*. D'autre part, *Pseudotextulariella salevensis* qui apparaît au Valanginien basal (Azema et al., 1976) est présente dans la base de notre niveau 5.

En nous fondant à la fois sur ces datations et sur les analogies de faciès nous sommes donc tentés d'attribuer au sommet de notre formation 3 précédemment définie l'ensemble BV1 à BV4. Les niveaux BV1, BV2, BV3, avec leurs traces charbonneuses et leur niveau de marnes bréchiques seraient l'analogue des couches de Vions. La limite Berriasien-Valanginien passerait sous BV4 ou immédiatement au-dessus. Viendraient ensuite (BV5) notre formation 4 et avec laquelle apparaissent franchement les calcaires bicolores à partir de BV6 notre formation 5.

e) Coupe n° 8 : Berriasien inférieur à moyen.

Coupe d'"Arpison 2".(fig.15a, p.54, fig.15b, p.55).

Elle a été établie le long de la route forestière d'Arpison à l'Est de Saint Laurent du Pont, au sommet de l'anticlinal occidental. Elle prolonge celle déjà décrite pour le Tithonique (coupe n° 3), mais le contact des marno-calcaires berriasiens sur le Tithonique est masqué par du Quaternaire.

Nous avons trouvé de bas en haut :

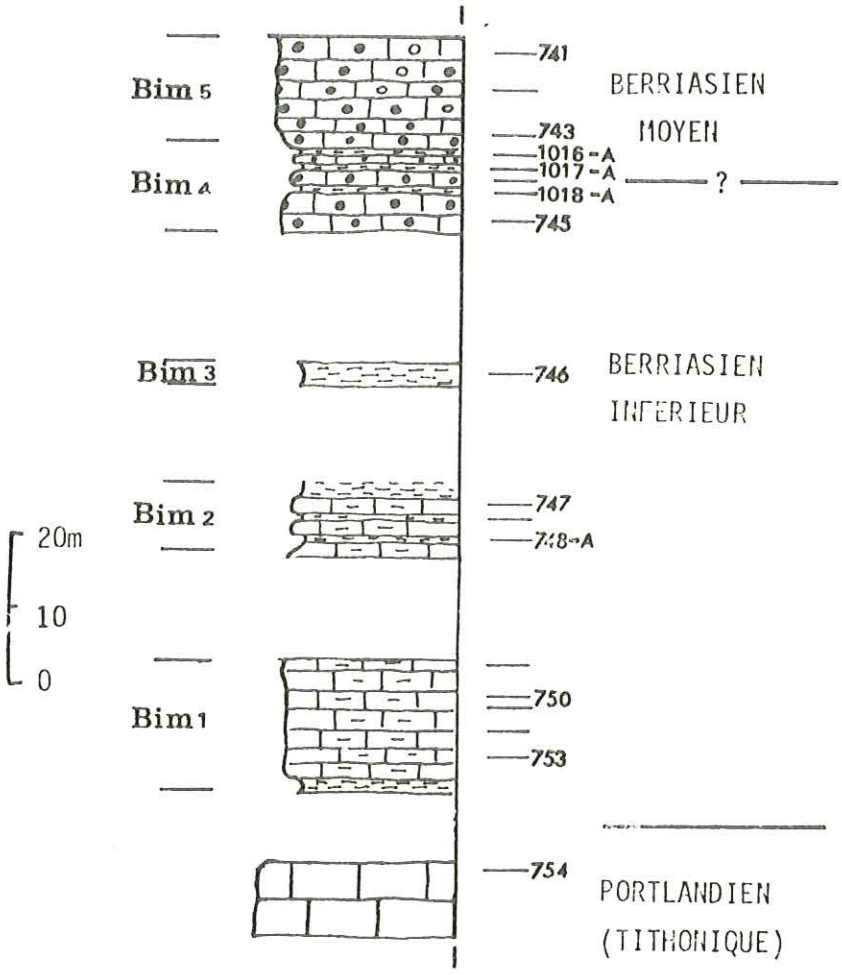
Bim1: 18m de calcaires très argileux de couleur gris-bleuté qui deviennent blanchâtres ou roux-jaune par altération en bancs de 25-100cm d'épaisseur avec un seul interlit marneux à la base.
Il s'agit de pelmicrites ou de biomicrites argileuses morcelées par d'innombrables veines de calcite ; on trouve

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.15a.

COUPE N° 8 : BERRIASIEN INFERIEUR A MOYEN

COUPE "ARPISON 2"

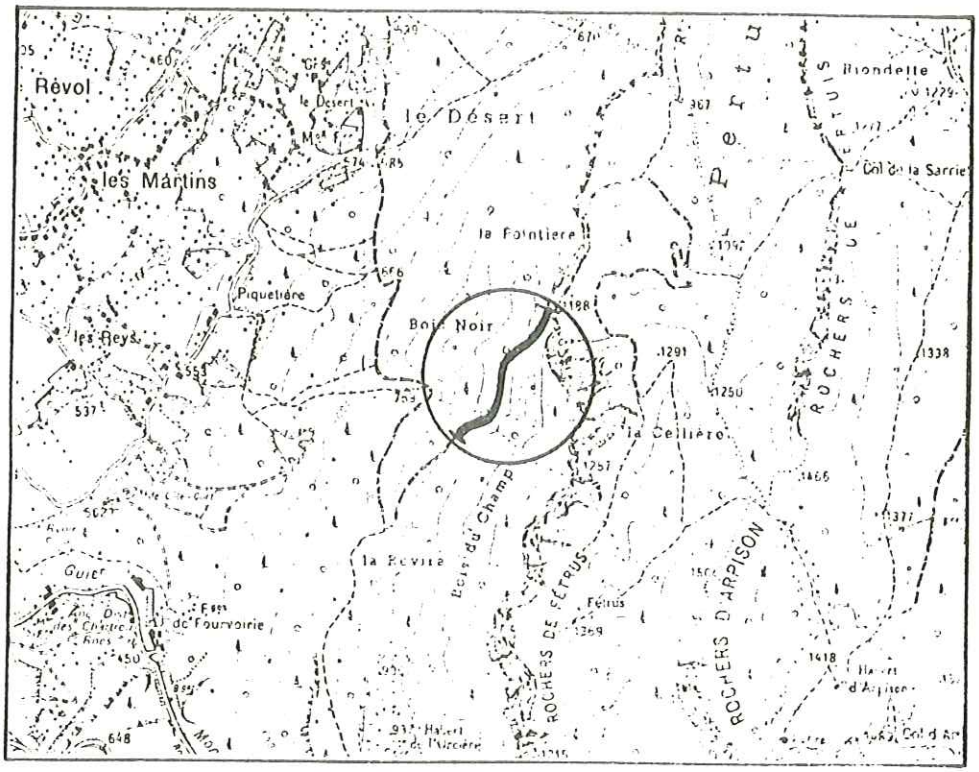


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.15b.

COUPE "ARPISON 2"

LOCALISATION

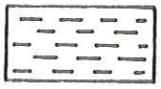


LEGENDE

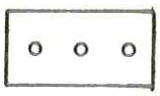
Calcaire fin

Calcaire marneux

Calcaire spathique



Marnes



Oolithes

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

même de la calcite recristallisée en gros cristaux. La proportion en fer est de 2-3% avec par places de la pyrite. Le quartz détritique ne dépasse pas 1% avec des tailles de 20 à 40 microns.
Nous avons pu déterminer :
Débris d'Algues (rares) ;
Calpionella alpina LORENZ (prédominant) ;
Tintinnopsella carpatica MUR. et FIL ;
Remaniella cadischiana COLOM (rares) ;
Textularidés (rares) ;
Miliolidés (rares) ;
Radioles d'Oursins (rares).

- Lacune d'observation, environ 10m.

Bim2: 8-9m de calcaires argileux, parfois schistosés, en bancs de 10-50cm d'épaisseur, de couleur gris-bleuté foncé, en alternance régulière avec des marnes franches, de couleur gris-blanchâtre, qui deviennent feuilletées par places.
Ce sont des pelmicrites ou des biopelmicrites argilo-ferrugineuses. La quantité de quartz détritique varie entre 1 et 2% pour des tailles des grains de 30 à 70 microns.
Les grains de fer ont une moyenne de 3%.
Les microfossiles sont :
Calpionella alpina LOR. (prédominantes) ;
Tintinnopsella carpathica MUR. et FIL. ;
Textularidés (rares).

Microfaune indiquant la zone "B" supérieure à Calpionella (Berriasien inférieur).

- Lacune d'observation.

Bim3: 2 à 3m de marnes très argileuses.

- Lacune d'observation.

Bim4: 12m de calcaires finement spathiques de couleur roux-jaunâtre à passages brun-grisâtre en bancs de 10 à 30cm d'épaisseur, alternant avec des marnes parfois gréseuses de couleur rousse, en lits de 2-10cm d'épaisseur.
Pour les calcaires, il s'agit de biointramicrites sparitiques ou microsparitiques ferrugineuses où le quartz détritique est absent.
Ils contiennent :
Trocholina alpina LEUP ;
Nautiloculina sp. ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Débris d'Algues ;
Dasycladacées ;
Débris d'Echinodermes ;
Org. "B" in JAFFREZO, 74 ;

Les marnes nous ont livré des ostracodes parfois usés, parmi lesquels nous pouvons citer :
- éch. 1018A :
Protocytherea aff. revili DONZE ;
Pseudoprotocythere obersonensis OERTLI ;
Shuleridea sp. ;
Neocythere.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- éch. 1017 A:
Protocythere aff. camberiensis DONZE ;
Cytherella sp. ;
Bairdia sp. ;
Neocythere sp. ;
Protocythere maillardi DONZE.

- éch. 1016 A:
Protocythere sp. ;
Pseudoprotocythere obersonensis OERTLI.

En outre, l'échantillon 1018 A est riche en Dasycladacées et l'échantillon 1016 A contient aussi des girogonites de Charophytes et *Clypeina jurassica* FAVRE.
Cette faune nous permet d'indiquer un âge Berriasien-médio-inférieur pour le niveau 4. Pour les niveaux 1 et 2, l'âge serait Berriasien inférieur basal car la prédominance de *Calpionella alpina* nous indique la zone B supérieure des Calpionelles.

Bim5: 13m de calcaires bicolores gris-bleuté et roux, spathiques, devenant un peu graveleux par places, en bancs de 10-40cm d'épaisseur, sans interlit marneux.
Ce sont des biointramicrosparites ferrugineuses pour la moitié inférieure et des biosparites à grandes Trocholines pour la moitié supérieure. Le quartz est aussi ici absent.
La microfaune est tout à fait semblable à celle des calcaires du niveau précédent.

Nous avons dû interrompre ici la coupe car les affleurements bien que continus sont ensuite hâchés par de nombreuses failles. Disons que dans cette zone de failles, affleurent des calcaires massifs, blancs, d'abord graveleux puis fins contenant par places des Rudistes.

Nous avons repris la coupe au-delà de la zone de failles (voir ci-dessous).

f) Coupe n° 9 : Berriasien supérieur.

Coupe "La Pointière".(fig.16a, p.58, fig.16b, p.59).

Cette coupe prolonge donc la précédente après la zone de faille. Elle débute à la cote 1045. Nous avons trouvé de bas en haut :

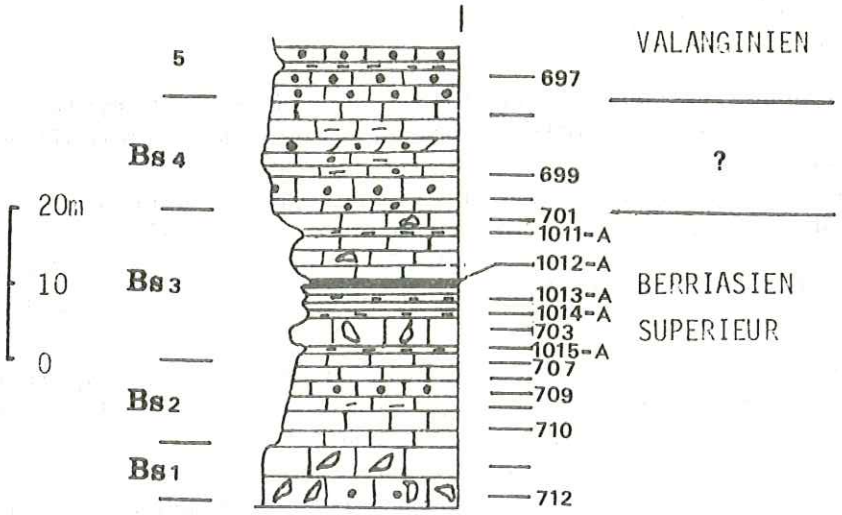
Bs1: 6-7m de calcaires beiges, blanchâtres, massifs, sans interlits marneux avec de nombreux Rudistes.
Ce sont des pelbiointrasparites (éch. 712) à la base et des intrabiomicrites sparitiques (éch. 711) au sommet où les minéraux de fer sont très rares (< 1%) et le quartz détritique absent.
Les microfossiles sont :
Pfenderina neocomiensis PFENDER (éch. 712) ;
Textularidés ;
Miliolidés ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 16a.

COUPE N° 9 : BERRIASIEN SUPERIEUR

COUPE "LA POINTIÉRE"



Trocholina sp. ;
Pseudocyclamina lituus YOKOYAMA (éch. 712)

Les macrofossiles* sont :
Valletia sp. ;
Nerineas ;
Trichites ;
Monopleura sp.

Bs2: 12m de calcaires fins, parfois sublithographiques, de couleur crême-beige à gris-bleuté ou brun foncé, en bancs de 0,15 à 2m d'épaisseur, sans interlit marneux. Vers le haut s'intercale un banc calcareo-marneux (éch. 709) suivi d'un banc spathique (éch. 708).
Au microscope il s'agit de pelmicrites parfois argileuses d'intramicrites, de biointrasparites (éch. 708) ou de biomicrites à biopisolithes (*Lithocodium sp.*, éch. 706). Les minéraux de fer, dont la pyrite ont une moyenne de 1% de la roche. La teneur en quartz détritique est très variable (1 à 5%) pour une taille de grains comprise entre 30 et 140 microns. De rares pseudoolithes sont aussi présents (éch. 707).
Les fossiles sont :
Lithocodium sp. ;
Codiacées ;
Dasycladacées ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Trocholina alpina LEUP. ;

---

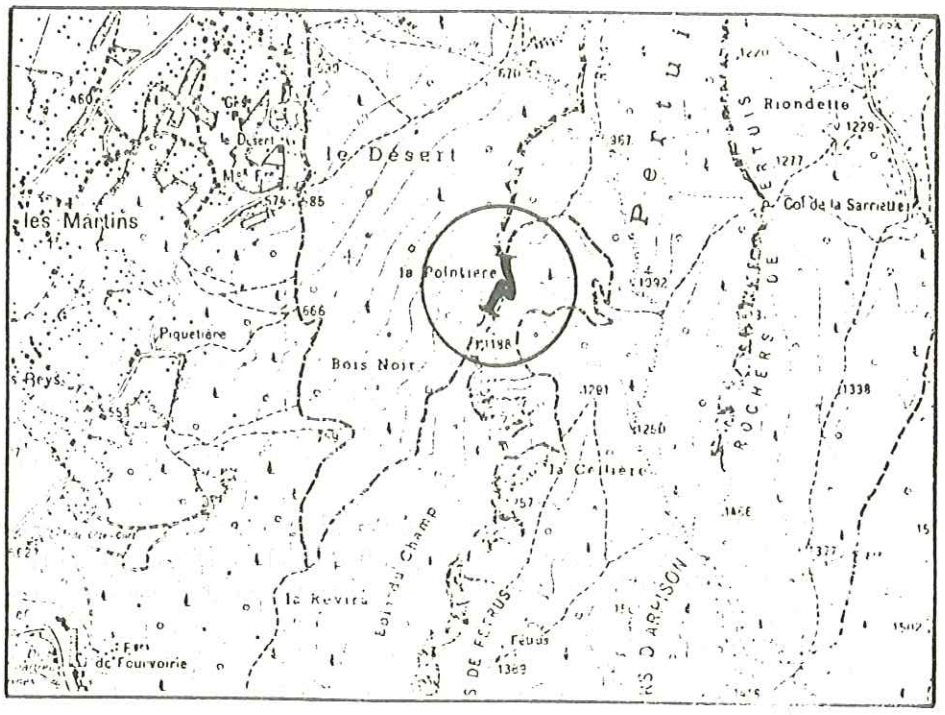
* Détermination O. MACSOTAY, Université de Lyon.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 16b.

COUPE "LA POINTIERE"

L O C A L I S A T I O N



L E G E N D E

Calcaire fin

Rudistes

Calcaire marneux

Calcaire spathique

Lignite

Stratification entrecroisée

Marnes

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Eggerella sp. ;
Gastéropodes ;
Ostracodes ;
Calpionella alpina LOR. (1 ex. : éch. 709) ;
Tintinnopsella carpathica (?) (1 ex. : éch. 709).

Bs3: 20m de calcaires très variés lithologiquement qui contiennent quatre interlits marneux. Les calcaires sont fins, même sublithographiques, de couleur beige à la base, passant à brun-grisâtre ou violet au milieu du niveau, pour se terminer avec des calcaires noirs finement spathiques. On trouve dans ce niveau les pseudo-brèches et les boules d'Algues déjà signalées dans la coupe des "Granges du Grapillon". Des joints ondulés paraissent marquer des arrêts passagers de sédimentation.
L'épaisseur des bancs varie entre 0,12 et 1,2m. Les marnes de couleur brun ou gris-bleuté sont un peu gréseuses et leur épaisseur varie entre 5 et 15cm. On y note (éch. 1012 A) un mince lit de lignite.
Au microscope ce sont des pelintrabiomicrites (éch. 705), des intramicrites microsparitiques gréseuses (éch. 704), des intrabiomicrites (éch. 703), des biointrapelmicrites (éch. 702) et des intrabiomicrites microsparitiques (éch. 701). La teneur en fer varie entre 1 et 3%, celle du quartz détritique entre 2 et 5% pour une taille de 30 à 120 microns, mais un banc est assez gréseux (éch. 704) avec 15% de quartz.
La microfaune comporte quelques Rudistes présents surtout dans les niveaux micritiques. Parmi les microfossiles et à part les Miliolidés et Textularidés relativement abondants, nous pouvons citer :
Débris d'Algues ;
Lithocodium sp.
Actinoporella sp. ;
Kopetdagaria iailaensis MASLOV (éch. 703) ;
Gastéropodes ;
Nautiloculina sp. ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Trocholina elongata LEUP. ;
Pseudocyclamina sp. ;
Pfenderina neocomiensis PFENDER (éch. 701) ;
Tintinnopsella carpathica MUR. et FIL. (2 ex. : éch. 705) ;
Calpionella alpina LOR. (?) (2 ex. : éch. 705)

- Les marnes nous ont livré :
- éch. 1015 A :

a- des Ostracodes marins :
Protocythere divisa OERTLI ;
Cythereis matura OERTLI ;
Bairdia sp.

b- des Dasycladacées, dont :
Clypeina sp.

c- des Foraminifères.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- éch. 1014 A :

a- des Ostracodes marins :
Macrodentina sp. (très peu profond) ;
Asciocythere sp. ;
Cytherella sp. ;
Cytherolloidea sp. ;
Protocythere divisa OERTLI ;
Protocythere helvetica OERTLI ;
Lycopterocypris aff. sabaudiae DONZE ;
Kentrodyctiocythere sp. ;
Bairdia sp. ;

b- des Ostracodes de milieux dessalés :
Cypridea aff. valdensis obliqua WOLBURG (nombreux) ;
Fabanella sp.

c- des Ostracodes d'eau douce :
Darwinulla sp.

d- des girogonites et tiges de *Charophytes* dont :
Globator aff. maillardi DE SAPORTA.

e- des Dasycladacées.

f- des Foraminifères.

- éch. 1013 A :

a- des Ostracodes marins :
Bairdia sp. (prédominant) ;
Cythereis matura OERT. ;
Protocythere helvetica OERT. ;
Pseudoprotocythere obersonensis DONZE ;
Protocythere aff. humilis DONZE ;
Centrocythere sp. ;
Kentrodyctiocythere sp.

b- des Ostracodes de milieux dessalés :
Fabanella sp.

- éch. 1011 A :

- des Ostracodes marins :
Protocythere divisa OER. ;
Cythereis matura OER.

L'ensemble des microfaunes nous permet d'attribuer un âge *Berriasien supérieur* pour ce niveau où se manifestent, par ailleurs, des indices nets de dessalure et même des tendances à l'émersion dans certains horizons. C'est à ce niveau bien caractérisé que nous réserverons quant à nous, le nom de "couches de Vions".

Bs4: 14m de calcaires plus ou moins fins beige ou blanc-crème, à passées jaunâtres, massifs, pour les 2/3 inférieurs et des calcaires brun-jaune, finement spathiques, en bancs de 10 à 40 cm d'épaisseur, parfois à stratification entrecroisée pour le tiers supérieur ; il n'y a plus d'interlits marneux.
Ce sont des intrabiosparudites à la base, des intrabiomicrudite microsparitique au milieu et des biopelmicrosparites au sommet. La proportion de quartz détritique varie entre 1 et

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

3% pour une taille des grains de 30-110 microns. Le fer est totalement absent.
Les microfossiles sont des :
Textularidés ;
Miliolidés ;
Trocholina sp. ;
Pfenderina neocomiensis PFENDER (éch. 700) ;
Protopeneroplis trochangulata SEPTFONTAINE (éch. 700) ;
Pseudotextulariella courtionensis (peut-être, éch. 699) ;
Nautiloculina sp. ;
Pseudocyclamina lituus YOKOYAMA ;
Dasycladacées ;
Salpingoporella annulata ;
Actinoporella sp. ;
Polypiers (éch. 700) ;
Gastéropodes ;
Débris d'Echinodermes.

Bs5: Des calcaires bicolores spathiques, en bancs de 0,4 à 1m d'épaisseur, avec intercalations de rares couches marneuses de 2-5cm d'épaisseur.
Ce sont des pelbiomicrosparites à rares interclastes micritiques où le quartz détritique (2%) a une taille qui varie entre 100 et 200 microns. Le fer a une moyenne de 2%. C'est un calcaire à Textularidés. Les autres fossiles sont moins nombreux (Trocholines, Miliolidés, Foraminifères).

Cette coupe nous paraît débuter au Berriasien supérieur et passer au Valanginien. La limite entre les deux étages doit passer soit en dessous, soit au dessus de Bs4.

Si l'on considère maintenant l'ensemble des deux coupes précédentes, nous retrouvons :

- notre formation 1 marneuse (Bim1 à Bim4) ;
- notre formation 2 biodétritique bicolore (Bim5) ;
- notre formation 3 (Bs1 à Bs4) de calcaires blancs à Rudistes avec couches de Vions près du sommet ;
- notre formation 4 bicolore type Fontanil (Bs5).

g)- Coupe n° 10 : Berriasien inférieur à supérieur. (fig.17a, fig.17b).

Coupe "Pont de l'Orcière"

Elle se situe plus au Sud dans le flanc Est de l'anticlinal occidental, dans les Gorges du Guiers Mort.

Cette coupe est la suite de la coupe n° 2 décrite du Tithonique. Elle débute, le long de la R.N. 520b, à quelque 130m au Nord du Pont de l'Orcière, là où les marnes et marno-calcaires du Berriasien surmontent les gros bancs calcaires du Tithonique. Nous trouvons de bas en haut :

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

B1: 35m de calcaires lithographiques à la base, très argileux au-dessus (2/3 de la coupe), alternant avec des marnes franches qui deviennent par endroits feuilletées. Les bancs de calcaires argileux ont une épaisseur très variable, de 8 à 60cm ; pour les marnes, l'épaisseur varie entre 3 et 30cm atteignant rarement 70cm. La couleur des bancs est gris-foncé et/ou bleuté, devenant blanchâtre en surface par altération.
En lame mince, il s'agit de micrites ou biomicrites plus ou moins argileuses où on trouve :
Calpionella alpina LORENZ (prédominant) ;
Tintinnopsella carpathica MURG. et FIL. ;
Crassicolaria parvula REMANE ;
Textularidés (rares, éch. 625).

On trouve du quartz détritique (1%) en petits éléments (15 à 40 microns, rarement 100 microns échantillon 628). Les minéraux ferrifères représentent 4% avec pyrite dominante.

B2: 20m de calcaires argileux à cassure gris-bleu et surfaces altérées blanchâtres. Dans ce niveau, on ne trouve plus de calcaires lithographiques et les bancs ont 10-50cm d'épaisseur. On note des intercalations de marnes franches, en bancs de 5 à 50cm, de couleur grisâtre ou bleutée à passées blanchâtres.
Ce sont des micrites ou des biomicrites argileuses, pour la moitié inférieure et des pelmicrites ou pelbiomicrites argileuses, pour la moitié supérieure.
Le quartz détritique qui ne dépasse pas ici le 1% a une taille comprise entre 20 et 70 microns. Le pourcentage de Fer a diminué un peu, car la moyenne est de 3% sauf pour la base où elle est de 5-6%, la pyrite étant régulièrement présente.
Les microfossiles sont (par ordre de fréquence) :
Calpionella alpina LORENZ (prédominant) ;
Crassicolaria parvula REMANE ;
Tintinnopsella carpathica MURG. et FIL. ;
Remaniella cadischiana COLOM (éch. 621) ;
Textularidés (rares, éch. 621 et 622).

- Lacune d'observation pendant 150-200m (?) en épaisseur.

B3: Petit affleurement de 7-8m d'épaisseur de calcaires argileux fins à cassure gris-bleu et altération brun clair, en bancs de 10 à 30cm d'épaisseur, alternant avec des marnes franches de 10 à 60cm d'épaisseur.
L'échantillon (n° 618) est une biomicrite argileuse qui contient 3% de minéraux de fer. Les microfossiles sont :
Calpionella alpina LEUP. (prédominant) ;
Tintinnopsella carpathica MUR. et FIL. ;
petits Miliolidés ;
petits Foraminifères biseriés ;
Gastéropodes ;
Spicules de Spongiaires.
La prédominance de *Calpionella alpina* sur *Tintinnopsella carpathica* nous indique la "Zone B" supérieure à Calpionella.

- Lacune d'observation pendant 40-50m (?) en épaisseur.

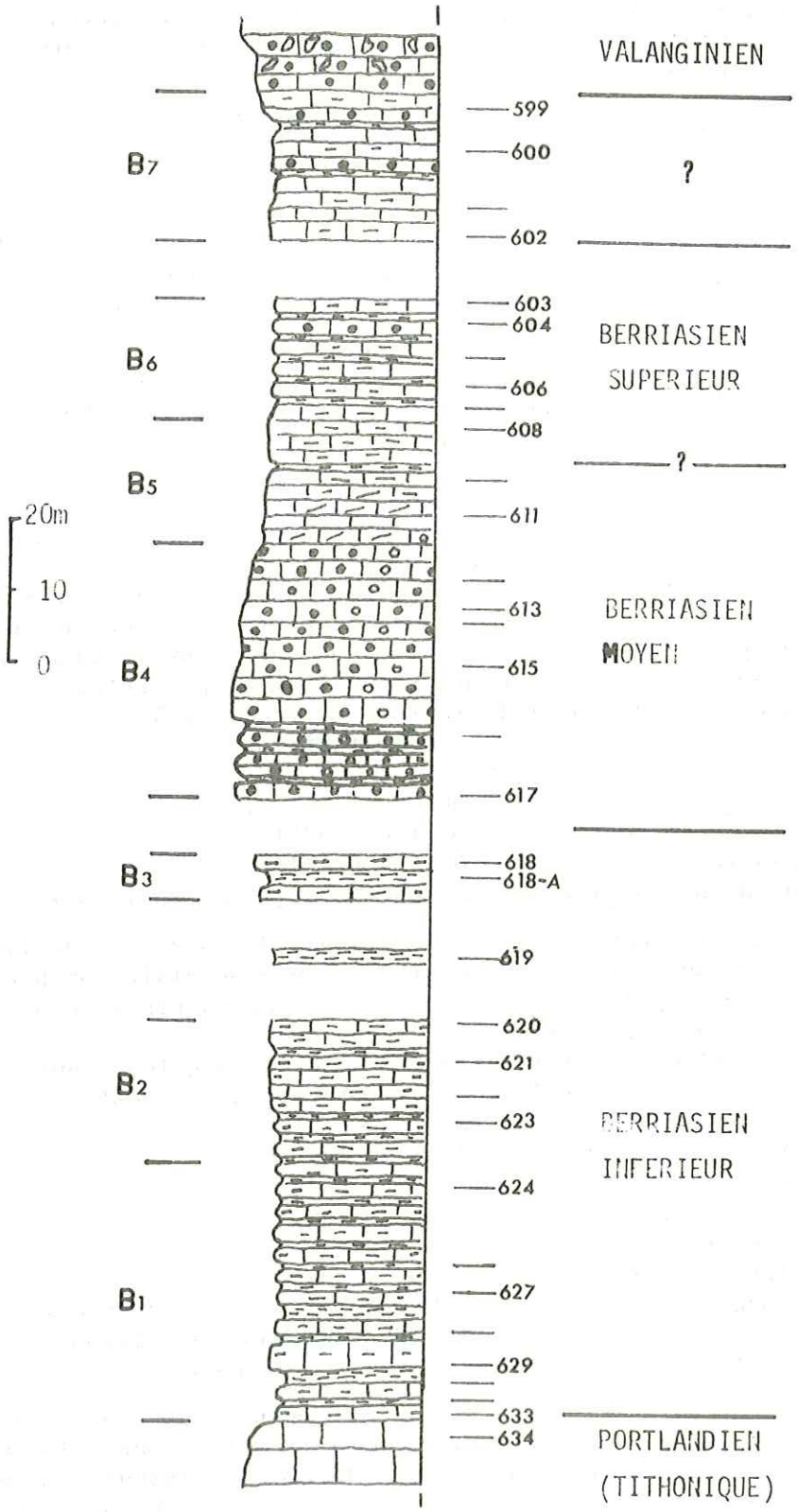
B4: 34m de calcaires finement ou grossièrement spathiques, bicolores, gris-bleu en cassure et brun-clair voire roux à la périphérie, en bancs qui vont de 15 à 100cm d'épaisseur avec de rares interlits marneux à la base. Ces calcaires, par leur macrofaciès, ressemblent de près au "Calcaires de Fontanil" du

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.17a.

COUPE N° 10 : BERRIASIEN INFERIEUR A SUPERIEUR

COUPE "PONT DE L'ORCIÈRE"

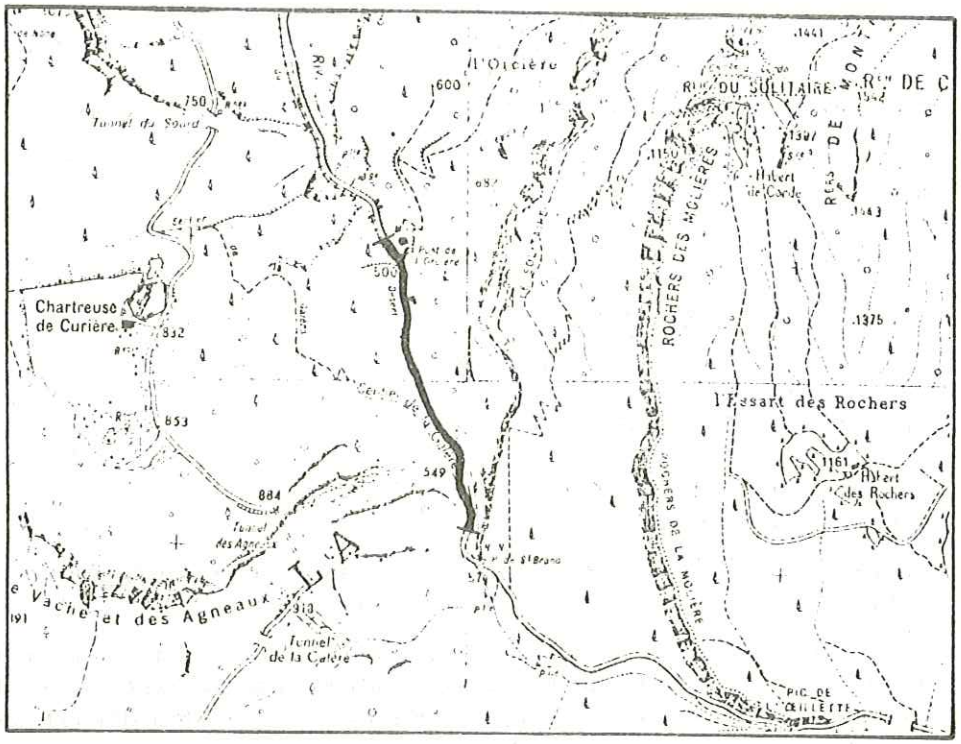


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.17b.

COUPE "PONT DE L'ORCIERE"

LOCALISATION



LEGENDE

Calcaire fin

Calcaire marneux

Calcaire spathique

Marnes

Calcaire dolomitique

Oolithes

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Valanginien et sont recoupés par de nombreuses petites failles décrochantes, remplies d'argiles.
Ce sont des intrabiomicrites microsparitiques partiellement argileuses pour la première moitié (éch. 617, 616 et 615), et des intrabiosparites (éch. 614), microsparitiques (éch. 613) ou des intrabiosparites sparitiques (éch. 612), pour la moitié supérieure.
Les oolithes sont présentes dans tout le niveau mais leur pourcentage ne dépasse pas 10%, en étant, en général, ferrugineuses.
Le fer a une moyenne de 2% mais la pyrite est absente. Le quartz détritique est presque absent sauf pour le sommet (éch. 611) où il ne dépasse pas 1% pour une taille comprise entre 20 et 40 microns.
Les intraclastes sont micritiques, peu ou très argileux, voire ferrugineux au sommet.
Les microfossiles sont :
Débris d'Algues ;
débris de Polypiers ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Trocholina alpina LEUPOLD ;
Nautiloculina oolithica MUHLER ;
Pseudocyclamina lituus YOKOYAMA ;
Spicules de Spongiaires ;
Lamellibranches ;
débris d'Echinodermes ;
Radioles d'Oursins.

Ce niveau se caractérise donc par l'abondance d'organismes néritiques et l'absence totale de pélagiques.

B5: 17m de calcaires fins argileux gris-bleuté, en bancs de 5 à 30cm d'épaisseur qui peuvent atteindre 2m à la base, avec de rares intercalations de marnes franches de 3-10cm d'épaisseur de même couleur à passées blanchâtres.
Il s'agit de pelmicrites argileuses peu ou très peu ferrugineuses. Dans la moitié inférieure, on trouve quelques rares oolithes parfois ferrugineuses (éch. 611) et quelques cristaux de dolomite (< 5%).
Le quartz détritique a une moyenne de 1% pour une taille qui varie entre 20 et 50 microns. Le fer varie entre 2 et 3%, la pyrite est présente à la base.
Les microfossiles sont :
Miliolidés ;
Textularidés ;
Radioles d'Oursins ;
Lituolidés ;
Ostracodes (éch. 609) ;
Spicules de Spongiaires ;
Tintinnopsella longa COLOM (éch. 611) ;
Tintinnopsella carpathica MUR. et FIL ;
Calpionella alpina LOR.
Ainsi, ce niveau est caractérisé par la réapparition d'organismes pélagiques (Calpionelles) mais ceux-ci restent rares.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

B6: 17m de calcaires argileux gris-bleuté à altération plus claire en bancs de 10 à 50cm d'épaisseur, alternant avec des marnes franches de la même couleur, parfois feuilletées, en lits de 10-50cm d'épaisseur, rarement 1m ; les calcaires argileux sont parfois finement spathiques.
Au microscope, ce sont des intrabiomicrites argileuses à rares passages microsparitiques ou sparitiques, ou des micrites argileuses (éch. 605). Dans les 2/3 supérieurs du niveau, on note quelques oolithes (5%). Le fer représente 2% ; quelques bioclastes et intraclastes sont ferrugineux. La pyrite est présente au sommet. La proportion de quartz détritique varie entre 1 et 2% pour une taille desgrains comprise entre 20 et 80 microns.
Les microfossiles sont :
Lorenziella plicata REMANE ;
Tintinnopsella longa COLOM ;
Tintinnopsella carpathica MUR. et FIL. ;
Calpionella alpina "batarde"
Remaniella cadischiana (?)
Textularidés ;
Miliolidés ;
Pseudotextulariella courtionensis BRÖNNIMANN (éch. 604) ;
Spicules de Spongiaires ;
Débris d'Echinodermes ;
Gastéropodes ;
Débris d'Algues dont *Madraeolithothamnium sp.*

- Nouvelle lacune d'observation pendant 50-60m (?) en épaisseur correspondant de part et d'autre du Guiers à un important talus entre deux falaises calcaires.

B7: 21m de calcaires clairs, en bancs de 20 à 80cm d'épaisseur, avec de très rares interlits marneux de 2-5cm d'épaisseur. Les calcaires de la moitié inférieure sont plus argileux. Ceux de la partie supérieure deviennent plus biodétritiques. Ainsi :
- la première moitié comporte des intrabiomicrites argileuses à passages microsparitiques, et l'autre moitié des intramicrites gréseuses à passages sparitiques.

Le quartz détritique, absent dans la partie inférieure, devient abondant (25%) dans la partie supérieure, pour une taille des grains comprise entre 60 et 140 microns. De même, pour le fer, le pourcentage n'arrive pas au 1% pour la moitié inférieure tandis que dans la partie supérieure il est en moyenne de 3%, la pyrite étant absente.
Les microfossiles sont :
Textularidés ;
Conicospirillina basiliensis MOHLER ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Trochilina sp. ;
Lorenziella hungarica KNAUER et NAGY ;
Tintinnopsella carpathica MUR. et FIL. ;
Calpionella alpina ("batarde")
Débris d'Echinodermes.

Dans cette coupe, nous pouvons estimer l'épaisseur du Berriasien à 350-400 mètres (dont 154m mesurés et 200-250m de lacunes d'observation).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

D'autre part, à partir de B4, les Calpionelles sont absentes (B4) ou rares (B5, B6, B7) ; dès l'échantillon 605 (B6) on note l'apparition de *Lorenziella plicata* ; on serait donc là soit au sommet de la zone D_2 à Calpionelles (G. Le Hegarat et J. Remane, 1968 ; G. Le Hegarat, 1973 ; J. Remane, 1974), soit à la base de la zone D_3 ; *Calpionella alpina* qui disparaît au Valanginien basal (J. Remane, 1974) est présente jusqu'à l'échantillon 600 (B7). La limite Berriasien-Valanginien peut donc coïncider avec la limite de faciès (sommet de B7 où débutent les calcaires bicolores du Fontanil), ou bien se localiser dans B7 même, la rareté de Calpionelles ne nous permet pas de trancher.

h)- Coupe n° 11 : Valanginien.(fig.18a, fig.18b).

Coupe "Pont de Saint Bruno".

Elle prend la suite de la précédente le long de la même route, toujours dans la retombée Est de l'anticlinal occidental.

Nous trouvons de bas en haut :

V1: 52m de calcaires bicolores spathiques très grossiers en bancs de 0,4 à 2m d'épaisseur. A l'affleurement, la coloration des calcaires est roux-rosé, parfois violet, mais dès qu'on casse la roche on découvre une coloration gris-bleutée. Dans quelques bancs, on peut observer de nombreux Rudistes, des Huîtres et de nombreux débris de coquilles. Ce niveau ne contient pas d'interlits marneux.
Au microscope, ce sont des intrabiomicrites à passées microsparitiques ou sparitiques. Les roches sont très pauvres en fer à la base ; au sommet la proportion peut atteindre 2%. Le quartz détritique est rare ou absent à la base mais dans la moitié supérieure il représente 2% pour une taille des grains comprise entre 30 et 110 microns.
Les microfossiles sont :
Textularidés ;
Trocholina alpina LEUPOLD ;
Echinodermes ;
Dasycladacées ;
Boueina sp. ;
Therquemella sp. ;
Likanella sp. ;
Acicularia (?) sp.

V2: 20m de calcaires bicolores : gris-bleuté et roux, grossièrement spathiques à quelques passages moins grossiers. La coloration change aussi par places et on trouve des calcaires gris-blanchâtre. Les bancs calcaires ont 0,1-1m d'épaisseur et avec des intercalations de marnes gris-bleuté qui font 0,3 à 3m d'épaisseur.
Il s'agit d'intrasparites avec quelques passages micritiques ou d'intrasparudites qui contiennent des intraclastes gréseux.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Les fossiles sont :
Trocholina alpina LEUP. ;
Trocholina sp. ;
Lituolidés ;
Miliolidés ;
Conicospirillina basiliensis MOHLER ;
Algues ;
Polypiers ;
Lamellibranches ;
Débris d'Echinodermes.

Ce niveau est très pauvre en quartz, son pourcentage n'arrive même pas à 0,5% (sans tenir compte du quartz abondant dans quelques intraclastes du sommet). La proportion de fer est d'environ 1%.

V3: 15m de calcaires brun-clair à passées bicolores (gris-bleuté et roux) spathiques ou grossièrement spathiques à la base, en bancs de 0,2 à 1m d'épaisseur, sans interlits marneux.
Ce sont des intrabiosparites. Les intraclastes sont micrito-argileux et quelques uns contiennent de rares grains de quartz détritique. Pour la moitié supérieure, le quartz est présent (2% en moyenne), pour une taille des grains comprise entre 20 et 140 microns. Le fer est absent ou très rare ; à la base, on trouve quelques rares clastes ferrugineux.
Les fossiles sont :
Miliolidés ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Dasycladacées ;
Codiacées ;
Polypiers ;
Gastéropodes ;
Echinodermes dont des Radioles d'Oursins.
Les Rudistes sont aussi présents.

V4: 53m de calcaires finement spathiques bicolores à rares passages brun-clair, d'altération blanchâtre en bancs de 0,3 à 1m d'épaisseur, avec de rares et minces intercalations de bancs de calcaires sublithographiques de couleur gris-bleuté. Dans ce niveau il n'y a pas de bancs marneux.
En lame mince il s'agit d'intrabiomicrites ou d'intrapelbiomicrites microsparitiques pour la moitié supérieure.
Les microfossiles sont :
Textularidés ;
Trocholina alpina LEUP. ;
Nautiloculina oolithica MOHLER ;
Miliolidés ;
Pseudotextulariella salevensis (éch. 581) ;
Gastéropodes ;
Débris d'Algues dont *Thaumatoporella sp.*

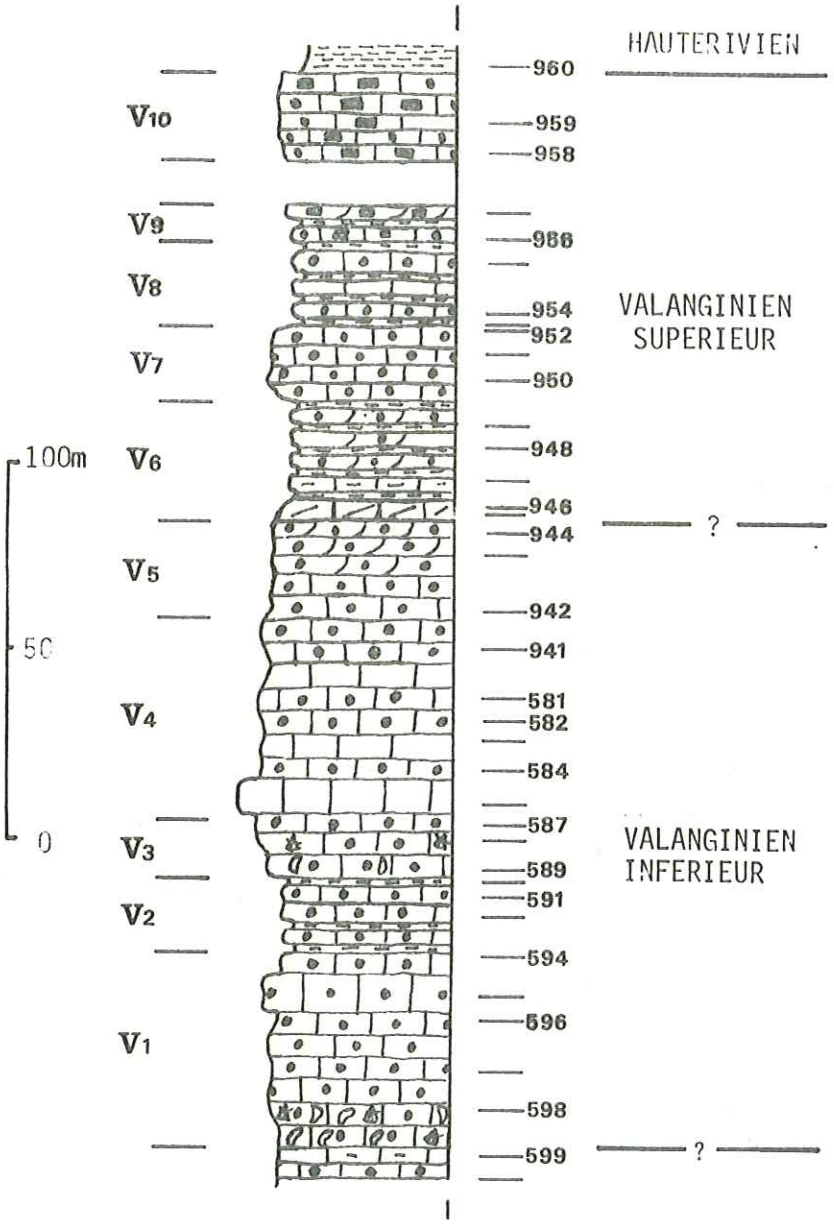
Dans la moitié inférieure de notre niveau, les minéraux de fer sont absents ou très rares ; pour l'autre moitié, ils composent 1% environ de la roche. Le quartz détritique varie entre 3 et 6% pour une taille de 30 à 110 microns.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.18a.

COUPE N° 11 : VALANGINIEN

COUPE "PONT DE ST BRUNO"

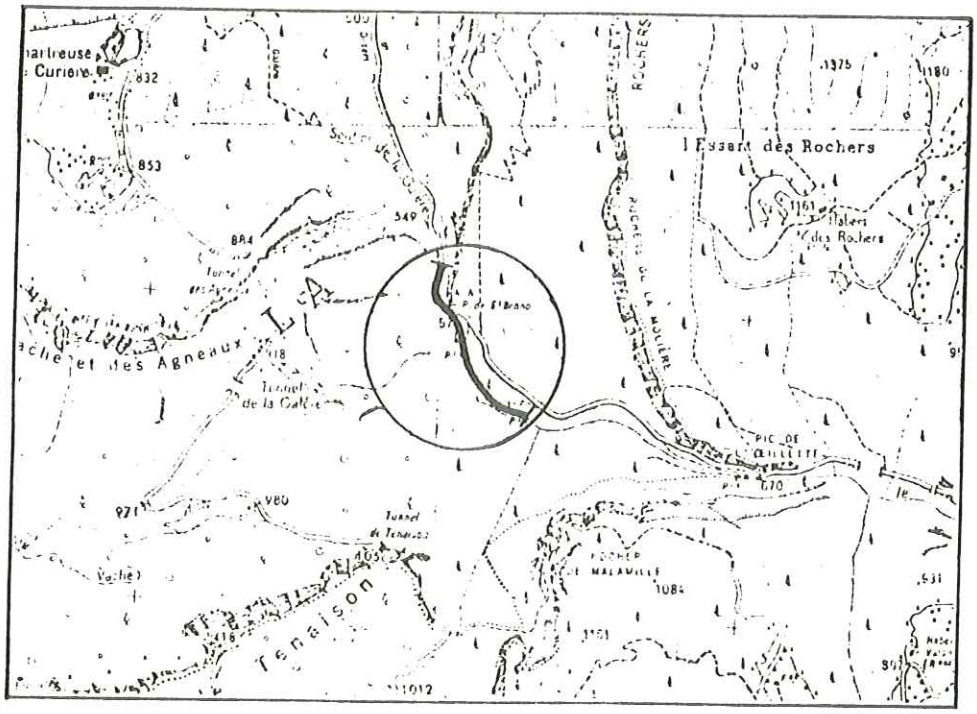


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

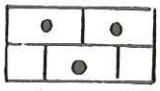
Fig.18b.

COUPE "PONT DE SAINT-BRUNO"

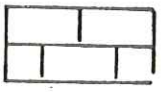
LOCALISATION



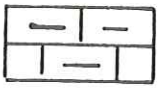
LEGENDE



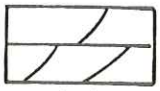
Calcaire spathique



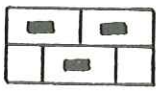
Calcaire fin



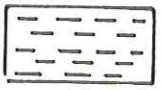
Calcaire marneux



Stratification entrecroisée

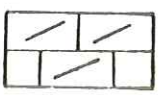


Calcaire à Silex



Marnes

Rudistes et lamellibranches



Calcaire dolomitique

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

V5: 26m de calcaires bicolores ou brun-roux spathiques, à stratification oblique ou entrecroisée dans la moitié supérieure, en bancs irréguliers de 15-40cm d'épaisseur, sans interlits marneux.
Les microfossiles sont :
Trocholina alpina LEUP. ;
Textularidés ;
Miliolidés ;
Lituolidés ;
Pseudocyclamina sp. ;
Débris d'Algues ;
Gastéropodes.

Les intraclastes, micrito-argileux, sont partiellement ferrugineux (quelques uns) de même que quelques bioclastes. Le quartz détritique est très rare ou absent.

V6: 32m de calcaires marneux (à la base) ou de calcaires bicolores (gris-bleuté et roux-rosé) spathiques en bancs de 10 à 60 cm d'épaisseur, à stratification oblique ou entrecroisée dans la moitié supérieure, alternant avec des marnes franches ou des marno-calcaires qui font 10-30 cm d'épaisseur et de couleur gris-bleuté.
Ce sont des peldolomicrosparites gréseuses partiellement argileuses à la base, des pelbiomicrosparites micritiques au milieu et des pelmicrosparites sparitiques gréseuses au sommet. C'est un niveau très riche en quartz détritique car, en bas et en haut, on en trouve 15-25% pour une taille des grains comprise entre 30 et 110 microns ; au milieu du niveau, leur proportion n'atteint que 6% mais les grains sont un peu plus grands, jusqu'à 140 microns. Le fer est présent dans les 2/3 inférieurs du niveau (1-2%) mais au sommet il est totalement absent.
Ici, les microfossiles sont rares, sauf pour l'échantillon 947 qui est un calcaire à Textularidés, fossiles présents aussi dans les autres échantillons mais en proportions moindres. On trouve aussi quelques petits Foraminifères benthiques et quelques spicules de Spongiaires.

V7: 20m de calcaires bicolores, gris-bleuté et roux, spathiques, en bancs très irréguliers de 10-40cm d'épaisseur, parfois massifs, sans aucun interlit marneux.
Il s'agit de pelbiomicrosparites gréseuses où le quartz (10%) a une taille de 50 à 140 microns. Le fer existe dans une proportion de 2-3% mais la grande majorité de bioclastes ou pellets sont ferrugineux.
La microfaune comporte des :
Textularidés ;
Petits Foraminifères benthiques ;
Spicules de Spongiaires ;
Débris d'Echinodermes (très peu).

V8: 22m de calcaires finement spathiques, bicolores, en bancs très irréguliers de 10-40cm d'épaisseur parfois avec un aspect de "miches", alternant avec des marnes ou marno-calcaires souvent feuilletés, gris-bleuté.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Ce sont des biopelmicrites à la base et des biosparites avec de rares pellets et rares passages micritiques. Le fer représente ici 3-4% de la lame, y compris la pyrite, mais beaucoup de clastes et pellets sont ferrugineux. La proportion de quartz détritique est en moyenne de 5% pour une taille des grains comprise entre 35 et 170 microns.
La microfaune est semblable à celle du niveau précédent. Il s'y ajoute des débris d'Ostracodes et d'Algues.

V9: 10m de calcaires finement spathiques, bicolores, à stratification oblique ou entrecroisée (surtout au sommet), en bancs irréguliers de 10-80cm d'épaisseur, alternant à la base avec les marnes ou marno-calcaires feuilletées, en lits de moins de 5cm. On trouve, par place, *Arctostrea (Alectryonia) rectangularis*, *Nerineas*, ainsi que, surtout au sommet, des lentilles de silex noir là où il n'y a plus de couches marneuses.
Ce sont des biopelmicrites gréseuses à rares passages microsparitiques pour la moitié inférieure et des biopelsparites pour la moitié supérieure. Le quartz est plus abondant à la base (10%) pour une taille comprise entre 70 et 160 microns. Le fer, y compris la pyrite, a une moyenne de 3% mais la base du niveau comporte des bioclastes et pellets ferrugineux.
On remarque, par ailleurs, l'apparition de la glauconie dans la moitié supérieure (1%).
La microfaune est toujours banale, avec une prédominance de Textularidés ; on trouve aussi des débris d'Echinodermes et quelques spicules de Spongiaires.

- Lacune d'observation (quelques 10-14m en épaisseur).

V10: 22-24m de calcaires spathiques bicolores, en bancs de 20 à 70 cm d'épaisseur, sans interlit marneux. On trouve une relative abondance de silex en "chailles" noires formant des lentilles de 5-10cm d'épaisseur atteignant 1,5m de longueur.
Ce sont des biosparites ou des biomicrites sparitiques à Textularidés où les pellets ne dépassent pas 5%. On trouve aussi des débris d'Echinodermes, Bryozoaïre (souvent épigenisés par la glauconie) et des spicules de Spongiaires.
Les minéraux de fer, dont la pyrite, varient entre 3 et 6%.
Le quartz détritique varie entre 3 et 4% pour une taille des grains comprise entre 60 et 150 microns. Le pourcentage moyen de glauconie est de 2%.

- Après 2m cachés par les éboulis on voit apparaître brusquement des marnes qui contiennent les "miches" calcaro-marneuses de l'Hauterivien et le silex disparaît.

L'épaisseur totale de la série peut être estimée à 280-290 mètres.

Dans l'ensemble des deux coupes précédentes, nous pouvons retrouver l'ensemble de nos formations :

- formation 1 marneuse (B1 à B3) ;
- formation 2 biodétritique (B4) ;
- formation 3 (B5 à B7). Dans celle-ci l'importante lacune qui correspond entre B6 et B7 à un net talus entre deux falaises calcaires occuperait la position des "couches de Vions" mais les couches encadrantes (B5, B6

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

d'une part, B7, d'autre part), habituellement formées de calcaires blanchâtres à Rudistes, sont ici moins caractérisées. En particulier, B5, B6 sont plus argileuses qu'habituellement.

La limite entre Valanginien et Berriasien passerait soit dans B7, soit au-dessus de B7.

- formations 4 et 5 : elles comprennent la totalité de la coupe du Pont Saint Bruno et sont formées, pour l'essentiel, de calcaires bicolores alternant avec des horizons plus marneux également bicolores. La limite entre les formations 4 et 5 passerait sous V9. C'est au-dessus qu'apparaissent la glauconie et les silex. Les Rudistes se localisent dans la formation 4. Ils apparaissent ainsi quelque peu plus tardifs que sur la route d'Apison et aux Granges du Grapillon où ils étaient essentiellement dans la formation 3 au Berriasien supérieur.

II.3.1.4. CONCLUSIONS SUR LE BERRIASIEN-VALANGINIEN.

a- Les différentes formations :

Des coupes que nous venons de décrire, nous pouvons tirer quelques conclusions importantes.

L'ensemble Berriasien-Valanginien, peut être divisé de bas en haut, dans notre secteur en 5 formations de caractéristiques bien décelables sur le terrain (voir fig. 19).

- Formation 1 : Caractérisée par une alternance monotone de calcaires argileux (marno-calcaires") et de marnes franches. La prédominance de *Calpionella alpina* sur *Tintinnopsella carpathica* et *Crassicolaria parvula* toutes les trois nombreuses, nous indiquent la zone "B" supérieure à Calpionelle · la formation 1 est donc Berriasien basal-inférieur. L'épaisseur, d'après nos coupes, est au moins de 210 mètres. La teneur en quartz détritique (< 1%) est faible, avec des grains très petits (< 60 microns).

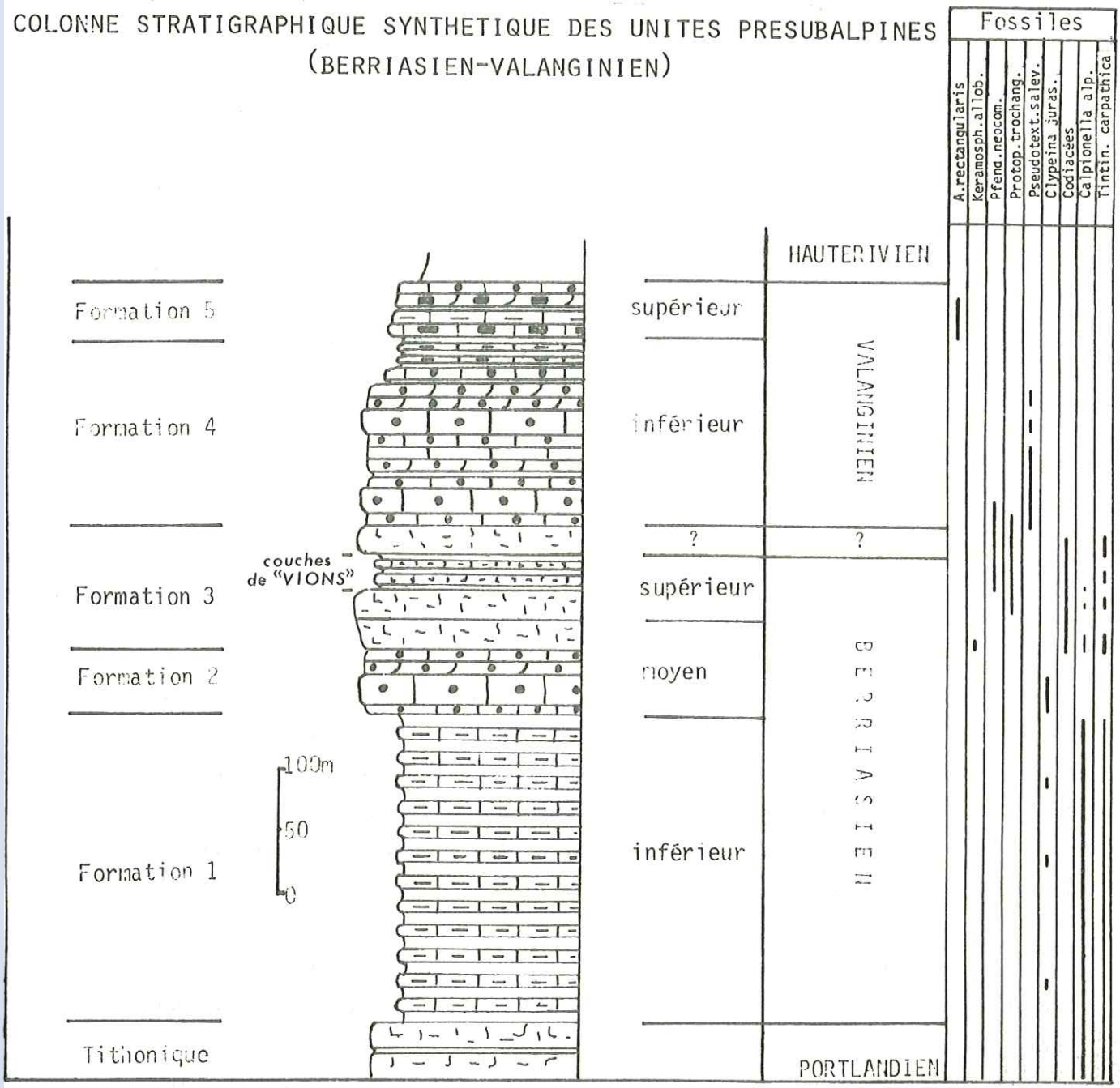
- Formation 2 : Caractérisée par des calcaires bicolores, spathiques, massifs ou lités, parfois à stratification entrecroisée, avec de rares couches marneuses à la base. Elle est riche en bioclastes, souvent ferrugineux ; elle est caractérisée micropaléontologiquement par l'abondance d'Algues, Dasycladales surtout (*Clypeina jurassica* en particulier pour sa partie inférieure) ; les Ostracodes des rares niveaux marneux et l'encadremebt par les formations sus et sous-jacentes nous permet d'indiquer un âge Berriasien moyen* (zone C à *Tintinnopsella*) pour cette formation. L'é-

* Zone C inférieure (sous-zone à *Privasensis)* pour G. Le Hegarat (1973).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.19.

COLONNE STRATIGRAPHIQUE SYNTHETIQUE DES UNITES PRESUBALPINES
(BERRIASIEN-VALANGINIEN)



LEGENDE

Calcaire marneux
Calcaire spathique
Calcaire à Silex
Marnes
Calcaire fin massif
stratification entrecroisée
Calcaire spathique massif

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

paisseur peut être estimée à 35-80 mètres. Le quartz détritique est totalement absent.

- Formation 3 : Son épaisseur est de l'ordre de 70 à 100m. Elle est constituée dans l'ensemble par des calcaires massifs beiges ou gris mais aussi souvent blancs au point qu'ils ont parfois été confondus par les auteurs avec de l'Urgonien. Des réapparitions du faciès bicolore peuvent déjà s'y manifester vers le haut.

Ils sont souvent fins, ressemblant alors aux calcaires tithoniques. Mais des passées plus grossières peuvent aussi s'y manifester.

On peut très généralement y distinguer trois sous-ensembles d'importance inégale :

. un ensemble inférieur calcaire qui est le plus important, formant falaise ;

. un ensemble moyen très varié formant talus en marches d'escalier ; ceci du fait de la présence de plusieurs passées marneuses ou marno-bréchiques de quelques centimètres à 50 centimètres. C'est aussi à la base de cette partie moyenne que se rencontrent à la partie supérieure de certains bancs calcaires des "boules" d'Algues, ou des pseudo-brèches (tâches noires). Les joints sont ondulés. Enfin, des traces charbonneuses existent fréquemment (coupe du Guiers Vif, coupe La Pointière). L'une des couches marneuses nous a livré à La Pointière un véritable petit lit de lignite. Cet ensemble moyen forme les "couches de Vions" ;

. un ensemble supérieur calcaire plus réduit formant la base d'une nouvelle falaise calcaire.

Paléontologiquement, des Rudistes sont présents, parfois en abondance, spécialement dans l'ensemble inférieur, de même que les Algues encroûtantes (Codiacées).

La microfaune indique pour la partie supérieure de l'ensemble inférieur le Berriasien moyen (très rares Calpionelles de la zone C à *Tintinnopsella*). *Keramospaera allobrogensis* est aussi présent, dans la base de cet ensemble inférieur. Les niveaux marneux de la partie moyenne ont d'abondants Ostracodes indiquant le Berriasien supérieur. A la Pointière, dans cette partie moyenne abondent les formes de milieux dessalés ou même d'eau douce.

Signalons enfin que le quartz détritique est relativement abondant dans toute la formation ; il varie entre 2 et 10%, mais il peut

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

arriver jusqu'à 20% de la roche, pour une taille des grains allant de 60 à 160 microns.

- Formation 4 : Caractérisée par des calcaires bicolores spathiques type Fontanil, massifs, d'abord, puis bien lités souvent à stratifications obliques ou entrecroisées, avec interlits marneux. La base forme souvent falaise avec la partie supérieure de la formation 3. Plus haut, la falaise se résoud en un talus raide en marches d'escaliers du fait de l'augmentation des passées marneuses. C'est l'une de ces couches marneuses qui se développerait vers le Sud en Chartreuse méridionale et Vercors septentrional pour constituer vers la limite formation 4 - formation 5, l'épisode marneux connu sous le nom de "marnes de Malleval". Cette formation 4 est d'âge Valanginien inférieur et *Pseudotextulariella salevensis* la caractérise. Notons la présence de quelques Algues et de quelques oolithes. Son épaisseur est très variable (entre 30 et 200m. C'est au Sud, dans la coupe du Pont Saint Bruno (Guiers Mort) qu'elle atteint son maximum). La teneur en quartz détritique n'est pas très abondante par rapport aux formations sous et sus-jacentes : elle varie de 1 à 5%, pour une taille des grains allant de 30 à 140 microns, caractéristique qui la distingue (en plus de la microfaune) de la formation 2 qui est dépourvue de quartz. Les terriers d'organismes fouisseurs sont abondants.

- Formation 5 : Caractérisée par des calcaires bicolores, spathiques, qui deviennent vers le haut marneux, avec de rares couches marneuses. Elle se distingue de la précédente, par la présence de lentilles de silex tantôt noirs, tantôt gris-blanchâtre, et microfaciologiquement par la présence de glauconie et de Bryozoïres. Macropaléontologiquement, elle contient de nombreux *Arctostrea (Alectryonia) rectangularis* par places. Son épaisseur varie peu (entre 30 et 40 mètres). Le quartz détritique est plus abondant (entre 3 et 20%) et plus grossier (souvent > 200 microns).

La limite Berriasien-Valanginien se situerait entre la base de la partie supérieure de la formation 3 et la base de la formation 4. La formation 4 représente sans doute le Valanginien inférieur, la formation 5 le Valanginien supérieur. Mais il reste fort malaisé de placer sur le terrain une limite précise entre ces deux formations. C'est pourquoi sur la carte annexée à cet ouvrage, nous avons groupé ces deux formations sous le même figuré.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

b- Relations avec les régions voisines.

Nous allons tenter maintenant quelques corrélations avec les régions voisines, tant au Nord qu'au Sud et à l'Ouest en nous fondant sur la littérature existante et sur quelques reconnaissances que nous y avons menées.

Au Nord, nos formations paraissent correspondre assez étroitement tant au point de vue lithologique qu'au point de vue chronologique avec des formations définies par N. Steinhauser dans le chaînon externe des Bauges, dans les gorges du Chéran et au Mont Revard.

Cf. Tableau récapitulatif suivant (fig. 20).

Les descriptions données par Steinhauser correspondent souvent jusque dans le moindre détail aux observations faites dans notre secteur.

Steinhauser aboutit ainsi à définir dans les Bauges externes une *zone présubalpine* caractérisant "la zone de passage entre les faciès subalpins et les faciès jurassiens".

Cette zone présente pour lui les particularités suivantes :

- le faciès pürbeckien est absent, remplacé par des marnes et marno-calcaires de caractère subalpin, la formation du Chéran essentiellement Berriasien inférieur ;

- l'existence au Berriasien supérieur - et début du Valanginien inférieur d'une formation calcaire subrécifale à Rudistes et Polypiers (formation d'Allèves) peuvent présenter dans sa partie supérieure une intercalation pseudo-pürbeckienne à nettes tendances émersives qu'il assimile à la Formation de Vions du Jura ;

- un bon développement pendant le reste du Valanginien des calcaires bicolores des formations du Fontanil et du Bourget, formations qui s'amenuisent à partir de là tant vers l'W que vers l'Est.

Steinhauser suggère que cette zone ainsi définie se prolonge depuis Annecy jusqu'au Vercors septentrional. Elle *"s'étend le long du front subalpin, large de quelques kilomètres, de la région d'Annecy au Vercors septentrional"*.

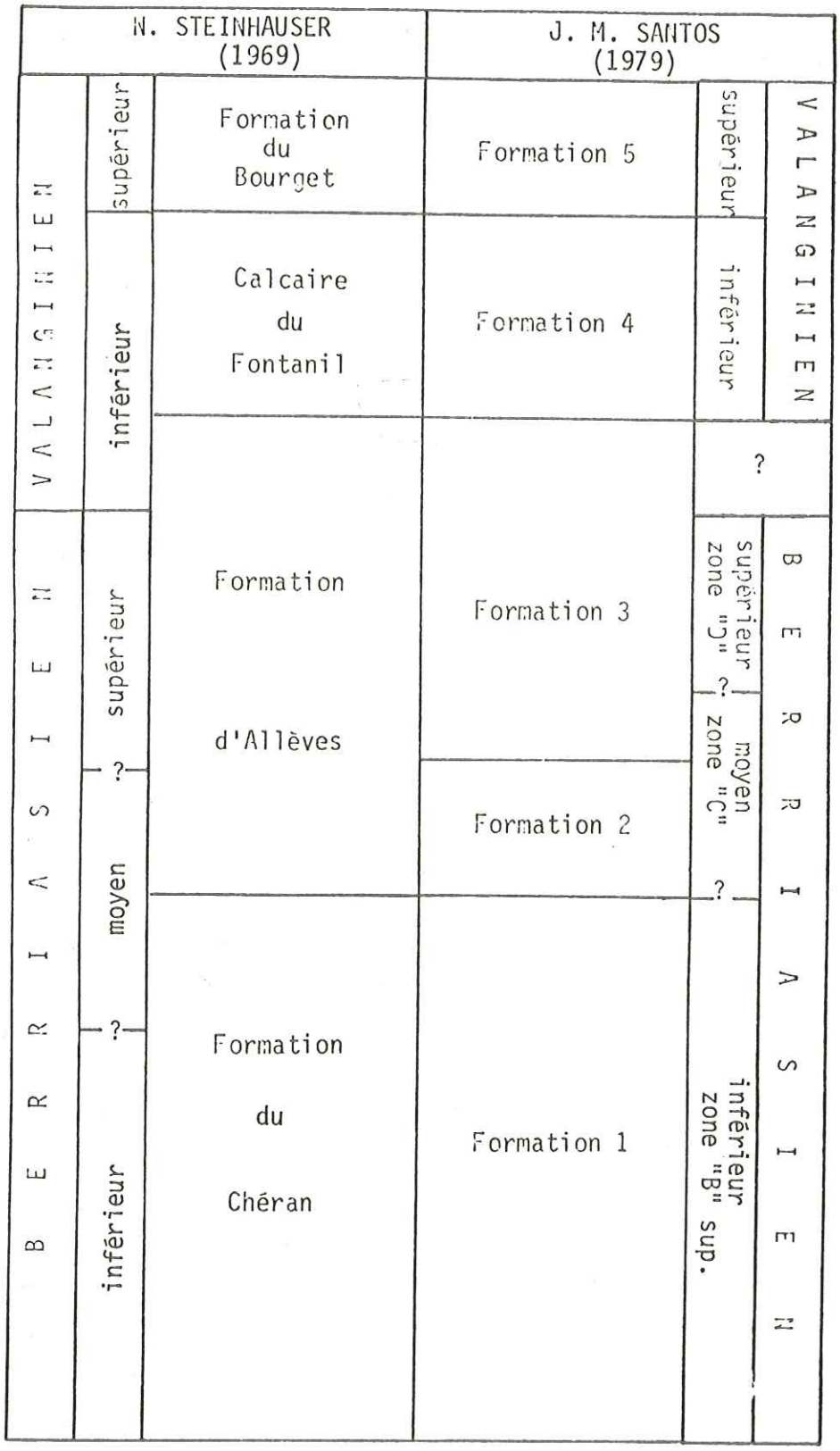
Nous la retrouvons toujours dans les Bauges externes au Nord immédiat de Chambéry dans les descriptions que donne Le Hegarat (1973) de coupes du massif du Nivolet.

Au-dessus d'un Berriasien inférieur essentiellement marneux (formation 1 ou du Chéran) vient une grosse barre organo-détritique (barre

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.20.

UNITES LITHOLOGIQUES PRESUBALPINES



zones "B"sup.,"C" et "D" = zones à Calpionelles

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

du Pertuiset) correspondant à notre formation 2. Elle est suivie de calcaires marneux, à intercalations finement spathiques incluant sans doute les "couches de Vions", puis de calcaires massifs beiges à Huîtres (sommet formation 3 ?) passant progressivement aux calcaires du Fontanil d'âge Valanginien inférieur.

Nous avons vu par ailleurs que nous retrouvons aussi la zone présubalpine au front septentrional de la Chartreuse, de Chambéry au Guiers Mort. Dans ce secteur, au-dessus de notre formation 1, la carte Montmélian 1/50.000 indique en Valanginien, de bas en haut :

- des calcaires bicolores du Fontanil n^2F : il s'agit en réalité de notre formation 2 (Berriasien moyen) ;
- des "calcaires zoogènes n^2CO" : il s'agit en réalité de notre formation 3 qui ne dépasse guère le Berriasien supérieur et qui inclut les "couches de Vions" ;
- enfin des "calcaires roux n^2R" : Il s'agit là de notre formation 4 qui constitue le véritable "calcaire du Fontanil". C'est seulement avec elle que commence vraiment le Valanginien ; .
- elle est suivie de la formation des "calcaires à Silex" : formation 5 (Valanginien supérieur).

Plus au Sud, il doit en aller de même dans la Grande Sure où, par ailleurs, l'épisode des "marnes de Malleval" entre n^2R et n^2S commence à se préciser. Les "calcaires inférieurs du Fontanil" n^2F de la feuille Grenoble 1/50.000 (2ème édition, 1978), doivent là encore correspondre à notre formation 2 comme c'est le cas à la traversée du Guiers Mort.

A l'arrivée dans la vallée de l'Isère, Le Hegarat (1973) a décrit, après d'autres auteurs, la coupe du "Chevallon-Fontanil". Là encore, après un Berriasien inférieur marneux vient une grosse barre organo-détritique du Berriasien moyen (formation 2) suivie sans doute de notre formation 3 incluant les "couches de Vions". Puis on passe aux calcaires bicolores du Fontanil par l'intermédiaire de bancs de calcaires fins (sommet formation 3). La base de la formation du Fontanil est ici bien datée du Valanginien inférieur par des Ammonites (Morand, 1914) et par des Calpionelles (Le Hegarat, 1973). Notre formation 2 doit être ici incluse dans la base de la formation $n^{1-2}C$ dite des "calcaires du Chevallon". A noter qu'ici les calcaires zoogènes n^2CO n'ont pas été signalés. La notice de la carte Grenoble 1/50.000 (2ème édition) semble en faire un équivalent de la

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

base de la formation n^2R dite du "Fontanil supérieur". Si l'on se réfère à leur position plus au Nord, ils devraient plutôt se situer à la base de n^2F. Mais peut-être les Rudistes sont-ils plus tardifs vers le Sud ? Nous avons en effet remarqué nous même que, de la coupe du Chéran (Bauges) au Guiers Mort ils tendaient à ne plus encadrer les couches de Vions mais à se localiser au-dessus de ces dernières, donc à abandonner le Berriasien moyen-supérieur pour se localiser dans le Berriasien supérieur et la base du Valanginien inférieur.

Plus au Sud encore, en bordure nord-occidentale du Vercors, la carte géologique Grenoble 1/50.000 2ème édition, fait réapparaître les calcaires zoogènes à Rudistes et Polypiers au voisinage des Ecouges. Elle porte là :

- un Berriasien inférieur marneux (n^1C, n^1M) ;
- des calcaires du Chevallon $n^{1-2}C$;
- des calcaires inférieurs du Fontanil n^2F ;
- des calcaires zoogènes n^2CO ;
- des calcaires supérieurs du Fontanil n^2R ;
- des calcaires à silex n^2S.

Toutes les couches à partir de n^2F compris sont attribuées au Valanginien.

Cette coupe semble donc à première vue très analogue à celle du Chevallon, à la différence près que les calcaires zoogènes réapparaîtraient entre n^2F et n^2R.

Mais P. Antoine, J.P. Girod et J. Le Guernic (1967) ont décrit là une "coupe des "Ecouges" qui nous paraît difficilement corrélable avec les indications de la carte Grenoble.

Les auteurs décrivent en effet à la base de la falaise des Ecouges :

- un ensemble inférieur de calcaires bicolores à passées marneuses (marqué N2F sur la carte Grenoble 1/50.000, 2ème édition) ;
- un ensemble supérieur massif non stratifié de calcaires clairs, fins, à Rudistes et Polypiers ($N2C_o$, même carte).

Le tout constitue le "calcaire des Ecouges".

Au-dessus viendraient les marnes de Malleval puis le calcaire bicolore du Fontanil.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Nous avons effectué quelques prélèvements dans les passées marneuses de la base de l'ensemble inférieur : Les microfaunes recueillies nous ont donné un âge Berriasien moyen*. Dès lors, l'ensemble inférieur bicolore correspond à notre formation 2. L'ensemble supérieur zoogène fin à Rudistes et Polypiers serait donc la base de notre formation 3 d'âge Berriasien moyen-supérieur. Et le niveau marneux sus-jacent, interpreté comme "marnes de Malleval", pourrait en réalité être constitué par les "couches de Vions" (Berriasien supérieur). Le Valanginien ne commencerait que plus haut avec les véritables calcaires du Fontanil.

On aurait ainsi une coupe tout à fait semblable à celles des Bauges et de la Chartreuse septentrionale. Ainsi se trouveraient confirmés les vues de Steinhauser pour qui le "calcaire des Ecouges" représentait la partie inférieure de la formation d'Allèves.

Pour ce qui concerne l'Ouest de notre secteur, c'est-à-dire le Jura proprement dit, nous renverrons aux études de N. Steinhauser (1969) et N. Steinhauser et A. Lombard (1969).

Le tableau ci-dessus (fig. 21) est un essai de présentation d'équivalences entre les formations définies par Steinhauser et Lombard (1969) et nos propres observations dans la zone présubalpine.

Compte-tenu de la position de *Keromosphaera allobrogensis* et des variations du quartz détritique, il semble que les "couches de Vions" telles que nous les avons considérées jusqu'ici dans la zone présubalpine ne correspondent qu'au sommet de la "formation de Vions" définie par Steinhauser et Lombard dans le Jura.

Au-dessus d'elle, on retrouve dans le Jura un ensemble calcaire (formation de la Chambotte et formation du Bourget) pouvant être homologué au sommet de notre formation 3 puis à nos formations 4 et 5 (sommet de la formation d'Allèves, puis calcaire du Fontanil et formation du Bourget du Présubalpin de Steinhauser). L'ensemble a un caractère de plateforme de style jurassien. Des Rudistes et Polypiers sont présents dans la base de cet ensemble dans le Présubalpin.

Au-dessous de la formation de Vions c'est-à-dire sous l'horizon à *Keramosphaera*, un divorce très net existe entre les formations jurassiennes et présubalpines - encore que les variations du quartz détritique y restent assez semblables.

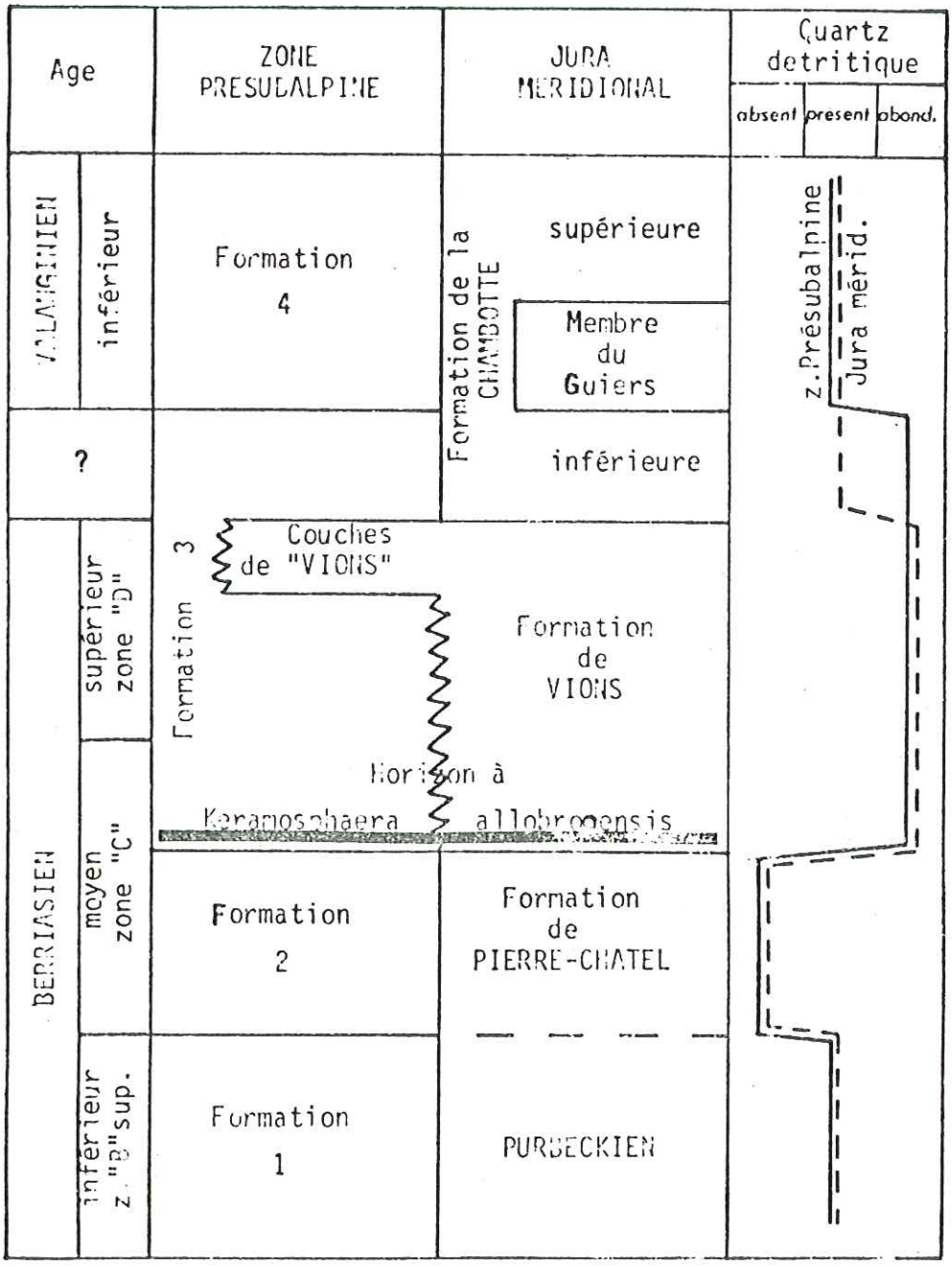
---

* Détermination P. DONZE.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.21.

CORRELATION DES UNITES LITHOLOGIQUES
ENTRE ZONE PRESUBALPINE (J.M.SANTOS,1979)
ET JURA MERIDIONAL (N.STEINHAUSER et A. LOMBARD,1969)



zone "B" sup., "C" et "D" =zones à Calpionellles

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Dans le Jura, l'on a de bas en haut, les formations pürbeckiennes, puis les calcaires micritiques à Algues de la formation de Pierre Châtel.

Dans le Présubalpin, l'on a d'abord une formation marneuse à Calpionelles (notre formation 1) puis des calcaires grossiers bicolores (notre formation 2).

C'est à cette époque (Berriasien inférieur et moyen) que les différences sont les plus marquées entre le Jura et le Présubalpin.

La coupe de l'Echaillon, à l'extrémité nord-occidentale du Vercors, paraît unique en son genre. Selon Le Hegarat (1973) on y trouve :

- des calcaires jaunâtres à Rudistes et Polypiers et rares Calpionelles prolongeant les récifs Jurassique supérieur et attribuées au Berriasien ;
- des "marno-calcaires à Brachiopodes" et toujours rares Calpionelles représentant pro-parte le Berriasien moyen et supérieur.

Entre les deux formations, une surface rubéfiée correspondrait à un balayage intense du récif à la base du Berriasien moyen.

Au-dessus enfin viennent les calcaires à Rudistes puis les couches du Fontanil attribuables au Valanginien. On aurait ainsi une coupe en quelque sorte intermédiaire où le Pürbeckien serait absent (remplacé par des récifs). La lacune correspondant au balayage du récif correspondrait à l'époque où se dépose dans le Jura la formation de Pierre Châtel et dans le Présubalpin notre formation 2 organo-détritique. Les "marno-calcaires à Brachiopodes" seraient, quant à eux, l'équivalent de la formation de Vions du Jura et de la partie inférieure et moyenne de notre formation 3. On passerait ensuite aux calcaires à Rudistes du sommet de notre formation 3 puis à nos formations 4 et 5.

A l'Est de notre secteur présubalpin, les auteurs ont depuis longtemps remarqué l'amenuisement progressif des influences jurassiennes.

Les faciès marneux de type subalpin, localisés jusque là essentiellement dans le Berriasien inférieur, gagnent progressivement tout le Berriasien et finalement même le Valanginien. Les derniers faciès "jurassiens" à disparaître sont les calcaires bicolores de la formation 4 (Fontanil) et surtout de la formation 5 (à silex). Ils sont encore présents au bord subalpin de la Chartreuse. Ils ne disparaissent que dans les parties les plus internes du Subalpin à l'angle Nord-Est du massif des Bauges et

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

l'angle Sud-Est du massif des Bornes (renseignement oral de B. Doudoux).

Quelques restes d'influences "jurassiennes" ou présubalpines sont cependant encore signalées, de-ci, de-là, à des niveaux inférieurs. L'une d'elle est indiquée à Saint Pancrasse au bord subalpin de la Chartreuse méridionale par Le Hegarat (1973). Il note là au Berriasien moyen une importante coulée biodétritique un peu glauconieuse qu'il estime contemporaine des bancs organoclastiques du Chevallon et de la période de balayage du récif calcaire de l'Echaillon. Il retrouve ce niveau biodétritique dans les Bauges au Nivolet (barre du Pertuiset) et ce niveau lui paraît correspondre à la base des "gros bancs du Pas de la Fosse" qui forment au Sud de Chambéry dans l'anticlinal Chartreux oriental une falaise continue. Il souligne en conclusion la généralité de ce niveau organoclastique du Berriasien moyen.

D'autres arrivées bioclastiques, cette fois lenticulaires, sont signalées localement à des niveaux plus élevés : c'est le cas par exemple dans l'anticlinal Chartreux oriental aux abords du Mont Granier (M. Gidon et al., 1967). C'est également dans ce secteur, près du téléphérique de la station de ski du Granier, que P. Donze (communication personnelle) a encore trouvé dans le Berriasien supérieur des organismes indiquant une dessalure accompagnée d'une passée charbonneuse ; il est tentant d'y retrouver l'ultime écho des "couches de Vions".

Enfin et toujours très localement on peut retrouver aussi de telles influences externes dans le Berriasien inférieur :

- importante coulée boueuse de Saint Pancrasse (bord subalpin à influences néritiques de Chartreuse méridionale), à vrai dire assez tenue, à la base du Berriasien (Le Hegarat, 1973) ,
- passée glauconieuse à intraclastes roulés de Clypeines et Characées (?) dans la formation du Chéran des Bauges (Steinhauser, 1969) ;
- et surtout de grosses lentilles de "calcaires grossiers roux de Montagnole", connues depuis longtemps au Sud immédiat de Chambéry dans l'anticlinal Chartreux oriental. Nous n'avons pas retrouvé ces calcaires grossiers de Montagnole dans notre formation I à l'Ouest de leur localité type, c'est-à-dire dans le chaînon Corbelet-Outheran. Mais il faut noter que cette formation I n'affleure ici que de manière très discontinue. Des "calcaires grossiers de Montagnole" ont fort bien pu échapper à notre observation.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

A noter, par ailleurs, que "des calcaires grossiers de Montagnole" ont été signalés dans le Berriasien beaucoup plus largement, de part et d'autre, de leur localité type. Mais leur datation y reste fort imprécise. A notre avis, dans la plupart des cas, il s'agit alors plutôt de notre formation 2 (Berriasien moyen). Tel est le cas au Nivolet (Bauges) pour la barre organoclastique du Pertuiset (Le Hegarat) et un peu plus au Sud, de celle de Razerel (R. Guttierez-Coutino, 1975).

c- Ambiance des dépôts : Variations paléogéographiques :

Notre secteur d'étude est véritablement trop limité pour que nous puissions prétendre à une synthèse régionale même approximative. Au surplus, il ne concerne qu'une longitudinale : la zone présubalpine, à l'exclusion des zones jurassienne et subalpine voisines. Nous resterons donc assez sommaires.

Il est classiquement admis (Gignoux, 1960) qu'"*à la fin du Jurassique, il faut se représenter le Jura comme un pays plat, limité au Sud-Est par une frange de récifs qui, fuyant le Bassin de Paris, ont reculé progressivement vers le SE, restant ainsi en bordure de la grande mer alpine*".

Les récifs sont ainsi installés dans le Jura voisin de notre secteur au Kimméridgien-Portlandien. Localement, s'amorce déjà le faciès à tendance émersive du Pürbeckien. Dans la zone présubalpine se déposent alors des calcaires fins pélagiques à Calpionelles, présentant quelques intercalations biodétritiques à Polypiers. Le talus bordant la plateforme jurassienne est alors situé entre Jura et notre actuelle zone présubalpine. C'est le long de ce talus que se manifestent des slumpings donnant naissance à des brèches intraformationnelles, plus ou moins mêlées d'éléments biodétritiques issus de la plateforme.

Mais en général, la distinction zone présubalpine - Jura reste bien tranchée à cette époque.

Au Berriasien inférieur, le contraste persiste et même s'accentue. Dans la zone jurassienne continuent les faciès pürbeckiens : Des récifs ne subsistent que très localement (Echaillon par exemple) alors que dans la zone présubalpine se manifestent des tendances à la subsidence en même temps que les dépôts deviennent marneux. Les slumpings continuent, s'étendant parfois très loin jusque dans le subalpin où ils ont été signalés par de nombreux auteurs. Les lentilles de "calcaires grossiers de Mon-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tagnole" doivent correspondre à de véritables coulées biodétritiques locales.

Peut-être cette instabilité est-elle dûe à un jeu de faille synsédimentaire ? Les auteurs font en effet jouer plus au Sud-Ouest un grand rôle à des failles de bordure des Cévennes, dans l'établissement des bassins sédimentaires subsidents jurassiques et crétacés du Vocontien, et P. Vialon (1974) prolonge même l'une de ces grandes failles de socle en direction Nord-Est jusque dans le "Synclinal de Chamonix entre Aiguilles Rouges et Mont Blanc". Quoi qu'il en soit la subsidence est active : l'épaisseur de ce Berriasien inférieur atteint fréquemment 200 à 250m.

A partir du Berriasien moyen et jusqu'au Valanginien supérieur compris, la plateforme va gagner progressivement vers l'Est, annexant des domaines restés jusque là pélagiques. (cf. fig. 22).

Sur cette plateforme, en voie d'extension, vont se succéder des variations de la tranche d'eau, liées soit à des mouvements de détail positifs et négatifs du fond, soit à des épisodes de comblement, suivis de nouvelles subsidences limitées. Mais d'une manière générale, les profondeurs deviendront et resteront durant toutes cette période relativement faible dans le Présubalpin.

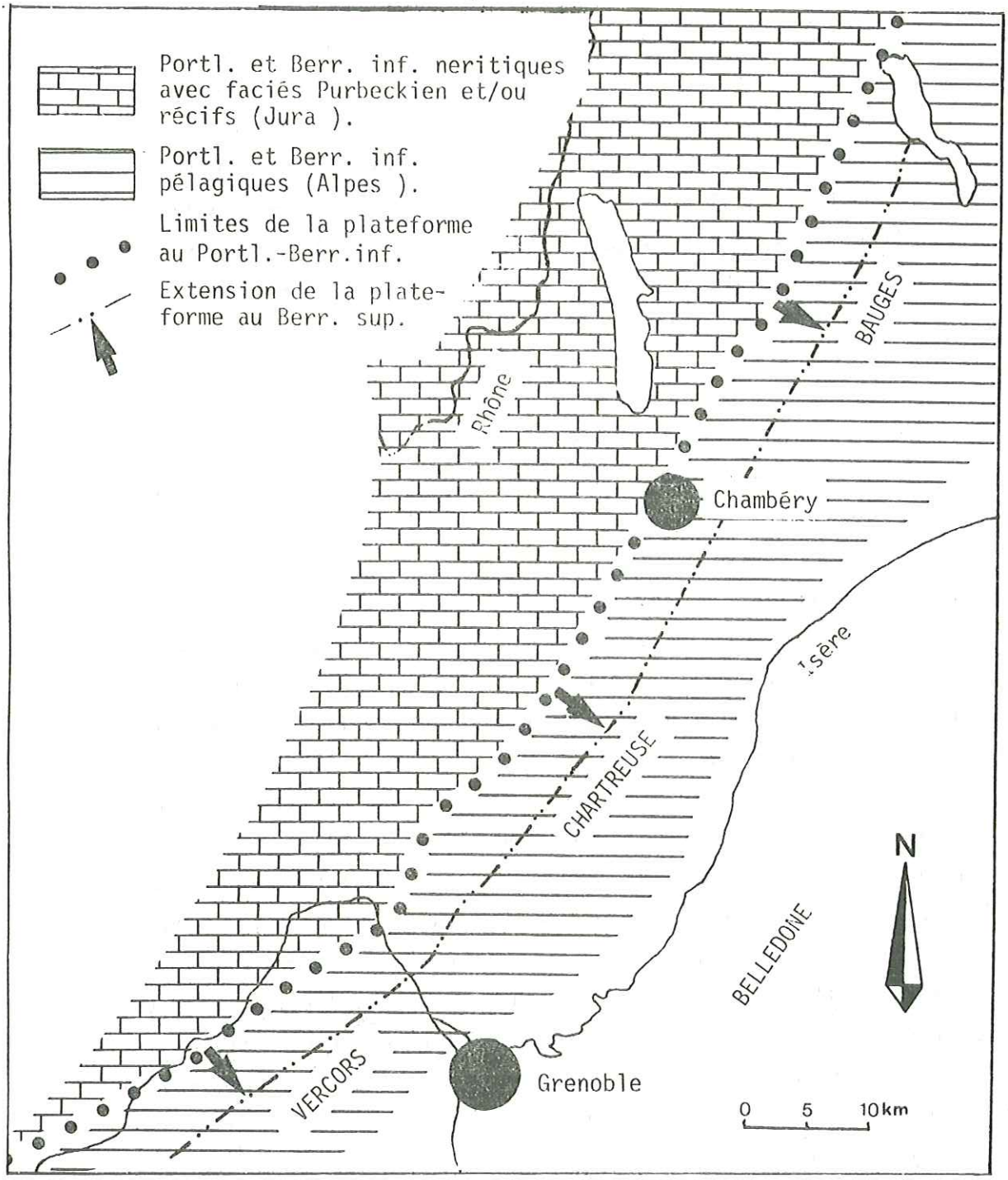
Une première diminution de profondeur nous paraît s'y amorcer dès le Berriasien moyen avec le dépôt généralisé de calcaires biodétritiques bicolores. Le haut fond limitant vers l'Est la plateforme jurassienne s'est estompé : la formation des calcaires à Algues de Pierre Châtel y succède aux faciès pürbeckiens et aux derniers récifs locaux Berriasien inférieur. D'où l'inversion généralisée des faciès biodétritiques dans le Présubalpin (formation 2) et le balayage du récif à l'Echaillon.

La diminution de profondeur dans ce Présubalpin y entraîne ensuite progressivement un régime subrécifal : calcaires micritiques à Algues et Rudistes et Polypiers dispersés.

On aboutit même (couches de Vions) à des faciès de dessalure, voire d'émersion, généralisés, par ailleurs, à toute la plateforme. M. Mouty (1966) les avait déjà trouvés plus au Nord dans le Jura, où il les avait décrits sous le nom de "couches de la Corraterie". Commence ensuite une nouvelle augmentation de profondeur entraînant schématiquement un retour aux faciès précédents en ordre inverse.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig.22.



LA MIGRATION DE LA PLATEFORME JURASSIENNE AU BERRIASIEN

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

D'abord réapparition des faciès calcaires à Rudistes et Polypiers (sommet formation 3), puis faciès biodétritiques bicolores de la formation 4 (Fontanil) et de la formation 5 (formation du Bourget) où apparaît la glauconie au Valanginien supérieur. Selon Steinhauser (1969) "*la fin du Valanginien supérieur est marquée par une couche glauconieuse ... et certains indices laissent à penser qu'une diminution de la profondeur s'est produite à la fin du Valanginien : Ce phénomène a pu conduire localement à des émersions*". Le passage aux marnes hauteriviennes ne s'effectue donc pas par simple accroissement de profondeur. La profondeur après s'être accrue à partir de l'épisode de Vions aurait, au moins passagèrement, diminué vers la limite Valanginien-Hauterivien.

En résumé, le constraste entre Jura et Présubalpin est bien marqué au Jurassique supérieur - Berriasien inférieur. Il est encore bien marqué au Berriasien moyen où la formation 2 biodétritique caractérise vraiment le Présubalpin, à l'exclusion du Jura méridional et du Subalpin franc.

Ensuite une uniformisation se produit pendant le sommet du Berriasien moyen, le Berriasien supérieur et le Valanginien : les faciès de type Jura gagnent tout le Présubalpin et même, au Valanginien supérieur, la majeure partie du Subalpin. Rudistes et Coraux se réinstallent passagèrement dans le Présubalpin au Berriasien supérieur - Valanginien inférieur. Mais ils y restent généralement dispersés, surtout les Polypiers. Il est abusif de parler alors de "récifs" et surtout de "récifs coralligènes". Il vaut mieux dire qu'à l'époque l'ambiance redevient passagèrement subrécifale.

Terminons en disant que les variations de profondeur que nous avons décrites ne préjugent pas du caractère géométriquement transgressif ou régressif des différentes formations. Seule une étude régionale pourrait apporter, à cet égard, des indications. En particulier N. Steinhauser et J. Charollais (1971) concluent à une grande transgression de la formation du Bourget vers le Nord dans le Jura. Elle y couperait en biseau la majeure partie des autres formations, jusqu'à s'appuyer dans la région de Neufchâtel sur la formation de Vions ou même la formation de Pierre Châtel, avec lacune complète du Valanginien inférieur. Mais ce point a pu être discuté (P. Donze et J.P. Thieuloy, 1975). Dans le Présubalpin, nous n'avons, quant à nous, aucune preuve du caractère géométriquement transgressif du Valanginien supérieur (formation 5 ou du Bourget), sinon peut être les grandes variations d'épaisseur des calcaires du Fontanil (formation 4)

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

sous-jacents ? Mais N. Steinhauser lui-même notait (1969) que la limite "formation du Bourget - formation du Fontanil" est généralement très floue dans le Présubalpin.

II.3.2. L'HAUTERIVIEN.

II.3.2.1. Généralités et distribution géographique.

L'Hauterivien, selon P. Gidon (Notice Chambéry 1/50.000), est toujours "essentiellement marneux, mais plus varié dans le Jura que dans la zone subalpine". Il est aussi moins épais dans le Jura (100m au moins contre 100 à 250m dans la zone subalpine).

Dans la zone subalpine, on peut y distinguer grossièrement, à la partie inférieure, des "marnes à Cephalopodes", puis, plus haut, des "marnes à Spatangues et Huîtres" (Toxaster amplus et Exogyra couloni). Spatangues et Huîtres pullulent à la partie supérieure de l'étage. Ce n'est que dans les parties les plus internes du Subalpin (renseignement oral de B. Doudoux) que Toxaster et Exogyra disparaissent, les faciès marneux étant alors remplacés par des calcaires siliceux sombres et compacts Glauconie et Spicules d'Eponges sont présents à tous les niveaux mais la glauconie est particulièrement abondante à certains niveaux qualifiés alors de "couches glauconieuses". Ces niveaux sont alors très fossilifères et peuvent prendre l'aspect de "béton phosphaté" simulant les "bétons phosphatés albiens".

Dans le Jura la partie supérieure de l'étage est plus calcaire et prend l'aspect des "calcaires jaunes de Neuchâtel". Calcaires jaunes organo-détritiques spathiques et glauconieux fréquemment siliceux à nodules ou bandes siliceuses et à fossiles silicifiés (Toxaster, Huîtres). La base marneuse de l'étage est alors qualifiée de "marnes d'Hauterive". Mais des récurrences du faciès marneux peuvent se manifester dans les calcaires jaunes et jusqu'à leur sommet. Les "calcaires jaunes" sont mal datés. Les auteurs leur attribuent un âge Hauterivien supérieur - Barrémien inférieur. Tous soulignent le passage graduel de ces calcaires à la base de l'Urgonien.

En outre, ces calcaires sont parfois remplacés, plus ou moins totalement, par des calcaires roux ou bicolores à silex et fossiles silicifiés très semblables aux calcaires à silex du Valanginien supérieur. P. Gidon (notice Chambéry 1/50.000) les signale sous cette forme déjà dans le

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Jura (partie Nord du Mont du Chat), et B. Doudoux (1967) les trouve également bien développés sous cette forme dans la partie Nord du chaînon le plus externe des Bauges du Mont Revard à Annecy, en passant par le Semnoz. Au Semnoz, il les trouve également en multiples intercalations à des niveaux plus inférieurs de l'Hauterivien. Selon B. Doudoux, ils s'amenuisent très vite vers l'Est lorsque l'on va vers l'intérieur des Bauges.

Enfin, des calcaires jaunes ou roux analogues ont été décrit dans une position semblable dans toute la Chartreuse et dans le Vercors. Ils y sont qualifiés de "couches à Panopées". Là encore, leur âge demeure incertain. J. Revil (1911-1913) a signalé dans cet ensemble dans le Jura des "*fragments de Grands Crioceres (Crioceras emerici d'Orb. ?)*" qui lui donneraient un âge Barrémien inférieur. Nous n avons pas vu, quant à nous, de différences nettes entre la formation des "calcaires jaunes de Neuchâtel" et "les couches à Panopées". Il est probable qu'elles sont plus ou moins homologables. Nous retiendrons qu'elles sont d'âge Hauterivien supérieur - Barrémien inférieur et qu'elles passent progressivement à l'Urgonien franc.

Il est le plus souvent difficile d'obtenir de bonnes coupes de l'Hauterivien car il forme très généralement un talus couvert de végétation et d'éboulis à la base des falaises urgoniennes. En outre, dans les retombées occidentales des plis il est, fréquemment, en grande partie laminé.

Les meilleurs affleurements se trouvent au niveau du Guiers Vif dans le flanc Est de l'anticlinal occidental. C'est là que nous avons levé une coupe.

II.3.2.2. Description d'une coupe de l'Hauterivien.

Coupe n° 12.

Coupe "le Poirier sec".

Cette coupe est la suite de celle que nous avons faite pour le Berriasien-Valanginien (coupe n° 7 : "Guiers Vif"). On trouve de bas en haut :

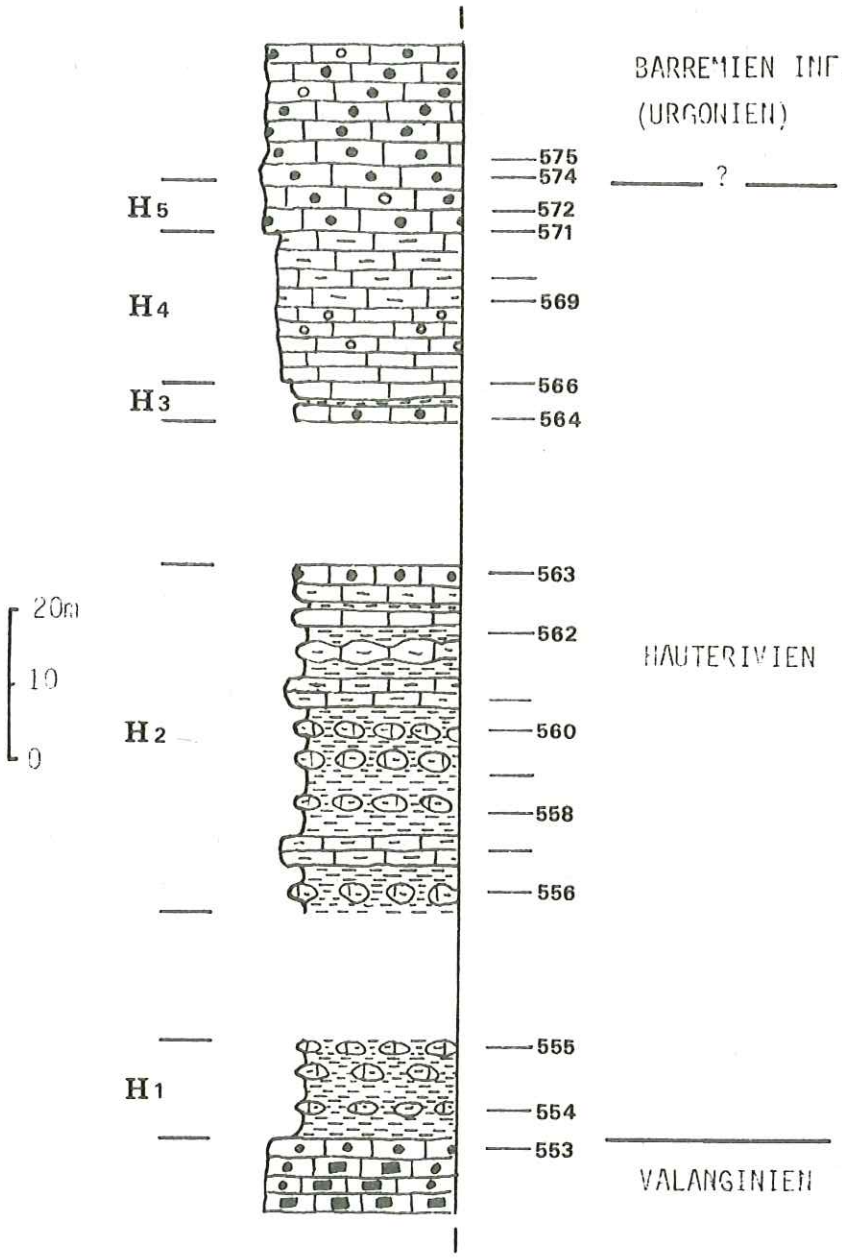
H1: 13m de marnes à passées de calcaires marneux gris-bleuté sombres, en "miches". L'épaisseur de leurs bancs ne dépasse pas 20cm.
Les calcaires marneux au microscope sont des biomicrites argileuses à Spicules, rares Textularidés et débris d'Echinodermes. Le fer authigène, y compris la pyrite, varie entre 2 et 3%. Le quartz détritique (6-7%) a une taille des grains

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 23.a.

COUPE N° 12: HAUTERIVIEN

COUPE "LE POIRIER SEC"



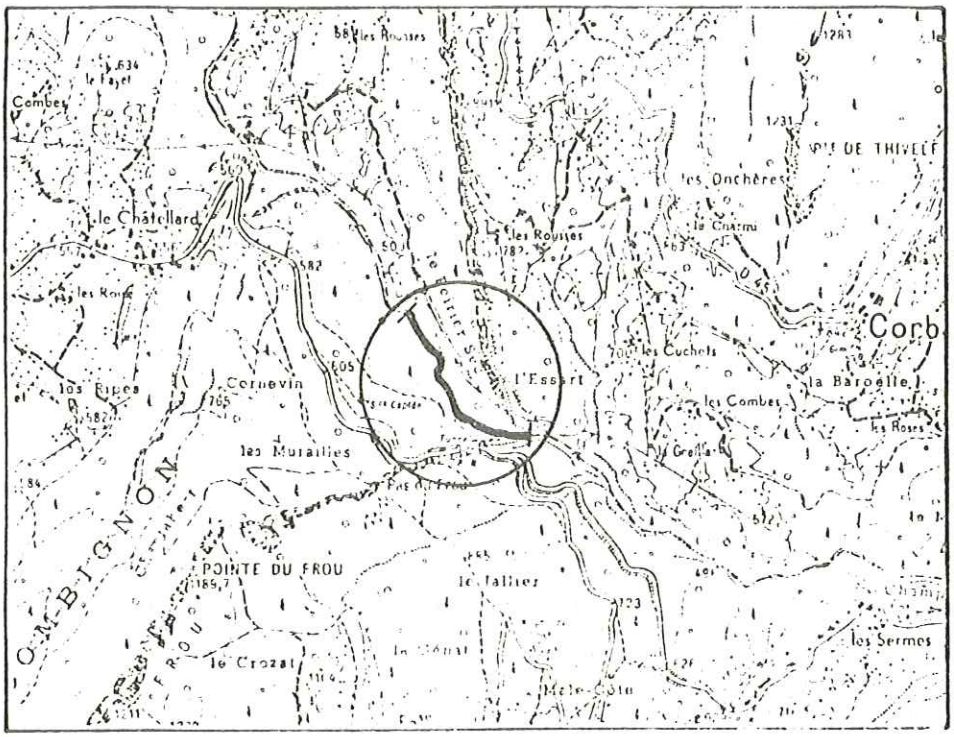
tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 23.b.

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE-GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43

COUPE "LE POIRIER SEC"

L O C A L I S A T I O N



0 0,5 1 km

L E G E N D E

Calcaire marneux

Calcaire fin

Calcaire spathique

Marnes

Oolithes

Calcaire à Silex

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

de 30-120 microns. La glauconie est présente mais ne dépasse pas 1% de la lame.

- Lacune d'observation pendant 15-20m (?) en épaisseur.

H2: 46m d'une alternance de marnes et de couches calcaires sombres en miches à la base de ce niveau, les marnes prédominent ; puis, les "miches" s'élargissent, pour laisser place au sommet à des bancs plus épais.
Au microscope, il s'agit, pour les premiers 15m, de biomicrites argilo-ferrugineuses où la microfaune est semblable à celle du niveau H1, c'est-à-dire prédominance de Spicules avec très peu de Textularidés et des débris d'Echinodermes. Le fer authigène, y compris la pyrite, varie entre 2 et 3%. Le quartz détritique, avec une taille de 30-80 microns, varie de 4 à 8% ; la glauconie, pour sa part, varie de 1 à 3%.
Pour les 31m restants, il s'agit de biomicrites à passées microsparitiques où la matrice est moins argileuse mais toujours ferrugineuse. La microfaune n'a pas changée. Le fer authigène représente 2-3% y compris la pyrite. Le quartz détritique qui a une taille de 30-120 microns et varie de 5 à 8%. La glauconie reste comprise entre 1 et 3%.
Ce niveau est caractérisé par une matrice ferrugineuse des calcaires et par l'augmentation du pourcentage de la glauconie.

- Lacune d'observation pendant 20-25m (?) en épaisseur.

H3: 5m de calcaires gris-bleuté, en bancs de 10-30cm, avec minces interlits de marnes de moins de 5cm.
Il s'agit de biopelmicrites à passées microsparitiques très peu argileuses. La microfaune a changé un peu : les Textularidés prédominent sur des Milioles, Algues, Spicules, débris d'Echinodermes, radioles d'Oursins. Le fer authigène représente 2% ; quelques bioclastes et pellets sont ferrugineux. Le quartz détritique varie entre 6 et 7% avec une taille comprise entre 70 et 150 microns. La glauconie varie de 2-3%.

H4: 20m de calcaires gris-bleuté - roux, qui deviennent marneux au sommet, en bancs de 10-30cm, sans interlit marneux.
Au microscope, ce sont des pelbiomicrites ou pelbiomicrites microsparitiques gréso-argileuses à la base ; et, des pelbiodiomicrites argilo-ferrugineuses pour les 3/4 restants.
La microfaune est semblable à celle du niveau précédent car les Textularidés sont abondants et prédominent sur les spicules, débris d'Echinodermes, débris d'Algues, Ostracodes (éch. 568). La teneur en fer varie entre 1 et 3%, la pyrite étant présente seulement dans l'échantillon 567.
Le quartz détritique est abondant à la base où il varie entre 12 et 23% avec une taille de 80-170 microns. Plus haut, le pourcentage et la taille diminuent (5-9% et 40-140 microns).
Les variations de la glauconie sont parallèles à celles du quartz ; à la base, elle varie entre 4 et 5%, plus haut, elle ne dépasse pas 2%.
On note aussi la présence d'oolithes, qui ne dépassent guère 5% dans les échantillons 567 et 569.

H5: 7m de calcaires spathiques bicolores, gris-bleuté au coeur et roux-jaune à la périphérie ; parfois ils donnent une cassure jaune-orange. Les bancs ont 10-30cm d'épaisseur, et il n'y a pas d'interlits marneux.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Ce sont des pelbiomicrosparites partiellement argileuses à Textularidés. On trouve aussi des Miliolidés, Spicules, radioles d'Oursins, débris d'Echinodermes, débris d'Algues, Ostracodes (éch. 572).
La teneur en fer varie entre 1 et 2% avec quelques pellets et bioclastes ferrugineux. La pyrite est absente.
Le quartz plus abondant à la base (10%) diminue progressivement vers le haut (5-6%) avec une taille des grains comprise entre 40 et 160 microns.
La glauconie qui a 2-3% à la base, n'atteint pas le 0,5% au sommet.
Enfin, l'échantillon 572 contient quelques oolithes (6%).

II.3.2.2. Conclusions.

La coupe précédente nous montre, en résumé, un passage de dépôts marneux devenant vers le haut plus ou moins "à miches" à des dépôts carbonatés jaunes ou roux biodétritiques. La glauconie, présente à tous les niveaux, diminue vers le haut. L'épaisseur totale paraît de l'ordre de 100m. La microfaune benthique est assez abondante (en particulier les Spicules d'Eponges) mais non caractéristique.

Dans cette coupe nous n'avons pas trouvé de macrofaune mais nous avons fréquemment trouvé, en d'autres points et toujours dans la partie haute de l'étage, de nombreux *Toxaster amplus* et *Exogyra couloni*.

Par ailleurs, J. Revil (1911-1913) a effectué en flanc Ouest du Corbeley dans les marnes et calcaires marneux sous-jacents aux calcaires jaunes de nombreuses récoltes. Il y cite :

- dans la partie inférieure assez glauconieuse

  Belemnites (Hibolites) *pistillirostris Pav. (= pistilliformis Blainv. p.p.)* ;

  Belemnites (Duvalia) *dilatatus* BLAINV. ;

  Nautilus pseudo-elegans BRUG. ;

  Hoplites (Acanthodiscus) radiatus BRUG. sp. ;

  Hoplites (Leopoldia) leopoldinus d'ORB. sp. et variétés.

- dans la partie supérieure :

  Toxaster retusus LAMK. (très abondant) ;

  Exogyra couloni DEFRANCE ;

  Panopoea neocomiensis Ag. sp. ;

  Crassatella robinaldia d'ORB. ;

  Cardium peregrinum d'ORB. ;

  Pecten (Janira) neocomiensis Ag. sp. ;

  Venus robinaldia d'ORB. ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Trigonia carinata Ag. ;

Toxaster retusus LAM. ;

Holaster cordatus DUBOIS, etc... .

Les calcaires supérieurs lui paraissent déjà appartenir au Barrémien. Comme J. Revil nous en reparlerons à propos de l'Urgonien.

L. Brochet (1952) a retrouvé aussi au Corbeley, dans les couches glauconieuses de base, des Pectens, *Acanthodiscus radiatus*, *Nautilus pseudo-elegans*, des Toxasters, des Bivalves et des fragments de Belemnites. Dans les "calcaires de Neufchâtel" il décrit de nombreux *Toxaster amplus* et *Exogyra couloni*. Egalement mais dans des passées plus marneuses subsommitales *Nautilus pseudo-elegans*, *Duvalia dilatata* et *Toxaster amplus*, *Rynchonella multiformis*.

P. Gidon (1963) a recueilli, également dans les couches glauconieuses de base, *Acanthadiscus radiatus*, *Leopoldia leopoldi* et *Nautilus neocomiensis*.

Quant à l'ambiance générale de dépôt, il nous semble, qu'après la diminution de profondeur de la limite Valanginien-Hauterivien marquée par les couches glauconieuses très fossilifères précédemment décrites, on a ensuite un certain approfondissement marqué par les marnes à Spicules. On s'achemine ensuite vers une lente diminution de profondeur avec les dépôts carbonatés biodétritiques du calcaire jaune conduisant à l'Urgonien. Des minicycles sont probables, marqués sans doute par une réapparition de "niveaux plus glauconieux", mais les conditions d'affleurement ne nous ont pas permis de suivre dans le détail ces variations.

Tel quel, l'Hauterivien, au moins au niveau de notre secteur, ne nous apparaît pas fondamentalement différent dans le Jura et le Subalpin. A fortiori, ne peut-on parler d'Hauterivien présubalpin. Tout au plus peut-on noter une augmentation d'épaisseur vers l'Est. Mais les "calcaires jaunes" sommitaux (Hauterivien terminal - Barrémien inférieur) qu'on pouvait, a priori, considérer comme une persistance de faciès jurassiens sont encore présents dans l'anticlinal oriental de la Chartreuse (Mont Granier). C'est même là, selon M. Gidon (1954), qu'ils atteignent leur plus grande puissance.

Ce n'est que plus au Nord que l'on voit selon B. Doudoux (1967) ces faciès se limiter étroitement au chaînon externe des Bauges, chaînon qui prolonge lui-même au Nord l'anticlinal chartreux oriental.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

L'Hauterivien paraît donc refléter entre Jura et Subalpin une uniformisation des faciès que nous avons déjà vu se dessiner au Valanginien supérieur. En tous cas, sa paléogéographie paraît déjà assez indépendante de celle du Jurassique supérieur - Berriasien inférieur.

II.3.3. LE BARREMIEN - APTIEN INFERIEUR.

L'URGONIEN (s.l. y compris la "lumachelle").

II.3.3.1. Généralités et distribution géographique.

Classiquement d'après les auteurs, l'Urgonien de notre région comprend, de la base au sommet, lorsqu'il est complet :

a- des calcaires à Panopées jaunes ou bicolores chargés d'éléments détritiques (débris de Lamellibranches et d'Echinodermes, quartz) pouvant présenter ça et là des Polypiers et des silex. Bien lités, ils forment à la base des falaises urgoniennes un talus raide en marches d'escalier.

b- une masse urgonienne inférieure de calcaires blancs à Rudistes, formant falaise.

c- une "couche à Orbitolines inférieure", très variée dans le détail mais comprenant généralement des alternances irrégulières de petits bancs de calcaires à débris roux ou bicolores et de marnes gréseuses grises, verdâtres ou bicolores. Elle forme très généralement un talus ou une vire marquée, aux 2/3 de l'Urgonien.

d- une nouvelle masse urgonienne supérieure, de calcaires blancs à Rudistes, plus réduite que la précédente.

e- un "complexe détritique terminal" très varié dans le détail. Disons qu'il peut comprendre des "couches supérieures" à Orbitolines assez analogues à la couche inférieure ou sous forme de marnes noires ; des calcaires glauconieux échinodermiques à débris de Lamellibranches ("Lumachelle" des auteurs) des grès ou conglomérats, etc... .

Des Orbitolines sont présentes à tous les niveaux. On a signalé aussi assez souvent des Polypiers et des dolomies, généralement vers la base et le sommet, des Bryozoaires encroûtants, etc... . Le quartz se localise dans les couches à Panopées, la couche à Orbitolines inférieure et le complexe terminal.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

La glauconie est également présente à la base et au sommet.

Des silex ont été aussi signalés à divers niveaux spécialement à la base et au sommet, plus rarement au niveau de la couche à Orbitolines inférieure.

De très rares Ammonites ont été signalées, localisées, là encore, dans les faciès particuliers que constituent les couches à Panopées, la couche à Orbitolines inférieure et dans les couches à Orbitolines supérieure du complexe détritique terminal.

A la suite de quoi, les "couches à Panopées" sont attribuées au moins à leur sommet au Barrémien inférieur ; le faciès urgonien proprement dit y compris son intercalation de "couche à Orbitolines inférieure" au Barrémien supérieur - Bédoulien ; les couches à Orbitolines supérieures au Bédoulien supérieur. Une partie du complexe détritique terminal pourrait être Aptien supérieur (Gargasien-Clansayesien).

A noter encore que la "couche à Orbitolines inférieure" est parfois mal individualisée ou qu'au contraire il existe parfois dans la masse urgonienne plusieurs "couches à Orbitolines" plus ou moins lenticulaires.

Dans notre secteur, l'Urgonien est présent dans l'anticlinal médian et l'anticlinal occidental. Dans le premier il forme, du Nord au Sud, la montagne de Bonne Allée, le rocher isolé du Corbeley, la table sommitale de l'Outheran, puis la grande dalle du Roc de Gleisin et de Roche Veyrand qui se poursuit au Sud, au passage du Guiers Vif, dans des gorges pittoresques.

Dans l'anticlinal occidental, il forme la crête des Egaux, à l'Ouest du col du même nom et se poursuit au passage du Guiers Vif dans les gorges du Pas du Frou, puis au delà dans les Crêtes de l'Arpison et de la Grande Vache. Les affleurements précédemment cités correspondent tous soit à la charnière des plis soit à leur flanc Est. Dans les retombées occidentales des plis, l'Urgonien est certes souvent présent, mais il y est toujours plus ou moins laminé. Il en va de même d'ailleurs plus à l'Est à la retombée du grand pli-faille oriental : l'Urgonien ne se présente qu'en rares lambeaux très laminés.

Les couches à Orbitolines inférieures sont mal caractérisées au Nord (Bonne Allée, Corbeley, Outheran). Elles sont par contre visibles au Sud à partir du roc de Gleisin. La carte géologique Montmélian 1/50.000 distingue là (n^4O) dans la "masse urgonienne inférieure" une mince passée (2 à 10m) de calcaires roux plus ou moins friables qui ressemble aux cou-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

ches à Orbitolines. Plus haut apparaît la véritable couche à Orbitolines (n^5O) : 5 à 40m de calcaires roux spathiques à intercalations de marnes graveleuses grises. C'est dans cette couche qu'a été trouvé en Chartreuse un individu d'*Ancyloceras matheroni*.

La "Lumachelle" sommitale est également présente dans tous les plis de Chartreuse au Sud d'une ligne Désert d'Entremont - Corbel. Elle n'a pas été signalée au Nord-Ouest de cette ligne ni dans le Jura voisin.

*II.3.3.2. Description des coupes.**

a)- Coupe n° 13 : Barrémien. (fig. 24a, b, p. 100-101).

Coupe "Outheran".

Nous avons fait une coupe de l'Urgonien dans la pointe méridionale du Mont Outheran, en suivant un sentier qui monte à partir du col du Grapillon jusqu'au sommet où il y a une croix.

Nous trouvons de bas en haut :

U1: 20m de calcaires finement spathiques, bien lités, en bancs de 15-35cm, de couleur roux-rosé voire café au lait. L'orientation des bancs est N10 - N20.
Ce sont des intra ou pel-biomicrites à passages microsparitiques, argileuses à la base, et des pelbiosparites à passages micritiques (éch. 460) ou pelbiomicrites à passages microsparitiques au sommet (458). Entre les deux, on trouve une biosparite à biopisolites (éch. 462.B). La matrice (ou ciment) est généralement ferrugineuse. La glauconie est régulièrement présente (1-2%) s'amenuisant au sommet. Le quartz détritique varie entre 2 et 6%, plus abondant lui aussi à la base, avec une taille des grains comprise entre 30 et 220 microns.
Dans ce niveau, nous n'avons pas trouvé de faune caractéristique ; nous pouvons signaler la présence de :
Miliolidés ;
Textularidés ;
Débris d'Echinodermes ;
Spicules d'Oursins ;
Bryozoaires (éch. 462.B) ;
Acicularia sp. (éch. 463).
Par ailleurs, quelques oolithes sont présentes mais leur pourcentage ne dépasse pas 5% (éch. 463 et 458).

---

* Détermination E. FOURCADE, Université de Paris VI.

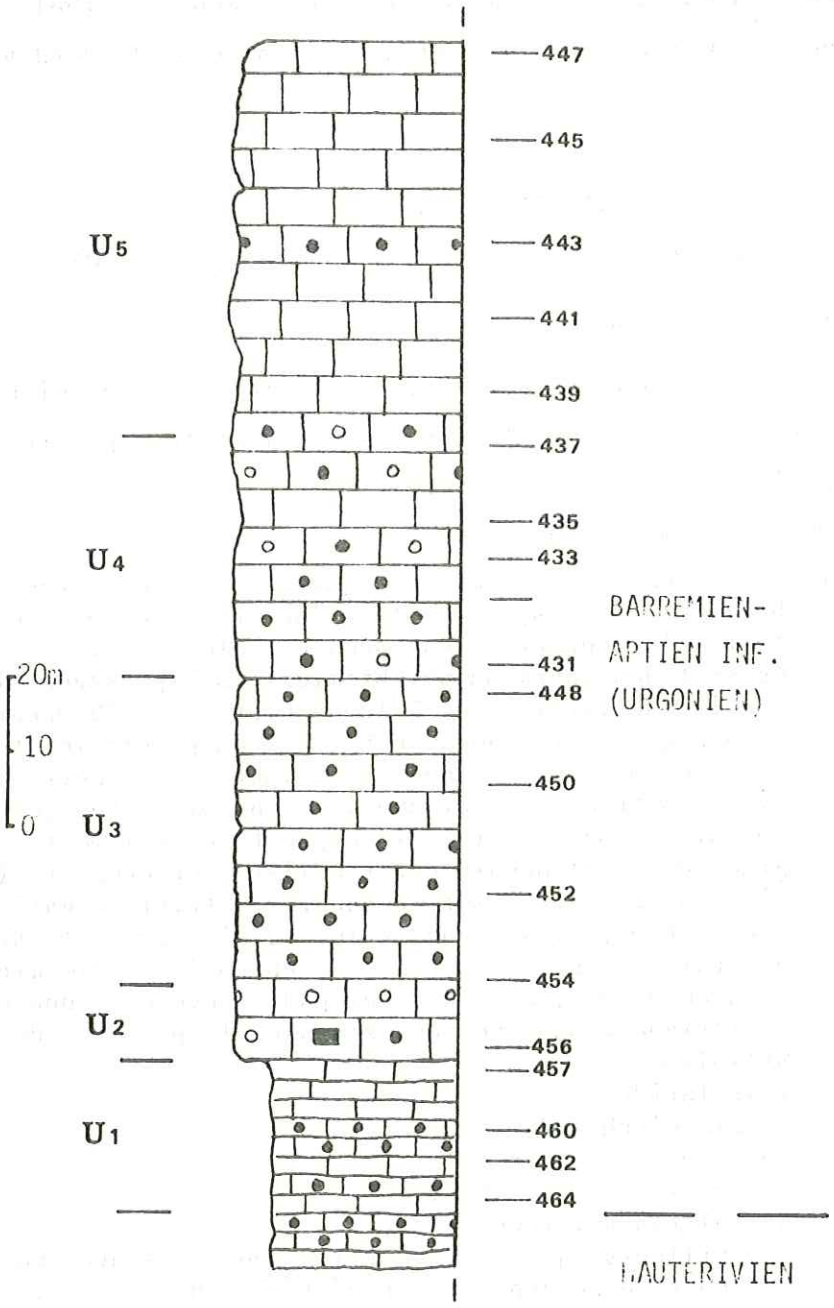
050 033105 0

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 24.a

COUPE N° 13 : BARREMIEN A APTIEN INFERIEUR (URGONIEN)

COUPE "OUTHERAN"

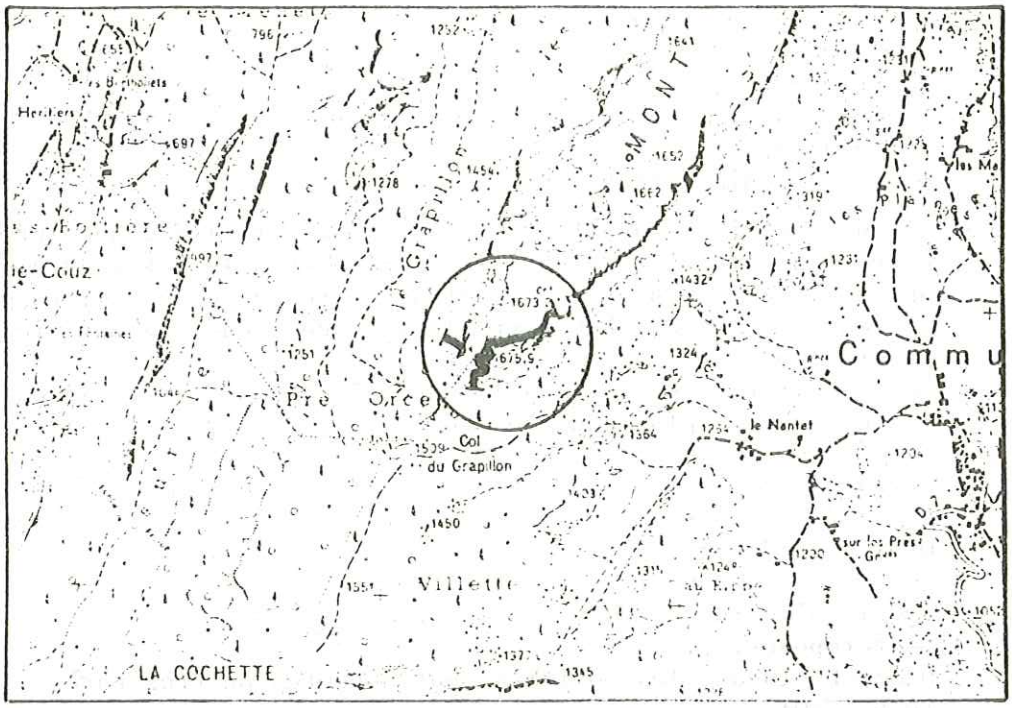


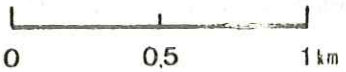
tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 24.b

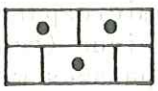
COUPE "MONT OUTHERAN"

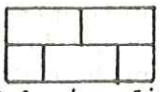
L O C A L I S A T I O N



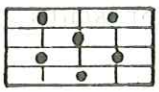


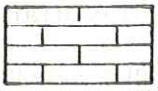
L E G E N D E

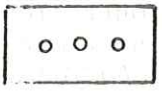

Calcaire spathique en gros bancs ou massif


Calcaire fin en gros bancs ou massif

Calcaire à Silex


Calcaire spathique lité


Calcaire fin lité


Oolithes

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

U2: 10m de calcaires blancs ou gris clair massifs qui montrent à la base des chailles blanchâtres. Il s'agit d'intrabiosparites à passages micritiques au sommet. On note la présence d'oolithes (7 à 9%). Le quartz détritique n'est présent qu'à la base (moins de 1%), pour une taille des grains comprise entre 20 et 70 microns.
De même pour le fer, dont le pourcentage ne dépasse pas 1%.
La glauconie est absente.
Parmi la microfaune on distingue :
Dictyoconus cf. maynci ;
Paracoskinolina sp. ;
Neotrocholina sp. ;
Miliolidés ;
Textularidés ;
Débris d'Echinodermes.

U3: 41m de calcaires massifs très blancs, cristallins. Au microscope il s'agit d'intrasparites argileuses à la base, de biosparites au milieu et de biointrasparites à passées microsparitiques au sommet. Les intraclastes sont généralement micrito-argileux.
La faune est très pauvre à la base où elle se limite à des Textularidés ; plus haut on trouve :
Salpingoporella muehlbergi LORENZ ;
Dictyoconus sp. ;
Paleodictyoconus sp. ;
Orbitolinidés ;
Neotrocholina sp. ;
Débris d'Echinodermes ;
Gastéropodes.
Dans ce niveau, les oolithes sont absentes ou très rares (éch. 450).
Le quartz est complètement absent et le fer arrive à peine à 1%.

U4: 32m de calcaires blancs ou gris clair, parfois roussâtres, massifs ; vers le sommet, les bancs ont 0,3 à 2m d'épaisseur.
Dans les 2/3 inférieurs du niveau, ce sont des biointrasparites à rares passages micritiques ou des pelbiomicrosparites (éch. 432). Après un passage franchement micritique (éch. 435) on trouve, au sommet, une biointraoosparite à passées micritiques. Les oolithes sont régulièrement présentes, elles forment 8% de la surface des lames minces ; leur pourcentage s'accroit au sommet où il atteint 20%.
Outre les Miliolidés et Textularidés toujours présents, on peut citer :
Choffatela decipiens SCHLUMBERGER (éch. 435) ;
Orbitolinidés ;
Orbitolinopsis sp. (?) ;
Neotrocholina sp. ;
Débris d'Algues ;
Dasycladacées ;
Salpingoporella muehlbergi LORENZ (éch. 433) ;
Débris d'Echinodermes ;
Bryozoaires.
La proportion de fer est très faible (< 0,5%) sauf pour l'échantillon 433 qui en contient 2 à 3%. Le quartz et la glauconie sont absents.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

U5: 52m de calcaires gris-clair ou café au lait, très massifs, à grain relativement fin.
Il s'agit pour l'essentiel d'intrabiomicrite à passées sparitiques ou microsparitiques, peu argileuses. Au milieu de la série (éch. 443) on trouve une biomicrosparite. En gros, les intraclastes sont micritiques, partiellement argileux. Dans ce niveau on ne trouve plus d'oolithes et la proportion des minéraux de fer est très petite (< 0,5%).
Les microfossiles sont :
Orbitolinopsis sp. ;
Orbitolinidés ;
Coscinolina scarsellai DE CASTRO ;
Paracoskinolina sunnilandensis MAYNCI (éch. 441) ;
Paracoskinolina sp. ;
Coscinolina hensoni DALBIEZ (éch. 443) ;
Serventina filipescui NEAGU (éch. 443) ;
Paleodictyoconus cuvilliery FOURY (éch. 447) ;
Miliolidés ;
Textularidés (rares)
Bryozoaires (éch. 447) ;
Débris d'Echinodermes (éch. 447) ;
Dasycladacées.

L'épaisseur totale mesurée dans cette coupe est de 155m.

La microfaune nous indique pour les niveaux U2, U3, U4 le Barrémien et pour le niveau U5 (*Paracoskinolina sunnilandensis*) le Barrémien - Aptien inférieur.

Nous n'avons pas trouvé de macrofaune dans cette coupe. Par ailleurs nous n'avons pu y dater les "calcaires jaunes" de base (U1). Et nous n'y avons trouvé ni "couches à Orbitolines" caractérisées ni "Lumachelle" terminale. Cette coupe est certainement incomplète vers le haut.

C'est pourquoi nous avons effectué quelques observations, prélèvements et coupes partielles en d'autres points, dans notre secteur d'étude et à ses environs immédiats.

b)- Autres observations.

1. Nous avons prélevé quelques échantillons dans la partie septentrionale du Corbeley, plus précisément au *bord W de la montagne de Bonne Allée*, lieudit "Le Souailey". Nous sommes là dans les calcaires jaunes lités de base correspondant à notre niveau U1. Nous y avons trouvé :

Paleodictyoconus cuvillieri FOURY ;
Pfenderina geobosa PFENDER ;
Paracoskinolina sp. ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Cuneolina hensoni DALBIEZ ;

Cuneolina sp. ;

Orbitolinidés.

Faune déjà barrémienne. Le sommet des calcaires jaunes de base est donc déjà Barrémien.

2. Description sommaire d'une coupe globale de l'Urgonien le long de la route des Echelles à Saint-Pierre-d'Entremont en rive gauche du Guiers Vif. La même coupe peut se suivre sur un diverticule de cette route montant au village de La Ruchère . Nous sommes là en flanc Est de l'anticlinal occidental. Cette coupe est certainement la meilleure que l'on puisse faire dans la région, des travaux routiers récents y ayant nettement "rafraîchi" les affleurements, en particulier ceux des couches à Orbitolines. Mais cette coupe se situait au départ hors de notre secteur d'étude. Plus tard, nous n'avons pas eu le loisir d'en faire une étude détaillée.

On note là, de l'Ouest à l'Est :

- des marnes à miches à Toxaster et Exogyra représentant l'Hauterivien supérieur ;

- puis une assez grande épaisseur (40m) de calcaires jaunes types "Neuchâtel" ou "couches à Panopées" en bancs d'abord minces puis plus massifs. Dans leur sommet s'annoncent les calcaires blancs de l'Urgonien franc. Nous n'avons pas vu ici de silex ;

- peu avant le tunnel on aboutit aux calcaires blancs de l'Urgonien inférieur ; ils se poursuivent après le tunnel jusqu'au delà de l'embranchement de la route de La Ruchère. Un banc de Rudistes est visible près du sommet de cette formation ;

- vient ensuite une zone d'une dizaine de mètres d'épaisseur de calcaires bicolores avec intercalations de marnes verdâtres ou bicolores plus ou moins caillouteuses. C'est la couche n^4O de la carte Montmélian 1/50.000 ;

- la série se continue par de nouveaux calcaires blancs à Rudistes ;

- puis on aboutit à une nouvelle intercalation du type "couches à Orbitolines". Elle est toutefois plus épaisse (30m). Les lits de marnes sont plus développés. Elle est indiquée sur la carte Montmélian comme "couche à Orbitolines" (n^5O) ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- enfin, la série se termine par une nouvelle masse de calcaires blancs à Rudistes : Urgonien supérieur. Le contact avec le Crétacé supérieur sus-jacent n'est pas visible. C'est dire que l'on ne peut étudier ici la "Lumachelle".

3. A 700m au Sud-Ouest du col de La Cluse, en flanc Est de l'anticlinal médian, à 1340m d'altitude nous avons trouvé non loin de la base de la couche n^5O de la feuille Montmélian 1/50.000 un calcaire très riche en Charophytes (éch. 384). Plus bas, dans la masse urgonienne inférieure, au bord de la route de Corbel au Désert d'Entremont, l'Urgonien blanc se montre très riche en Rudistes et Dasycladacées, surtout *Salpigoporella sp.* et *gr. muehlbergi* LORENZ (S.W. du Désert d'Entremont), sur ce même flanc Est de l'anticlinal médian.

4. Coupe n° 14 : Aptien inférieur.
Coupe Le Cucheron.

Nous avons levé une coupe du sommet des calcaires blancs et de la "Lumachelle" de calcaires gréseux glauconieux ; nous avons trouvé, de bas en haut :

$U^1 1$: Des calcaires blancs massifs. C'est une biomicrite à passages sparitiques avec Miliolidés en abondance. On reconnaît aussi (éch. 330) :
Orbitolinidés ;
Paleodictyoconus maynci.

Un "Hard-Ground" lui succède.

$U^1 2$: 15m de calcaires grossièrement spathiques, gréseux, en bancs de 10 à 40cm d'épaisseur, très souvent à stratifications obliques entrecroisées, de couleur brun ou gris-verdâtre à passées rougeâtres.
Au microscope, il s'agit de biointrasparites ou de biosparites parfois ferrugineuses et/ou phosphatées (surtout la moitié supérieure). Les minéraux ferrugineux sont présents (1 à 7%). La glauconie ne dépasse jamais 3% ; elle est même parfois absente. La teneur en quartz détritique est très constante (4-5%) sauf pour le sommet (éch. 345 à 347) où la proportion ne dépasse pas 1%, avec une taille qui varie entre 70 et 300 microns.
Parmi la microfaune on peut remarquer l'abondance de Bryozoaires, de débris d'Echinodermes et de Foraminifères gréseux (Orbitolinidés). On peut citer :
Palorbitolina lenticularis BLUMENBACH (éch. 333 et 339) ;
Miliolidés ;
Orbitolinopsis sp. (éch. 331 et 335) ;
Lenticulina sp. ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Barkerina sp. (éch. 331) ;
Orbitolinidés (non déterminé) ;
Textularidés ;
Bryozoaires.

Palorbitolina lenticularis est abondante à tous les niveaux sauf dans les derniers mètres. Elle nous donne un âge au plus Bedoulien supérieur pour cette formation portée sur les cartes en "Aptien supérieur".

Elle serait ainsi contemporaine des "couches à Orbitolines supérieures" dont elle représenterait un équivalent latéral. Notons par ailleurs que le nom de "Lumachelle" attribué de longue date (Ch. Lory) à cette formation, nous paraît assez inadapté. Ce n'est que très rarement et très localement qu'elle se charge suffisamment de débris de Lamellibranches pour mériter ce nom. Le plus souvent, il s'agit d'un simple calcaire échinodermique gréso-glauconieux. Ch. Lory l'attribuait au "Gault", Ch. Jacob au "niveau de Clansayes". M. Breistroffer quant à lui (1931) notait qu'à "*La Frassette elle était surmontée par un béton phosphaté incluant de nombreux fossiles remaniés de la zone de Clansayes, dont aucun n'est incrusté dans la Lumachelle*". Il en déduisait que l'âge de la Lumachelle ne pouvait être qu'antérieur au Clansayesien, peut-être Gargasien.

Quant à ses rapports avec la formation urgonienne proprement dite, ils nous sont apparus variables. La "Lumachelle" est souvent séparée de l'Urgonien blanc par un hard-ground mais parfois aussi il semble y avoir passage continu de l'Urgonien à la Lumachelle par l'intermédiaire de calcaires spathiques non glauconieux. La lacune entre les deux formations ne doit pas - quand elle existe - être très importante.

Le contact avec les formations sus-jacentes : (calcaires blancs crétacé supérieur ou localement béton phosphaté "albien") nous a paru par contre toujours très net : Une lacune plus importante les sépare certainement cette fois de la "Lumachelle".

II.3.3.3. Rapports avec les régions avoisinantes.

A propos de ce faciès très particulier qu'est la "Lumachelle" nous tenterons une comparaison avec les régions avoisinantes.

Elle est connue au Nord (B. Doudoux, 1975) dans les synclinaux les plus externes des Bauges (Synclinaux de Leschaux et des Aillons) et a été signalée dans la partie la plus occidentale du massif des Bornes.

Au Sud, elle est présente dans toute la Chartreuse et le Vercors.

A l'Ouest, elle a été signalée dans le Jura en deux points :

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

flanc Est de la montagne de La Balme, au NW d'Annecy (L. Moret, 1934) et flanc Est de La Chambotte, au Nord d'Aix-les-Bains (J. Revil, 1911-1913).

Quant à ses rapports avec l'Urgonien, les auteurs ont varié beaucoup. B. Doudoux (renseignement oral), dans les Bauges, la voit, comme nous, tantôt en continuité avec l'Urgonien, tantôt séparée de ce dernier par un hard-ground. Il en va de même pour P. Gidon (1963) en Chartreuse. M. Gidon (1954) décrit, toujours en Chartreuse, les calcaires lumachelles en discontinuité avec l'Urgonien. Entre les deux il note des traces d'une érosion assez faible dûe sans doute à des courants côtiers.

En Vercors (R. Barbier, 1950 ; J.P. Thieuloy et J.P. Girod, 1964 ; A. Arnaud-Vanneau et H. Arnaud, 1970 ; notices des cartes 1/50.000 Vif et La Chapelle en Vercors), les calcaires lumachelles ont été décrits comme localement superposés à des marnes gréseuses noires ou intriqués avec elles. Ces marnes se sont disposées en chenaux. Sous cet ensemble la surface supérieure de l'Urgonien est fréquemment bréchifiée, voire rubéfiée ou perforée par des Lithophages. Les marnes contiennent des Orbitolines et localement quelques Ammonites qui ont permis de leur attribuer un âge Bedoulien supérieur. Elles représentent la "couche supérieure à Orbitolines" des auteurs. Les calcaires lumachelles en seraient bien ainsi pro-parte l'équivalent latéral, mais ils pourraient aussi monter plus haut dans le Gargasien. L'ensemble se fond par ailleurs vers le Sud (notice de la feuille 1/50.000 de La Chapelle en Vercors) dans une formation marneuse gréso-glauconieuse qui ne peut plus être distinguée de l'Albien sus-jacent qui présente le même faciès.

Nous noterons enfin que très au Nord cette fois, dans les massifs des Bornes et de Platé, là où la lumachelle n'existe plus , les auteurs ont fréquemment signalé au sommet de l'Urgonien (sommet Bedoulien) une tendance marquée au détritisme : calcaires parfois spathiques, grès ou quartzites, blancs ou roux, plus ou moins glauconieux alternant même parfois avec des bancs à Rudistes ; ils sont associés assez souvent à des brèches ou conglomérats à galets urgoniens et ciment gréseux ou calcaire. Souvent le matériel détritique s'annonce dans le calcaire en filets multiples anastomosés, l'ensemble prenant alors l'allure d'un pseudoconglomérat. B. Pairis (1975) dans Platé qualifie cet ensemble "d'assise détritique terminale". Ont également signalé cette formation, entre autres, L.W. Collet (1943) dans les massifs du Haut Giffre et de Platé, J. Rosset (1966), H. Butler et A.D. Jayet (1928) dans les Aravis, J.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Charollais (1962) dans l'Est du massif des Bornes. A. Jayet (1968) dans Platé. S. Rivano-Garcia (1978) l'a retrouvé dans la partie Sud des Aravis : il souligne une nette discontinuité entre le sommet de cette formation et les schistes noirs du Gault sus-jacent. Telle quelle cette "assise détritique terminale" pourrait représenter l'équivalent de nos couches à Orbitolines supérieures et de nos calcaires lumachelles.

C'est pourquoi nous avons groupé dès le début toutes les couches plus ou moins détritiques sises entre l'Urgonien franc et les bétons ou grès du Gault sous le nom de "complexe détritique terminal".

II.3.3.4. Conclusions sur l'Urgonien s. lato. Ambiance de dépôts.

La diminution de profondeur, déjà sensible à la fin de l'Hauterivien, conduit, au Barrémien - Aptien inférieur, à la réalisation d'une plateforme à nouveau subrécifale à Rudistes, Polypiers, Bryozoaires, Algues et Orbitolines, où alternent à première vue capricieusement les niveaux construits et les calcaires à débris. Seule une étude détaillée de ces faciès peut permettre de mettre un certain ordre dans cette formation complexe. Une telle étude détaillée sortait du cadre de notre travail.

On peut se poser le problème de la signification des "couches à Orbitolines" et du "complexe détritique terminal". On note toujours dans ces formations, outre une grande variété lithologique, des apports terrigènes importants (en particulier quartz), des hard-grounds, des remaniements. Des conglomérats et des stratifications entrecroisées y ont même été signalés par divers auteurs, tant dans les couches à Orbitolines inférieures (ex. J.P. Thieuloy et J.P. Girod, 1964) que dans le complexe terminal (ex. B. Doudoux, 1967). Des Charophytes abondants y sont aussi parfois présents.

Ces couches correspondent ainsi à des épisodes à sédimentation trouble avec apports terrigènes importants. Cette arrivée de matériaux terrigènes peut signifier une intensification de l'érosion dans les zones émergées et/ou une disparition de barrières jusque là existantes.

Ces épisodes ne sont pas sans rappeler l'épisode pürbeckien et surtout l'épisode des "couches de Vions". Nous aurions tendance à les interpréter comme liés à une diminution de profondeur et même à une tendance émersive. L'étude des niveaux marneux qui y sont inclus, en particulier de leurs Ostracodes, pourrait sans doute apporter à ce sujet d'utiles indications. A. Arnaud-Vanneau et H. Arnaud (1976) concluent au contraire à un mouvement positif assez important du niveau de la mer. Ils font remarquer

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

que les seules et rares Ammonites connues dans l'Urgonien (s.l.) sont contenues dans ces niveaux.

En tous cas, la sédimentation très troublée et très détritique du complexe terminal paraît bien amorcer un régime nouveau à violents courants qui se poursuivra avec de nombreuses lacunes et remaniements durant tout le Crétacé moyen et la base du Crétacé supérieur. La glauconie réapparaît, par ailleurs, dès le "complexe terminal".

Cet Urgonien (s.l.) couvre tout le domaine subalpin (ou dauphinois). Vers l'Est, il devient simplement plus sombre (L. Moret, 1934) avant de disparaître. On ne le retrouvera plus dans l'Ultradauphinois ou l'Ultrahelvétique. Quand du Barrémien - Aptien existe dans ce dernier, il est sous forme de marno-calcaires à Céphalopodes.

Son épaisseur diminue aussi vers l'Ouest dans le Jura.

Mais pas plus qu'au Valanginien supérieur et à l'Hauterivien, il ne nous paraît possible de placer au Barrêmo-Aptien une limite précise entre Jura et Subalpin ou Jura et Présubalpin.

L'uniformisation des faciès constatée à partir du Valanginien se retrouve aussi au Barrémien-Aptien. En tout cas, la paléogéographie de l'Urgonien reste indépendante de celle que nous avons constatée au Jurassique supérieur-Berriasien inférieur. Ceci persisterait au niveau du complexe détritique terminal. La "Lumachelle" en particulier est connue au moins en deux points dans le Jura. Et si elle reste limitée à la zone externe des Bauges, elle couvre par contre presque toute la Chartreuse et le Vercors. Sa limite orientale (ligne Montagne de Mandallaz - bord oriental du Vercors) est donc très oblique par rapport à l'ensemble Jura - Subalpin.

II.3.4. LE CRETACE SUPERIEUR (CAMPANIEN).

II.3.4.1. Généralités : Distribution géographique.

Le Crétacé supérieur est bien développé en Chartreuse.

Il y fut signalé pour la première fois en 1845 dans la vallée d'Entremont par F. Dumont, L. Pillet et le Chanoine Chamousset (in Revil, 1911-1913) : il y fut qualifié un peu abusivement de "craie blanche".

Et, dès 1854, P. Vallet signalait à sa base et toujours dans la vallée d'Entremont un béton phosphaté, attribué alors au Gault.

Très vite ensuite, et à l'issue de nombreux travaux, se déga-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

geait le schéma suivant (in Revil, 1911-1913).

- En ce qui concerne la "craie blanche" :
  - . A la base, calcaires blanc grisâtres à silex (6m) ;
  - . puis calcaires marneux crayeux blancs tendres et feuilletés (75m au moins) à Lamellibranches (*Inoceramus crispi* MANT., Spondylus, Pecten, Ostrea = *Pycnodonta vesicularis* LAMK.), Oursins (*Echinochorys vulgaris* BREYN. sp. = *Ananchytes ovata* AUCT., *Micraster sp. ...)*, Belemnites *(Belemnitella mucronata* SCHLOTH. sp. var.), Ammonites *(Pachydiscus brandti ; Redtenbacher sp. ; Pachydiscus cf. neubergicus* F. von HAUER sp. ; *Turrilites = Bostrychoceras polyplocus* ROEM. sp. ;
  - . puis calcaires plus durs à silex d'épaisseur indéterminée.

A la suite de quoi, un âge Campanien-Maestrichtien était attribué à la formation. J. Revil indiquait aussi le caractère transgressif de ce Sénonien qui reposait tantôt sur le Gault, tantôt sur l'Urgonien.

Enfin, il signalait comme faciès particulier les "Lauzes de Couz" développées au front de la Chartreuse sur les deux flancs du synclinal de Couz : Elles y étaient exploitées à Côte Barrier, et plus au Sud, aux alentours de Berland. Il s'agit là de calcaires durs, de teinte jaune-verdâtre, se débitant en grandes dalles. Il y signale des Inocerames, de mauvaises Ammonites et *Belemnitella mucronata sp.* Les calcaires à silex supérieurs, complètement démantelés, ne se retrouvent ici qu'en débris (silex) dans la base des formations tertiaires sus-jacentes.

J. Revil fait ainsi de ces lauzes des équivalents externes des calcaires crayeux.

- En ce qui concerne le "gault", J. Revil, décrit comme tel, à la suite de Ch. Lory (1864) et Ch. Jacob (1907) un béton phosphaté à Fossiles roulés et usés situé à la base de la "Craie blanche". Il y recueille de nombreux Bivalves, Gastéropodes et des Cephalopodes parmi lesquels Hoplites *(Leymeriella) regularis* BRUG. sp. ; Hoplites *(Leymeriella) tardifurcatus* LEYM. sp.

Rappelons, par ailleurs, qu'à l'époque, la "Lumachelle", sise sous ce "béton" était elle-même attribuée au Gault.

Ce schéma d'ensemble a été par la suite et jusqu'à nos jours adopté sans grande modification par tous les auteurs. Nous avons vu toutefois déjà qu'il fallait extraire du Gault la Lumachelle (cf. P. Gidon, 1963).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

H. Blondet (1922), puis M. Gidon (1954) citent à leur tour de nombreux fossiles de la "Craie blanche".

D'autres travaux portent, par contre, sur le"béton phosphaté" : il faut citer les travaux de A. Demay (1928), F. Demoly (1929) et M. Breistroffer (1931, 1934, 1935, 1936, 1947) ; la liste des fossiles recueillis dans le "béton" devient impressionnante. Nous renverrons à cet égard aux auteurs.

Les conclusions de M. Breistroffer sont que dans tous les gisements connus en Chartreuse (Cucheron, La Ruchère, Rochepleine, ...) il existe au sein de ce"béton"un mélange de faunes de toutes les zones, du niveau de Clansayes au Vraconien et même (Cucheron) au Cénomanien. A La Frassette cependant (gisement très riche) il n'existe aucune forme dépassant l'Albien inférieur.

M. Breistroffer essayait de tirer des gisements où le mélange était général et d'autres (type "La Frassette"), où l'on aurait pu avoir des fossiles non remaniés : le gisement de La Frassette était ainsi attribué à l'Albien inférieur.

Une bonne mise au point est ensuite faite par M. Gignoux et L. Moret dans Géologie dauphinoise (2ème édit., 1952). Ils font ressortir la généralité des mélanges de faunes dans tous ces gisements et la diversité des âges attribués, de ce fait, à des gisements même spatialement très voisins. On attribue à un gisement l'âge des macrofossiles les plus élevés qu'il contient, ces fossiles étant alors supposés non remaniés. Mais toute la macrofaune peut finalement être remaniée : et l'on constate, effectivement, que les gisements ont toujours tendance à être rajeunies au fur et à mesure des découvertes.

Divers auteurs ont montré depuis, en d'autres points (en Vercors, B. Porthault, 1974, indique une faune turonienne pour un "béton" attribué à l'Albien ; de même, M. Carillo-Martinez, 1975, dans les Bornes, montre l'âge turonien d'un "béton" attribué lui aussi à l'Albien), que si l'on s'intéressait cette fois à la microfaune du ciment du béton, on était le plus souvent amené à rajeunir encore l'âge de ce dernier, les macrofossiles étant à la limite tous remaniés. Nous verrons que tel est le cas aussi dans notre secteur.

Du point de vue géographique, les calcaires Crétacé supérieur affleurent largement au Sud du col du Mollard :

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- dans le synclinal de Couz, à l'Ouest de l'anticlinal occidental ;
- dans le synclinal des Egaux et sa prolongation au Sud du Guiers Vif entre anticlinal occidental et anticlinal médian ;
- enfin, en flanc Est de l'anticlinal médian : Le Crétacé supérieur est là le plus souvent largement chevauché par la retombée très laminée du pli-faille oriental.

Dans tout ce secteur le Crétacé supérieur supporte diverses formations molassiques.

Par contre, au Nord du col du Mollard, les molasses viennent directement s'appuyer sur l'Urgonien : le Crétacé supérieur a été ici complètement érodé avant leur dépôt. Dans cette même direction le Crétacé supérieur est également absent du massif du Nivolet-Revard (Bauges) et du chaînon de l'Epine (Jura).

Enfin, à l'Ouest, il n'a pas non plus été signalé dans le Jura. Les affleurements de Crétacé supérieur du synclinal de Couz sont ainsi les plus occidentaux que l'on connaisse sur cette transversale.

Le "béton phosphaté", quant à lui, constitue deux bandes plus ou moins continues :

- l'une en flanc Est de l'anticlinal median, du col de "La Cluse" à La Frassette en passant par le col du Cucheron. C'est sans doute elle qui réapparaît encore au Sud du Guiers Vif, après une série d'accidents décrochants, sous "Le Chateau" de Saint Pierre d'Entremont ;
- l'autre en flanc Est de l'anticlinal occidental, à l'Ouest de "La Ruchère", au Sud du Guiers Vif.

Dans la première, la "Lumachelle" est régulièrement présente sous le "béton". Dans la deuxième, le "béton" repose directement sur l'Urgonien blanc qu'il ravine quelque peu.

A noter que ce béton est souvent très ténu. On ne note parfois à la base de la "Craie" que quelques nodules phosphatés dispersés accompagnés de quelques clastes d'Urgonien.

Enfin, la "Craie" peut reposer directement sur l'Urgonien blanc

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

ou la "Lumachelle" sans trace de "béton" à sa base.

II.3.4.2. Description de coupes.

a)- Coupe n° 15 : Campanien (Santonien ?). (Fig. 25a, b, p. 114-115).
Coupe "La Fracette".

Il s'agit de la coupe célèbre décrite par les auteurs (M. Breistroffer en particulier). Elle se situe dans un thalweg à quelques centaines de mètres au Nord de La Fracette. Le "béton phosphaté" ravine ici la "Lumachelle" et est surmonté par la "Craie blanche". Nous avons, de la base au sommet :

S1: 30cm de "béton phosphaté". C'est une brèche conglomératique gréseuse qui contient beaucoup de fossiles roulés et usés.
En lame, dans une matrice micritique on observe beaucoup d'éléments figurés (80%). Par ordre d'importance, nous pouvons citer (éch. 103 à 108) :
Quartz détritique (20%) ;
Débris d'Echinodermes (dont des piquants d'Oursins) ;
Lamellibranches ;
Extraclastes micritiques à Miliolidés ;
Bryozoaires ;
Débris d'Algues ;
Gastéropodes ;
Oolithes ;
Glauconie (2%).

Les clastes sont en général phosphatés. On remarque aussi parmi les quartz (20%), un certain nombre de grains fissurés (50% de quartz) : On observe même des fissures conjuguées en angles de 60° et 120°. La taille du quartz est en moyenne de 70-350 microns, mais quelques grains vont jusqu'à 1,2mm.

Nous avons échantillonné dans ce béton les parties les plus tendres et les lavages nous ont apporté la microfaune suivante (éch. 106.A) :

Globotruncana lapparenti BROTZEN ;
Ataxophragmium crassum d'ORBIGNY ;
Ataxophragmium crassum var. caspium VASILENKO.

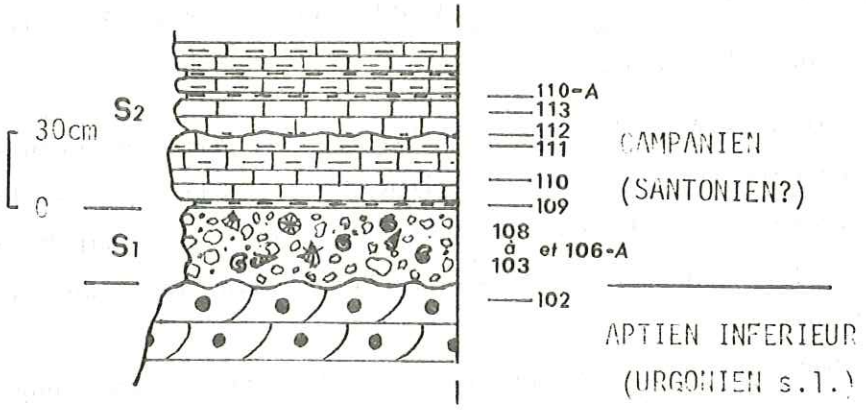
Cette microfaune, peu riche et peu caractéristique, nous donne cependant un âge Sénonien moyen : Campanien,sans exclure (plus ou moins) le Santonien ; elle nous permet, par conséquent, d'exclure catégoriquement l'Albien qui était l'âge jusqu'à présent donné pour ce gisement de la Fracette.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 25.a

COUPE N°15 : CAMPANIEN (SANTONIEN ?)

COUPE "LA FRACETTE"



S2: Nous avons divisé ce niveau en :
- 1 à 3cm de marnes gris-verdâtre ;
- 20 à 25cm de calcaires jaunâtres fins très durs ;
- surface durcie ("Hard-ground") ;
- 10 à 15cm de calcaire brun-roux fin ;
- 4m de calcaires argileux crayeux, schisteux, avec minces interlits marneux, de couleur gris-jaune, voire roux.

Les marnes gris-verdâtre (éch. 109) nous ont livré :
Arenobulimina obliqua d'ORBIGNY ;
Arenobulimina obesa REUSS ;
Eggerellina intermedia REUSS ;
Ataxophragmium courta MARIE
Globotruncana cf. elevata BROTZEN ;
Globotruncana marginata REUSS.
Cette association est *au moins Campanienne*.

Les calcaires et calcaires argileux (éch. 110 à 113) sont des biomicrites souvent argilo-ferrugineuses. On trouve des cristaux de pyrite qui peuvent atteindre 1,5mm. La glauconie est présente (1-2%), de même que le quartz détritique (5% en moyenne) avec des grains de 80 à 270 microns.
Les fossiles sont :
Hedbergella sp. ;
Globotruncana sp. ;
Globotruncana linnei d'ORBIGNY ;
Globotruncana marginata REUSS ;
Globotruncana convexa SANDIDGE ;
Globotruncana globigerinoides BROTZEN
Globigerines ;
Ostracodes (rares) ;
Foraminifères benthiques (rares).

La surface de "Hard Ground" placée au milieu de notre niveau, ne semble pas avoir une importance majeure car la microfaune que nous avons trouvé juste au-dessus d'elle (éch. 110.A) est tout à fait semblable à celle décrite pour l'échantillon 109, qui se trouve en dessous.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

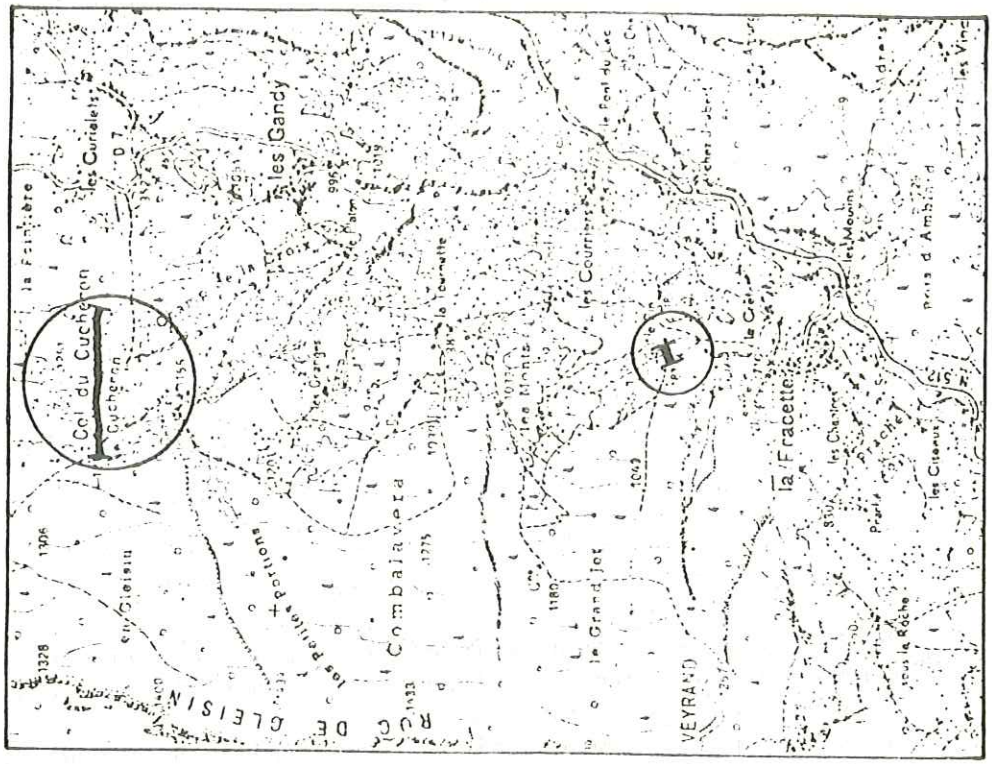
Fig. 25.b

COUPE "COL DU CUCHERON "

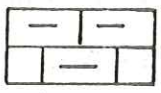
et

COUPE "LA FRACETTE"

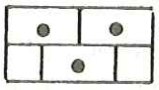
LOCALISATION



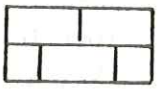
LEGENDE



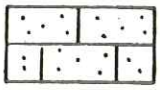
Calcaire marneux



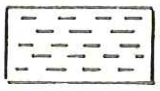
Calcaire spathique



Calcaire fin

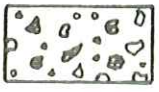


Calcaire gréseux



Marnes

Stratification entrecroisée



Brèche conglomératique ("Béton phosphaté")

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

M. Gidon (1954) avait déjà noté que les calcaires jaunâtres fins de la base étaient indubitablement sénoniens : il y avait trouvé des Rosalines (en particulier *Globotruncana Linnei*). Il remarquait par ailleurs qu'aucun hard-ground ne séparait ces calcaires jaunes du béton phosphaté sous-jacent. Mieux, ces calcaires lui paraissent pro-parte, "interstratifiés à la partie supérieure du béton". Un hard-ground existe bien, mais plus haut, au-dessus des calcaires jaunes, ce que nous avons nous aussi observé.

b)- Coupe n° 16 : Campanien. (Fig. 26, p. 117).

Coupe "Col du Cucheron".

Elle a été effectuée quelque 1800-1900m au Nord de la précédente. Coordonnées Lambert : x = 876,55 ; y = 355,225. Le contact avec la "Lumachelle" n'est pas visible ici. La coupe débute donc dans la base des calcaires argileux. Elle complète certainement vers le haut la coupe de La Fracette. C'est pourquoi nous avons appelé d'emblée S3 le niveau le plus bas de notre coupe. La coupe a été effectuée de l'W à l'E, le long d'une nouvelle route forestière. Nous avons trouvé, de bas en haut :

S3: 12m de calcaires gréseux gris-clair, à passages gris-foncé, en bancs de 10 à 20cm d'épaisseur, sans interlit marneux. L'orientation des couches est N00-E20.
Au microscope ce sont des biomicrites à passées gréseuses. Le quartz détritique est présent surtout dans les passées zoogènes. Il varie entre 7 et 20% avec une taille des grains de 30 à 300 microns. La glauconie varie entre 1 et 2% avec des grains qui peuvent atteindre 200 microns. Par rapport au niveau S2 de la coupe de La Fracette, la quantité de fer est minime, ne dépassant pas 2% de la lame ; la pyrite étant absente.
Parmi les microfossiles, où abondent les Foraminifères benthiques et les Bryozoaires, on peut citer :
Hedbergella sp. ;
Gümbelina sp. ;
Globigerines ;
Ostracodes ;
Algues ;
Spicules de Spongiaires ;
Débris d'Echinodermes.

S4: 64m de marno-calcaires à grains fins, gris-clair, parfois bleutés, contenant quelques interlits marneux de 5 à 40cm d'épaisseur. On note quelque rares nodules de silex blonds ou noirâtres.
Les marno-calcaires "crayeux" sont des biomicrites argileuses qui contiennent 1-3% de quartz détritique d'une taille des grains comprise entre 30 et 100 microns. Le fer ne dépas-

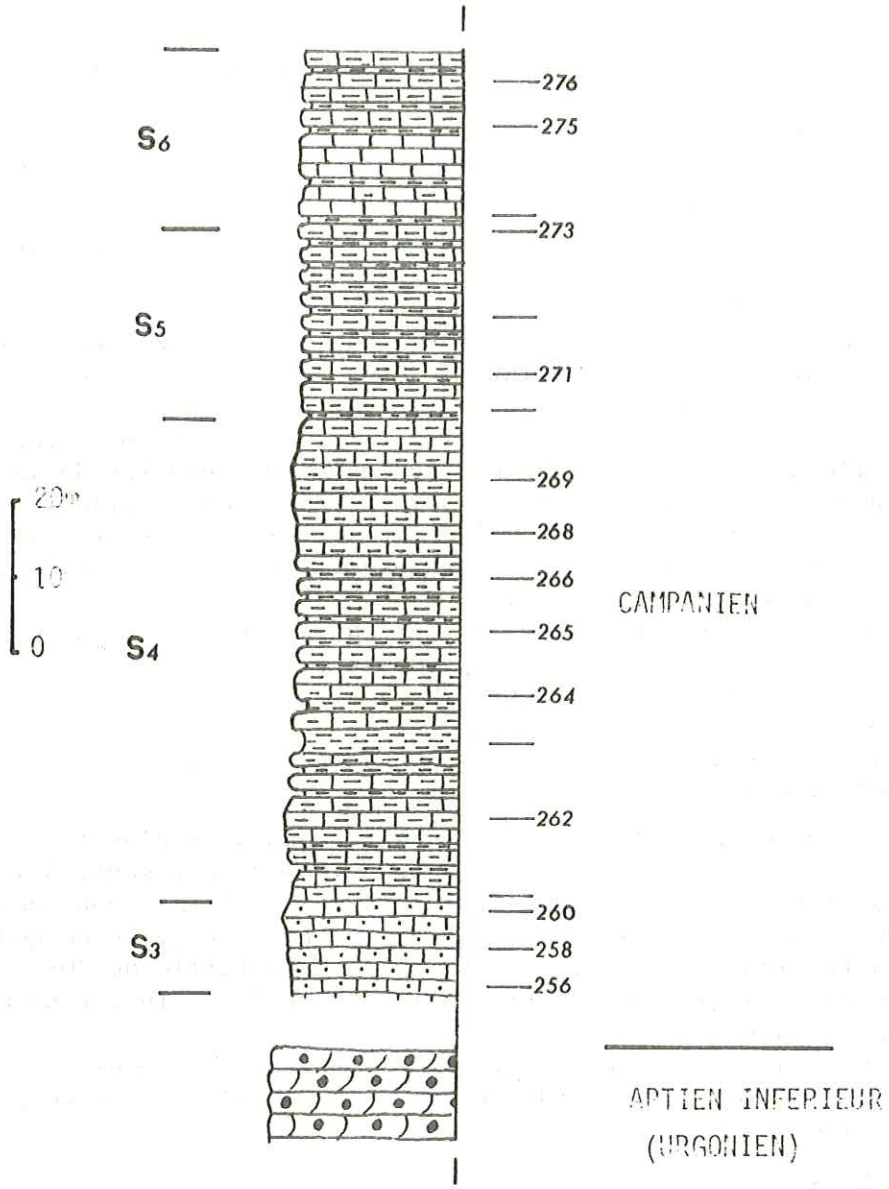
tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 26

COUPE N° 16 : CRETACE SUPERIEUR

(CAMPANIEN A MAESTRICHTIEN ?)

COUPE "COL DU CUCHERON"



tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

se pas 1% et la glauconie est très rare (moins de 0,5%) ou absente.
En ce qui concerne les microfossiles, on peut remarquer la diminution considérable des Foraminifères benthiques (sauf pour l'échantillon 263 qui en est riche et contient en outre des débris d'Echinodermes et Lamellibranches). A noter aussi l'absence d'Ostracodes (sauf l'échantillon 261, à la base ; et 269 au sommet). Les microfossiles sont :
Globotruncana cf. area CUSHMAN ;
Globotruncana lapparenti BROTZEN (éch. 263) ;
Globotruncana marginata REUSS (éch. 264) ;
Hedbergella sp. ;
Foraminifères benthiques (rares) ;
Globigerines ;
Spicules de Spongiaires.
Les échantillons 265 et 266 nous ont donné de meilleures sections de Globotruncanidés :
Globotruncana area CUSHMAN ;
Globotruncana lapparenti BROTZEN ;
Globotruncana cf. mayaroensis BOLLI.

On serait là assez haut dans le Sénonien, sans doute vers le Campanien élevé (J. Sigal).

S5: 24m de marno-calcaires gris-clair avec quelques interlits de marnes franches (moins que dans le niveau précédent). Les nodules de silex blond ou noir sont aussi rares.
Au microscope, les marno-calcaires sont des biomicrites argileuses où on remarque une certaine augmentation de la proportion de quartz détritique (4-6%) pour une taille des grains qui varie de 20 à 100 microns. Il en est de même pour la glauconie (1-2%) et le fer, avec 1-2% de la lame. Parmi les microfossiles on a :
Foraminifères benthiques (moins rares que dans le niveau précédent) ;
Lituolidés arenaces (éch. 270) ;
Globotruncana sp. ;
Globotruncana cf. contusa CUSHMAN (éch. 270) ;
Globigerines.

S6: 24m de marno-calcaires gris-clair à passages plus foncés avec rares interlits marneux de 5-10cm d'épaisseur. A la base (éch. 273) on trouve des calcaires sublithographiques.
Ce sont des biomicrites argileuses. La proportion de quartz détritique varie entre 2 et 5% avec une taille de 20-70 microns. La glauconie varie entre 0,3 et 2% et le fer ne dépasse pas 1%.
En ce qui concerne les microfossiles, les Foraminifères benthiques sont rares (sauf pour la lame 274). On trouve généralement :
Globotruncana sp. ;
Globigerines ;
Spicules de Spongiaires ;
Débris d'Echinodermes (?).

La coupe que nous venons de décrire, a au total 129m. Au-dessus affleurent des calcaires à silex plus compacts, mais la coupe ne pouvait

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

plus être suivie. Nous avons quand même pris quelques échantillons de ces "calcaires à silex" au bord de la route qui descend du Désert d'Entremont vers Epernay (Entremont le Vieux) : ils nous sont apparus très pauvres en microfaune. De ce fait, nous n'avons pu les dater.

Un autre échantillonnage du sommet de ces calcaires a été effectué à 500m au SE du Désert d'Entremont dans un thalweg, là où la carte Montmélian 1/50.000 signale un affleurement de molasse g2 (Coordonnées Lambert : x = 876,4 ; y = 357,3).

Ici, la "molasse" est en réalité un calcaire à silex mangé par des Microcodium ce qui donne à la roche un aspect bréchо-conglomératique.

Comme précédemment, les échantillons sont très pauvres en microfaune ; néanmoins une mince couche marneuse (éch. 974) nous a permis de dégager la microfaune suivante :

Baliminella carseyae PLUMMER ;

Balimina cf. rosenkrantzi BROTZEN ;

Globotruncana sp. ;

Heterohelicidae (Pseudotextularia cf. nultali) ;

Gyroidina sp..

Ces formes en font du Campanien ou du Maestrichtien.

L'épaisseur totale du Crétacé supérieur peut être estimée à 150-170m. Mais il est évidemment sujet à de très fortes variations du seul fait des importantes érosions qui ont précédé le dépôt des molasses tertiaires.

c)- Coupe n° 17 : Sénonien moyen (Campanien ?). (Fig. 27, p. 120).

Coupe "Les Allières".

A quelques 300m à l'Ouest du village du "Chateau", lieudit "Les Allières" (Coordonnées Lambert x = 873,457 ; y = 351,58). Nous trouvons là, au-dessus de la "Lumachelle", la même bande de "béton" qu'à La Fracette. Nous trouvons de bas en haut :

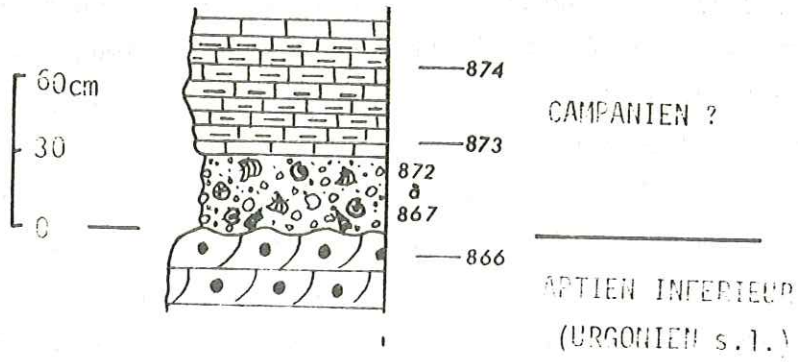
- 20 à 30cm de microconglomérats gréseux ("béton phosphaté") de couleur brun clair et à passées rougeâtres renfermant quelques Gastéropodes et Ammonites roulées ;
- des calcaires jaune-roux qui deviennent marneux et grisâtres vers le haut.

Au microscope, le niveau microconglomératique est une micrite gréseuse où le quartz détritique atteint 25 à 45% de la roche avec une taille des grains comprise entre 150 et 500 microns, mais quelques grains dépassent le millimètre (jusqu'à 1,7mm dans l'échantillon 872) ; d'autre part, 20-50% des quartz présentent des fractures conjuguées en angles de

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 27

COUPE N°17 : SENONIEN MOYEN (CAMPANIEN ?)
COUPE "LES ALLIÈRES"



Cf. légende page 115.

60-120°. La glauconie forme 3-5% de la roche. On trouve aussi quelques passages phosphatés et/ou ferrugineux.
Les calcaires sont des micrites plus ou moins argileuses avec une teneur en quartz détritique qui varie entre 5 et 8% pour une taille des grains de 30 à 350 microns. Ici, les grains de quartz ne sont pas fracturés.
Les microfossiles de l'ensemble (lames et lavages) sont :
Ataxophragmium crassum d'ORBIGNY ;
Ataxophragmium cf. compactum BROTZEN ;
Plectina ruthenica REUSS ;
Volochinovella cf. laffitei MARIE ;
Arenobulimina obliqua d'ORBIGNY ;
Pernerina wicheri HAGN ;
Hedbergella sp. ;
Foraminifères benthiques ;
Globotruncana marginata REUSS ;
Globotruncana lapparenti BROTZEN ;
Globotruncana convexa SANDIDGE ;
Débris d'Echinodermes.

Cette microfaune serait du Sénonien moyen (Santonien-Campanien) mais il y a des possibilités que ce soit, en fait, du Campanien franc. Par ailleurs, les Globotruncanas sont aussi visibles dans les lames du "béton", fait qui n'avait pas été observé à La Fracette.

d)- Coupe n° 18 : Campanien supérieur. (Fig. 28a, b, p. 122-123)

Coupe "Les Cuchets".

Dans le flanc Est de l'anticlinal occidental, à quelque 800m (Coordonnées Lambert x = 871,94 ; y = 353,3) à l'Ouest de Corbel. Nous avons effectué une coupe dans un ruisseau qui court Nord-Sud, en direction

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

du Guiers Vif. A la base du profil, on trouve l'Urgonien, mais le contact exact avec le Crétacé supérieur n'est pas visible. C'est à la cote 660 que commence réellement notre section. Nous trouvons (orientation des couches N25, E26) de bas en haut :

C1: 27m de marno-calcaires gris-bleuté, à grains fins, en couches feuilletées qui vont jusqu'à 15cm d'épaisseur, intercalées de calcaires gris-bleuté, fins, en bancs de 10-30cm d'épaisseur. Vers le sommet apparaissent des calcaires blancs ou gris-clair en bancs de 5-15cm d'épaisseur. Ce niveau contient beaucoup de nodules de silex noir, surtout à la base ; ils disparaissent vers le haut.
Au microscope, les marno-calcaires sont des biomicrites argileuses ou biomicrites argileuses à passages sparitiques, à la base (éch. 356) ; et les calcaires sont des biomicrites très peu argileuses, souvent très ferrugineuses (éch. 357). Le quartz détritique a une moyenne de 3% avec une taille des grains comprise entre 30 et 200 microns. La proportion de fer authigène varie entre 1 et 2%, la pyrite étant toujours présente. La glauconie, très rare, ne dépasse jamais 1%.
Les microfossiles forment une association très banale ; on peut citer :
Hedbergella sp. ;
Globotruncana sp. (rares) ;
Globigerines ;
Foraminifères benthiques ;
Spicules de Spongiaires ;
Ostracodes (éch. 356).

C2: 13m de calcaires un peu marneux et crayeux, à grains fins, café au lait clair ou gris-crème, en bancs de 10 à 30cm d'épaisseur, sans interlit marneux. Les nodules de silex, ici grisâtres, réapparaissent vers le haut.
Il s'agit de micrites (à la base) ou de biomicrites peu argileuses à Spicules où la proportion de quartz détritique varie entre 3 et 4% avec une taille des grains de 20 à 170 microns. Le fer représente en moyenne 1% et la pyrite n'apparaît qu'au sommet (éch. 365). Pour la glauconie on trouve une proportion analogue (1%).
Parmi les microfossiles, on peut remarquer la rareté de Globotruncanidés, sauf pour l'échantillon 365 qui contient *Globotruncana gr. lapparenti* BROTZEN ; on trouve aussi :
Spicules de Spongiaires ;
Débris d'Ostracodes ;
Globigerines ;
Bryozoaires (éch. 364) nombreux ;
Débris d'Echinodermes (éch. 365) ;
Algues (éch. 365).

C3: 21m de calcaires gris-clair en bancs de 5-30cm d'épaisseur, avec intercalations de marnes à la base et de marno-calcaires gris plus haut. Dans ce niveau, nous n'avons pas trouvé de nodules de silex.
Au microscope, ce sont, pour l'essentiel, des biosparites parfois argileuses ou gréseuses, à passages micritiques plus ou moins argileux, ou des biomicrites argileuses à passages sparitiques gréseux. Le quartz détritique atteint ici une grande taille, pouvant dépasser les 500 microns

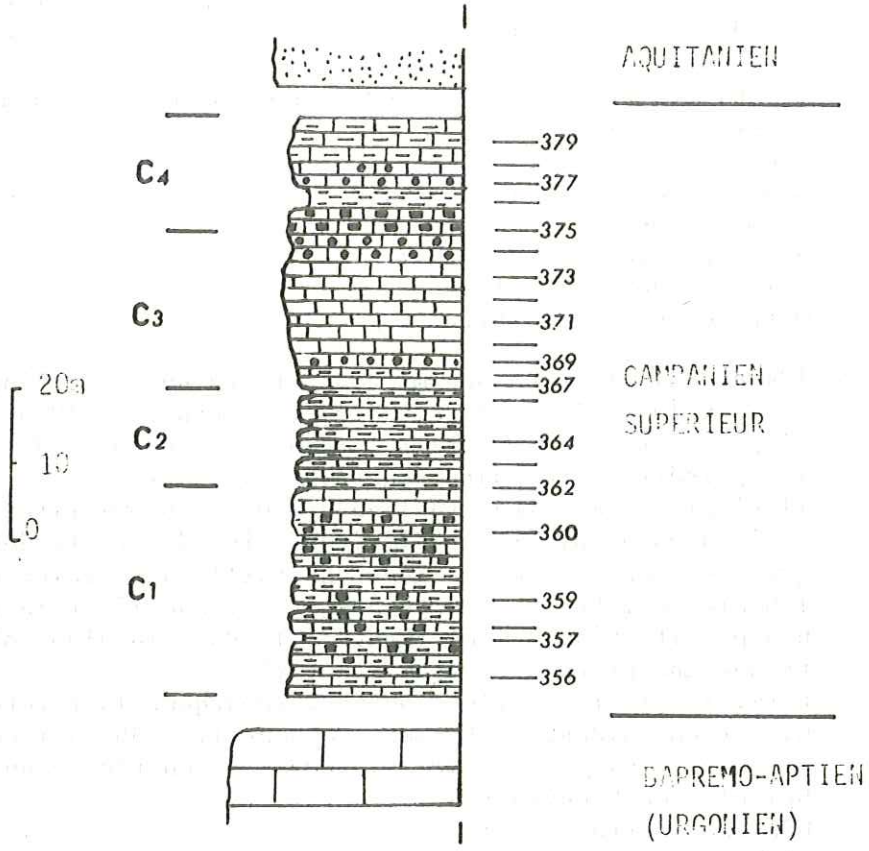
tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 28.a

COUPE N° 18 : CRETACE SUPERIEUR

(CAMPANIEN SUPERIEUR)

COUPE "LES CUCHETS"

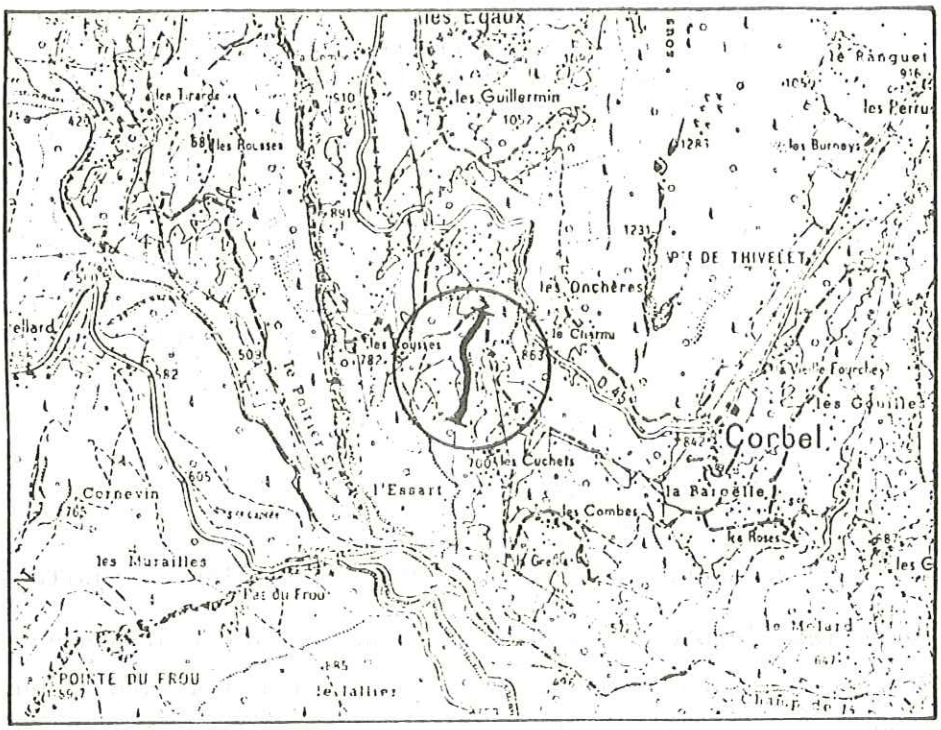


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

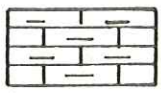
Fig. 28.b

COUPE "LES CUCHETS"

L O C A L I S A T I O N

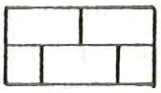


L E G E N D E

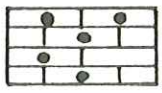


Calcaire marneux

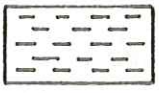
Calcaire fin



Calcaire en gros bancs ou massif



Calcaire spathique



Marnes

Calcaire à Silex

Grès

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

(0,5mm), mais en moyenne la taille varie entre 100 et 300 microns pour une proportion de 5 à 15% de la lame. La glauconie représente en moyenne 2% ; et le fer authigène varie entre 0,3 et 2%, la pyrite étant toujours présente.

Dans ce niveau, les Globotruncanidés sont totalement absents et les planctoniques sont très rares. En gros, c'est un faciès à Bryozoaires avec beaucoup de Foraminifères benthiques, fragments d'Ostracodes et débris d'Echinodermes.

C4: 15m de marno-calcaires gris-clair, un peu bleuté avec un interlit marneux, de rares lits de calcaires non argileux, gris-clair. A la base, abondent les nodules de silex noir ; ils disparaissent vers le haut.
Il s'agit de biomicrites argileuses qui, au sommet, ont des passages microsparitiques , ou de biosparites pour les parties calcaires. La proportion en quartz détritique est encore élevée, de 5 à 10% ; la taille des grains varie entre 40 et 300 microns, pouvant atteindre 450 microns (éch. 377). La glauconie varie entre 2 et 3% et la proportion de fer entre 0,5 et 2%, la pyrite étant présente par places.
Dans ce niveau on retrouve les Globotruncanidés mais en mauvaises sections ; on trouve aussi des :
Globigerines ;
Foraminifères benthiques ;
Débris d'Echinodermes (?) ;
Bryozoaires (éch. 375) ;
Gastéropodes (éch. 378).

Au-dessus, après une lacune, vient la "molasse" aquitanienne.

Comme les microfossiles précédents ne présentaient pas un intérêt stratigraphique évident, nous avons échantillonné les marnes pour essayer de trouver des formes datables. Ainsi, nous avons prélevé quatre échantillons (154 à 157) depuis la base jusqu'au sommet dans un affleurement qui coupe la route N 520c allant des Echelles vers Saint Pierre d'Entremont à quelque 1000m au Sud de la série décrite ("Les Cuchets") et dans sa prolongation.

Pour J. Sigal, qui nous a déterminé la microfaune, on ne peut pas faire de subdivisions stratigraphiques car la microfaune est très comparable d'un échantillon à l'autre. Elle comprend :

Plectina ruthenica REUSS ;
Dorothia cf. involuta VOLOŠINA ;
Dorothia cf. ovata BANNER ;
Eggerellina intermedia REUSS ;
Arenobulimina cf. preslii REUSS ;
Ataxophragmium courta MARIE ;
Ataxophragmium crassum d'ORB. ;
Orbignyna ovata VON MAGENOW (éch. 154 et 155) ;
Orbignyna (Vološinorella) aquitanensis BEISSEL (éch. 154 et 155) ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Bolivinoides decorata JONES (éch. 154) ;

Bolivinoides dracomiliaris HILTERMANN et KOCH (éch. 154) ;

Pseudotextularia elegans RZEHAK (éch. 154) ;

Globorotalites michelinianus d'ORB. (éch. 156).

Parmi les Ostracodes, nous avons trouvé :

Bairdia sp. (éch. 154) ;

Cytherella sp. (éch. 154) ;

Krithe ? sp. (éch. 154).

L'âge de notre série peut être considéré en bloc comme CAMPANIEN SUPERIEUR.

e)- Prélèvements de "La Ruchère".

1. Nous avons effectué, plus au Sud, un prélèvement à quelque 400m à l'Ouest de la Ruchère, toujours dans le flanc Est de l'anticlinal occidental. Coordonnées Lambert : x = 870,68 ; y = 351,16.

Nous sommes là vers la base de la formation mais nous n'avons pas le contact avec l'Urgonien. La Lumachelle est ici absente.

Nous avons pu déterminer :

Globotruncana globigerinoïdes BROTZEN ;

Globotruncana cf. convexa ;

Globotruncana area CUSHMAN.

Malgré l'absence de formes typiques, nous pouvions dire que c'est au moins du Sénonien moyen.

2. A quelque 500m au S-SW du lieu précédent (Coordonnées Lambert x = 870,35 ; y = 350,7) nous avons aussi prélevé quelques échantillons (800 à 805), là où de Bailliencourt (1954) a décrit l'Albien et où la carte géologique Montmélian 1/50.000 représente aussi l'Albien. Il s'agit là d'un grès phosphaté reposant directement sur l'Urgonien. En fait, la microfaune indique le Sénonien (Campanien ?). On trouve en effet :

Hedbergella sp. ;

Globotruncana cf. globigerinoides BROTZEN ;

Globotruncana cf. convexa SANDIDGE ;

Globotruncana marginata REUSS ;

Globotruncana linnei d'ORBIGNY.

En ce lieu, de Bailliencourt signalait des macrofossiles *très roulés*. Nous ne les avons pas retrouvés.

f)- Prélèvements dans les "lauzes" de Couz.

Au pied du flanc Est de la montagne de l'Epine à quelque 500-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

600 mètres au Sud du hameau de Côte Barrier. Nous sommes là dans le synclinal de Couz, entre anticlinal occidental et anticlinal de l'Epine. Echantillons 1100.A ; 1101.A ; 1102.A. Le contact avec l'Urgonien est très proche mais non visible. La "Lumachelle" est absente.

Ici, le Crétacé supérieur peut être divisé en trois niveaux : de bas en haut :

1. 10 à 15m d'une alternance très irrégulière de calcaires argileux et de marnes parfois feuilletées, de couleur gris-blanchâtre. Les bancs de calcaires marneux ont 5 à 15cm d'épaisseur, et les bancs de marnes 2 à 5cm atteignant rarement les 10cm.
2. 20 à 25m de calcaires spathiques, à passées plus fines, de couleur gris-clair ou blanchâtre, en bancs de 0,4 à 2m d'épaisseur, avec de rares interlits argileux qui ne dépassent pas 2cm d'épaisseur. Les calcaires présentent parfois une stratification entrecroisée.
3. 10m environ de calcaires marneux alternant avec des marnes, de couleur gris-blanchâtre, en bancs de 5 à 15cm pour les calcaires marneux et de 3 à 10cm d'épaisseur pour les marnes. Les calcaires présentent ici aussi une stratification entrecroisées.

Comme dans les petites coupes précédentes, nous n'avons échantillonné que la base de cette série, pour connaître l'âge de la transgression Crétacé supérieur. Les résultats sont les suivants :

- éch. 1100.A : comparable à l'échantillon 154 de la coupe "Les Cuchets" (cf. p.). Il est donc d'âge Campanien inférieur.
- éch. 1101.A : comparable par ses pélagiques, à l'échantillon 109 de la coupe "Col du Cucheron". Il est donc d'âge Campanien au moins.
- éch. 1102.A : comparable à l'échantillon précédent. Il est donc aussi Campanien.

En conclusion, la transgression de ces calcaires appelés "lauzes" (P. Gidon, 1963) débute au Campanien.

Quelques lames dans les calcaires spathiques supérieurs n'ont livré aucune Globotruncana, mais se révèlent extrêmement riches en Bryozoaires : on peut qualifier cette formation de "lauzes à Bryozoaires".

II.3.4.3. Conclusions. Ambiance de dépôts.

En résumé, nous avons trouvé une succession lithologique verticale continue : béton phosphaté (épisodique) ou calcaires gréseux à rares éléments phosphatés, puis calcaires à silex puis calcaires argileux "crayeux", puis calcaires plus compacts à silex. Cette succession est toutefois ainsi résumée - quelque peu schématique. Des récurrences du faciès "crayeux" se retrouvent aussi dans le niveau supérieur et la répartition des si-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

lex est aussi quelque peu variable. Glauconie et quartz sont présents à tous les niveaux mais surtout vers la base : c'est à la base aussi que le quartz est le plus grossier.

Latéralement, vers l'Ouest, se développe le faciès plus spathique des "lauzes à Bryozoaires" qui semblent pro-parte l'équivalent du niveau moyen des "calcaires crayeux".

Le béton phosphaté basal, très fossilifère, contient une macrofaune remaniée d'âge variable,pouvant aller du Clansayesien au Cénomanien inférieur (Cucheron),mais localement limitée (La Fracette) au Clansayesien et Albien inférieur.

Mais les microfaunes indiquent pour toute la formation (béton basal compris) un âge Campanien. Le Santonien ne peut toutefois être exclu. Le Maestrichtien n'est pas certain mais on note vers le haut une diminution considérable de la microfaune : S. Rivano-Garcia (1978) avait signalé un phénomène analogue dans la partie la plus interne des Bornes lors du passage aux "couches de Wang" qui y terminent la série et qui sont attribuées au Campanien supérieur - Maestrichtien-Paléocène.

Les Globotruncana se raréfient et disparaissent aussi latéralement vers l'Ouest dans le faciès des lauzes à Bryozoaires.

Nous n'avons, par ailleurs, comme nos devanciers, trouvé aucune trace du Cénomanien moyen supérieur - Turonien-Coniacien.

Quant au Clansayesien-Albien-Cénomanien inférieur, ils ont sans doute existé en Chartreuse puisqu'on ne retrouve les fossiles remaniés dans le béton de base de la transgression campanienne. Mais leur présence en tant que tels devient fort improbable en Chartreuse.

Le Crétacé supérieur ravine la"Lumachelle" et l'Urgonien proprement dit, mais nous n'avons pas trouvé de véritable karst anté-Crétacé supérieur, ni de croûte d'altération pouvant indiquer une émersion,ni de discordance angulaire appréciable.

En ce qui concerne l'ambiance de dépôts, on ne peut guère conclure pour la période comprise entre l'Aptien inférieur et le Campanien. Il est vraisemblable que s'est continué le régime perturbé déjà très sensible au moment du dépôt des "couches à Orbitolines supérieures", "Lumachelle" comprise. Les remaniements devaient y être fréquents. Des émersions sont possibles. J. Charollais et al. (1971) ont indiqué par exemple dans le mas-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

sif des Bornes des galets lithophagés et même une croûte limnitique à la base de la formation gréso-glauconieuse de l'Albien. Et divers auteurs (Suisses en particulier, mais aussi S. Guillaume, 1966) ont évoqué un karst anté-"albien". Ce régime perturbé est encore sensible au début du Campanien (béton phosphaté, hard-grounds). La transgression Crétacé supérieur remanie les couches sous-jacentes et englobe leurs débris. Ensuite, s'établit un régime plus calme marqué par l'abondance relative de la microfaune pélagique.

Mais l'apparition, vers l'Ouest, des lauzes à Bryozoaires, avec leurs stratifications entrecroisées, semble montrer dans cette direction la proximité d'un rivage ou tout au moins d'un haut fond.

II.3.4.4. Relations avec les régions avoisinantes.

S. Guillaume étudiant, plus au Nord, le Crétacé moyen-supérieur du Jura méridional arrive aux conclusions suivantes :

Une phase d'émersion importante se situe au cours de l'Aptien.

Une transgression "dite albienne" s'avance ensuite à partir du N-NW sur une surface plus ou moins karstifiée : l'"Albien" repose en biseau sur des couches allant du Jurassique supérieur au NW à l'Aptien inférieur au SE. Cette transgression, issue du domaine boréal dépose des marnes noires et sables glauconieux : la communication avec le Bassin de Paris est franche. Le faciès des sables glauconieux peut monter au Sud dans le Cénomanien. S. Guillaume qualifie cette période de "période d'instabilité".

Le faciès de vases calcaires à Foraminifères planctoniques ("craie") s'installe ensuite, plus précocement au Nord (Cénomanien inférieur) qu'au Sud (Sénonien). La mer est largement transgressive au Sud dans les chaînes subalpines septentrionales où il n'y a que peu ou pas de Cénomanien-Turonien. Les communications avec le Bassin de Paris sont également franches et le régime de dépôts beaucoup moins perturbé qu'au cours de la période précédente.

Dans les chaînes subalpines du Nord (Platé, Bornes, Bauges), différents auteurs (B. Pairis, 1975 ; J. Charollais ; O. de Villoutreys et E. Davaud 1978 ; S. Rivano-Garcia, 1978 ; M. Carillo-Martinez, 1976 ; B. Doudoux, communication personnelle, ...) ont montré que les formations crétacées post-urgoniennes avaient aussi tendance à se compléter. Une lacune

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

existe toujours à la base, correspondant sans doute au Gargasien. Mais, au-dessus, tous les étages sont synthétiquement représentés, du Clansayesien au Maestrichtien. La sédimentation reste toutefois très perturbée jusqu'au Turonien supérieur. Elle est, durant cette période, essentiellement gréso-glauconieuse avec diverses discontinuités et des bétons phosphatés de remaniement. Le passage à une sédimentation plus calme de calcaires pélagiques, dits ici "calcaires lithographiques", ne s'effectue généralement qu'au Turonien supérieur, localement plus tôt, dès le Cénomanien. Le Cénomanien moyen paraît toujours manquer. Les "calcaires lithographiques" peuvent transgresser tous les autres niveaux, jusqu'à reposer sur l'Urgonien.

Au Sud, cette fois, dans le Vercors, on retrouve en discontinuité sur l'Urgonien sensu-lato, des formations gréso-glauconieuses essentiellement albiennes, montant parfois dans le Cénomanien inférieur. B. Porthault (1968 et 1974) a montré qu'ensuite une émersion avait eu lieu durant le Cénomanien moyen-supérieur et le Turonien inférieur ; puis qu'une transgression du Turonien moyen-supérieur en provenance du Sud-Ouest (domaine vocontien) avait reconquis la partie occidentale du Vercors, se glissant dans une gouttière sise entre Bas-Dauphiné émergé et une "zone haute dauphinoise" sans doute également émergée plus à l'Est (Vercors oriental, Dévoluy et probablement massifs cristallins externes). Les dépôts sont essentiellement des calcaires gréseux bioclastiques à Bryozoaires.

Il lui succède une nouvelle émersion générale au Sénonien inférieur.

Puis une transgression issue cette fois de l'Est - la zone haute dauphinoise ayant disparu - envahit le Vercors oriental et septentrional au Campanien-Maestrichtien, avec le dépôt des lauzes, puis des calcaires à silex. En bordure Ouest de la transgression on passe à des calcaires à Bryozoaires.

A l'Ouest de la Chartreuse, nous avons vu qu'aucune trace de Crétacé supérieur ne subsistait, mises à part les "lauzes de Couz", qui semblent aussi annoncer un rivage. Il en va de même à l'Est où il faut aller jusqu'au subbriançonnais pour retrouver des formations crétacées : les fortes érosions anté-nummulitiques connues dans le secteur intermédiaire ne permettent cependant pas de conclure à l'absence initiale du Crétacé.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

En résumé, au Clansayesien-Albien-Cénomanien inférieur une transgression généralisée paraît avoir recouvert tout le domaine subalpin septentrional comme le Jura méridional. En Chartreuse, les restes de ses dépôts ne se retrouvent cependant qu'à l'état remanié dans la base des sédiments postérieurs.

Une émersion paraît ensuite se produire en Chartreuse durant toute la période Cénomanien moyen à Sénonien inférieur : on y retrouve en effet aucune trace de dépôts de cet âge. Cette régression est sensible aussi dans les chaînes subalpines plus septentrionales où le Cénomanien moyen n'est pas connu, et, dans le Vercors (absence de dépôts Cénomanien moyen-supérieur et Turonien inférieur). La mer semble alors rejetée plus au Nord et plus au Sud, également sans doute plus à l'Est.

La reconquête par la mer du domaine émergé se fera ensuite sans doute à partir du Nord, du Sud, et sans doute également de l'Est et à des âges variables. J. Sigal qui a examiné nos microfaunes leur a trouvé un net cachet nordique. Aucune trace n'est connue en Chartreuse de l'épisode marin Turonien moyen-supérieur de Vercors occidental. Comme dans le Vercors oriental, la mer ne réenvahira la Chartreuse qu'au Campanien-Maestrichtien. Les lauzes de Couz semblent marquer vers l'Ouest la limite extrême de cette transgression du Sénonien supérieur.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

II.4. LE TERTIAIRE : INTRODUCTION.

A la fin du Crétacé supérieur, toute la région émerge,et,durant l'Eocène-Oligocène,sera soumise à l'érosion. Cette érosion atteindra vers l'Ouest des niveaux de plus en plus bas (ex. Jurassique supérieur dans l'anticlinal jurassien du Mont Tournier). En Chartreuse,elle ne dépassera pas l'Urgonien. Il est reconnu depuis longtemps qu'une tectonique de failles, sinon de plis, "anté-aquitanienne", a affecté le Jura au cours de cette période. Les terrains crétacés - et éventuellement jurassiques - ont alors été intensément karstifiés.

Les dépôts éocènes, oligocènes et aquitaniens sont plus ou moins épisodiques, discontinus et exclusivement continentaux ou fluvio-lacustres. La mer ne reviendra qu'au Burdigalien et se retirera définitivement à la fin du Miocène.

Nous distinguerons dans ce qui suivra :
- les dépôts sidérolithiques ;
- les "molasses" d'eau douce fluvio-lacustres ;
- les molasses marines.

II.4.1. LES DEPOTS SIDEROLITHIQUES (Eocène inférieur ?).

Ils remplissent le plus souvent des poches ou des fissures karstiques des calcaires urgoniens ou Crétacé supérieur. Plus rarement, ils forment des croûtes ou placages discontinus sur ces mêmes calcaires.

Ils consistent le plus souvent en sables et argiles réfractaires bigarrés, roux ou rouges, verts ou blancs., non ou mal stratifiés, incluant des dragées de quartz ou des silex remaniés du Crétacé supérieur. Des fossiles Crétacé supérieur, inclus ou non dans les silex, ont été signalés par divers auteurs au sein de cette formation.

La teneur en minéraux ferrifères diffus ou concrétionnés est souvent forte, au point qu'un certain nombre de ces poches ont été exploitées anciennement comme minerais de fer. D'où le nom de "formation sidérolithique".

Plus souvent ces poches ont été exploitées simplement comme source d'argiles et sables réfractaires.

De telles poches sont surtout fréquentes dans le Jura mais on en rencontre également assez loin vers l'Est, dans le Subalpin.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Elles sont fréquentes dans notre secteur où elles ont été l'objet de nombreuses petites exploitations, en particulier dans les environs de Saint Jean de Couz (Côte Barrier, Gerbaix, ...) et près des Echelles .

Une poche de ces sables à dragées de quartz a été rencontrée récemment lors du creusement du tunnel de l'Epine (Autoroute Lyon-Chambéry) : Ces sables, gorgés d'eau, ont flué dans la galerie.

Dans notre secteur, ces sables sont maintenant la plupart du temps inaccessibles à l'observation, étant donné l'état d'abandon des exploitations. Nous n'en avons rencontré que le long de la route du Désert d'Entremont aux Curialets. Il s'agit là de grès et sables roux incluant de nombreux silex sénoniens, et remplissant de petites poches des calcaires Crétacé supérieur. Nous n'y avons pas trouvé de faune.

W. Kilian (1898) a trouvé dans l'un des gisements sidérolithiques, près des Echelles , des restes de *Lophiadon Larteti* FILHOL. qui ont permis de le dater du Sparnacien. Depuis cette découverte, tous les dépôts sidérolithiques de la région ont été attribués sans preuves véritables à l'Eocène inférieur.

Mais il n'est pas exclu que certains soient plus précoces : Crétacé terminal par exemple.

J. Charollais (1963) évoque, par ailleurs, l'idée que certains puissent être liés à un karst anté-albien et non à un karst éocène. Certaines poches, trouvées dans le Jurassique, à l'affleurement ou en galeries, pourraient même, à la limite, être pürbeckiennes.

Enfin, à l'inverse, d'autres pourraient être plus tardives (Eocène supérieur ou même Oligocène). A cet égard, il faut signaler que certains auteurs (J. Revil, 1911-1913 par exemple) ont manifestement confondu avec la formation sidérolithique, des brèches ou conglomérats mêlés de sables et argiles rouges et de calcaires lacustres appartenant à des formations lacustres ou fluvio-lacustres postérieures ("molasses d'eau douce" fluvio-lacustres ou lacustres). R. Guttierez-Coutino (1975) a souligné que, dans les Bauges, sur le plateau des Déserts, il était souvent difficile de séparer avec précision les deux ensembles car la formation fluvio-lacustre supérieure reprend souvent à sa base des éléments sidérolithiques de la formation inférieure (dragées de quartz en particulier). Et la formation fluvio-lacustre supérieure peut elle-même remplir des poches karstiques de l'Urgonien sous-jacent.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Il se dégage de ce rapide examen d'ensemble l'impression qu'il existe bien un Sidérolithique sensu-stricto, centré sur l'Eocène inférieur mais que des confusions existent dans la littérature entre ce Sidérolithique et des formations antérieures et postérieures et que l'étude du sidérolithique de la région serait à reprendre dans son ensemble.

Le Sidérolithique est comparé par W. Kilian à "l'argile à silex" du Bassin de Paris. Il y voit un produit de décalcification sur place des formations du Gault et du Crétacé supérieur. La tendance actuelle est plutôt de le considérer (cf. en particulier R. Guttierez-Coutino, 1975) comme un vaste épandage d'origine lointaine,réalisé à partir du Massif Central sur une plateforme d'avant-pays à topographie très molle.

II.4.2. LES "MOLASSES" D'EAU DOUCE FLUVIO-LACUSTRES (Eocène supérieur à Aquitanien ?).

II.4.2.1. Généralités.

Au-dessus du sidérolithique,et le scellant, vient un ensemble de couches conglomératiques et de marnes, rouges et blanches, remaniant des silex sénoniens et comprenant parfois des épisodes de calcaire lacustre. L'ensemble paraît très variable dans le détail, sans doute à la fois verticalement et horizontalement. Vers le haut, la variabilité est moindre, et l'on voit apparaître de manière assez constante des grès molassiques verdâtres, encore entremêlés de marnes rouges.

De-ci, de-là, quelques Gastéropodes et débris de plantes ont été signalés dans cet ensemble qui est rapporté sur les cartes existantes au "Chattien-Aquitanien".

Les affleurements sont très discontinus et ne permettent pas d'établir,dans cet ensemble,de raccords précis.

- Dans notre secteur, on le trouve essentiellement sur les deux flancs de l'anticlinal médian. Sur l'anticlinal lui-même, il n'est conservé qu'à la faveur de petites failles au Nord du Corbeley et au Nord du hameau des Nantet .

En flanc Est,on en retrouve fréquemment des lambeaux, coincés sous le chevauchement de l'anticlinal oriental.

En flanc Ouest, il est généralement masqué sous les éboulis mais (communication personnelle de B. Doudoux) sa présence est certaine entre

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Saint Thibaud de Couz et "la Cascade", où des glissements de terrain le révèlent périodiquement. Mais on ignore ici s'il appartient vraiment à la retombée de l'anticlinal médian ou au synclinal plus occidental.

- On le retrouve en effet aussi plus au Sud dans le synclinal des Egaux, entre anticlinal médian et anticlinal occidental : Nous l'y avons suivi jusqu'au delà du Guiers Vif vers le village de La Ruchère et jusqu'à l'Est des Rochers des Molières, non loin du Guiers Mort.

- Vers l'Ouest, il apparaît aussi, au-delà de l'anticlinal occidental : nous l'avons retrouvé dans le synclinal de Couz sous les molasses compactes burdigaliennes. Il y scelle en particulier les poches sidérolithiques des anciennes exploitations de Côte Barrier et de Gerbaix. J. Revil (1911-1913) le signalait déjà dans cette position à Côte Barrier, sous la forme de marnes rouges et blanches incluant des bancs de calcaire lacustre. On le retrouve en flanc W de ce même synclinal à Vimines, contre la montagne de l'Epine : il se présente là sous la forme d'un poudingue à ciment calcaire rouge et galets calcaires entourés de couches concentriques calcaires sans doute dues à l'activité de Cyanophycées encroûtantes. Tel quel, ce "marbre de Vimines" évoque de façon frappante les "Gompholites pralinées" décrits dans le Jura par les auteurs suisses (Lexique stratigraphique international).

- A l'Est, les derniers affleurements de cette formation fluvio-lacustre se rencontrent, comme il a été dit, sous le chevauchement de l'anticlinal oriental : On ne retrouve plus de "molasses", qu'elles soient lacustres ou marines à l'Est de ce chevauchement.

Signalons enfin que la partie supérieure de la formation, marquée par l'apparition des grès verts nous a paru se localiser essentiellement à l'Est aux abords de ce chevauchement. Dans les chaînons plus externes et le Jura on a quasi exclusivement les conglomérats, marnes bigarrées et calcaires lacustres de base.

Il serait fastidieux de décrire un à un tous les affleurements. Aussi, nous bornerons-nous tout d'abord à signaler quelques affleurements non répertoriés sur les cartes existantes, ou d'interprétation erronée, puis à décrire quelques-uns de ces affleurements.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

II.4.2.2. Affleurements non signalés sur les cartes ou d'attribution erronée.

a- Affleurements coincés sous le chevauchement de l'anticlinal oriental : il s'agit là de molasses gréseuses vertes.

- l'un au bord de la route du Désert d'Entremont aux Curiallets, immédiatement à l'Est de l'embranchement de la route menant aux Gandys. Il repose là sur le Crétacé supérieur et sous un lambeau d'Urgonien de flanc inverse de l'anticlinal oriental ;
- deux autres au NE de La Fracette, de part et d'autre d'une petite klippe de ce même Urgonien.

b- Affleurements dans le synclinal des Egaux, entre anticlinal occidental et anticlinal médian. La carte Montmélian n'indique là que des molasses marines miocènes. Mais celles-ci restent perchées dès avant l'arrivée au Guiers Vif et sous elles, on voit apparaître, le long de la petite route qui descend des Rousses aux Cuchets et au Guiers, des "molasses rouges" marneuses incluant vers la base des bancs de calcaires lacustres, et vers le sommet, des petits bancs de grès verts.

Les mêmes molasses rouges forment un mince placage discontinu contre l'arête de Thivelet, retombée W de l'anticlinal médian, depuis l'amont de la route de Corbel jusqu'au Guiers.

Enfin, entre les deux Guiers, plus au Sud, divers affleurements, portés là encore en molasses marines, nous ont paru appartenir aussi exclusivement à la "molasse rouge" lacustre.

II.4.2.3. Description d'affleurements.

a- "La Greilla" : "Molasse rouge".

En rive gauche du Guiers Vif, sur le flanc Est de l'anticlinal occidental, un petit affluent entaille largement la "molasse rouge", près de son arrivée au Guiers.

Le contact avec le Sénonien sous-jacent n'est pas visible : deux mètres de recouvrement quaternaire masquent ce contact. La coupe montre à sa base une quinzaine de mètres de marnes roses, brun-rougeâtre ou blanches à taches vertes, avec passées conglomératiques plus ou moins lenticulaires à éléments de calcaires Crétacé supérieur et nombreux petits silex.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

On note aussi des passées de calcaires lacustres beiges ou blancs, fins, pouvant servir aussi de ciment aux conglomérats.

Plus haut, après une lacune d'observation d'environ 10m, apparaissent des grès fins, gris-rougeâtre ou brunâtres, présentant encore des passées marneuses ou argileuses gris-bleu ou rougeâtres.

Puis ces grès deviennent plus homogènes et de teinte uniforme gris-verdâtre.

Un prélèvement dans la base des marnes ne nous a fourni qu'une microfaune remaniée du Crétacé supérieur.

b- Affleurement du "Grand Village".

A quelque 200-300m au S&E du Grand Village (La Ruchère) (coordonnées Lambert x = 871,575 ; y = 350,9). Le contact avec le Sénonien est là aussi caché par du matériel quaternaire.

Nous trouvons de bas en haut, au-dessus des calcaires argileux gris-bleuté du Campanien supérieur, et après une lacune d'observation de 80cm :

- 1m de calcaires brun-clair, plus ou moins argileux, à pâte fine, avec quelques rares nodules de silex minuscules ;
- 80cm de marnes brunes ou blanchâtres à nombreux silex noirs ;
- 15cm de marnes verdâtres renfermant de rares nodules de silex noirs ;
- 20cm de calcaires brun-clair, semblables à ceux du niveau de base.

c- Les affleurements isolés sis au voisinage du hameau des Nantet .

Il s'agit essentiellement de poudingues à ciment calcaire blanchâtre, quelque peu polygéniques, mais les éléments roulés sont toujours d'origine locale (calcaires urgoniens ou sénoniens). Les galets sont fréquemment encroûtés par des Cyanophycées. Ces poudingues sont associés à des marnes ou calcarénites blanches où nous avons trouvé quelques Helix en mauvais état. Localement apparaissent aussi au sommet, des marnes rouges.

Telle quelle cette formation conglomératique, à éléments locaux encroûtés, évoque de façon frappante les "Gompholites" décrites par les auteurs suisses dans le Jura (Lexique stratigraphique international).

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

d- Les affleurements du Nord du Corbeley. Ils sont assez semblables aux précédents. A signaler toutefois à quelque 500m à vol d'oiseau au SE du hameau du "Buisson", en flanc Est du Corbeley, le caractère un peu particulier de l'affleurement g^2B porté sur la carte Montmélian 1/50.000. Il comporte à sa base une brèche très grossière à éléments essentiellement urgoniens. Le ciment, assez réduit, comporte toutefois de nombreux petits silex sénoniens. Il pourrait s'agir là d'une brèche d'écroulement d'un paléo-relief lié peut-être à une paléo-faille.

Le contact avec l'Urgonien voisin n'est pas visible : il paraît se faire par faille.

Au-dessus de la brèche basale, apparaissent dans la cunette de la route, les marnes et calcarénites blanches gompholitiques habituelles : nous y avons récolté là aussi quelques Helix. Le reste de la formation n'est pas visible, mais des glissements de terrain paraissent indiquer la présence des marnes rouges supérieures.

e- l'affleurement indiqué g^2 sur la carte Montmélian 1/50.000 à quelque 500m au Sud-Est du village du Désert. Il s'agit là d'un petit affleurement coincé sous le chevauchement de l'anticlinal oriental, en rive gauche du ruisseau de La Chaume. Cet affleurement nous a paru composite.

A la base, nous avons un pseudo-poudingue monogénique à gros éléments de calcaire Crétacé supérieur à silex. Il passe de manière très confuse vers le bas à ce même Crétacé supérieur à silex que nous avons pu dater du Campanien. Des prélèvements dans le ciment du "conglomérat" nous ont montré qu'il était exclusivement constitué de Microcodium. Il s'agit donc là en réalité d'un pseudo-conglomérat, correspondant à une corrosion in situ du Crétacé supérieur par des Microcodium.

De telles corrosions du substratum calcaire sont bien connues au Nord dans les chaînes subalpines septentrionales où ils ont été signalés par divers auteurs, en particulier J. Martini (1961, 1962, 1968 a et b, 1970) et B. Doudoux et B. Colletta, 1975.

Egalement dans le Jura septentrional et en Provence. Elles n'ont pas - à notre connaissance - été signalées jusqu'ici en Chartreuse et Vercors ni dans le Jura méridional.

A.M. Bodergat, dans une étude récente (1974) a fait le point sur "le phénomène Microcodium". Nous renverrons à cette étude.

Disons seulement que pour A.M. Bodergat le "phénomène Microcodium" est dû à l'association d'au moins deux organismes de Paléosols hy-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

dromorphes (vraisemblablement de type Actinomycites). Cette association est capable de corroder un substratum calcaire pour le remplacer pro-parte ou en totalité par de nouvelles constructions de prismes de calcite structurés. La corrosion se fait toujours "par descensum" à partir du Paléosol sus-jacent.

A noter que dans la région, les encroûtements de Microcodium sont souvent surmontés eux-mêmes de véritables "formations à Microcodium" de type gompholitique fluvio-lacustre : les Microcodium sont alors présents aussi dans le ciment de ces formations, y corrodant plus ou moins les galets calcaires. Nous n'avons, quant à nous, pas retrouvé de Microcodium dans nos formations gompholitiques fluvio-lacustres.

Selon A.M. Bodergat, l'activité des Microcodium s'est manifestée à un âge variant du Crétacé terminal au subactuel. Dans le Jura suisse, les auteurs (Lexique stratigraphique international : "Gompholites") les signalent jusque dans du Miocène. S. Guillaume (1966) les signale en France dans le Jura septentrional ; en Bresse et en Haute Saône, toujours dans des formations tertiaires fluvio-lacustres. Dans les chaînes subalpines septentrionales les Microcodium se localisent cependant nettement sous la transgression nummulitique qui est elle-même d'âge Ypresien à Oligocène inférieur selon les points. Ils se retrouvent également bien développés dans les formations fluvio-lacustres qui peuvent s'intercaler localement dans le Nummulitique marin (J. Martini, B. Doudoux et B. Colletta, ouvrages cités).

Au-dessus de notre affleurement de Crétacé supérieur corrodé par les Microcodium, vient un talus herbeux où nous avons reconnu dans de mauvaises conditions d'affleurements un véritable poudingue à éléments de calcaires locaux, déjà plus polygénique, dans lequel les Microcodium semblent cette fois absents. Enfin, au contact même du Berriasien chevauchant de l'anticlinal oriental, nous avons reconnu épisodiquement des lambeaux de grès verdâtres, appartenant sans doute à la partie supérieure de notre formation fluvio-lacustre.

II.4.2.4. Conclusions sur les "molasses" d'eau douce fluvio-lacustres. Rapport avec les régions avoisinantes.

En résumé, synthétiquement, ces formations dans notre secteur nous paraissent s'ordonner de la manière suivante :

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

a- A la base, rares encroûtements de Microcodium alter ant le substratum calcaire en pseudo-conglomérat monogénique.

b- Puis complexe conglomératique tantôt bréchique, à tendance monogénique, tantôt à éléments bien roulés et alors déjà plus polygénique, mais toujours constitué exclusivement de calcaires locaux. Le ciment des conglomérats, parfois très peu abondant, est constitué par un calcaire blanchâtre ou ferrugineux. Des silex remaniés du Sénonien sont fréquents. Des calcarénites ou marnes blanches à rouges, des calcaires fins beiges ou blancs s'intercalent vite danc ce complexe basal que nous avons qualifié de "gompholitique".

Les marnes bariolées dominent nettement au sommet.

c- Puis vient un ensemble supérieur où dominent des grès verdâtres présentant encore quelques passées de marnes gréseuses rouges.

Les rapports entre l'ensemble "b" et l'ensemble "c" n'ont pu être vraiment élucidés par manque de coupes continues. A priori, le passage semble être assez rapide, mais progressif. Nous n'avons, d'autre part, jamais trouvé la formation c gréseuse directement transgressive sur le substratum. C'est toujours la formation b que l'on trouve au voisinage immédiat de ce dernier.

Ce substratum lui-même est constitué le plus souvent par le Crétacé supérieur, mais dans la partie nord du Corbeley, il s'agit de l'Urgonien. Nous n'avons pas remarqué de discordance angulaire notable entre nos couches fluvio-lacustres et ce substratum.

Nous n'apportons, par ailleurs, aucun élément nouveau quant à l'âge de ces couches. Nous n'y avons trouvé que quelques Helix en mauvais état.

Des couches fluvio-lacustres ou lacustres du type que nous venons d'examiner sont signalées par ailleurs et cartographiées, tant dans le Jura, au Nord et Nord-Ouest, que dans les chaînes subalpines plus septentrionales (Bauges en particulier, où elles sont les plus complètes).

Dans le Jura, elles sont présentes, dans le synclinal de Novalaise, le long de la chaîne "Epine-Mont du Chat" et le long du chaînon "Chambotte - Mont Clergeon - Gros Foug - Montagne des Princes". Il semble qu'il s'agisse là essentiellement de notre formation inférieure "b" que nous avons qualifié de "complexe conglomératique" avec son cortège terminal de marbres bariolés. Aux approches des Bauges, il semble que ce

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

soit surtout au contraire notre formation supérieure c (grès à passées de marnes rouges) qui soit représentée. Le premier ensemble est généralement rapporté à l'Oligocène, le second à l'Aquitanien mais la séparation n'est pas toujours faite sur les cartes. A noter, par ailleurs, que, dans le Jura, ces formations s'appuient sur des terrains très variables allant de l'Urgonien au Jurassique supérieur (Mont Tournier).

Dans les Bauges, la séparation entre les formations b et c est cette fois clairement réalisée, du fait de l'interposition entre elles de terrains marins nummulitiques qui représentent l'avancée extrême vers l'Ouest de la transgression du Flysch. Sur le plateau des Déserts, dans le synclinal le plus externe des Bauges, ces terrains nummulitiques sont datés de l'Oligocène. Ils y comportent la trilogie classique : calcaires-marnes-grès et tous les auteurs s'accordent à y voir un passage progressif entre les grès terminaux qui deviennent saumâtres et la "molasse rouge" lacustre de notre *ensemble* c qui serait bien ainsi aquitanienne.

Cet ensemble c dans les Bauges paraît donc correspondre au terme le plus élevé à faciès régressif du cycle nummulitique.

Par contre, comme il a été dit précédemment, les couches fluvio-lacustres semblables à notre ensemble b et qui se chargent ici de Microcodium se localisent, dans les Bauges, sous la transgression nummulitique. Elles sont donc ici éocènes. Elles surmontent un substratum Crétacé supérieur à Urgonien, comportant des poches aux placages sidérolithiques.

Il se pose donc un problème de raccord entre les Bauges, où un épisode marin oligocène s'intercale entre nos formations b et c, et le Jura ou la Chartreuse où les ensembles b et c sont apparemment continus et rapportés dans leur ensemble à l'Oligocène-Aquitanien.

Diverses hypothèses sont possibles mais toutes sont vouées à rester gratuites, tant qu'une étude d'ensemble comparative de ces formations, appuyées sur des datations précises, n'aura pas été faite. Nous nous contenterons donc de poser le problème. Disons simplement que *l'ensemble gréseux* c pourrait à l'extérieur des Bauges représenter l'extension géométrique du faciès régressif constaté dans ce massif à la fin du cycle nummulitique.

Au point de vue de l'ambiance de dépôts, il semble que partout un rajeunissement certain du relief a dû se produire entre la période des dépôts sidérolithiques et le dépôt de notre ensemble b comme en témoigne l'abondance des conglomérats à éléments locaux parfois très grossiers à la

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

base de ces derniers. Les auteurs mettent très généralement ce rajeunissement au compte d'une tectonique de failles : celle-ci est bien connue dans le Jura mais elle a dû aussi se présenter dans le Subalpin.

Nous ferons à cet égard nôtre la conclusion de Ch. Lamiraux (1977) :

"Dans un premier temps, une tectonique provoque la naissance de paléo-reliefs qui, en certains endroits critiques (escarpement de faille notamment), sont érodés, fournissant ainsi à leur pied des conglomérats bréchiques ..."

"dans un deuxième temps, un régime lacustre s'intercalle. On obtient alors un passage de lacs séparant des monticules rocheux dont l'altération sous un climat chaud et humide fournit le matériel sédimenté dans les lacs (marnes rouges)".

Le dépôt de notre ensemble supérieur "c" beaucoup plus gréseux et beaucoup plus homogène doit correspondre à l'installation d'un lac d'une envergure beaucoup plus grande que les petits bassins locaux jusque-là rencontrés. Par là même, ce grand lac aquitanien nous paraît amorcer la subsidence qui dans une étape ultérieure conduira à l'établissement d'un grand sillon peri-alpin qui sera envahi par les mers miocènes.

II.4.3. LES MOLASSES MARINES (MIOCENE).

II.4.3.1. Généralités. Distribution géographique.

Un étroit golfe marin, sans doute continu de la Suisse à la basse vallée du Rhône va envahir notre région : il s'y déposera les molasses marines.

Au niveau de Chambéry, ces molasses marines se localisent à l'Ouest du front des Bauges : elles n'existent donc que dans le Jura.

Par contre, plus au Sud, elles envahissent aussi progressivement le domaine des futures chaînes subalpines. C'est ainsi que dans notre secteur d'étude, elles seront présentes, non seulement dans le synclinal de Couz entre Chartreuse et anticlinal chartreux occidental, mais aussi dans le synclinal des Egaux entre anticlinal occidental et anticlinal médian, au moins jusqu'aux abords du Guiers Vif.

Plus au Sud, elles atteindront le front de l'anticlinal oriental et seront présentes dans tout le Vercors.

Selon Ch. Lamiraux (1977) qui a étudié récemment ces molasses

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

sur la transversale de Chambéry, elles comportent, à l'Ouest immédiat de Chambéry :

- à la base, des grès calcareux glauconieux burdigaliens de 600 à 850m d'épaisseur. Localement, des îlots alignés sensiblement NW-SE, reliquats de la tectonique ante-aquitanienne, fournissent de forts conglomérats de base lithophagés ;

- puis un épisode de marnes bleues (quelques dizaines de mètres) burdigalo-helvétiennes représentant un épisode plus calme ;

- enfin, une nouvelle série gréseuse helvétienne se terminant par de puissants conglomérats très polygéniques, représentant le comblement du bassin et liés à une reprise de l'activité orogénique.

En même temps le bassin, jusqu'ici étroitement localisé aux abords du front subalpin des Bauges, voit son axe se déplacer vers l'Ouest, la mer helvétienne envahissant alors, à l'Ouest, le Bas Dauphiné, avant son comblement définitif au Tortonien.

Dans notre secteur, les cartes géologiques Montmélian 1/50.000 et Chambéry 1/50.000 ont des interprétations divergentes. Toute la molasse marine y est indiquée comme vindobonienne sur la carte Montmélian, alors que la carte Chambéry, pourtant limitrophe, semble la porter comme burdigalienne.

Cette dernière interprétation était déjà celle de J. Revil (1911-1913) qui signale, par ailleurs, des dents de Carcharodon à Saint Jean de Couz et des dents de Squales et débris d'Ostrea aux Egaux. Ch. Lamiraux est également de cet avis. Pour lui, le "synclinal Helvétien" de Chambéry s'arrête au Nord avant d'atteindre la feuille Montmélian. Plus au Sud, il n'y a plus que du Burdigalien dans le "synclinal de Couz" qui en est la prolongation. N'ayant trouvé là aucun fossile, nous adopterons également ce point de vue.

II.4.3.2. Description de coupes et affleurements.

a)- Coupe n° 19 : Molasse gréseuse (burdigalienne ?).

Coupe "Les Onchères". (Fig. 29a. b. p. 144-145).

Cette coupe descriptive a été réalisée au bord de la route D.45 qui, partant de Saint Jean de Couz, passe par les Egaux et Corbel.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

L'affleurement étudié se trouve entre ces deux derniers villages et fait partie du flanc Est de l'anticlinal des Egaux. Le contact avec la "molasse rouge" n'est pas visible sur la route.

Nous trouvons de bas en haut, soit de l'W à l'E :

M1: 32m de grès à grain grossier, plus ou moins calcareux, de couleur gris-verdâtre ou rougeâtre. La couleur verdâtre est dûe à la glauconie assez abondante et la couleur rouge à la présence de débris de radiolarites. Les bancs sont massifs et on peut deviner difficilement les joints de stratification.

M2: 8m de microconglomérats à ciments gréseux très polygéniques qui, par suite d'un granoclassement vertical, passent à des grès parfois fins. Les bancs sont irréguliers, de 0,5 à 1,5m d'épaisseur, à stratification entrecroisée et oblique.

M3: 8m de grès brun-verdâtre, voire rougeâtres, massifs, sans figures de sédimentation, analogue au niveau M1.

M4: 2m de conglomérats fins qui disparaissent latéralement par suite de la présence d'un paléochenal.

M5: 10m de grès gris-verdâtre à litage entrecroisé avec des interlits marneux gris-bleuté de 2 à 5cm d'épaisseur.

M6: 16m de grès en bancs de 10 à 30cm d'épaisseur alternant régulièrement avec des lits de marnes de 10 à 20cm.

M7: 12m de grès brun-verdâtre massifs, sans interlit marneux et sans figure de sédimentation.

Nous avons donc en tout 88 mètres.

La série est ensuite masquée sous la végétation et les produits quaternaires. A noter dans cette coupe le caractère très polygénique des arrivées microconglomératiques qui se manifestent au sein de la série et qui contrastent ainsi avec l'origine très locale des conglomérats des molasses lacustres sous-jacentes.

b)- Autres affleurements.

Ils concernent cette fois la base de la formation au contact avec le substratum. Ce dernier est constitué tantôt par la "molasse rouge d'eau douce", tantôt directement par le Crétacé supérieur ou l'Urgonien.

1. Le long de la route de Saint Jean de Couz aux Egaux, à la retombée W de l'anticlinal occidental, le contact de base de la molasse burdigalienne est visible sur le Crétacé supérieur. Toutes les couches sont verticales : Nous avons là, de bas en haut et sur quelques mètres :

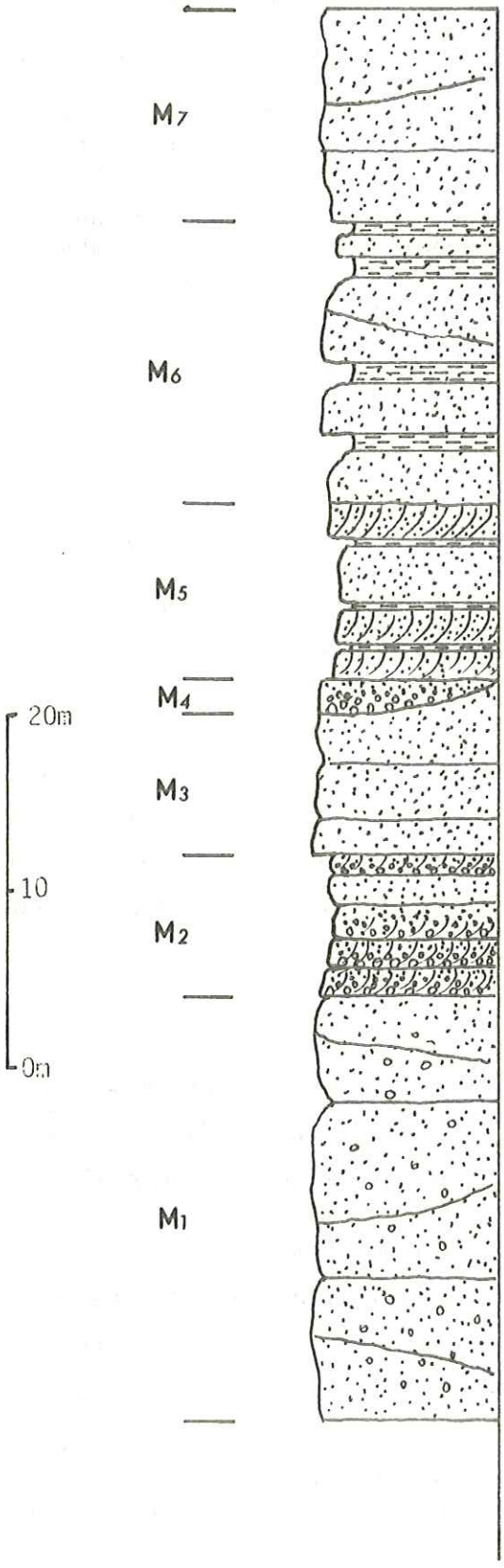
- une couche "crayeuse" blanche remaniant le Crétacé supérieur incluant des galets de ce même Crétacé, perforés de Lithophages, et déjà aussi de petits galets rouges et verts exotiques ;

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

COUPE N°19 : BURDIGALIEN (MOLASSE "GRÉSEUSE")

Fig. 29.a

COUPE "LES ONCHÈRES"

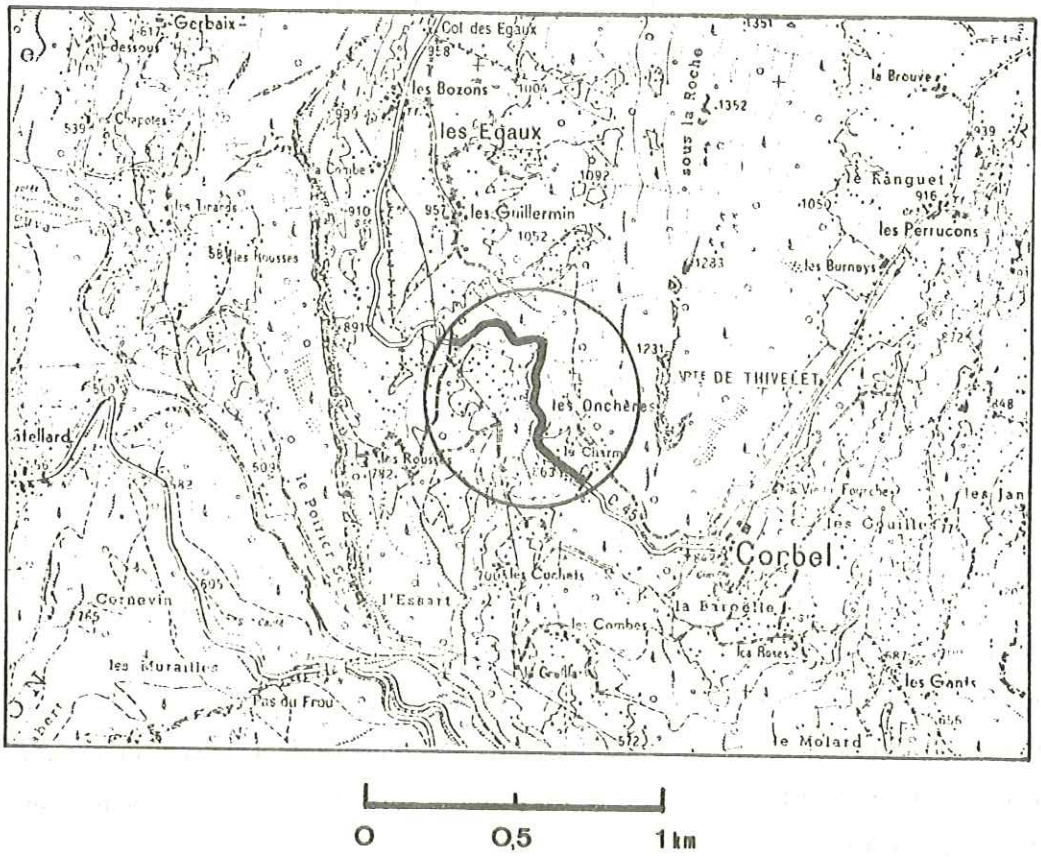


tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 29.b

COUPE "LES ONCHERES"

L O C A L I S A T I O N



L E G E N D E

Grès

Marnes

Microconglomerat graveleux

Stratification entrecroisée

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- une couche à nombreux gros blocs anguleux de Crétacé supérieur, correspondant sans doute à l'éboulement d'un relief local ;
- puis un conglomérat mieux réglé, à ciment molassique avec silex et galets lithophagés atteignant 20 à 30cm ;
- enfin, l'on passe à des microconglomérats polygéniques puis à la molasse gréseuse franche.

2. Dans une carrière abandonnée du "synclinal de Couz", carrière dite de "La Pointière", à 800m au S-SW du hameau de "Côte Barrier" (x = 871,55 ; y = 356,00) on remarque un Burdigalien transgressif sur des marnes rouges fluvio-lacustres, puis sur des calcaires crétacé supérieur.

Ce Burdigalien est sous la forme de grès verts incluant à sa base et/ou près de sa base des éléments de crétacé supérieur roulés ou anguleux atteignant 30 à 40cm. Ce contact, qui paraît bien stratigraphique, s'établit sur un Crétacé supérieur agité de plissottements métriques ou décamétriques alors que les gros bancs compacts du Burdigalien sont subhorizontaux. Il semble donc bien qu'il y ait là une discordance angulaire sérieuse. Une dysharmonie, quoique improbable, ne peut cependant être absolument exclue.

3. Une autre carrière abandonnée, dite carrière de "Gerbaix", sise dans le même secteur à quelque 500m au N-NE du hameau de Gerbaix, montre un phénomène analogue. Là encore, un Burdigalien subhorizontal transgressif inclut à sa base de gros blocs anguleux de Crétacé supérieur atteignant 40-50cm et repose en discordance sur des plissottements du Crétacé supérieur.

4. Dans la carrière de Côte Barrier enfin, le contact avec le Crétacé supérieur n'est pas visible mais, là encore, l'ensemble molassique (Burdigalien avec à sa base des marnes rouges fluvio-lacustres) est subhorizontal. Et partout aux environs, en particulier dans le hameau même de Côte Barrier, le Crétacé supérieur présente un pendage accentué : il y est même agité de plissottements plurimétriques.

Ces discordances angulaires semblent donc nettes. Mais elles restent locales et le faible rayon de courbure des plis constatés dans le Crétacé supérieur sous les molasses, fait penser à des plissottements développés au voisinage d'une faille ante-molassique plutôt qu'à une tectonique "ante-aquitanienne" vraiment plicative.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Partout ailleurs dans le Jura, le Burdigalien est certes transgressif et ce, jusque sur des termes ante-urgoniens du Crétacé inférieur, mais la discordance y reste essentiellement cartographique.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

II.5. CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES GENERALES.

La série de Chartreuse nord-occidentale examinée va du Jurassique supérieur au Burdigalien.

Le Jurassique supérieur y a des faciès franchement dauphinois : calcaires fins pélagiques à Cephalopodes et Calpionelles, à faciès tithonique. Les influences jurassiennes ne s'y manifestent que rarement et seulement au sein de quelques coulées biodétritiques issues de la plateforme externe.

Au Berriasien inférieur, la subsidence paraît s'accroître. Se déposent alors des marnes et calcaires argileux à Cephalopodes et Calpionelles. Les coulées biodétritiques s'accentuent localement : l'une d'elle donne naissance à la *formation lenticulaire* des "calcaires grossiers de Montagnole".

Au Berriasien moyen et supérieur, se réalise un comblement progressif de cette partie externe du bassin dauphinois. Il conduit d'abord à des calcaires bicolores biodétritiques du type "calcaires du Fontanil", puis à des calcaires clairs à Rudistes, avec son épisode pseudo-pürbeckien à nette tendance émersive ("Couches de Vions").

Au Valanginien, un certain approfondissement voit le retour des calcaires biodétritiques du véritable "Fontanil". L'épisode terminal des calcaires bicolores à silex marque une nouvelle tendance au comblement avec l'apparition de la glauconie.

L'Hauterivien manifeste sans doute avec ses marnes et calcaires argilo-siliceux glauconieux à Cephalopodes et Spongiaires, un nouvel approfondissement modéré. Au sommet, la sédimentation biodétritique réapparaît avec les calcaires de Neuchâtel et les "couches à Panopées". Et l'on passe ainsi progressivement par diminution de profondeur aux calcaires blancs à Rudistes de l'Urgonien.

Le Barrémien-Aptien inférieur présente ce faciès urgonien. Un ou deux épisodes plus détritiques s'y traduisent par le dépôt de "couches marno-gréseuses à Orbitolines". Le sommet de l'Urgonien devient à nouveau plus détritique et biodétritique. Se déposent alors des calcaires échinodermiques glauconieux dits "calcaires lumachelles". Cette "Lumachelle" est, au moins pro-parte, l'équivalent des "couches à Orbitolines supérieures".

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Avec l'Urgonien et sa "Lumachelle" terminale prend véritablement fin le Mégacycle "Jurassique-Crétacé inférieur".

La mer ne reviendra ensuite qu'au *Campanien*. Une grande lacune couvre donc apparemment la période Gargasien à Sénonien inférieur. Mais des faunes du Clansayesien-Albien-Cénomanien inférieur, remaniées dans un "béton phosphaté" de base du Campanien indiquent que des dépôts marins de ces époques ont exister en Chartreuse. Des lambeaux en sont d'ailleurs conservés dans les régions voisines. Si l'on se fonde sur ces régions voisines, on peut dire que règnait alors une sédimentation essentiellement détritique, gréso-glauconieuse, très perturbée, avec remaniements fréquents. Au Campanien se déposent des sédiments pélagiques à Globotruncana : "lauzes argileuses" à la base, calcaires à silex au sommet, qui peuvent monter dans le Maestrichtien. Vers l'Ouest, l'approche d'un rivage se traduit par le dépôt de "lauzes à Bryozoaires" équivalent latéral des lauzes argileuses. La mer Crétacé supérieur devait provenir du Nord et du Sud, peut-être aussi directement de l'Est.

A la *fin du Crétacé supérieur*, toute la région émerge : la mer ne reviendra qu'au Burdigalien.

Durant cette *longue période d'émersion* se produisent des érosions, karstifications et des biocorrosions par des *Microcodium*. Des épandages *sidérolithiques* sont piégés dans les irrégularités du Karst. Des *molasses d'eau douce* se déposent ensuite, d'abord dans de petits lacs locaux sous forme de conglomérats, calcaires, marnes bariolées, puis, à l'Aquitanien sous un faciès plus uniforme essentiellement gréseux.

Ces molasses sont généralement en discordance cartographique, localement en discordance angulaire, avec les formations sous-jacentes.

Au Burdigalien une mer peri-alpine envahit la région, déposant des molasses gréseuses vertes, accompagnées localement d'un conglomérat de base.

Cette mer se comble progressivement d'Est en Ouest à *l'Helvétien-Tortonien*. La région émerge alors définitivement.

Les molasses miocènes seront ensuite engagées dans la dernière grande phase plicative alpine, considérée classiquement comme majeure pour ces zones externes.

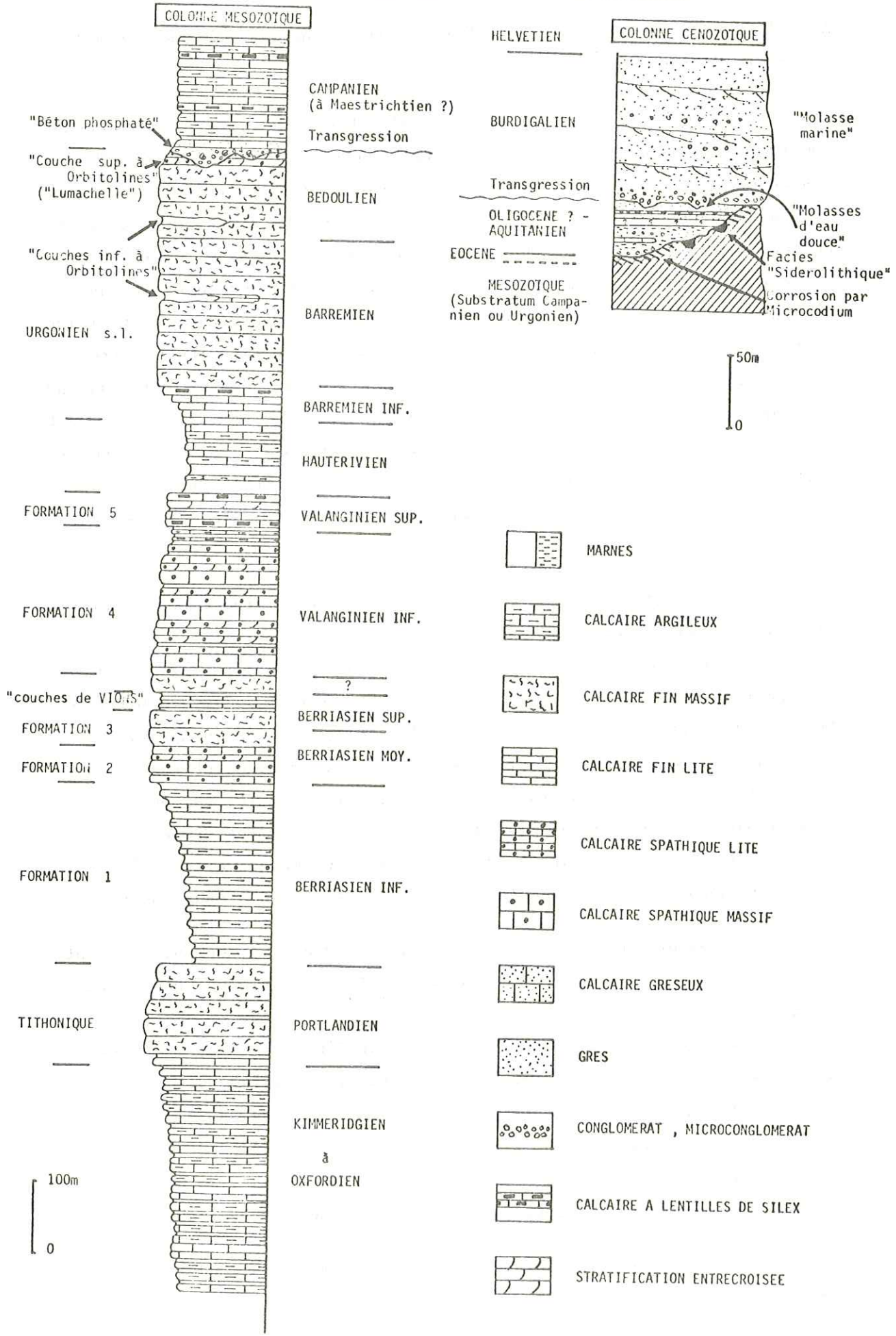
Cf. Colonne synthétique, fig. 30, p. 150.

La comparaison avec les régions voisines nous conduit à envisager :

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig. 30

COLONNE STRATIGRAPHIQUE SYNTHETIQUE DU SECTEUR ETUDIE



tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

- une période anté Berriasien moyen où le contraste entre Dauphinois et plateforme jurassienne est très marqué. Une flexure importante semble alors exister entre ces deux régions correspondant vraisemblablement au jeu d'une faille de socle.

- une période post Berriasien moyen où la plateforme jurassienne gagne progressivement, par progradation, vers l'Est. Dès le Valanginien supérieur une homogéneisation des faciès est bien réalisée de part et d'autre de l'ancienne zone de flexure. Cette homogénisation se retrouvera aux époques ultérieures : en tous cas, les paléogéographies postérieures seront indépendantes de cet ancien accident.

- Le Berriasien moyen constitue à cet égard un épisode "charnière".

Il est tentant de relier l'accident ancien à jeu anté Berriasien moyen aux failles cévénoles de direction sensiblement N 45 qui, plus au SW, ont guidé depuis le début du Mésozoïque l'établissement du bassin vocontien. Mais l'absence de données concernant les faciès ante Jurassique supérieur du Subalpin frontal ne permet pas de se prononcer clairement à ce sujet.

De ce qui précède, il résulte que la "zone pré-subalpine" de N. Steinhauser ne peut être définie pour l'instant qu'au Jurassique supérieur-Berriasien. Il s'agit d'une zone où les faciès sont dauphinois au Jurassique supérieur-Berriasien inférieur et où ils deviennent progressivement du type plateforme externe au Berriasien supérieur. Des Rudistes et Polypiers s'y développent au Berriasien supérieur-Valanginien inférieur.

Telle quelle, cette zone pré-subalpine constitue actuellement sur le terrain un marqueur d'utilisation commode. C'est le domaine de transition et de "flexure continentale" qui séparait au Jurassique et Berriasien inférieur la plateforme néritique jurassienne et le domaine de la "fosse dauphinoise". Elle se suit à l'heure actuelle d'une façon continue et sensiblement rectiligne du NW du Vercors en passant par le front de la Chartreuse et des Bauges jusqu'à Annecy où elle disparaît sous le chevauchement de Veyrier.

Nous verrons plus loin que cette zone de transition aura un rôle tectonique privilégié du fait de la différence d'épaisseur et de compétence des deux ensembles qui l'encadrent.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

CHAPITRE III

TECTONIQUE

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

III.1. INTRODUCTION : GENERALITES : LE POINT DE LA QUESTION.

Il est classique de distinguer en Chartreuse, surtout depuis les études de M. Gidon (1950, 1954, 1968, 1964 a et b, 1978) :

- Trois grandes structures anticlinales de direction générale N-NE, chevauchant les molasses vers l'W par des contacts cisaillants :
  - . anticlinal oriental ;
  - . anticlinal médian ;
  - . anticlinal occidental.

- Un système de failles transversales se décomposant en deux familles :
  - . une famille de direction générale moyenne N65 affaissant toujours le compartiment méridional et à nette tendance décrochante dextre ;
  - . une famille N150, moins bien exprimée et à tendance décrochante sénestre.

Le chevauchement le plus occidental dit "chevauchement de Vorepppe" n'est pas affecté par ces failles transversales. D'où l'on peut conclure (notice de la feuille Grenoble 1/50.000) que "ces plis, chevauchements et décrochements, se sont produits dans un même mouvement vers l'Ouest, d'orientation moyenne N115°Est, post-miocène". (cf. données microtectoniques, fig. 31 & 32).

Ce schéma vaut aussi pour notre secteur.

A l'avant, des plis jurassiens, d'orientation générale NW-SE abordent obliquement l'ensemble précédent en se tordant vers le Sud, puis le S-SW à son contact ou à son voisinage. Selon la notice Grenoble 1/50.000, "il s'agit, sans doute, de structures fortement ébauchées avant l'Oligocène", les molasses de cet âge reposant en discordance cartographique sur des paléo-reliefs.

La notice Grenoble 1/50.000 interprète ces structures comme des anticlinaux ayant "le caractère de vastes voûtes avec nette tendance au coffrage, et, sans aucun renversement ni étirement des flancs W, bien que ceux-ci puissent être rompus".

On peut, en réalité, se demander si ces structures correspondent bien à une phase plicative : elles pourraient simplement traduire une tectonique de failles subverticales. Une telle tectonique de failles est bien

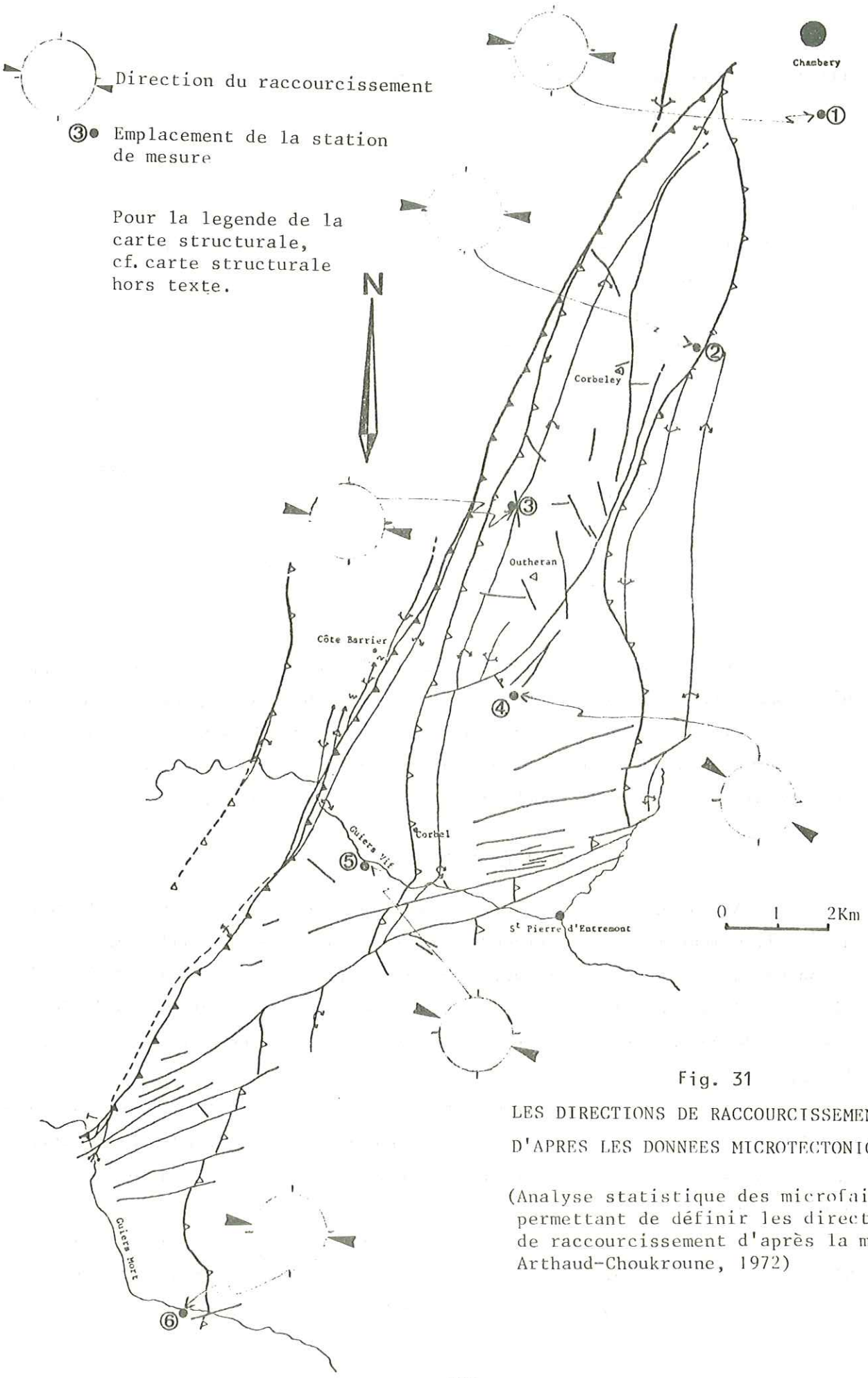


Fig. 31

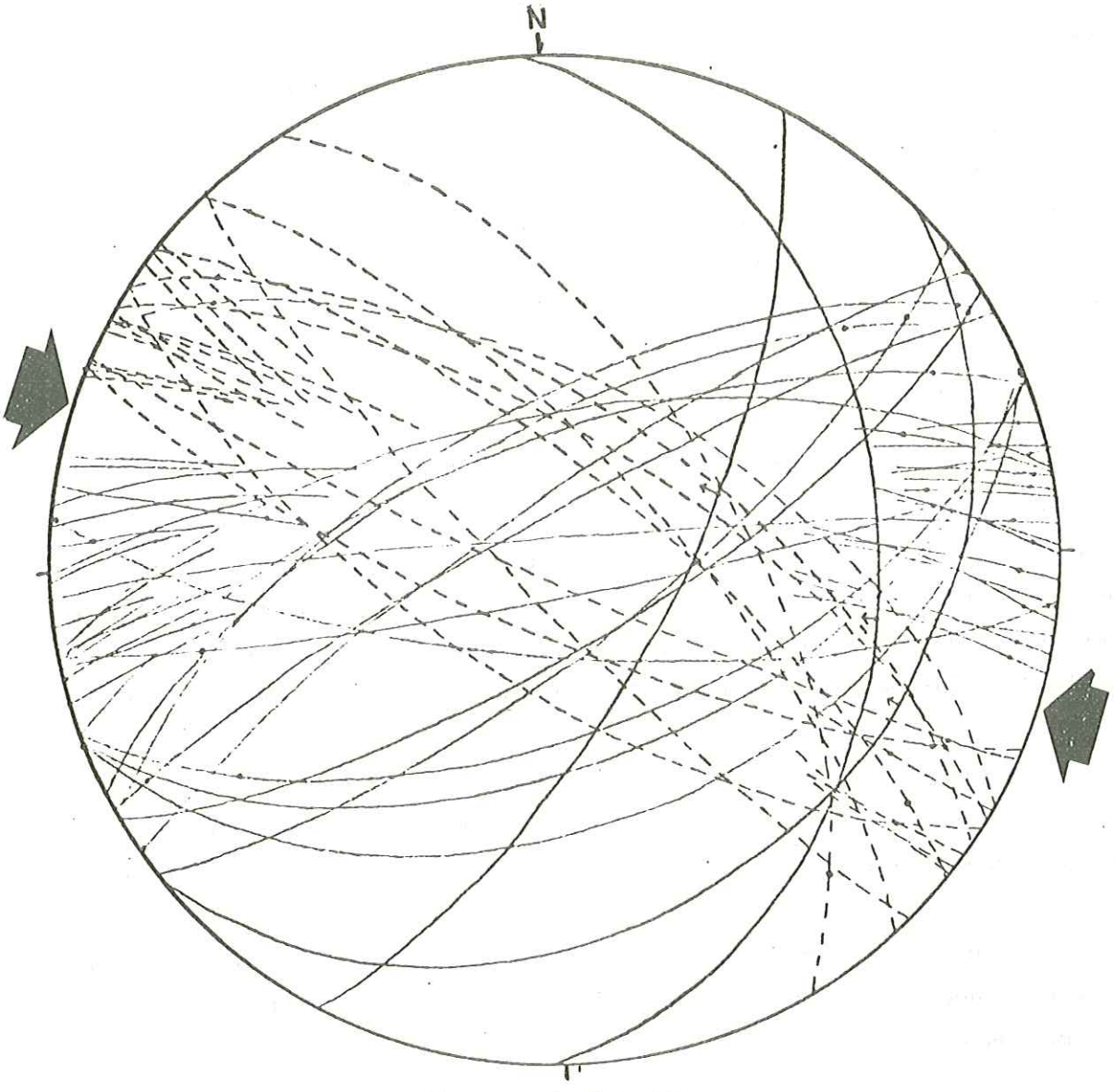
LES DIRECTIONS DE RACCOURCISSEMENT D'APRES LES DONNEES MICROTECTONIQUES

(Analyse statistique des microfailles permettant de définir les directions de raccourcissement d'après la methode Arthaud-Choukroune, 1972)

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Fig 32

STATION MICROTECTONIQUE N° 6



Canevas de Schmidt

Plans de microfailles dextres

" " senestres

" " inverses

Pitch des stries

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

connue dans le Jura à cette époque.

Quoi qu'il en soit, les traces d'une telle tectonique précoce sont très ténues dans notre secteur : les auteurs voient par ailleurs ces structures s'accentuer à la manière de "failles-plis" au cours de la phase fini-miocène. La faille de Voreppe constitue alors (notice de la feuille Grenoble 1/50.000)"la surface d'affrontement entre les massifs subalpins ..., glissant vers l'Ouest, et les chaînons jurassiens, faisant obstacle à cette avancée : ces chaînons, sans doute NW-SE dans leur orientation initiale, ont dû être tordus dans le sens dextre, et les massifs subalpins être alors entraînés en coulissement-chevauchement, sur ces derniers, le long de la faille de Voreppe".

La tendance est donc à attribuer au chevauchement de Voreppe une signification majeure.

Ces études minutieuses de M. Gidon et als, ne nous laissaient pas, a priori, grand espoir de trouver des éléments tectoniques nouveaux, au moins dans la description des "faits" de terrain. Et, effectivement, nos études de terrain n'ont fait que confirmer à quelques détails près, les observations de M. Gidon. C'est pourquoi nous serons relativement brefs dans la description des plis et failles à l'Est du chevauchement de Voreppe.

Nous insisterons plus sur ce chevauchement lui-même et la zone qui le borde immédiatement à l'Ouest, en particulier sur le "synclinal de Couz" que nous appellerons plutôt, à partir de maintenant, "synclinorium de Couz".

Nous apporterons, en effet, sur ce point, sinon des observations entièrement nouvelles, au moins une interprétation assez différente de celle de nos devanciers.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

III.2. DESCRIPTION DES PLIS ET FAILLES A L'EST DU "CHEVAUCHEMENT" DE VOREPPE.

III.2.1. LES PLIS.

III.2.1.1. L'anticlinal oriental :

Il s'agit en réalité d'un anticlinorium qui forme à lui seul la majeure partie de la Chartreuse. Il chevauche, à l'Ouest, l'anticlinal médian. Il finit même par le recouvrir au Sud pour venir se superposer aux approches de l'Isère, directement à l'anticlinal occidental. Il passe ensuite dans le Vercors où il finit par s'enraciner axialement après avoir constitué le célèbre chevauchement du Moucherotte.

Au Nord de Chambéry, c'est lui qui forme le front des Bauges (anticlinorium Nivolet-Revard-Banges-Semnoz), avant de disparaître à Annecy sous le chevauchement plus interne de la Montagne de Veyrier.

Notre secteur d'étude était limité, à l'Est, par le front chevauchant de cet anticlinal, dans sa partie comprise entre Chambéry et le Guiers Vif. Ce front se suit du Nord au Sud depuis les Alberges, par la vallée du ruisseau de Merderet, le col du Molard, la rive gauche du ruisseau de La Chaume jusqu'au hameau des Bessons. De là, il se poursuit par les Gandys, les Courriers. A partir de là, il devient plus difficile à suivre car il est décalé à plusieurs reprises vers le SW par une série de décrochements dextres.

Mais on le retrouve le long de la route de rive gauche du Guiers Vif, où un lambeau de Crétacé supérieur est coincé à la sortie Est des Gorges entre un Urgonien de flanc inverse et l'Urgonien de flanc normal de l'anticlinal médian. De là, il se dirige au Sud, à l'W de l'Urgonien du Chateau du gouvernement, vers le Grand Som.

Ce chevauchement avait tout d'abord été qualifié de "pli-faille". Et effectivement il existe, tout au long du chevauchement, des témoins d'un flanc inverse principalement urgonien. Le principal en est la lame urgonienne qui se développe de part et d'autre du village des Gandys. Ailleurs, ces témoins deviennent très discontinus. Une charnière frontale du pli est rarement observable et quant elle l'est, elle montre toujours des laminages importants.

M. Gidon (1964) notait déjà que tous les témoins de flanc inverse *"se rabotent rapidement vers leur base, sans vraiment dépasser en renversement le pendage de 70°E"* et que la charnière frontale, quand elle est visi-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Quaternaire

Molasse marine (Burdigalien)

Molasse d'eau douce

Campanien

Couche superieure à Orbitolines

Urgonien

Hauterivien

Valanginien

Berriasien superieur

Berriasien moyen

Berriasien inferieur et indiférencié

Tithonique

Kimmeridgien à Oxfordien

Faille de Voreppe; front des chaines subalpines

φ_M Chevauchement de l'anticlinal médian

φ_O Chevauchement de l'anticlinal oriental

Failles décrochantes

ECHELLE : 1/25.000ème

Fig. 33 : COUPE GEOLOGIQUE EN RIVE DROITE DU GUIERS VIF

ble est "*le plus souvent entièrement sectionnée par la base*". A la suite de quoi, il concluait qu'il y avait là "*non le résultat de l'étirement d'un flanc inverse de pli couché, mais un simple froncement des assises le long de la surface de refoulement d'une faille chevauchante*". Telle sera également notre conclusion.

Ce chevauchement, qui paraît important, amène ainsi le plus souvent - aux témoins de flanc inverse près - le Berriasien de l'anticlinal oriental sur des lambeaux de molasse aquitanienne ou le Crétacé supérieur du flanc normal de l'anticlinal médian.

Nous avons interprété comme des klippes trois petits lambeaux d'Urgonien isolés sur le Crétacé supérieur :

- deux, très voisins, en flanc Est du Mont Outheran ;
- l'autre, entre les hameaux des Courriers et de La Fracette.

Il n'est pas totalement exclu que les deux premiers ne soient, en réalité, que des masses décoiffées depuis la falaise proche de l'Outheran : la morphologie n'est pas, cependant, en faveur de cette hypothèse.

III.2.1.2. L'anticlinal médian.

Il émerge de la plaine de Chambéry, au SE de Chambéry, et se développe d'abord largement au Sud avant de s'amortir et d'être finalement recouvert par l'anticlinal oriental. Il garde généralement sa carapace Crétacé. Son noyau tithonique apparaît cependant à la traversée du Guiers Vif, puis, vers le Sud, à partir du col de l'Alienard et de plus en plus largement jusqu'à la traversée du Guiers Mort. Il est affecté comme le précédent et surtout entre les deux Guiers par un certain nombre de décrochements dextres.

Il présente l'aspect d'une vaste voûte affectée parfois (Mont Outheran) par des ondulations synclinales secondaires.

Sa retombée occidentale, au niveau du Crétacé, est brutale, subverticale ou légèrement renversée avec laminages plus ou moins accentués allant jusqu'à la disparition totale des assises les plus compétentes (Hauterivien, Berriasien, ...). Y a-t-il rupture du flanc du pli ou simple flexure avec étirement ? Il est difficile de se prononcer au niveau du Crétacé. M. Gidon pense que le sectionnement n'est certain que "*pour la portion comprise entre Corbel et Malamille*" et qu'"*il n'est observable ni plus au Nord ni plus au Sud*". Nous n'avons, quant à nous, observé un sectionnement net

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

qu'au niveau du Guiers Mort où le Tithonique vient s'appliquer directement sur l'Urgonien du flanc normal de l'anticlinal occidental. Ailleurs, la retombée crétacée pourrait simplement être flexurée. C'est encore le cas, en particulier à la traversée du Guiers Vif où l'arête calcaire de Thivelet (Berriasien moyen à Urgonien) quelque peu renversée est toujours présente dans le fond du Guiers. Elle y est cependant très réduite (une vingtaine de mètres), par suite de laminages, couches sur couches, importants. La barre calcaire y comporte essentiellement des calcaires berriasiens et/ou valanginiens, flanqués à l'Ouest de lambeaux d'Urgonien, Crétacé supérieur et même de "molasse" aquitanienne, et, à l'Est, d'une épaisseur réduite de Berriasien inférieur marneux.

Quant au Tithonique du coeur du pli, visible un peu plus à l'Est dans les gorges, il est lui, cette fois nettement rompu : Un flanc normal est poussé de manière cisaillante, à la manière d'un piston dans le Berriasien inférieur marneux qu'il chevauche pro-parte. Le front de ce Tithonique est agité de plissottements dysharmoniques.

On a donc bien affaire à un cisaillement dans les couches profondes (Jurassique) mais ce cisaillement ne "perce" pas toujours les couches crétacées qui se contentent souvent de se flexurer et de s'étirer. Le cisaillement a nettement tendance à s'amortir dans le Berriasien inférieur marneux. L'impression générale est que cet anticlinal médian est une structure mineure, une simple complication du flanc normal de l'anticlinal occidental. Cet aspect est surtout net au Sud, aux approches de la cluse de l'Isère où l'anticlinal médian s'amortit avant de disparaître sous l'anticlinal oriental chevauchant. Il ne subsiste alors que deux grandes structures anticlinoriales chevauchant vers l'Ouest : l'anticlinorium occidental et l'anticlinorium oriental.

III.2.1.3. L'anticlinal occidental.

Il prend naissance un peu au Sud du hameau des "Gros Louis" dans des conditions quelque peu confuses. Il semble que l'on n'ait là tout d'abord que le flanc normal urgonien du pli, à pendage 35°Est, et la molasse à ses abords est très schistosée. Puis bientôt, vers le Sud, sa charnière apparaît, avec une retombée rapide des couches vers l'Ouest (pendage 70 à 80°). En même temps, l'axe s'élève rapidement vers le Sud, si bien que la gorge du Guiers Vif peut entailler le pli jusqu'au Berriasien, et que le noyau juras-

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

sique de l'anticlinal finit par apparaître peu avant le Guiers Mort et à partir de là jusqu'à la cluse de l'Isère.

La charnière est particulièrement visible lorsque l'on regarde vers le Nord en direction des "Egaux", depuis la route de rive gauche du Guiers Vif. Elle apparaît là agitée d'un beau repli dysharmonique, les couches supérieures de l'Urgonien décollant en chapeau de gendarme sur les couches inférieures plus tranquilles.

Dès l'entaille du Guiers Vif, par ailleurs, le pli apparaît comme nettement rompu, le flanc normal et sa charnière frontale cisaillée tendant à chevaucher la retombée W représentée essentiellement par une lame d'Urgonien renversée (40°Est) dans le fond des gorges. Plus au Sud, seul le flanc normal est visible, des Rochers du Frou aux Rochers du Pertuis. Plus au Sud encore, aux approches de l'entaille du Guiers Mort, la charnière réapparaît dans le Jurassique supérieur. Elle semble bien là encore sectionnée à sa base et chevauchante sur la retombée W du pli plus ou moins écaillée. Cette retombée comporte essentiellement du Valanginien supérieur et de l'Urgonien, l'Hauterivien étant entre les deux complètement laminé.

Plus au Sud encore, et jusqu'à l'Isère, c'est toujours ce Jurassique supérieur avec ou sans charnière qui chevauche les molasses du synclinal de Voreppe.

III.2.2. LES FAILLES.

Elles sont multiples et il serait fastidieux de les décrire toutes. Rappelons simplement (voir Historique) qu'on peut les grouper presque toutes en deux familles, semble-t-il, conjuguées, l'une de direction N65, décrochante dextre, l'autre, de direction N150, moins bien exprimée, à tendance décrochante sénestre. Il ne s'agit pas, pour la plupart, de grandes failles continues coupant tout le massif mais d'une série d'accidents, souvent très voisins, dont les effets s'ajoutent.

Il faut mettre à part quelques accidents plus méridiens fonctionnant en failles normales. Ils affectent surtout le chaînon Corbeley-Outheran. Le principal est celui qui borde, à l'Est, le Mont Outheran, peut être aussi le Corbeley.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

III.3. L'ACCIDENT DE VOREPPE ET LE SYNCLINORIUM DE COUZ.

L'accident de Voreppe, qualifié dans la littérature tantôt de faille, tantôt de chevauchement, est un accident que la dernière carte géologique Grenoble 1/50.000 et la carte Montmélian 1/50.000 portent comme continu depuis le bord SW du Vercors septentrional jusqu'au Nord immédiat du Guiers Vif. Il coupe ainsi obliquement l'angle NW du Vercors, avec une direction N45° , pour prendre ensuite, sensiblement, à partir de la cluse de l'Isère, une direction plus méridienne (N25°) et se confondre ainsi avec le cisaillement basal de l'anticlinal chartreux occidental.

Cet accident est porté comme chevauchant et coulissant dextre sur toute sa longueur sur les schémas structuraux accompagnant la feuille Grenoble 1/50.000. Cependant, le schéma structural, inclu dans la notice de la même feuille, le laisse purement coulissant dextre dans le Vercors. (cf. fig. 6, p. 15).

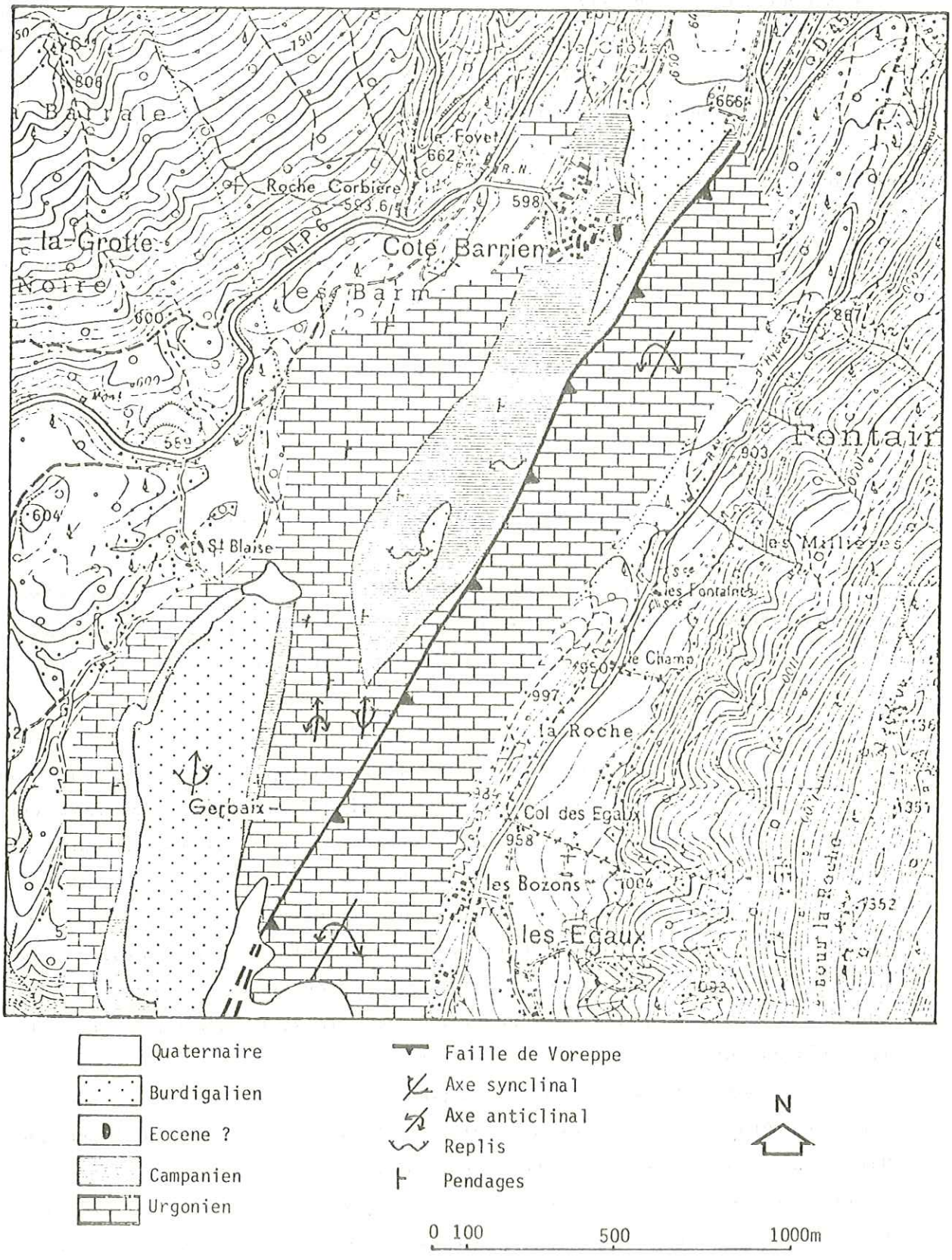
Plus au Nord, aucun accident longitudinal n'est porté dans le "Synclinal de Couz" jusqu'à Chambéry. Un raccord simple est donc supposé par l'intermédiaire de ce synclinal entre le chaînon jurassien de l'Epine et les plis chartreux.

Plus au Nord encore, au delà de Chambéry (renseignement oral de B. Doudoux), tout le front des Bauges repose à nouveau par faille cisaillante sur les molasses.

La vallée de Couz représenterait donc un secteur à structure "anormalement" simple entre le front cisaillé des Bauges au Nord et le front cisaillé de la Chartreuse au Sud du Guiers Vif (voir figure 34). Il était tentant (suggestion de B. Doudoux), au moins à titre d'hypothèse, de raccorder ces deux grands cisaillements visibles au Nord et au Sud, au long du synclinal de Couz lui-même, pour en faire un grand cisaillement unique courant tout le long du front des Bauges et de la Chartreuse. Dans le "synclinal" de Couz, ce cisaillement passerait ainsi obliquement, du Sud au Nord : du front de l'anticlinal occidental au front de l'anticlinal médian, pour se retrouver dans les Bauges au front de l'anticlinal oriental. Il est en effet bien connu que l'anticlinal chartreux oriental constitue, au Nord, l'anticlinal le plus externe des Bauges. Tous les plis de Chartreuse et du front des Bauges seraient ainsi finalement obliques (direction générale N30°) sur l'accident cisaillant frontal (de direction N 25°).

Fig. 34

DETAIL DE REPLIS JURASSIENS AUX ABORDS DE LA FAILLE DE VOREPPE
DANS LE SYNCLINORIUM DE COUX



tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

A 1'W de notre accident frontal "subalpin", les cartes géologiques montrent à l'évidence que les plis jurassiens viennent aussi se terminer obliquement avec une direction générale cette fois NO5 à N10, dans des conditions qui restent peu claires. Ils subissent le plus souvent une torsion vers le Sud et le Sud Ouest en s'approchant de notre accident (cf. fig. 35), ce qui est un argument indirect pour attribuer à ce dernier une composante coulissante dextre. La "masse subalpine" cisaillée se serait ainsi déplacée vers le SW le long de cet accident.

Dans ce dispositif général, le "synclinal de Couz" ne fait pas exception et sa simplicité n'est qu'apparente : c'est pourquoi nous préférons parler d'un "synclinorium de Couz". Il se décompose, en effet, dans sa partie Sud et dans le détail, en une série de synclinaux à coeur molassique séparés par des anticlinaux urgoniens ou Crétacé supérieur, agités de plissottements au voisinage de l'anticlinal chartreux occidental. L'axe de ces replis est N5° à N10° . De ce fait, ils arrivent obliquement contre l'anticlinal chartreux occidental pour finir tout à fait au Sud par s'aligner avec lui.

Dans la partie Nord du synclinorium de Couz, Ch. Lamiraux (1977), a montré qu'un synclinal vindobonien venait aussi se terminer également obliquement en se tordant quelque peu à son extrémité Sud, en direction de notre anticlinal médian.

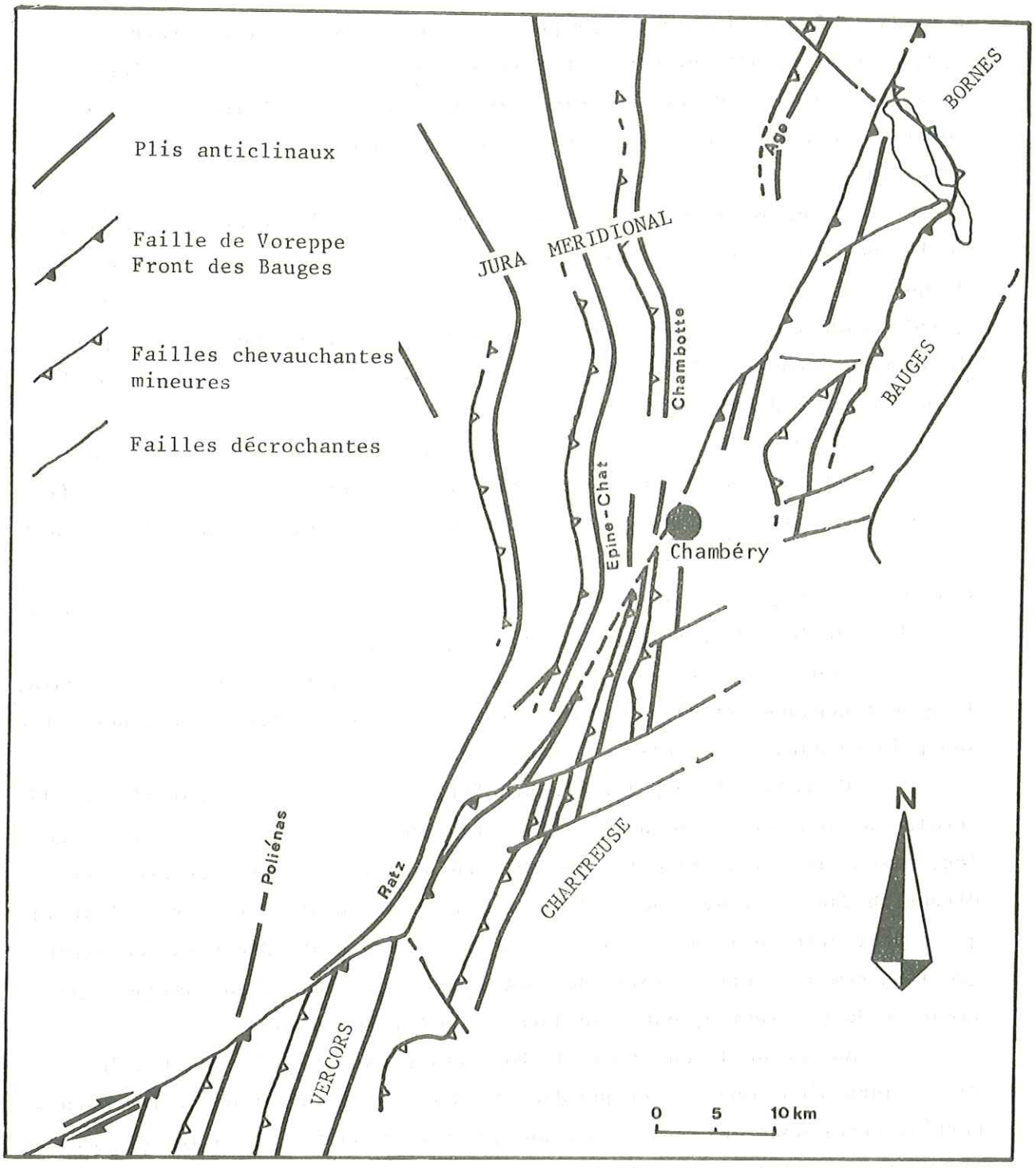
Et au Nord immédiat de Chambéry, d'autres structures jurassiennes plus orientales, continuent à s'ajouter : anticlinal Burdigalien, puis nouveau synclinal vindobonien, anticlinal urgonien de Voglans, synclinal Aquitanien. Toutes ces structures paraissent bien aborder obliquement notre accident dans une zone comprise entre Chambéry et le synclinorium de Couz.

Sur le terrain, nous n'avons pu voir directement dans le synclinorium de Couz, le passage de notre grand accident cisaillant mais il y a place pour son passage car nulle part nous n'avons non plus constaté le raccord direct des anticlinaux chartreux avec le synclinorium de Couz et les plis du Jura.

Contre notre hypothèse, on pourrait objecter les faciès très voisins du Crétacé supérieur et des molasses de part et d'autre de l'accident. Mais nous avons vu (cf. chapitre stratigraphie) que les séries subalpines et jurassiennes devenaient très semblables dès le Valanginien supérieur : l'argument ne serait donc pas non plus dirimant. Ce n'est, nous l'avons vu, qu'au Jurassique supérieur et Berriasien inférieur que nous avons vraiment des faciès contrastés entre Jura et Subalpin. Et précisément ici, nous

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011



LA TORSION DES PLIS DU JURA MERIDIONAL

Fig. 35

avons vu (cf. chapitre stratigraphie) qu'un contraste net existait à cette époque entre le premier grand anticlinal jurassien (Montagne de l'Epine) où existe en particulier le faciès pürbeckien, et les chaînons chartreux voisins (anticlinal médian et occidental) qui appartiennent déjà au Pré-subalpin.

D'une manière générale d'ailleurs, cette "zone pré-subalpine", telle que précédemment définie, s'aligne remarquablement, avec une largeur de quelques kilomètres, d'Annecy au Vercors, au bord oriental de notre grand accident cisaillant. Elle se superpose ainsi, obliquement aux plis de la masse "charriée", passant du Nord au Sud, de l'anticlinal oriental à l'anticlinal médian, puis à l'anticlinal occidental.

J. Debelmas (1974) avait déjà noté qu'il était ainsi "*évident que les plis se superposent obliquement au talus qui marquait à la fin du Jurassique et au début du Crétacé, la bordure de la plateforme jurassienne*". Mais J. Debelmas voyait ce talus pratiquement en place, puisqu'il faisait passer latéralement les plis jurassiens aux plis subalpins, les faciès seuls se modifiant lors du passage. (cf. fig. 3, p. 13).

Pour nous, ce talus est, dans sa position actuelle sur le terrain, largement déplacé, et il n'y a de ce fait aucune continuité à chercher entre les plis du Jura et les plis des Bauges et de Chatreuse.

Ce talus et la paléo-flexure faillée de substratum qui l'avait déterminé avaient sans doute,à l'origine, la direction N45 des failles cévenoles, auxquelles il se raccorde vers le Sud-Ouest. Il a gardé encore cette direction dans sa traversée de l'angle nord-occidental du Vercors. C'est là qu'il doit être le moins déplacé, le moins chevauchant. C'est là, en effet, que l'on semble avoir le moins de contrastes au niveau du Jurassique supérieur et du Berriasien, entre le Jura et le Pré-subalpin.

Au Bec de l'Echaillon, le Pürbeckien est déjà absent, les "recifs " jurassiens montent jusque dans le Berriasien inférieur et les marnes berriasiennes sont déjà présentes quoique très réduites. On a là, en somme, à l'W de l'accident, entre Jura et Pré-subalpin, une zone intermédiaire qui manque partout ailleurs.

A partir de la cluse de l'Isère, le paléo-accident N45 doit continuer en droite ligne, avec la même direction, sous la Chartreuse, pour atteindre le bord subalpin au droit de Montmélian. C'est en bordure Est de cet accident que nous placerions initialement le talus qui correspondait au Jurassique et Berriasien à la zone d'affrontement des faciès jurassiens et subalpins, c'est-à-dire à la zone pré-subalpine.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

Lors des compressions ultérieures, un cisaillement se serait produit à cette limite de faciès, impliquant au moins la couverture - peut-être le socle - et la masse cisaillée se serait déplacée vers l'W de toute la distance qui sépare aujourd'hui son tracé N45 du "front" des faciès présubalpins dans leur position actuelle. C'est dire que le déplacement d'ensemble s'accroîtrait vers le Nord pour atteindre, selon B. Doudoux (renseignement oral), 25 kilomètres au droit d'Albertville. Ce déplacement, en rotation anti-horaire, s'accompagne d'un mouvement relatif dextre de l'ensemble chevauchant subalpin par rapport à l'ensemble jurassien chevauché.

Dans la couverture ainsi déplacée, des plis et des chevauchements partiels, importants, se produisent par ailleurs qui tendent à se déborder quelque peu vers le Nord, selon un dispositif bien connu en Chartreuse et en Bauges. Les failles transversales décrochantes de Chartreuse s'intègrent bien dans ce mouvement général.

Mais tous ces chevauchements et failles au sein de la masse déplacée restent pour nous mineurs par rapport au grand déplacement d'ensemble de la masse cisaillée.

Afin d'éviter toute équivoque, nous proposons de restreindre le nom de faille de Voreppe au paléo-accident N45 qui a déterminé le talus au Jurassique Berriasien, et guidé le départ du cisaillement.

Et de réserver le nom de "chevauchement de Voreppe" à la trace frontale du grand cisaillement.

Les deux peuvent évidemment se confondre plus ou moins au SW, dans le Vercors, par suite de la diminution de la flèche du cisaillement, et de la tendance à son enracinement axial dans la faille de Voreppe véritable.

Le chevauchement de Voreppe, tel que ci-dessus défini, devient ainsi un accident majeur limitant au moins en Chartreuse et en Bauges un véritable "front subalpin". Il constitue comme le voulait déjà Ch. Lory, mais avec un sens très différent, la véritable limite "Alpes-Jura", plus exactement la limite "Chaînes subalpines - Jura".

30 AOUT 2003
Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

III.4. CHRONOLOGIE DES EVENEMENTS.

L'évènement principal, à savoir le "charriage" de la Chartreuse et des Bauges ne peut être que post-miocène puisque les molasses sont engagées dans les replis de la masse charriée et se retrouvent également sous elle. Il faut lui rapporter également les failles conjuguées décrochantes de Chartreuse.

Les traces d'une tectonique antérieure font défaut ou sont très ténues en Chartreuse. Tout au plus peut-on soupçonner quelques failles de direction imprécise, responsables d'un certain rajeunissement du relief au cours de l'Oligocène. C'est à ce rajeunissement que nous attribuons certaines brèches locales très grossières observées à la base des molasses d'eau douce.

Dans le Jura les failles oligocènes et les paléo-reliefs afférents sont mieux marqués et leur orientation NW-SE est bien connue.

Ces premières structures ont été reprises au cours de la phase miocène qui les a accentuées en grandes failles-plis chevauchant les molasses miocènes.

Au voisinage du front subalpin, elles ont été tordues vers le Sud et même le SW par l'avancée de la masse subalpine.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

BIBLIOGRAPHIE

ANTOINE P., GIROD J.P. et LE GUERNIC J. (1967) - Sur l'existence de faciès récifaux dans le Valanginien du Vercors septentrional. *T.L.G., t. 43, pp. 5-14.*

ARNAUD A. et ARNAUD H. (1976) - L'évolution paléogéographique du Vercors au Barrémien et à l'Aptien inférieur (Chaînes subalpines septentrionales, France). *Géol. Alpine, t. 52, pp. 5-30.*

AZEMA J., CHABRIER G., FOURCADE E. et JAFFREZO M. (1977) - Nouvelles données micropaléontologiques, stratigraphiques et paléogéographiques sur le Portlandien et le Néocomien de Sardaigne. *Rev. de Micropal., U.20, n° 3, pp. 125-139.*

BAILLIENCOURT G. de (1954) - Etude géologique de la Chartreuse du Guiers Mort au Guiers Vif. *Dép. Etud. Sup. Grenoble, inédit.*

BARBIER R. (1950) - Observations géologiques dans la région de Villard de Lans. *C.R. Somm. Ser. G.F., pp. 87-89.*

BASSOULLET J.P., BERNIER P., CONRAD M.A., DELOFFRE R. et JAFFREZO M. (1978) - Les Algues Dasycladales du Jurassique et du Crétacé. *GEOBIOS, Lyon, mém. spécial 2, 330 p., 2 tabl., 40 pl.*

BENEST M.C., COIFFAIT P., FOURCADE E. et JAFFREZO M. (1975) - Essai de détermination de la limite jurassique-Crétacé par l'étude des microfaciès dans les séries de plateforme du domaine méditerranéen occidental. *In Coll. sur la limite Jurass. Crét., Lyon, Neuchâtel, sept. 1973 ; mém. n° 86 du B.R.G.M.*

BLONDET H. (1922) - Notes sur les Ammonites de la Craie dans la vallée d'Entremont. *Bull. Soc. Hist. Nat. Savoie, t. XIX.*

BODERGAT A.M. (1974) - Les Microcodiums. Milieux et modes de développement. *Doc. Lab. Géol. Lyon, n° 62, 2 vol., 235 p.*

BOUCHE P. (1954) - Etude géologique de la Chartreuse médiane, au S du Guiers Mort". *D.E.S. Grenoble.*

BRAVARD C. (1968) - Etude géologique de la région de Saint Laurent du Pont et de la Grande Sure. *Dipl. Etud. Sup., Grenoble, Inédit.*

BREISTROFFER M. (1931 a) - Etude de l'étage Albien dans le Massif de la Chartreuse (Isère et Savoie). *Annales Univ. Grenoble, t. VIII, n° 2 et 3, p. 187-235.*

BREISTROFFER M. (1931 b) - Sur l'étage Albien en Chartreuse (Isère et Savoie). *C.R.A.S., pp. 1202-1204.*

BREISTROFFER M. (1935) - Sur la présence d'une faune à Ancellines dans l'Albien de la Chartreuse. *C.R.S.G.F., pp. 28-30.*

BREISTROFFER M. (1936) - Sur la stratigraphie du Crétacé moyen en Chartreuse. *C.R.A.S., 18 mai 1936, pp. 1691-1693.*

BREISTROFFER M. (1947) - Sur les zones d'Ammonites dans l'Albien de France et d'Angleterre. *T.L.G., t. XXVI, pp.17.*

BROCHET L. (1952) - La vallée de Couz et ses bordures. *D.E.S. Grenoble, 60 p.*

BRONNIMANN P., DURAND DELGA M. et GRAND-JACQUET C. (1972) - Présence simultanée de Protopeneroplis striata WEYNSCHENCK et de Calpionelles néocomiennes dans le "flysch Galestrino" de Lucanie (Italie méridionale). *Rev. Micropla., Paris, v. 14, n° 5, pp. 96-101.*

BRUCKNER W. (1936) - Stratigraphie et épaisseurs du Valanginien des chaînes subalpines dans le cluse de l'Isère. *T.L.G.G., t. XX, pp. 149-164.*

BUTLER H. et JAYET A. (1928) - Notes stratigraphiques sur le Crétacé moyen du Genevois (Haute-Savoie). *Ecl. Geol. Helv., vol. 21, n° 1, pp. 63-69.*

CARON M., CHAROLLAIS J. et SEPTFONTAINE M. (1970) - Géologie de la partie septentrionale du synclinal du Lindion (Massif des Bornes, Haute-Savoie, France). "Etude de la base de calcaires sublithographiques". *T.L.G., t. 46, pp. 49-64.*

CARRILLO-MARTINEZ M. (1976) - Contribution à l'étude géologique du Sud-Ouest du Massif des Bornes, entre la vallée du Fier et le lac d'Annecy, région de Bluffy et de Montremont, Haute-Savoie. *Thèse 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris.*

CHAROLLAIS J. (1962) - Recherches stratigraphiques dans l'Est du Massif des Bornes (Haute-Savoie). *Arch. Sc. Soc. Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, vol. 15, fasc. 4.*

CHAROLLAIS J. et LOMBARD A. (1966) - Stratigraphie comparée du Jura et des chaînes subalpines, aux environs de Genève. *Archives des Sciences, Genève, V. 19, fasc. 1, pp. 49-81.*

CHAROLLAIS J., MOULLADE M., OERTLI H.J. et PORTHAULT B. (1971) - Foraminifères et Ostracodes de l'Albien inférieur dans le "Gault" basal du massif des Bornes (Haute-Savoie, France). *T.L.G., t. 47, pp. 133-139.*

CHAROLLAIS J., de VILLOUTREYS O. et DAVAUD E. (1978) - Note préliminaire sur le "Gault helvétique" des chaînes subalpines septentrionales (Haute-Savoie, France). *Géol. Méditer., t. V, n° 1, pp. 55-64.*

CHAUVE P. (1975) - Jura. *Guides Géologiques Régionaux, Masson & Cie, Editeurs, 216 p.*

COAZ A. (1932) - Sur le néocomien de la nappe de Morcles-Aravis entre le col des Aravis et le col de Sageroux (Haute-Savoie). *Ecl. Geol. Helv., Bâle, V. 25, n° 2, pp. 331-355.*

COLLET L.W. (1943) - La nappe de Morcles entre Arve et Rhône. *Mat. Carte Géol. Suisse, n.s. 79, 146 p., 57 fig., 5pl.*

DEBELMAS J. (1963) - Plissement paroxysmal et surrection des Alpes franco-italiennes. *Trav. Lab. Géol., Grenoble, pp. 128-171.*

DEBELMAS J. (1974) - Géologie de la France. Les chaînes plissées du cycle alpin et leur avant-pays. *Doin, Editeurs.*

DEMAY A. (1928) - Sur un gisement fossilifère albien dans le massif de la Chartreuse. *C.R.S.G.F., pp. 234-236.*

DEMOLY F. (1929) - Observation pouvant servir de note complémentaire à l'étude de M. Demay. *C.R. Somm. S.G.F., p. 41.*

DONZE P. (1958) - Les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans le Jura français et sur les pourtours de la "fosse vocontienne" (Massifs subalpins septentrionaux, Ardèche, Grands-Causses, Provence, Alpes-Maritimes). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Lyon, n° 3, nouv. sér., 221p.*

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

DONZE P. (1969) - Sur la présence d'un niveau d'émersion à Cypridea dans le Valanginien inférieur du flanc est de la montagne du Grand Colombier (Jura méridional). *C.R. Som. de S.G.F., fasc. 1, pp. 8-9.*

DONZE P. et THIEULOY J.P. (1975) - Sur l'extrême condensation du Valanginien supérieur dans le Jura neuchâtelois, en particulier dans le stratotype de Valangin, et sa signification dans l'ensemble des formations valanginiennes du Sud-Est de la France. *C.R. Acad. Sc., Paris, t. 280, sér. D, pp. 1661-1664.*

DOUDOUX B. (1967) - Nouvelle étude de la montagne du Semnoz près d'Annecy. *Ann. Centre d'Ens. Sup., Chambéry, sect. Sciences, n° 5, pp. 121-143.*

DOUDOUX B. (1973) - Nouvelles données tectoniques sur le massif des Bauges. *Ann. C.U. de Savoie, t. I, pp. 125-139.*

DOUDOUX B. et COLLETTA B. (1975) - Le synclinal Charbon-Trélod (massif des Bauges, Savoie). *Ann. C.U. de Savoie, Sc. Nat., II, pp. 69-93.*

ELF-AQUITAINE (1975) - Essai de caractérisation sédimentologique des dépôts carbonatés. I. Eléments d'analyse. *ELF-AQUITAINE, Centre de Recherches de Boussens et de Pau, 174 p., 61 pl., 8 tabl.*

FOLK R.L. (1959) - Pratical petrographic classification of limestones. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol., 43, 1, pp. 1-38.*

FOLK R.L. (1962) - Spectral subdivision of limestone types. Clasification of carbonate rocks, a symposium. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol., Mem. 1, pp. 68-84.*

GERMAIN C. et DEMAISON G. (1958) - Contribution à l'histoire géologique du bassin de Valence (Drôme). *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci., Grenoble, t. 34, pp. 49-83, 9 pl.*

GIDON M. (1951) - Géologie de la Chartreuse septentrionale au Nord du Guiers Vif. *Bull. Soc. Hist. Nat. Savoie, 6ème sér., t. XXVII, pp. 1-17.*

GIDON M. (1954) - Etude géologique de la dépression de Saint Pierre d'Entremont (entre les cols du Granier et du Cucheron). *D.E.S., Grenoble, 85 p., 21 pl.*

GIDON M. (1964 a) - Nouvelle contribution à l'étude du massif de la Grande Chartreuse et de ses relations avec les régions avoisinantes. *T. L.G., Grenoble, t. , pp. 187-205.*

GIDON M. (1964 b) - Vues nouvelles sur la géologie de la Chartreuse septentrionale et de l'extrémité Sud des Bauges. *Ann. Centre d'En. Sup. Chambéry, t. 2, pp. 7-25.*

GIDON M. (1964 c) - La tectogenèse alpine dans le massif de la Grande Chartreuse (Isère et Savoie). *C.R. Acad. Sc., Paris, t. 258, pp. 3518-3519.*

GIDON M. (1966) - Sur la tectonique de l'élément chartreux oriental au Sud-Est de Saint Pierre de Chartreuse (Isère). *Trav. Lab. Géol. Grenoble, t. 42, pp. 117-125.*

GIDON M. (1967) - Sur une anomalie stratigraphique remarquable, à l'extrémité septentrionale du massif de la Chartreuse (environs de Chambéry, Savoie). *C.R. Acad. Sc. Paris, t. 264, sér. D.*

GIDON M. (1968) - Connaissance du Dauphiné : La Chartreuse. *In Centre rég. docum. pédag. Acad. Grenoble, pp. 1-14.*

GIDON M., LE HEGARAT G. et REMANE J. (1967) - Nouvelles observations géologiques sur le secteur chambérien du massif de la Grande Chartreuse (Savoie). *Ann. Cen. d'Ens. Sup. Chambéry, Sect. Sc. n° 5, pp. 93-102.*

GIDON M., ARNAUD H. et MONTJUVENT G. (1978) - Notice explicative de la feuille Grenoble (XXXII-34, 2ème édition). *Carte Géologique de la France à 1/50.000, B.R.G.M.*

GIDON P. (1949) - Une faille d'effondrement dans l'anticlinal du Corbeley, en Chartreuse septentrionale. *C.R. Somm. Bull. Soc. Géol. de France, 5e sér., XIX, pp. 210-212 (séance 23 mai).*

GIDON P. (1955) - "Le Front Subalpin Septentrional". *T.L.G. Grenoble, t. XXXII, pp. 49-56.*

GIDON P. (1963) - "Géologie chambérienne", guide du géologue et de l'amateur. *Ann. Centre d'Ens. Sup. de Chambéry, 178 p., 34 fig.*

GIDON P. (1968) - A propos du Berriasien en Chartreuse septentrionale. *Ann. Centre d'Ens. Sup. Chambéry, n° 6, pp. 93-102, 4 photos.*

GIDON P. et GIDON M. (1953) - Remarques sur la Grande Chartreuse septentrionale. *C.R. Som. Soc. Géol. France, 13 avril 1953.*

GIGNOUX M. (1960) - Géologie stratigraphique. *Masson & Cie, 5ème éd., 760p. 155 fig.*

GIGNOUX M. et MORET L. (1952) - "Géologie dauphinoise". *Masson & Cie Edit., Paris, 2 édit., 391p., 91 fig. 1 carte.*

GIGOUT M., PIERRE G. et RAMPNOUX J.P. (1975) - Sur la géologie des confins de la Savoie et du Bas Bugey. *Ann. Centre Univ. Savoie, Sc. Nat., t. II, pp. 147-158.*

GOGUEL J. (1948) - Le rôle des failles de décrochement dans le massif de la Grande Chartreuse. *B.S.G.F. (5), t. 18, pp. 227-235.*

GOGUEL J. (1951) - Le passage de la Nappe de Morcles aux plis subalpins. *B.S.G.F., 6, I, pp. 439-451.*

GOGUEL J. (1963 a) - Les problèmes des chaînes subalpines. *Liv. Mém. P. Fallot, Mém. H.-S. Soc. Géol. France, t. II, pp. 301-308.*

GOGUEL J. (1963 b)- L'interprétation de l'Arc des Alpes Occidentales. *B.S. G.F., 7e sér., t.V, n° 1, pp. 20-33.*

GUILLAUME S. (1966 a) - Le Crétacé du Jura français. *Thèse. Extrait du Bull. du B.R.G.M., Paris, n° 1, 2, 3, 5, 297p., 95 fig., 30 tabl., pl. I-VI.*

GUILLAUME S. (1966 b) - Sur les faciès du Crétacé inférieur aux environs de Chambéry (Savoie). *Bull. Soc. Géol. de France (7), VIII, pp. 344-346.*

GUTIERREZ-COUTINO R. (1975) - Contribution à l'étude géologique du Sud-Ouest du massif des Bauges (Savoie). *Thèse 3ème cycle, Univ. de Paris VI, 88p., 8 pl., 1 carte.*

HAUG E. (1895) - Etude sur la tectonique des hautes chaînes calcaires de Savoie. (Relations entre les hautes chaînes calcaires de Savoie et le Jura méridional) (chap. II). *Bull. Serv. Carte Géol. France, t. VII, n° 47, p. 75-77.*

HAUG E. (1896) - Observations sur la division des Alpes occidentales en zones et sur certains points de la tectonique des zones externes. *B.S.G.F., t. XXIV, pp. 134, 3e sér.*

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

HOLLANDE D. (1880) - Les terrains du Nivolet au Nord de Chambéry comparés à ceux du Corbeley, du Mont de l'Epine et du Mont du Chat. *B.S.G.F., 3e sér., t. VIII, pp. 212.*

HOLLANDE D. (1887-1889) - Etude sur les dislocations des montagnes calcaires de la Savoie. *Bull. Hist. Nat. de Savoie, t. I, II et III.*

HOLLANDE D. (1892) - Contact du Jura méridional et de la zone subalpine, aux environs de Chambéry (Savoie). *Bull. Serv. Carte Géol. France, t. IV, n° 29, avril 1892, pp. 261-287.*

HOLLANDE D. (1904) - La zone subalpine aux environs de Chambéry. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr., Paris, t. XV, n° 101, pp. 467-485.*

HOLLANDE D. (1912) - Extrémité nord du massif de la Grande Chartreuse. *B.S. F.G. (4), t. XI, pp. 195-211.*

JACOB Ch. (1907) - Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines. *Thèse, Paris, 1 vol., 315p.*

JAFFREZO M. (1974) - Les algues calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des Corbières. 2ème partie. *Revue Micropal., Paris, XVII, pp. 23-32, 1 tabl., 2 pl.*

JAYET A. (1968) - Le problème des mélanges de faunes dans le Crétacé moyen des Alpes calcaires de Haute-Savoie. *C.R. Séance Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, nou. sér., v. 3, fasc. I, pp. 23-31.*

KERCKHOVE C. et ANTOINE P. (1964) - Sur l'existence de failles de décrochement dans le massif des Bauges (zone subalpine, Savoie). *T.L.G., Grenoble, t. 40, pp. 81-90.*

KILIAN W. (1896) - Deux mots sur les chaînes subalpines du Dauphiné. *B.S.G. F., t. XXIV, p. 174-175.*

KILIAN W. (1898) - Sur la découverte de restes de Lophiodon dans les sables siliceux des Echelles (Savoie). *Ann. Univ. Grenoble, t. X, n° 2, pp. 356-370.*

KILIAN W. (1908) - Aperçu sommaire de la Géologie, de l'Orographie et de l'Hydrographie des Alpes dauphinoises. *T.L.G., t. IX, 1908-1909.*

LAMIRAUX C. (1977) - Géologie du Miocène des chaînons jurassiens méridionaux et du Bas Dauphiné nord-oriental entre Chambéry et la Tour du Pin (Etude stratigraphique, sédimentologique et tectonique). *Thèse 3ème cycle, Univ. de Grenoble, 171p.*

LE HEGARAT G. et REMANE J. (1968) - Tithonique supérieur et Berriasien de la bordure cévenole. Corrélation des Ammonites et des Calpionelles. *Geobios, n° 1, pp. 7-70, 16 tabl., 10 pl.*

LE HEGARAT G. (1973) - Le Berriasien du Sud-Est de la Frances (2 fascicules). *Thèse Doctorat d'Etat, Univ. "Claude Bernard", Lyon.*

LOMBARD A. (1967) - Paléosédimentation du bassin de type miogéosynclinal helvétique-dauphinois. *Rev. Géog. Phys. Geol. Dyn., 9, pp. 119-218.*

LOMBARD A. (1975) - Pulsations tectoniques et sédimentaires au passage du Jurassique-Crétacé, entre Bornes, Aravis et Jura. *Mém. du B.R.G.M. (n° 86). Colloqie sur la limite Jurassique Crétacé, Lyon, Neuchâtel, sept. 1973.*

LORY Ch. (1851-1852) - Essai géologique sur le groupe de montagnes de la Grande Chartreuse. *Bull. Soc. Sta. de l'Isère (2), t. 2, pp. 54-130.*

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

LORY Ch. (1861) - Procès-verbaux de la réunion extraordinaire et des excursions de la Société Géologique de France. Compte-rendu d'une excursion géologique dans la vallée d'Entremont (Savoie) (séance 10 sept. 1861). B.S.G.F. (2), t. XVIII, 1860-1861, pp. 806-822.

LORY Ch. (1861-1867) - Description géologique du Dauphiné (Isère, Drôme, Haute-Alpes), pour servir d'explication à la carte géologique de cette province. B.S.S.I. 2e sér., t. V, VI et VII, 750p.

LORY P. (1896) - Note sur les chaînes subalpines du Dauphiné. B.S.G.F., 3e sér., t. XXIV, p. 236-237.

LORY P. (1903) - Sur l'existence dans le bord subalpin au nord de Grenoble, de lentilles zoogènes vers le limite du Jurassique et du Crétacé. B.S.G.F., (4), t. III, p. 462.

LUCAS G., CROS P. et LANG J. (1976) - Les roches sédimentaires. 2.- Etude microscopique des roches meubles et consolidées. DOIN Ed., Paris, 400 ph., 40 des., 504 p.

MARTINI J. (1961) - Présence de l'Ypresien dans le massif des Bauges (Savoie). Arch. Sc. Genève, 14 (3), pp. 512-517.

MARTINI J. (1962) - Note sur le Tertiaire des environs de Mornex (Haute-Savoie). Arch. Sc. Genève, v. 15, fasc. 3, pp. 619-626.

MARTINI J. (1968 a) - Note sur la migration du géosynclinal subalpin savoyard à la fin de l'Eocène et au début de l'Oligocène. C.R. Séances Soc. de Phy. et d'Hist. Nat., Genève, N.S., v. 3, fasc. 2, pp. 79-89.

MARTINI J. (1968 b) - Etude de l'Eocène inférieur et moyen des chaînes subalpines savoyardes. Arch. Sc. Genève, v. 21, fasc. 1, pp. 35-70.

MARTINI J. (1970) - Contribution à l'étude de l'Eocène supérieur et de l'Oligocène subalpin de la Savoie. Arch. Sc. Genève, v. 23, fasc. 1, pp. 197-276.

MICHEL P. et CAILLON G. (1957) - Quelques résultats des sondages exécutés en Savoie par la Régie Autonome des Pétroles. B.S.G.F. (6), VII, pp. 995-1008.

MICHEL P. et CAILLON G. (1960) - Quelques précisions apportées par les récents travaux de la Régie Autonome des Pétroles en Savoie. C. R.S.G.F., fasc. 3, pp. 53-54.

MORAND M. (1914) - Etude de la faune des calcaires valanginiens du Fontanil (Isère). T.L.G., t. X, fasc. 2, pp. 193-284.

MORET L. (1931) - Découverte du Pürbeckien dans la chaîne du Semnoz près d'Annecy (Haute-Savoie). C.R. Acad. Sciences, t. 192, p. 431.

MORET L. (1933) - Sur les limites du Jura méridional. A.F.A.S., (Associa. Franç. pour l'avancement des Sciences) (comptes rendus des sessions) (Paris) Chambéry, pp. 256-258.

MORET L. (1934) - Géologie du massif des Bornes et des klippes préalpines des Annes et de Sulens (Haute-Savoie). Mém. Soc. Géol. France, Mém. n° 22, t. X, 162 p.

MORET L. (1952) - Précisions sur les rivages de la mer nummulitique dans les Alpes de Savoie pendant l'Eocène moyen. T.L.G. Grenoble, t. XXIX, pp. 117-120.

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

MOUTY M. (1966) - Le Néocomien dans le Jura méridional. *Thèse, Genève, Imprimerie Damas.*

MOUTY M. et LOMBARD A. (1963) - Stratigraphie et Stratonomie de l'infra-valanginien du Jura interne méridional. *In Mém. du B.R.G.M. n° 34, Coll. sur le Crétacé inférieur, Lyon, sept. 1963, pp. 39-48.*

NASH J. (1926) - De Geologie der Grande-Chartreuseketens. *Thèse, Technische Boekhandel en Drukkerij, Delft., 240 p.*

OERTLI H.J. et STEINHAUSER N. (1969) - Découverte d'un gisement d'Ostracodes d'âge berriasien supérieur au Molard de Vions (Savoie, France). *C.R. Séances Soc. Phys. Hist. Nat., Genève, N.S., vol. 4, fasc. 1.*

PACHOUD A. (1948) - Contribution à l'étude stratigraphique et tectonique de l'extrémité nord-est du massif de la Chartreuse. *D.E.S. Grenoble.*

PAIRIS B. (1975) - Contribution à l'étude stratigraphique, tectonique et métamorphique du massif de Platé (Haute-Savoie). *Thèse 3ème cycle, Univ. de Grenoble.*

PILLET L. (1865) - Description géologique des environs de Chambéry. *Mém. Acad. Savoie, Chambéry, 2e sér., t. VIII, pp. 159-225.*

PORTHAULT B. (1968) - Le problème du "Sénonien" du Vercors : données stratigraphiques nouvelles, conséquences paléogéographiques et paléotectoniques. *B.S.G.F., Paris, sér. 7, t. X, pp. 419-427.*

PORTHAULT B. (1974) - Le Crétacé supérieur de la "Fosse vocontienne" et des régions limitrophes (France Sud-Est). Micropaléontologie, stratigraphie, paléogéographie. *Thèse Doctorat d'Etat, Université "Claude Bernard" Lyon.*

RAMPNOUX J.P. et CARRILLO M. (1978) - Le front des chaînes subalpines au niveau du lac d'Annecy. Le problème de la liaison structurale Bauges-Bornes (Haute-Savoie). *C.R. Acad. Sci., Paris.*

REMANE J. (1958) - Quelques observations sur le passage des faciès jurassiens aux faciès subalpins à la limite Jurassique-Crétacé dans les environs de Grenoble. *Trav. Lab. Geol. Fac. Sci. Grenoble, t. 34, pp. 179-191, 1 fig.*

REMANE J. (1960) - Les formations bréchiques dans le Tithonique du Sud-Est de la France. *T.L.G. Grenoble, t. 36, pp. 75-114, 6 pl.*

REMANE J. (1966 a) - Nouvelles données sur l'âge des "couches du Balcon" du Bec de l'Echaillon (extrémité N du Vercors - cluse de l'Isère). *T.L.G., t. 42, pp. 262-267.*

REMANE J. (1966 b) - Neue Daten zur parallelisterung der Pürbecks mit der mediterraneen fazies in Südost Frankreich. *Neues Jb Geol. Paläontol. Abh., Stuttgart, t. 125, pp. 334-344, 2 fig.*

REMANE J. (1966 c) - Note prélimiaire sur la paléogéographie du Tithonique des chaînes subalpines. *Bull. Soc. Géol. France, Paris, sér. 7, t. VIII, pp. 448-463, 2 fig.*

REMANE J. (1970) - Die Entstehung der resedimentären Breccien im Obertithon der subalpinen Ketten Frankreichs. *Eclogae geol. Helv., v. 63, n° 3, pp. 685-739.*

REMANE J. (1974) - Les Calpionelles. *Cours de 3ème cycle, Université de Genève, 58 p.*

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

REVIL J. (1887) - Description géologique de la montagne du Corbelet. *Imprimerie F. Abry, Annecy, 1887, 23 p.*

REVIL J. (1893) - Histoire de la géologie des Alpes de Savoie (1779-1891). *Mém. Acad. Sciences Savoie, Chambéry, 4e série, t. IV, pp. 211-335.*

REVIL J. (1901) - Sur la tectonique de l'extrémité septentrionale du massif de la Chartreuse. *Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Savoie, 2e sér., t. VI, pp. 44-47.*

REVIL J. (1912 a) - Tectonique générale et histoire géologique des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie. *Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Savoie, 2e sér., t. XV, pp. 23-66.*

REVIL J. (1912 b) - Relations des plis du massif de la Chartreuse avec ceux des environs d'Aix-les-Bains. *B.S.G.F. (4), t. XII, C.R. 1912, pp. 118-119.*

REVIL J. (1913) - Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie. *Thèse, 2 tomes, dans "Mémoires de l'Acad. des Sciences, Belles Lettres et Arts de Savoie".*

RIVANO-GARCIA S. (1978) - Contribution à l'étude géologique du SE du massif des Bornes : la partie méridionale de la chaîne des Aravis entre le col des Aravis et la cluse de Faverges-Ugine (Haute-Savoie, France). *Thèse 3ème cycle, Univ. P. et M. Curie, Paris.*

ROBERT J.P. (1976) - Les décrochements, fracturations et mouvements de blocs associés. Exemples des massifs subalpins dauphinois. *Thèse 3ème cycle, Univ. de Grenoble, 155 p.*

ROSSET J. (1966) - Description géologique de la chaîne des Aravis entre Cluses et le col des Aravis (Haute-Savoie). *Bull. Serv. Carte Géol. de France, n° 247, t. LIII, pp. 341-487, 17 fig., 5 pl., 2 fig. hors-texte.*

SEPTFONTAINE M. (1974) - Présence de Protopeneroplis trochangulata sp. nov. (Foraminifères) dans le Crétacé inférieur du Jura méridional et révision de Protopeneroplis Weynschenk, 1950. *Eclogae geol. Hel., v. 67/3, pp. 605-628.*

SOCIETE GEOLOGIQUE DE FRANCE (1922) - Les régions jurassienne, subalpine et alpine de la Savoie. *Réun. Extraor. 14-20 sept. 1921, 64p.*

SOCIETE GEOLOGIQUE DE FRANCE (1951) - Réunion extraordinaire dans le Jura franco-suisse. *B.S.G.F., t. I, (6), pp. 763-872.*

STEINHAUSER N. (1969) - Recherches stratigraphiques sur le Crétacé inférieur de la Savoie occidentale (France). *Thèse Univ. de Genève, 254 p. dacty., 20 pl.*

STEINHAUSER N. (1970) - Recherches stratigraphiques dans le Crétacé inférieur de la Savoie occidentale (France). *Thèse (résumé), Fac. Sc. Genève, 18 p.*

STEINHAUSER N. et LOMBARD A (1969) - Définition de nouvelles unités lithostratigraphiques dans le Crétacé inférieur du Jura méridional (France). *C.R. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, N.S., vol. 4, fasc. 1, pp. 100-113, 3 fig.*

STEINHAUSER N. et CHAROLLAIS J. (1971) - Observations nouvelles et réflexions sur la stratigraphie du "Valanginien" de la région Neuchâteloise et ses rapports avec le Jura Méridional. *Geobios, v. 4, fasc. 1, Fac. Sc. Lyon, pp. 7-59, 17 fig.*

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

THIEULOY J.P. et GIROD J.P. (1964) - L'Aptien et l'Albien fossilifères du synclinal d'Autrans (Vercors septentrional). *T.L.G., t. 40, pp. 91-112.*

THIEULOY J.P. et GIROD J.P. (1965) - Nouvelles données sur l'Albien de la Chartreuse et du Vercors. *T.L.G., t. 41, pp. 141-162.*

VALLET P. (1854) - Observations sur la craie blanche des environs de Chambéry. *Mém. Acad. de Savoie (2), t. II, p. 385.*

VIALON P. (1974) - Les déformations "synschisteuses" superposées en Dauphiné. Leur place dans la collision des éléments du socle préalpin. *Bull. Suisse Minéral. Pétrogr. 54/2-3, pp. 663-690.*

WEGELE H. (1920) - Sur la géologie des environs de Saint-Laurent-du-Pont. *T.L.G., t. IX, 2e fasc., 1910, pp. 42-62 ou Bull. Soc. Statist. Isère, (4), t. XI, pp. 397-424.*

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

PHOTO A

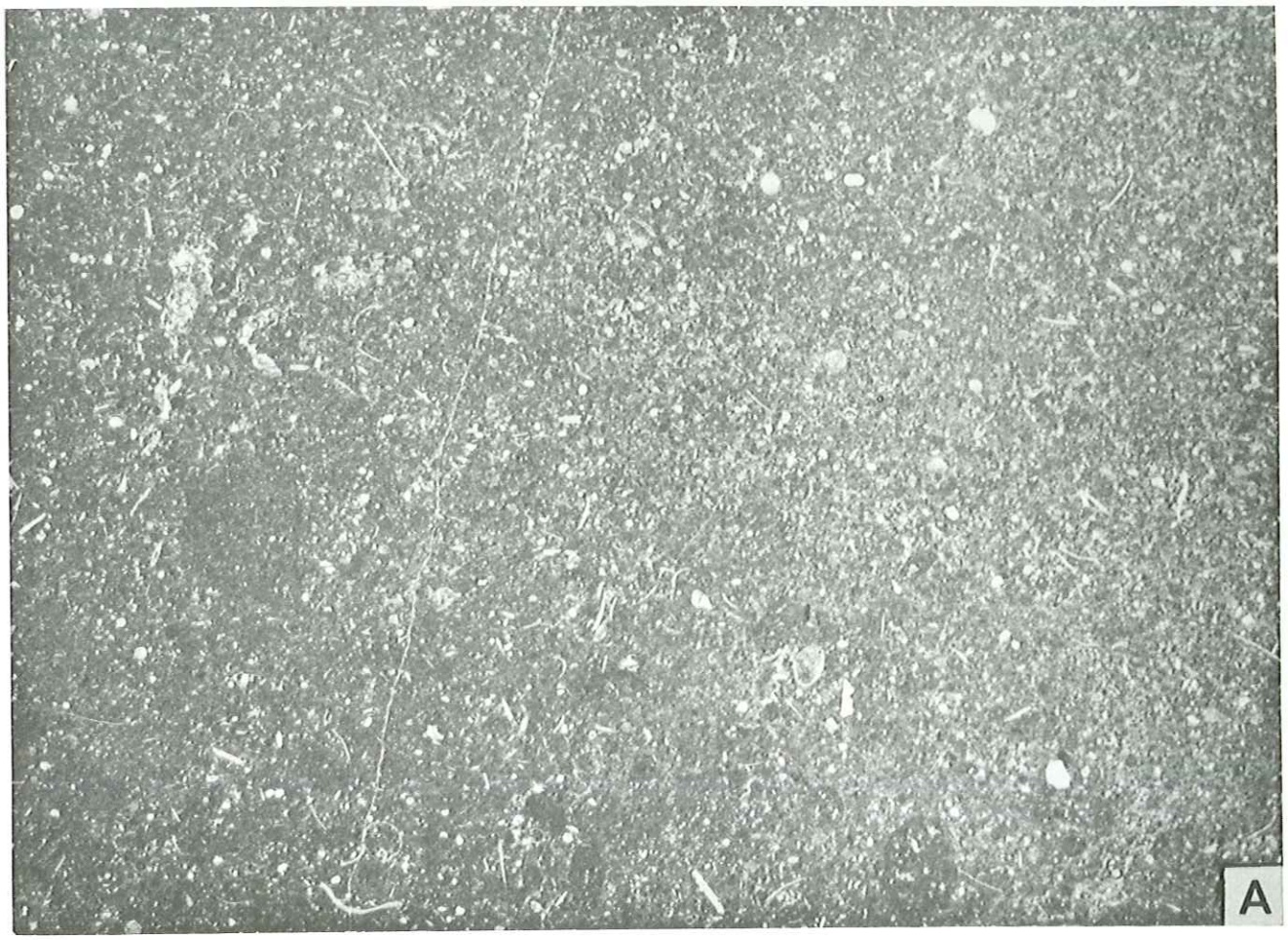
Lame mince M-672: Kimméridgien.
Micrite à Radiolaires et organismes pélagiques.
Coupe n° 1.
x 12

PHOTO B

Lame mince M-754: Tithonique supérieur.
Micrites à Calpionelles.
Coupe n° 3.
x 27

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011



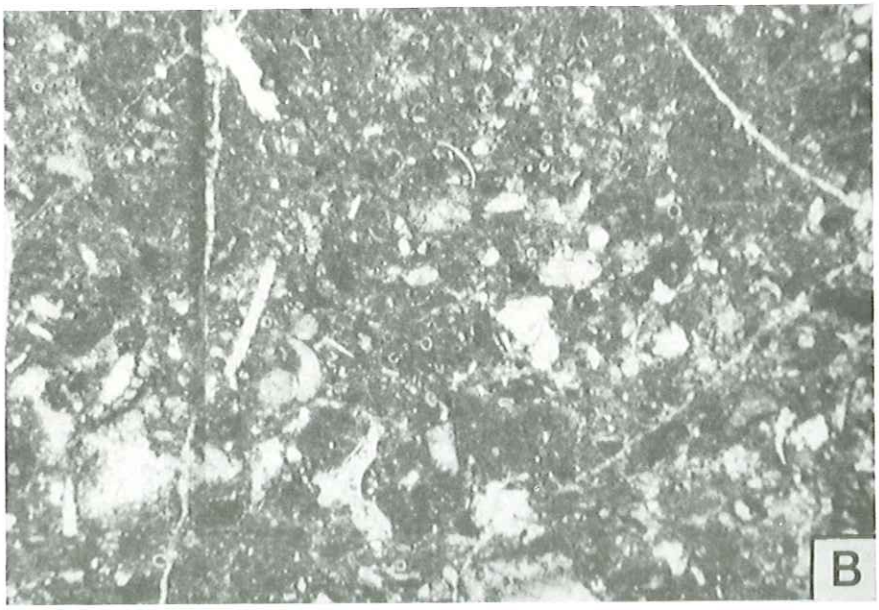


PHOTO C

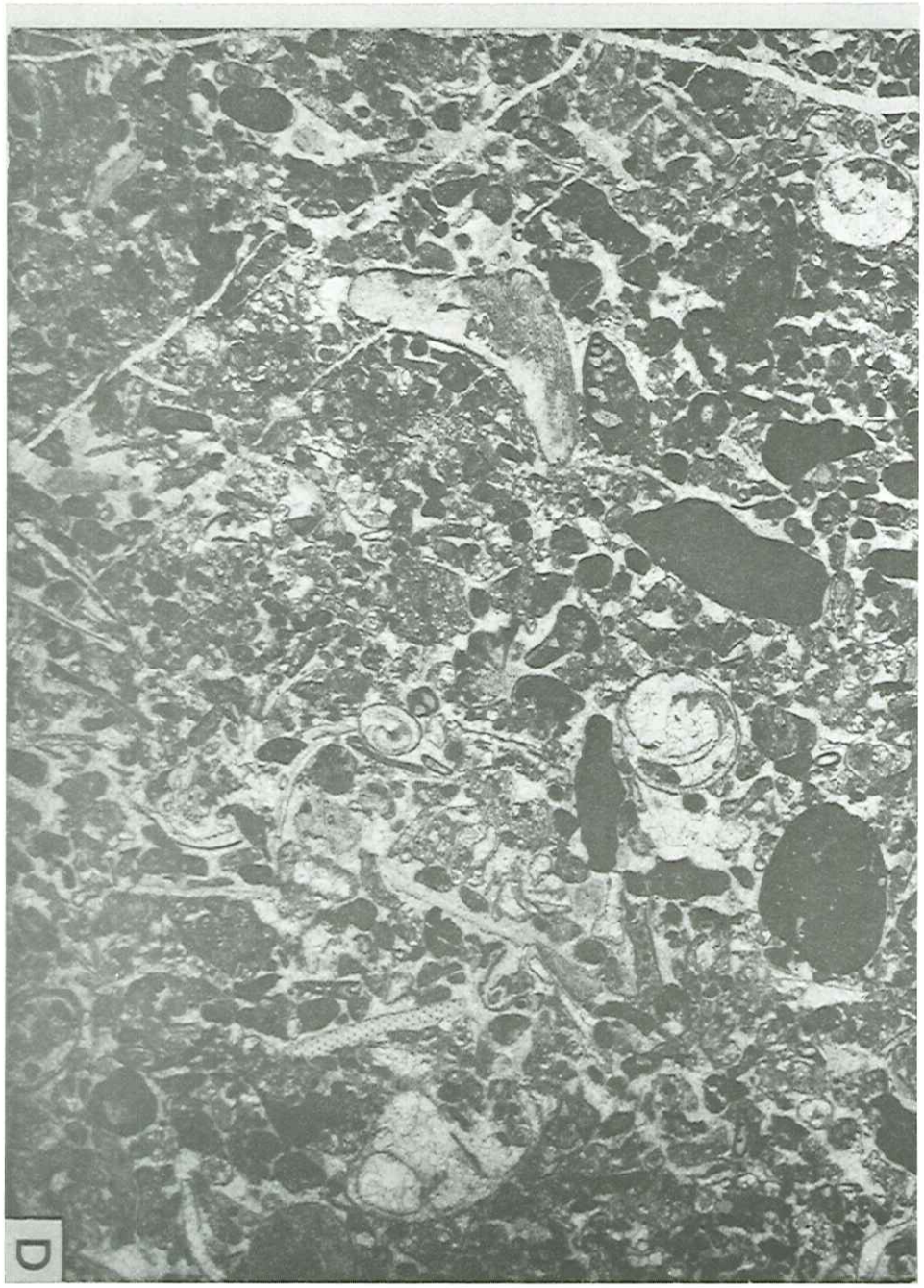
Lame mince M-885: Berriasien inférieur.
Formation 1. Micrite argileuse à Calpionella alpina LOMB.
Coupe n° 6.
x 60

PHOTO D

Lame mince M-220: Berriasien moyen.
Formation 2. Biosparite. Clypeina jurassica FAVRE.
Coupe n° 5
x 12

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011



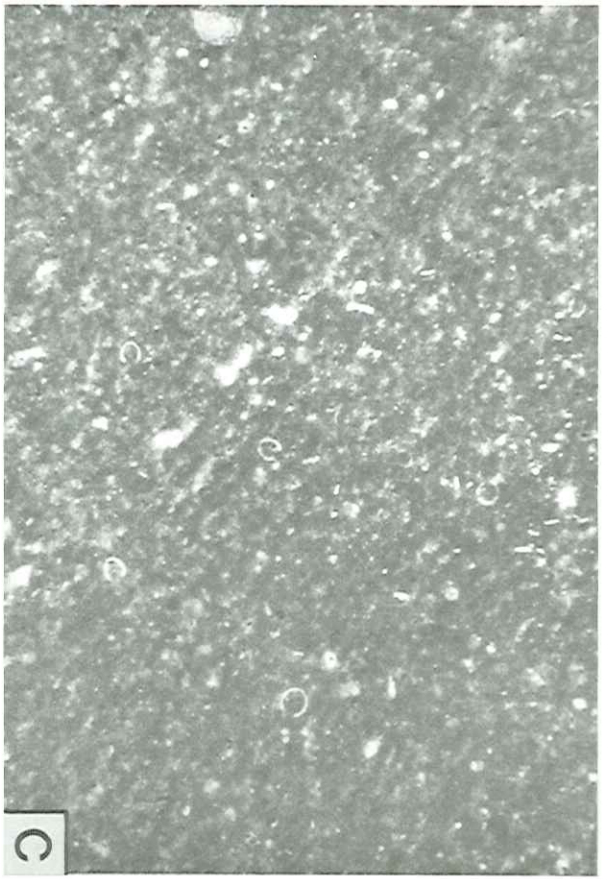


PHOTO E

Lame mince M-1001: Berriasien moyen.
Formation 3 (base). Biomicrite gréseuse.
Keramosphaera allobrogensis. STEINHAUSER, BRONNIMANN et KOEHN-ZANINETTI.
Coupe n° 4
x 12

PHOTO F

Lame mince M-238: Berriasien supérieur.
Formation 3. Micrite avec Codiacées.
Coupe n° 5.
x 12

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

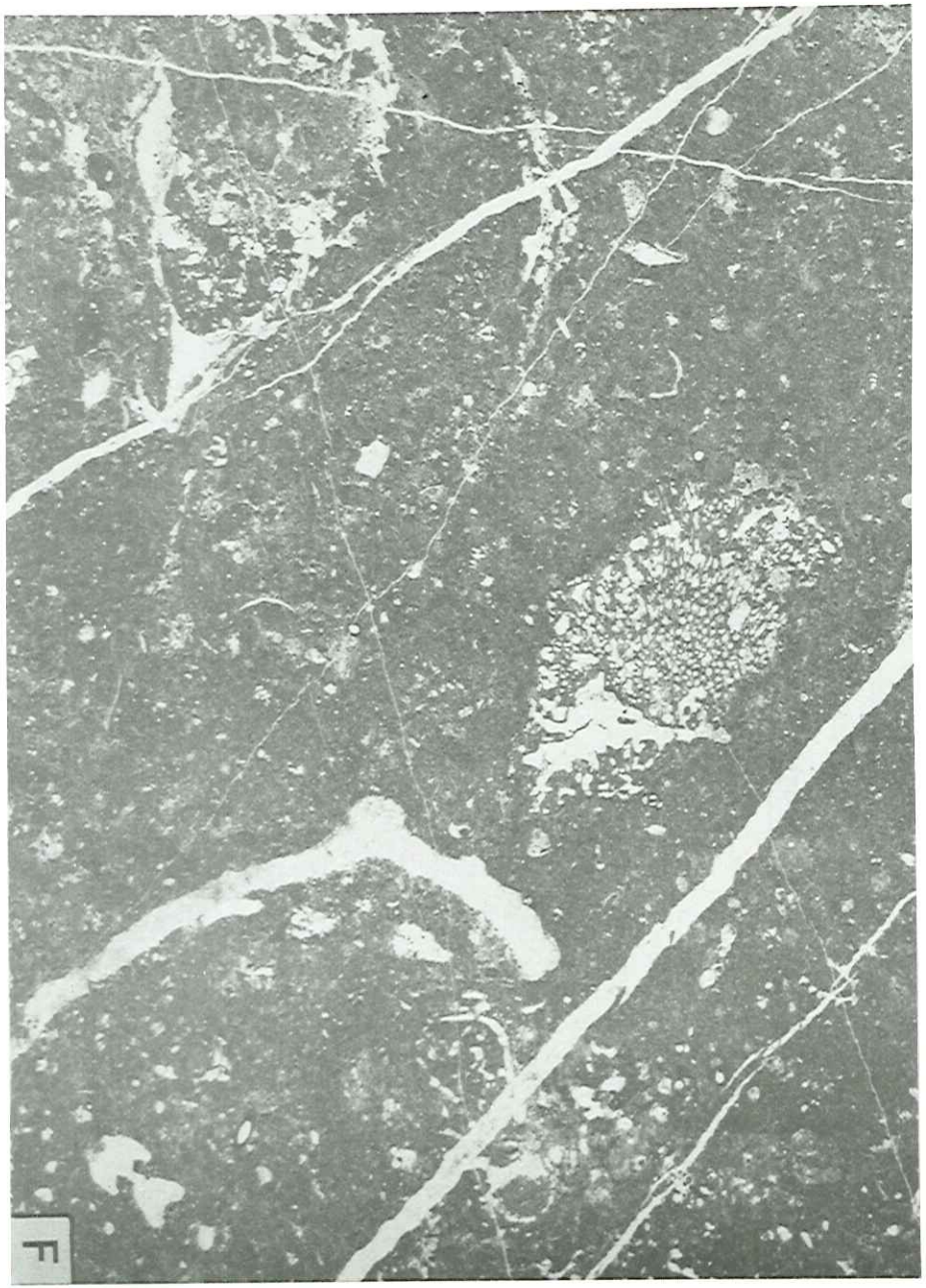


PHOTO G

Lame mince M-546-1: Valanginien inférieur.
Formation 4. Biosparite à Trocholines.
Coupe n° 7.
x 12

PHOTO H

Lame mince M-959: Valanginien supérieur.
Formation 5. Biosparite à Textularidées.
Coupe n° 11.
x 12

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

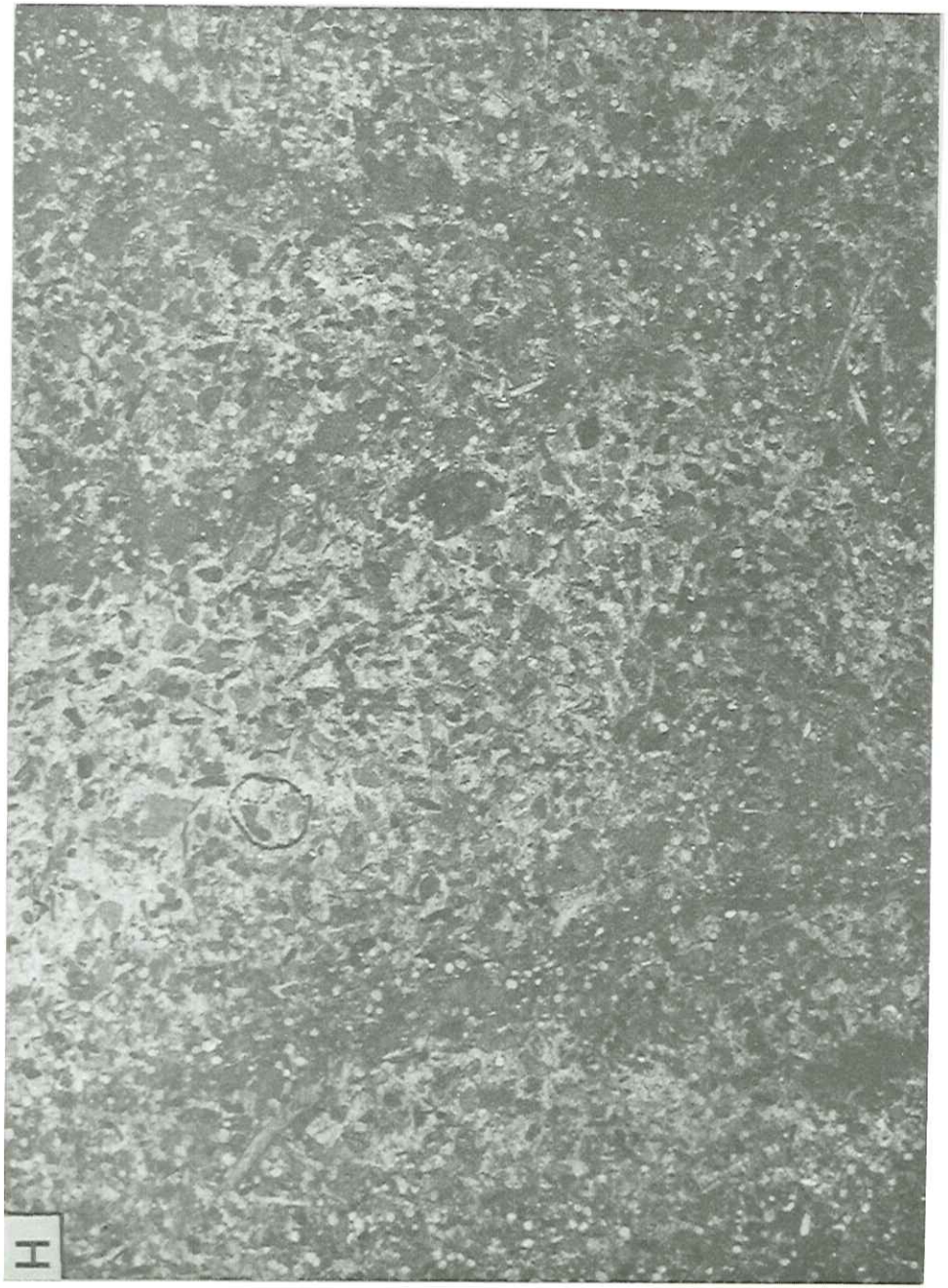


PHOTO I

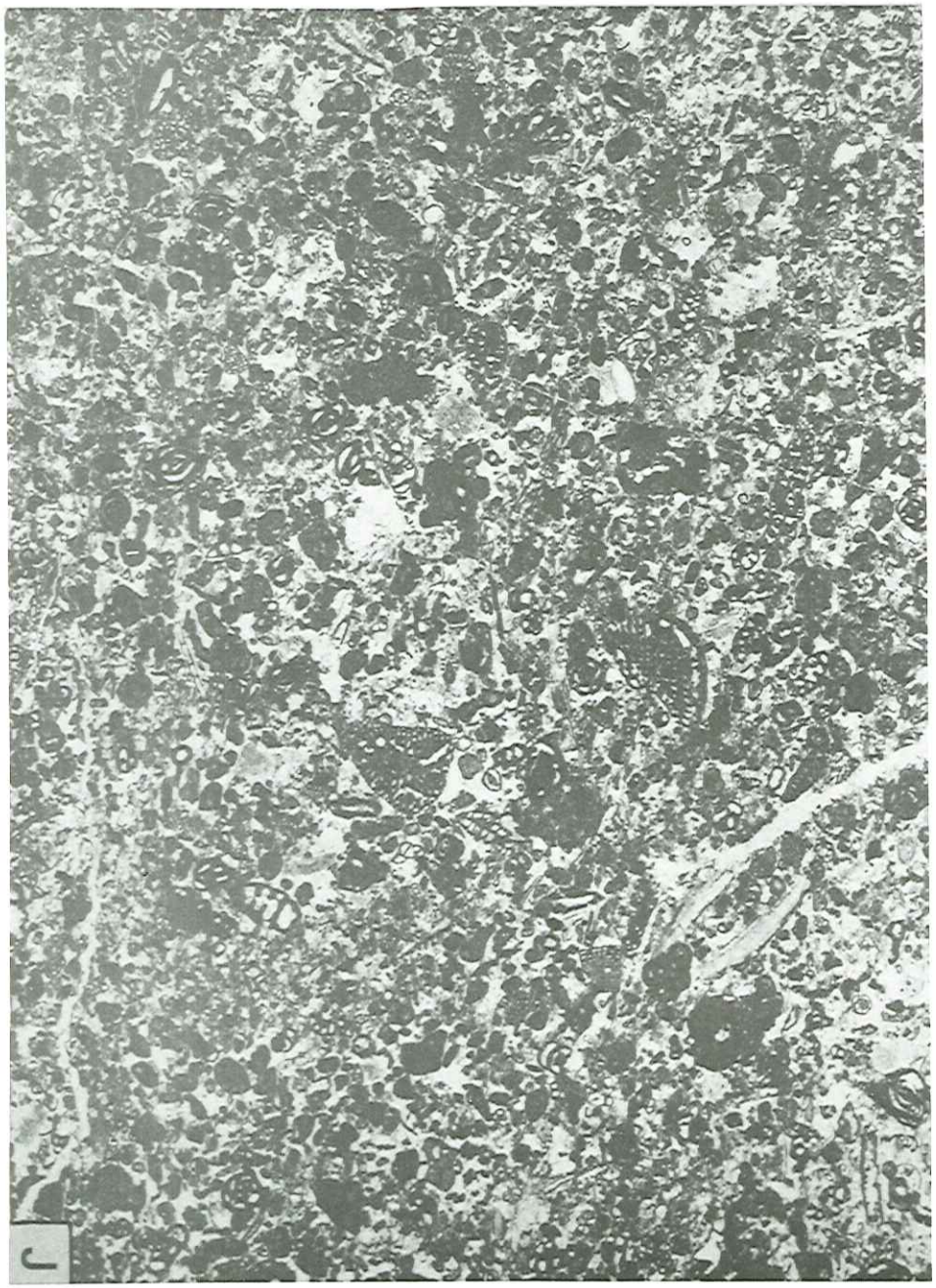
Lame mince M-561: Hauterivien.
Biomicrite gréseuse à Spicules de Spongiaires.
Coupe n° 12.
x 12

PHOTO J

Lame mince M-443: Barrémien (Urgonien massif).
Biomicrite sparitique à Orbitolinidés.
Coupe n° 13.
x 12

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011



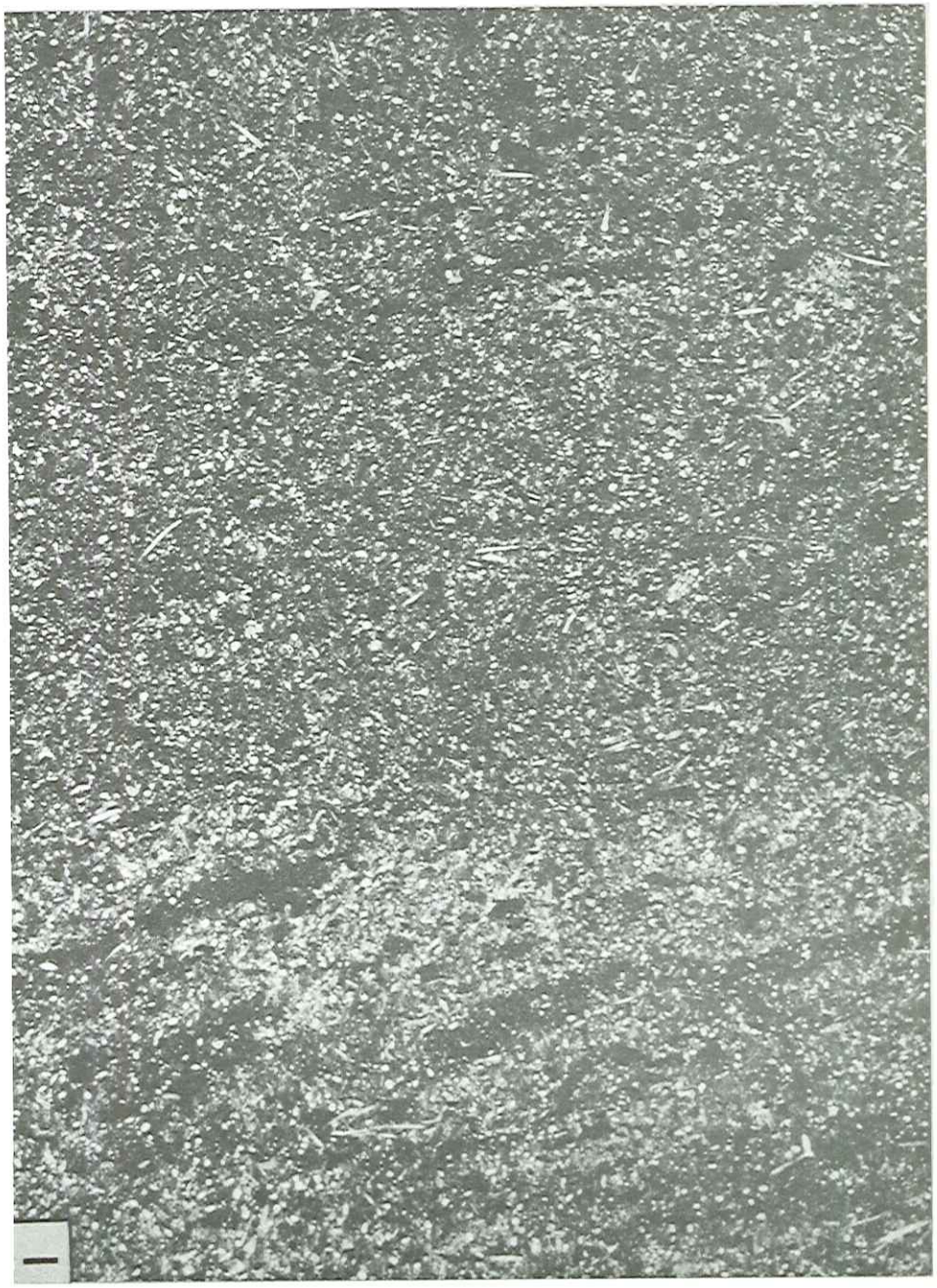


PHOTO K

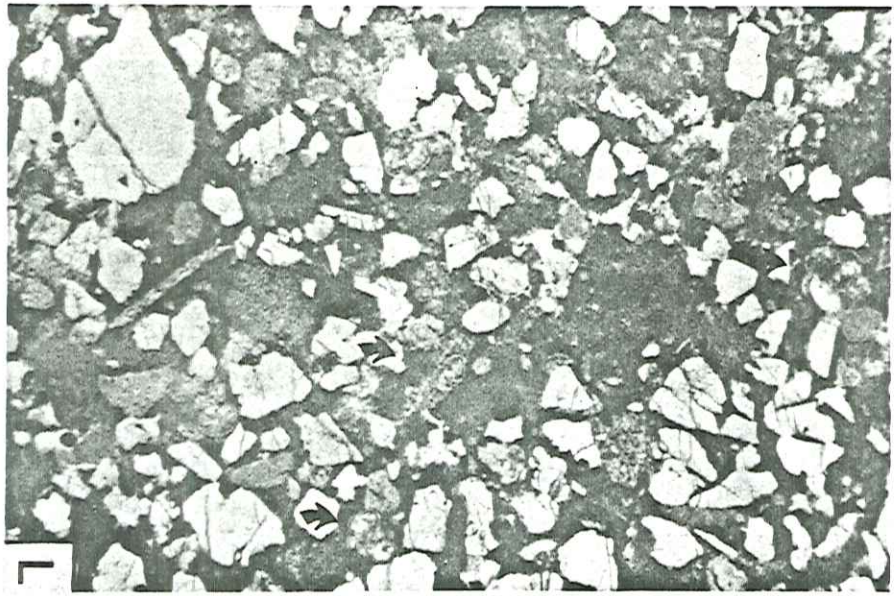
Lame mince M-339: Aptien inférieur.
Couche supérieure à Orbitolines ("Lumachelle").
Biosparite à Palorbitolina lenticularis BLUM.
Coupe n° 14.
x 12

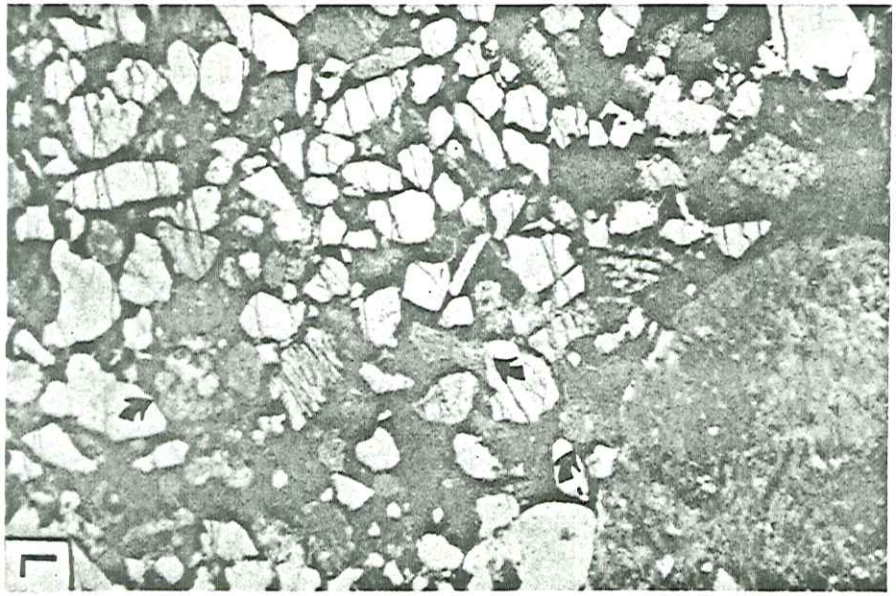
PHOTO L

Lame mince M-870: Campanien.
"Béton" phosphaté du Chateau (Les Allières).
Rares Globotruncanas.
Coupe n° 17.
x 30

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011





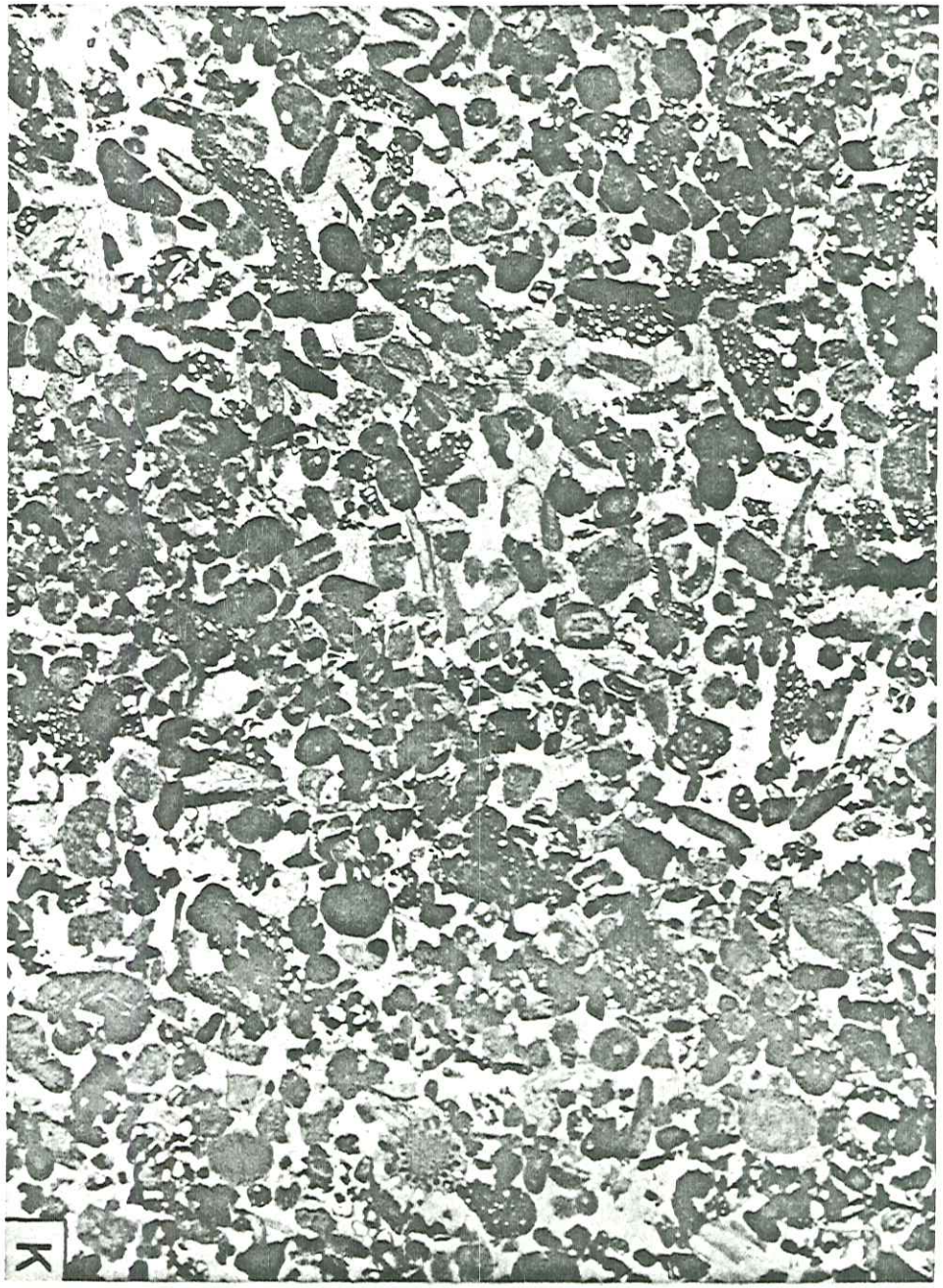


PHOTO M

Lame mince M-369: Campanien.
"Lauzes". Biosparite à Foraminifères benthiques et Bryozoaires.
Coupe n° 18.
x 12

PHOTO N

Lame mince M-253: Episode à Microcodium (Paléocène ?) dans le Sénonien supérieur.
x 12

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

tel-00614975, version 1 - 17 Aug 2011

UNIVERSITE DE GRENOBLE 1
INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE GIGNOUX
F 38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43

CARTE DE FRANCE _ 1/25 000

CHAMBÉRY N° 5

CARTE GEOLOGIQUE

DE LA BORDURE NORD OCCIDENTALE DU MASSIF DE LA

GRANDE CHARTREUSE

entre Chambéry (Savoie) et le Guiers-Mort (Isère)

-FRANCE-

par

José Mariano SANTOS NARVAEZ

1979

CHAMBÉRY N° 6

3 G 90 — 3 G 95 — 4 G 00

873 — 874 — 875 — 876 — 877 — 878 — 880 — 881

LES AMORCES NUMÉROTÉES SUR LES CÔTÉS DU CADRE CORRESPONDENT
AU QUADRILLAGE KILOMÉTRIQUE DE LA PROJECTION LAMBERT II ZONE CENTRALE
LES DEMI-AMORCES, NUMÉROTÉES DE 10 EN 10, CORRESPONDENT AU QUADRILLAGE DE LA PROJECTION LAMBERT III ZONE SUD

50 G 60

66 — 65 — 64 — 63 — 62 — 61 — 50 G 55

QUE
TALE
USE
(Isère)

Rte Natle N° 6 de Paris à Chambéry et en Italie par le Mont Cenis

vers Chambéry - Challes-les Eaux

D.7

Rte Natle N° 512 d'Annecy à Grenoble par le Revard et la Chartreuse

D.4

la Fougère — les Berliozs — les Ronsins — les Fontaines — Gd Village — les Quidoz — Pierre Rouge — les Sauges — les Jacquettes — les Vénats — la Prairie — le Haut du Bois — les Meules — la Ouillère — Mauteville — la Poste — le Jacquet — Poulemont — les Fourniers — le Tremblay — St Thibaud-de-Couz — les Gencourts — les Pollets — le Pavé — les Simons — les Favres — la Ratière — la Tour — les Gros Louis — le Mompasse — le Cotivaz — la Cascade — le Pontet — le Chanay — les Pierrets Bêches — la Grande Maison — le Buisson — St Cassin — les Bonnets — Oratoire — les Dubanchets — les Huiles — le Couvent — le Penet — les Bocquets — les Guillermins — les Routens — Montagnole — le Mapas — Passage de la Cochette — Pierre Grosse — la Maison Neuve — le Puisat — la Grde Maison — le Villard — la Combe Pichat — les Meuniers — le Pas de la Fosse — la Gde Montagne — le Grand Plateau — le Severt — Saut de l'Ane — Charmoise — les Avichières — les Planets — le Planet — Col de la Frasse — Col de la Drière ou du Midi — LA LENTILLE — le Cabas — Col des Tartanelles — Passage de la Cochette — POINTE DE LA GORGEAT — Molard Poirier — M. JOIGNY — PT DE LA LENTILLE — Cantine M.F. — Commune d'Apremont — la Bicherie — le Cotet — le Grand Plateau — Borne — Loretaz — les Chanets — la Perrière — Raye — Chemin de Fer — Ancienne Mine — Ruines — Chapelle des Bergers — Col de la Frasse — Col de la Drière ou du Midi — Col des Tartanelles — Passage de la Cochette — Pt de la Gorgeat — Pt de la Lentille — Pointe de la Gorgeat — Pointe de Joigny — Pointe de la Lentille — Pointe de Bonne — Pointe de Charmoise — Pointe de Severt — Pointe de Montagne — Pointe de Grand Plateau — Pointe de Cotet — Pointe de Bicherie — Pointe de Cabas — Pointe de Planet — Pointe de Planets — Pointe de Couvent — Pointe de Penet — Pointe de Bocquets — Pointe de Guillermins — Pointe de Routens — Pointe de Mapas — Pointe de Puisat — Pointe de Villard — Pointe de Combe Pichat — Pointe de Meuniers — Pointe de Pas de la Fosse — Pointe de Gde Montagne — Pointe de Saut de l'Ane

VOIRON N° 4

50 G 55

61

360

60

59

58

57

56

50 G 55

355

354

LES ECHELLES

Atlignat

Gd Chemin

Borbollion

Gerbuzet

les Mollions

la Dornère

Petit Hôtel

le Pichat

le Nugue

le Moulin

la Michalière

le Châtelet

ville Chabal

le Guillermet

le Maréchal

le Châtelard

la Vitaz

en Loup

la Collandière

le Charmet

le Guillot

le Jaquet

le Belley

la Bauche

les Bognons

les Peysons

la Malandrie

Miribel

la Marianne

le Curtil

Bande du Milieu

le Molard

chez Chanteret

la Bugnière

la Mollière

Bas de Bande

l'Ecole

chez Capuchon

les Crozes

Laridon

chez l'Hôtelier

le Maupas

Bande

le Molard du Fou

le Noyer

les Barques

le Batie

chez Raffin

le Villard

les Andrés

la Grotte

le Mennet

les Casernes

Pont St Martin

le Berthier

le Goutlat

les Millioz

St Christophe - sur-Guiers

la Chaux

le Fournet

les Solières

les Grandes Combes

Mt BEAUVOIR

le Pérrière

les Barrières

la Barrière

Combe Noire

la Ravoire

la Fournat

les Gencourts

les Pollets

les Simons

les Favres

la Ratière

la Tour

les Gros Louis

les Rat Gris

la Vallette

les Martin

les Héritiers

le Cheval Blanc

St Jean de Couz

Col de Couz

le Replat

les Fontaines

Roche Corbière

Côte Barrier

les Ormeles

Fontaine Froide

les Bozons

les Eaux

les Guillermins

les Cruz

la Brouye

le Ranguet

les Perrucons

les Burneys

les Mathos

les Amélards

la Cluse

Col de la Cluse

Col du Cucheron

Cucheron

la Pointière

le Désert

Commune

le Nantet

le Grapillon

le Planet

les Petites Portions

les Côtes

les Monts

la Tourrette

Eb

M1

M2

B1

B2

B3

C

G

U

Uo

V

H

Ec

les Gencourts
les Pollets
les Simons
les Favres
la Ratiere
la Tour
les Gros Louis
les Rat Gros
la Vallette
les Martin
les Heritiers
Commune d'Entremont le Vieux
le Desert
le Mantet
du Grapillon
Fontaine Froide
la Cluse
Col de la Cluse
Col du Cucheron
les Curiales
les Perrets
les Gandy
les Perruchons
les Mathes
les Burneys
les Amblards
le Ranguet
la Reveillere
la Brouve
les Cruz
Conpalaveta
Uo
Pave
le Planet
Col du Planet
Col de la Driere ou du Midi
POINTE DE LA GORGEAT
LA LENTILLE
le Cabas
Col des Tartanettes
Passage de la Cachette
le Monfred
le Gre Carroz
la Lance
les Minets
ROSAT
les Girouds
la Ravine
les Brunes
les Curies
la Menardiere
la Coche
les Pins
Plan Guelin
vers les Prés
la Grenouille
Molard Pointet
M. JOIGNY
Gres de Joigny
POINTE DE LA BORNEE
Mollard de la Fougere
Chalet 1134
Col du Granier
les Ravines
au Frene
Pra Prin
les Bohauds
Bois de Chaperaillan
Route 974
les Placieres
MONT GRANIER
Tencovaz
Grand Comba
Chalandaire
Plan Martin
les Brancaz
les Martenons
la Reduire
Plat Froquin
HOLE TURRE
le Clos
les Pomels
les Bessons
Epernay
vers le Mont
la Grenery
les Lavres
Porte de l'Alpette
L'ALPETTE
la Plagne
Col de l'Alpette
Hubert
Pas des Burres
le Poyet
Crabet
les Combes
les Monts
le Mont
la Chanal
LE SELET
Grand Cuz
Petit Cuz
Col du Cucheron
les Petites Portions
les Grandes Portions
les Cotes
les Curiales
les Gandy
les Perrets
les Combes
la Chanal
les Monts
le Mont
la Plagne
Col de l'Alpette
Hubert
Pas des Burres
le Poyet
Crabet
les Combes
les Monts
le Mont

QUATERNAIRE
A
Ec
Eb
G
CRETACE
C
Uo
U
H
V
St Pierre-d'Entremont Savoie
St Pierre-d'Entremont Isère
St Christophe-sur-Guiers
Berland
Corbel
Montcelet
Alguenoire
la Ruchère
la Marine
la Tour
les Echelles
Pont St Martin
la Grotte
Col du Cucheron
Col de la Ruchère
Col de la Charmette
Col de la Fromagère
Col de la Tour
Col de la Tourbière
Col de la Tourbière
Col de la Tourbière

QUATERNAIRE

- A — Alluvions.
- Ec — Cônes de déjections.
- Eb — Eboulis
- G — Moraines

CRETACE

- C — CAMPANIEN : Calcaires argileux "craie".
- Uo — ...TIEN inférieur : Calcaires gréseux, couches supérieures à ... , ... blanc.
- U — ALTIEN inférieur-BARREMIEN (URGONIEN).
- H — HAUTERIVIEN : Marnes et calcaires en "miches".
- V — VALANGINIEN : Calcaires spathiques bréchoïdes.

JURASSIQUE

- T — PORTLANDIEN : Calcaires subéithographiques massifs (TITHONIQUE).
- K — CIMMERIDGIEN-OXFORDIEN : Calcaires rubanés et marneux.

- Localisation des coupes.
- Contours géologiques.
- Failles: visibles, supposées.
- Chevauchement de Verreppe, front

La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille et au 1er Janvier 1961.

N. G.

N. M. Y

LAMB. II 2°71 2°84 LAMB. II

7°56 7°69 L. II

La déclinaison magnétique diminue chaque année de 12 minutes centésimales

MONTMELIAN N° 7-8

QUATERNAIRE

A	Alluvions.
Ec	Cônes de déjections.
Eb	Eboulis
G	Moraines

TERTIAIRE

M2	BURDIGALIEN : Grès glauconieux et microconglomérats.
M1	AQUITANIEN-OLIGOCENE : Conglomérats, marnes bariolées, grès fins.
S	(?) Faciès sidérolithique.

CRETACE

C	CAMPANIEN : Calcaires gris ou "craie".
Uo	ALBIEN inférieur : Calcaires gréseux, conglomératiques à la base, et Lydiennes, et Lydiennes.
U	ALBIEN inférieur-BARREMIEN (URGONIEN).
H	HAUTERIVIEN : Marnes et calcaires en "miches".
V	VALANGINIEN : Calcaires spathiques bioclastiques.
B3	BERRIASIEN moyen à supérieur : Calcaires beiges, massifs, incluant les "couches de Vions".
B2	BERRIASIEN moyen : Calcaires spathiques bioclastiques.
B1	BERRIASIEN inférieur : Calcaires argileux et marneux.
B	BERRIASIEN indifférencié.

JURASSIQUE

T	PORTLANDIEN : Calcaires sublithographiques massifs (TITHONIQUE).
K	KIMMERIDGIEN-OXFORDIEN : Calcaires oolithiques et marneux.

Localisation des coupes.

Contours géologiques.

Failles: visibles, supposées.

Chevauchement de Verreppe, front des chaînes subalpines: Visible, supposé.

Autres chevauchements: Visibles, supposés.

Pendages: Verticaux, normaux, renversés.

Anticlinaux, synclinaux.

Replis.

Equidistance des courbes 10 mètres.

La déclinaison magnétique diminue chaque année de 12 minutes centésimales.

N. G. — N. M. — Y — LAMB. II — 2°71 — 2°84 — LAMB. II — 7°56 — 7°69 — L. II

MONTMELIAN N° 7-8

DOMÈNE N° 1-2

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

Echelle 1/25 000

100 0 500 1000 1500 2000 m

La chiffraison des courbes est établie de telle sorte que le sommet des chiffres soit orienté vers le haut du terrain.

Voiron 7-8	1-2 Montmélian 3-4
Grenoble 3-4	Domène 1-2

QUATERNAIRE

- A — Alluvions.
- Ec — Cônes de déjections.
- Eb — Ebouis
- G — Moraines

CRETACE

- C
- Uo
- U
- H
- V
- B3
- B2
- B1
- B

TERTIAIRE

- M2 — BURDIGALIEN : Grès glauconieux et microconglomérats.
- M1 — AQUITANIEN-OLIGOCENE : Conglomérats, marnes bariolées, grès fins.
- S — (?) Faciès sidérolithique.

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

Echelle 1/25 000

100 m 0 500 1000 1500 2000 m

DOMENE N° 1-2

Imprimé par l'Institut Géographique National
2, Avenue Pasteur 94160 SAINT-MANDE

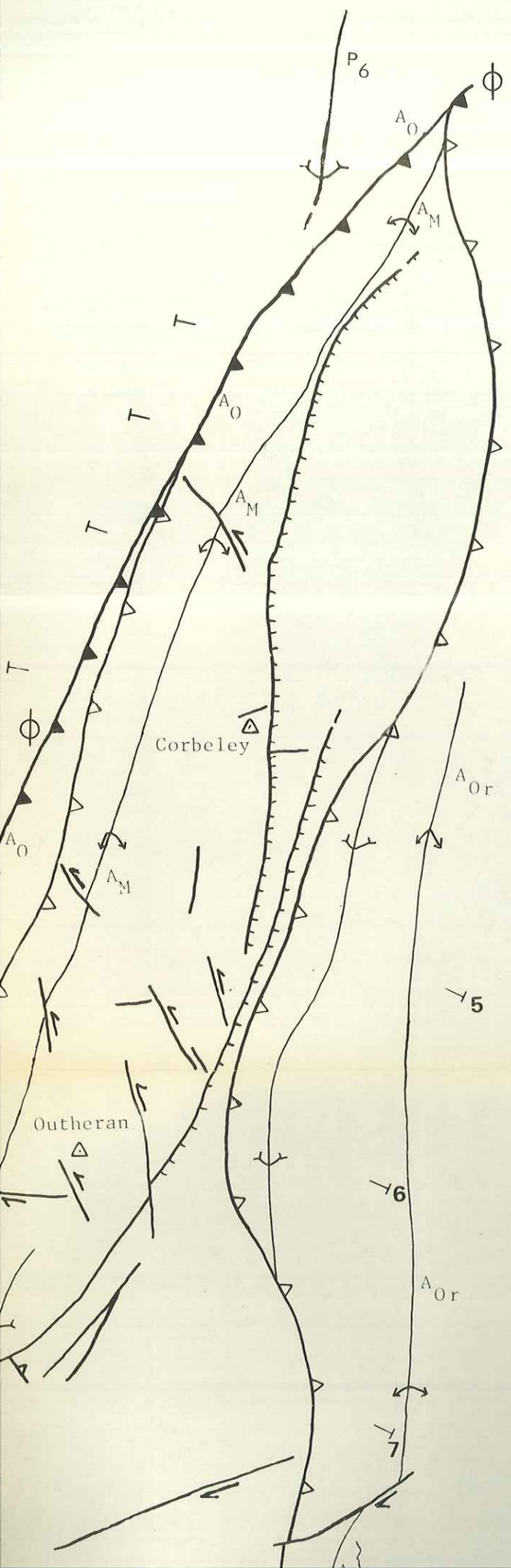
Dépôt légal 1er trimestre 1973 — N° d'impression 1 0 3 0 — Edition 1

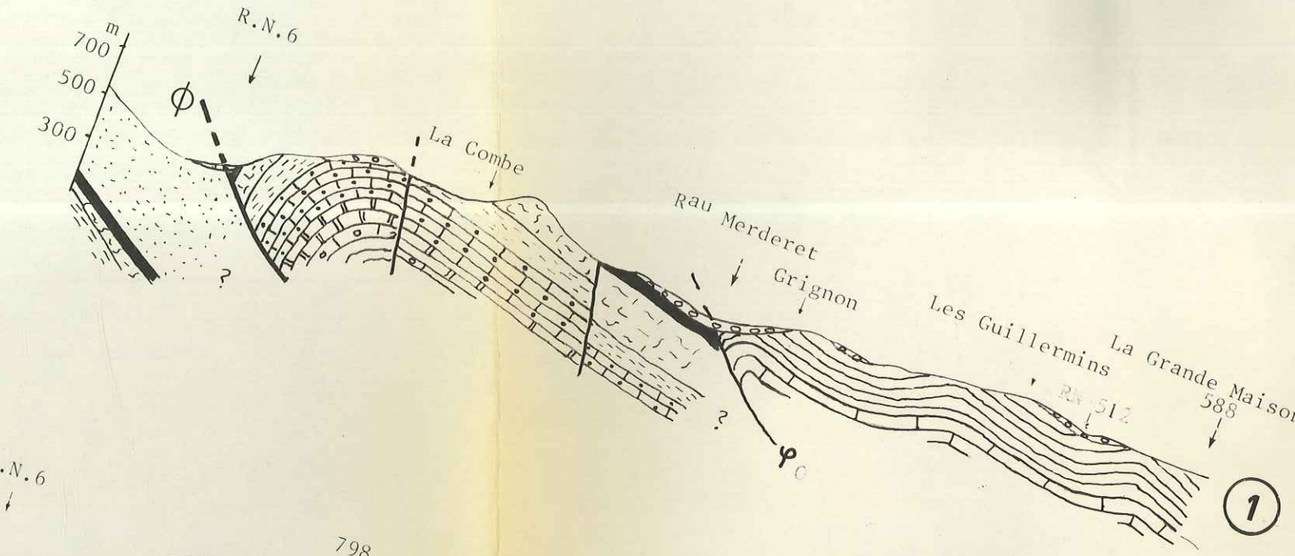
Prix de vente au public : 10 F

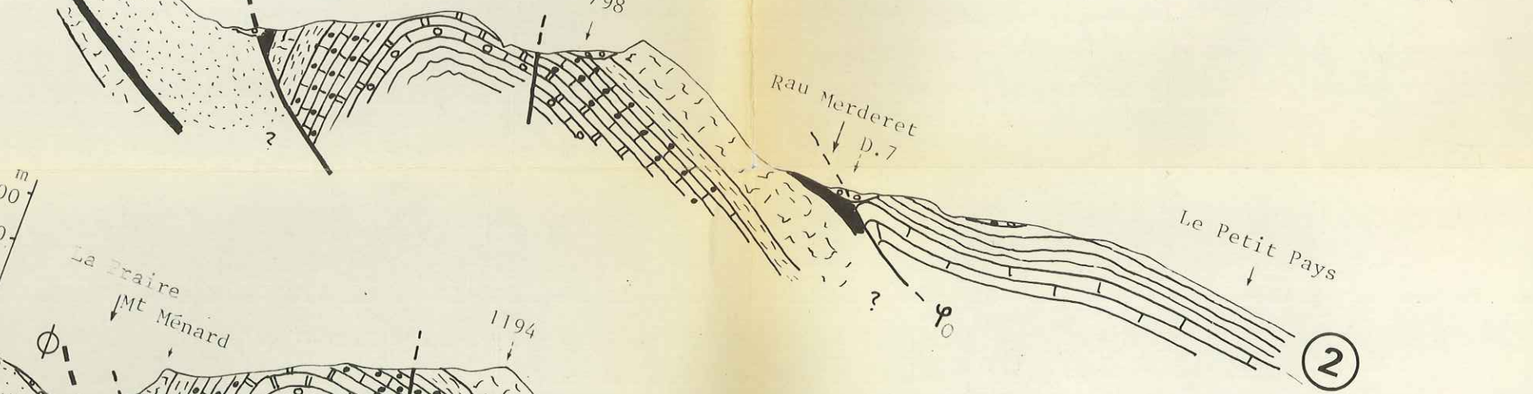
Aiguenoire
la Marine
les Moulins
la Colombane
Bachelard
le Mas d'Aiguenoire
le Bois du Banc
le Quartier
le Moiret
la Ruchère
le Grand Village
Roche Rousse
le Pt Chenevy
Prévensin
Pierre Grosse
Pelvey
Pierre Percée
Varius
Grve Mollint
Riondette
Col de la Sarrière
le Tracol
Pré Corvet
Col de la Ruchère
Prairie du Col
Col de l'Aliénard
Col de Bovinant
Pas du Loup
Col du Frêt
Col de Mauvernay
le Pinet
le Cernay
GRAND SOM
Col des Aures
la Charmette
Prévenus
LA SUIFFIÈRE
LE PLANOLET
Milolan
Combe Bachat
Col du Frenay
Couvent de la Gde Chartreuse
Essart Morin
Chartroussette
Habert de Chartroussette
Habert de Bellen
la Cotaz
Col de Mauvernay
le Pinet
le Cernay
Col des Aures
la Charmette
Prévenus
Col du Frêt
Col de Bovinant
Pas du Loup
Col de la Ruchère
Prairie du Col
Col de l'Aliénard
Col de Lachau
Col de la Sarrière
Pré Corvet
le Tracol
Riondette
Pierre Percée
Varius
Grve Mollint
Roche Rousse
Prévensin
le Pt Chenevy
Pelvey
Pierre Grosse
Aiguenoire
la Marine
les Moulins
la Colombane
Bachelard
le Mas d'Aiguenoire
le Bois du Banc
le Quartier
le Moiret
la Ruchère
le Grand Village
les Jalys
Charbot
Mon Perronet
Scierie
le Révol
les Martins
Priquetière
les Reys
Provenches
Chartreuse de Curière
Tunnel du Sourd
la Perelle
Cimetière
Guiet
Tunnel de la Goulet
Tunnel de la Cluse
Tunnel de Tamisson
Sentier des Rochers
Pont de l'Ourse
Habert de Chartroussette
Pas des Allemands
Pic de l'Oreillette
Rocher de Malamille
la Correrie
Mont Frou
Col de la Côte du Moulin
Col de Lachau
Col de la Ruchère
Col de l'Aliénard
Col de Bovinant
Pas du Loup
Col du Frêt
Col de Mauvernay
le Pinet
le Cernay
GRAND SOM
Col des Aures
la Charmette
Prévenus
LA SUIFFIÈRE
LE PLANOLET
Milolan
Combe Bachat
Col du Frenay
Couvent de la Gde Chartreuse
Essart Morin
Chartroussette
Habert de Chartroussette
Habert de Bellen
la Cotaz
Roche May
Dent de l'Ourse
Petit Som
Grand Som
Rochers de la Pierre Percée
Rochers du Quartier
Rochers de la Riondette
Rochers de la Sarrière
Rochers de la Ruchère
Rochers de la Prairie du Col
Rochers de la Côte du Moulin
Rochers de la Malamille
Rochers de la Correrie
Rochers de la Charmette
Rochers des Aures
Rochers des Rousses
Rochers des Hoteres
Rochers de la Pierre Percée
Rochers de la Riondette
Rochers de la Sarrière
Rochers de la Ruchère
Rochers de la Prairie du Col
Rochers de la Côte du Moulin
Rochers de la Malamille
Rochers de la Correrie
Rochers de la Charmette
Rochers des Aures
Rochers des Rousses
Rochers des Hoteres
Rochers de la Pierre Percée
Rochers du Quartier

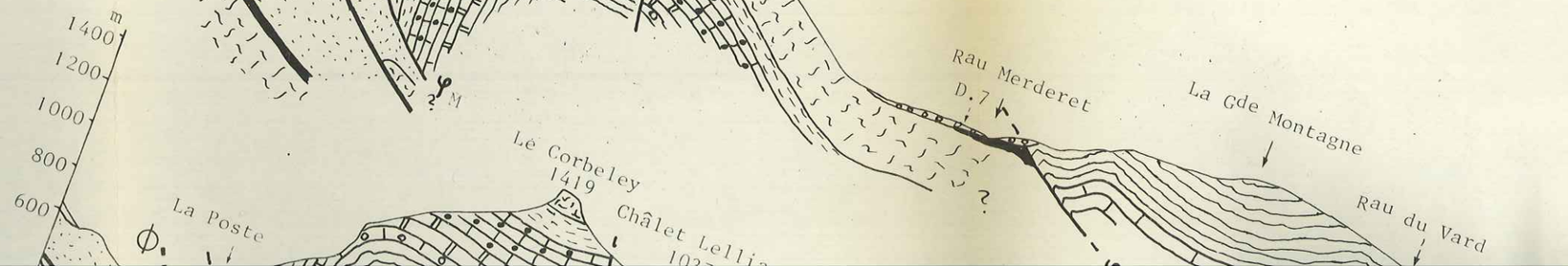
CARTE STRUCTURALE ET COUPES SERIEES DE LA BORDURE NORD-OCCIDENTALE DE CHARTREUSE

José Mariano SANTOS NARVAEZ









UNIVERSITE DE GRENOBLE
INSTITUT DE GEOLOGIE
DOCUMENTATION
RUE MAURICE-GIGNOUX
38031 GRENOBLE CEDEX
TEL. (76) 87.46.43

CARTE STRUCT
SERIEES DE LA
OCCIDENTALE

José Marianc

FAILLE DE VOREPPE :
FRONT DES CHAINES SUBALPINES

CHEVAUCHEMENTS :
φ_M DE L'ANTICLINAL MEDIAN
φ_O DE L' ANTICLINAL ORIENTAL

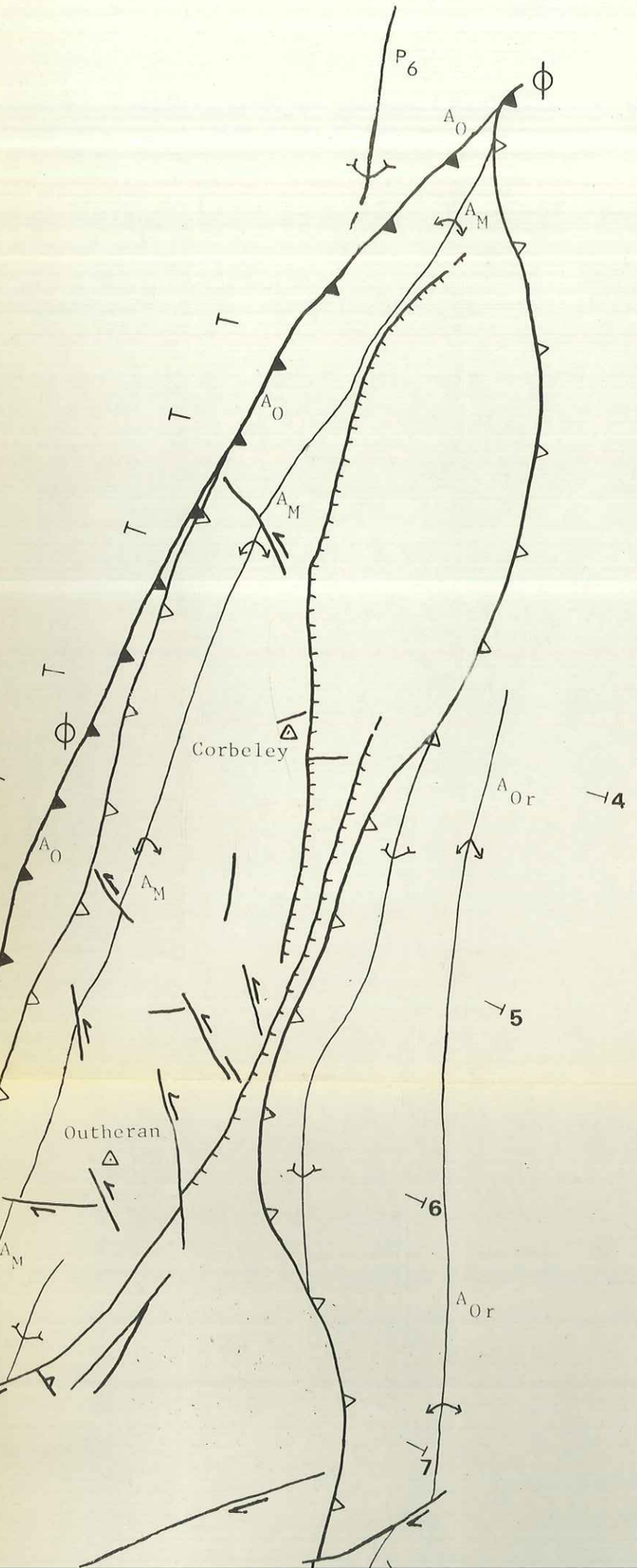
FAILLES DECROCHANTES

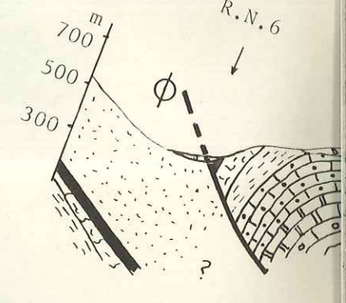
FAILLES D'EFFONDREMENT

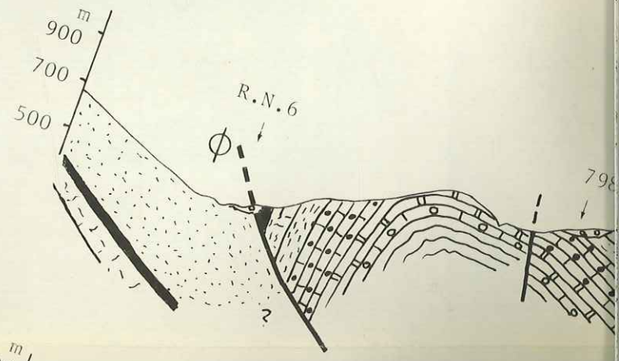
A_O ANTICLINAL OCCIDENTAL
A_M ANTICLINAL MEDIAN
A_{Or} ANTICLINAL ORIENTAL

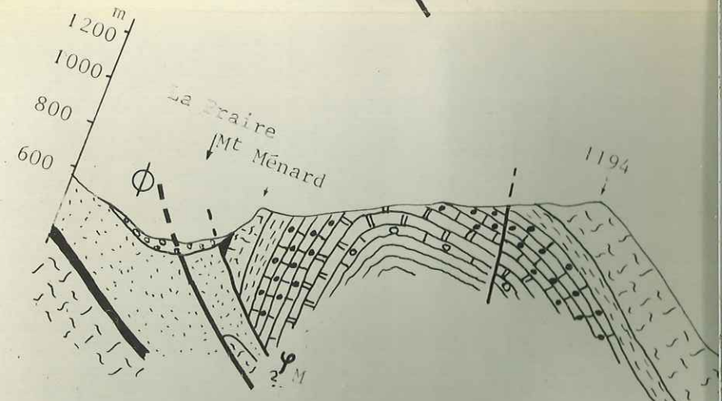
P_1
P_2
P_3 PLIS DU
P_4 SYNCLINORIUM
P_5 DE COUZ
P_6

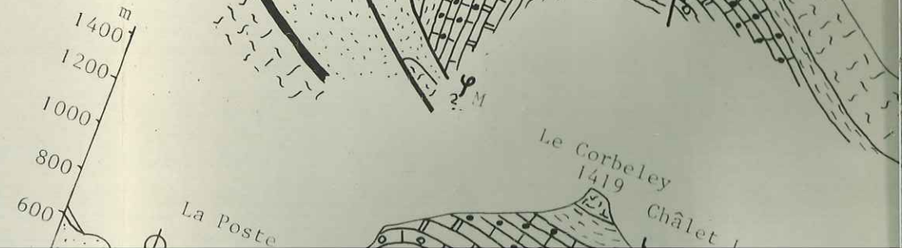
Echelle de la carte 1/50 000











Outheran

Côte Barrier

Corbel

Guiers Vif

St Pierre d'Entremont

Guiers Mort

P1 P2 P3 P4 P5

T

A_O A_M A_{Or}

6 7 8 9 10 11 12

m 1400 1200 1000 800 600

Le Pinaire
Mt Ménard
1194

Le Corbeley
1419
Châlet Lellia
1037
La Poste

Mt Outheran
Le Montpasse
Les Verduns

Les Rats Gris
R.N.6
Mt Outheran
1610
Rau de la Chaume
1231

Les Fontaines
R.N.6
Col du Grapillon

6

Outheran

St Pierre d'Entremont

6

7

8

9

Aor

Aor

m
1400
1200
1000
800
600

Le Fraire
Mt Ménard
1194
Le Petit Pays
2

Rau Merderet
D.7
La Gde Montagne
Rau du Vard
3

La Poste
Le Corbeley
1419
Châlet Lellia
1037
4

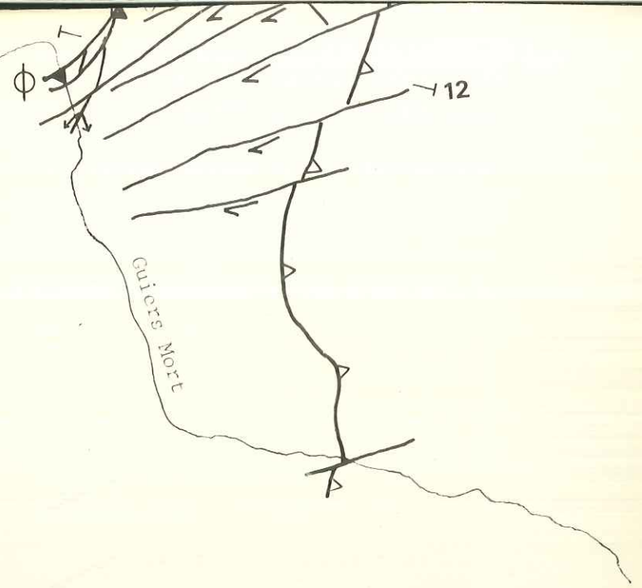
Les Verduns
Le Montpasse
Mt Outheran
Rau du Crozat
5

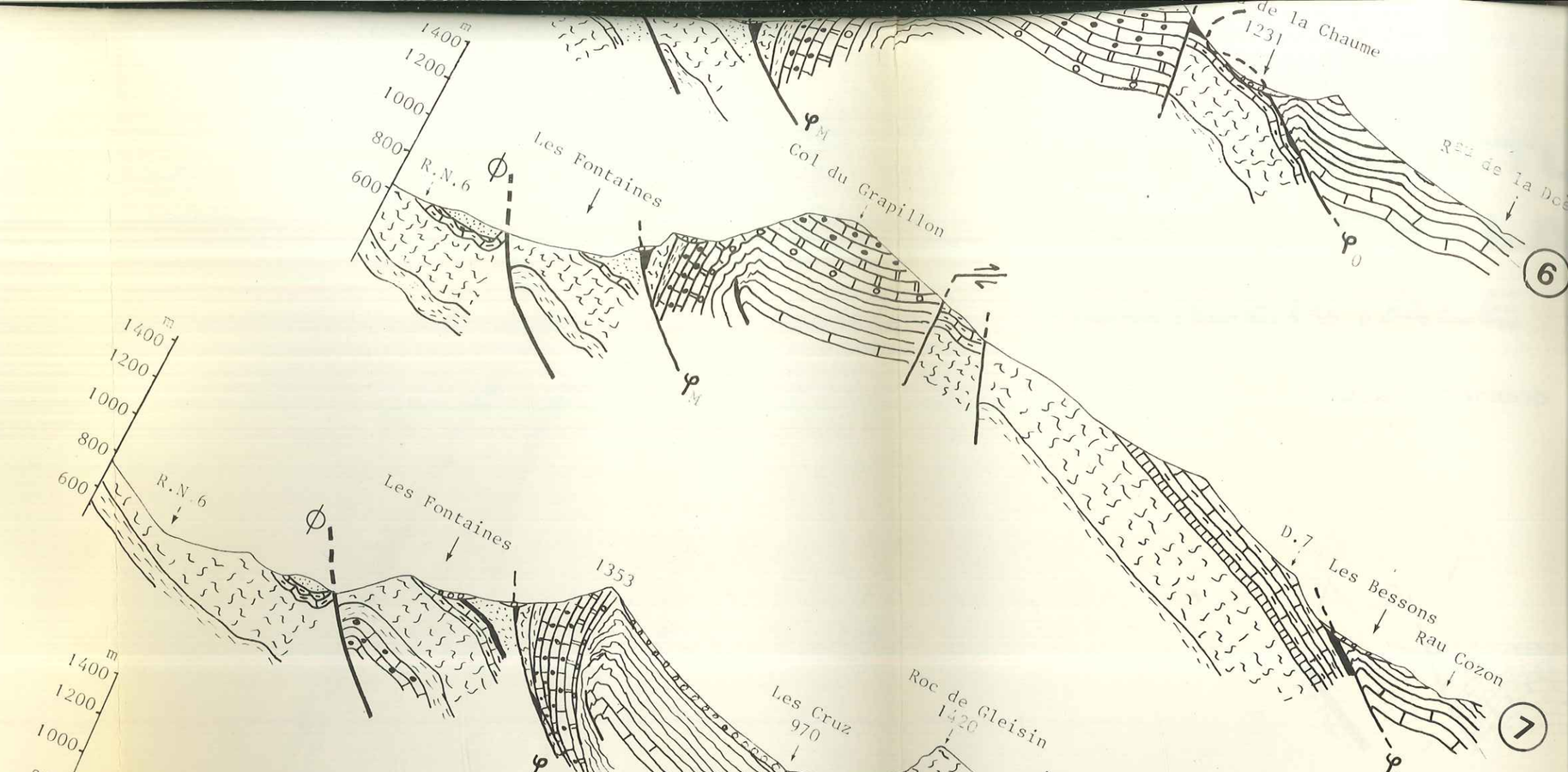
Les Rats Gris
R.N.6
Mt Outheran
1610
Rau de la Chaume
1231
Col du Grapillon
Les Fontaines
R.N.6
Roë de la Doët
6

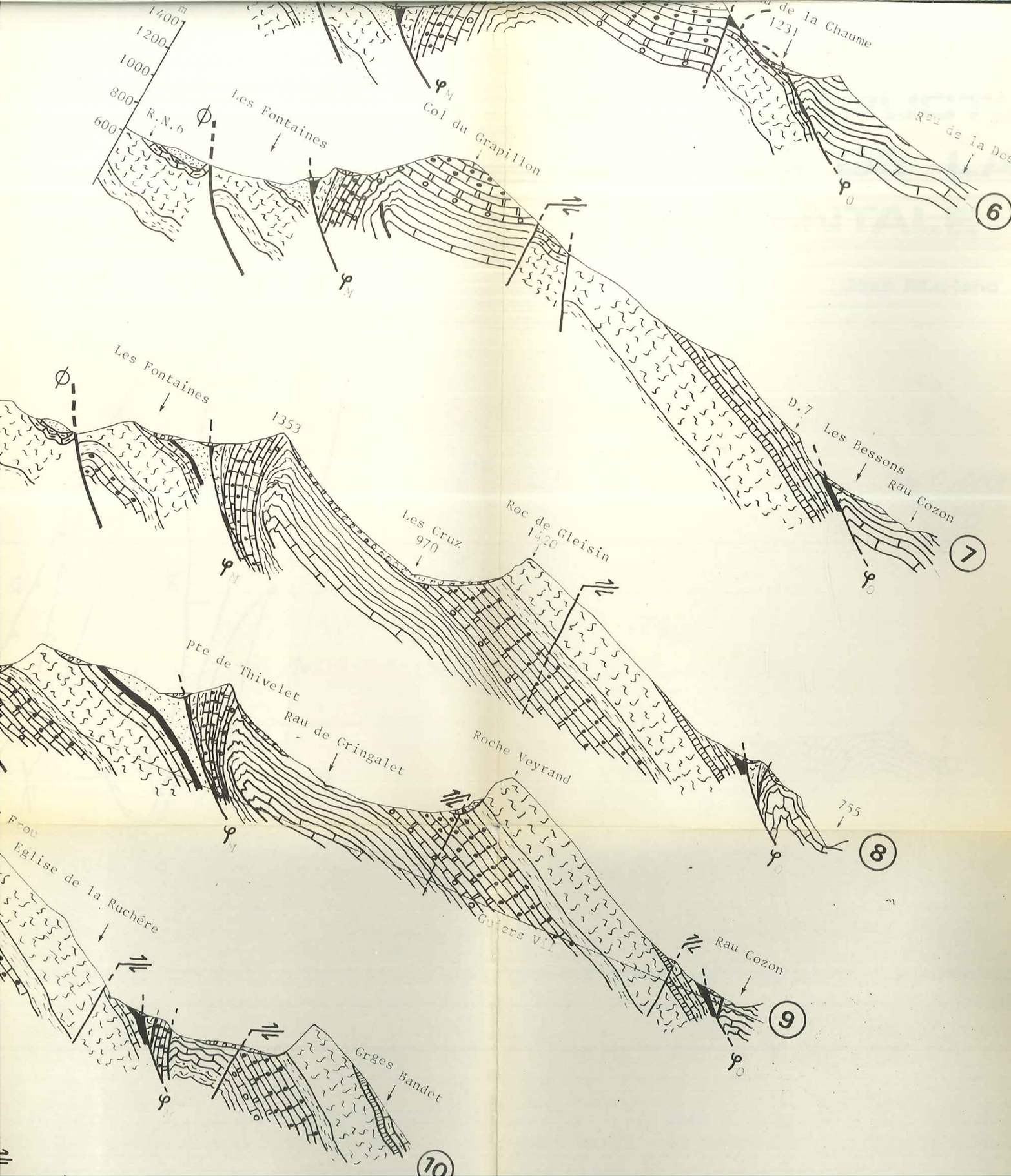
Echelle des coupes 1/25 000

FAILLE DE VOREPPE :
FRONT DES CHAINES SUBALPINES

CHEVAUCHEMENTS :
φ_M DE L'ANTICLINAL MEDIAN
φ_O DE L'ANTICLINAL ORIENTAL


T
12
Guiers Mort


m
1400
1200
1000
800
600
R.N.6
Les Fontaines
Col du Grapillon
de la Chaume
1231
Rau de la Doz
6
Les Fontaines
1353
Les Cruz
970
Roc de Gleisin
1420
D.7
Les Bessons
Rau Cozon
7
Pte de Thivelet
Rau de Gringalet
Roche Veyrand
755
8
Vevey
Rochers du Frou
Eglise de la Ruchère
Rau Cozon
9
400
Rochers du Quartier
1125
Grges Bandet
10



Echelle des coupes 1/25 000

FAILLE DE VOREPPE :
FRONT DES CHAINES SUBALPINES

CHEVAUCHEMENTS :
φ_M DE L'ANTICLINAL MEDIAN
φ_O DE L'ANTICLINAL ORIENTAL

FAILLES DECROCHANTES

FAILLES D'EFFONDREMENT

QUATERNAIRE

MOLASSE MARINE (BURDIGALIEN)

MOLASSE D'EAU DOUCE

CAMPANIEN

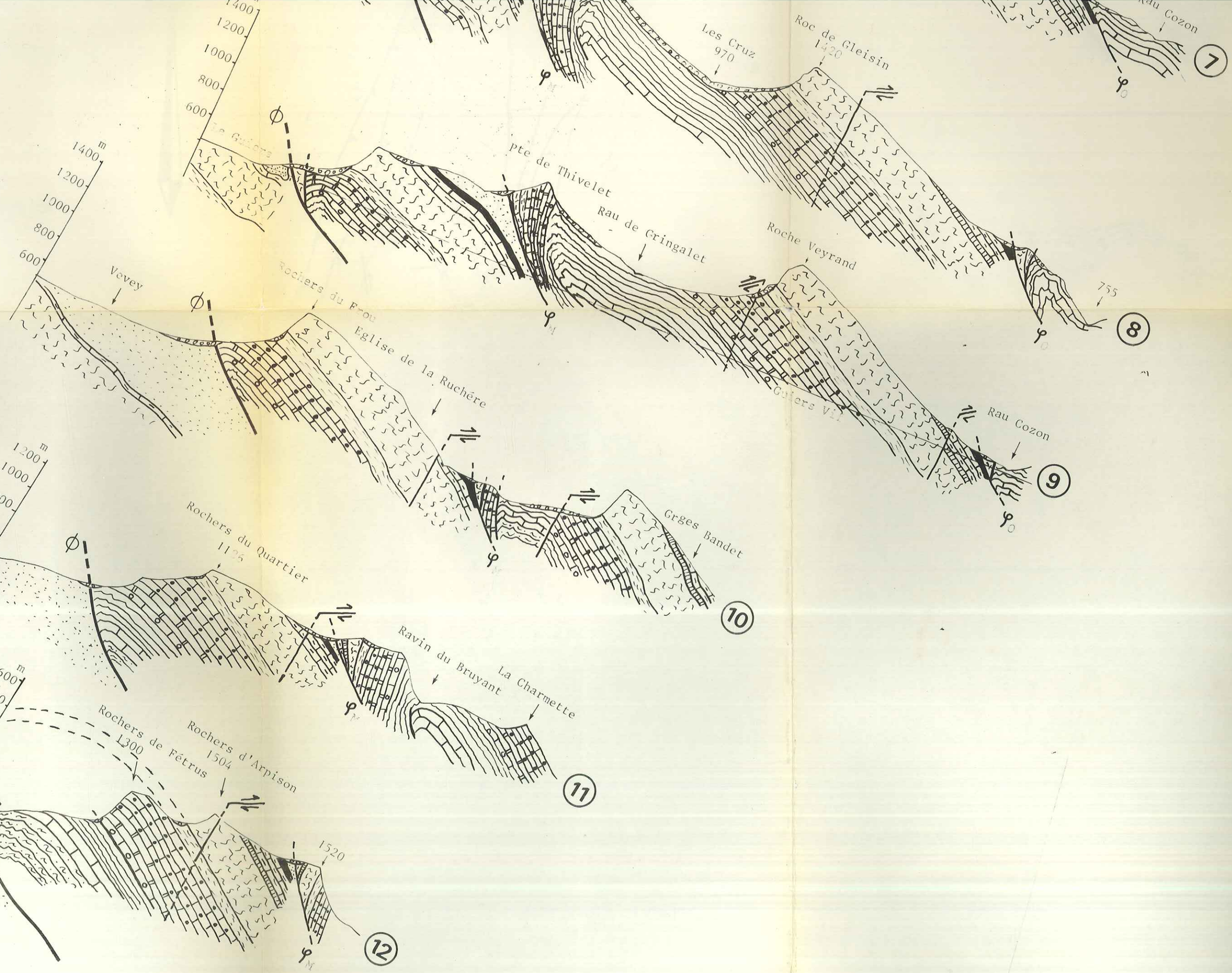
COUCHE SUPERIEURE A ORBITOLINES

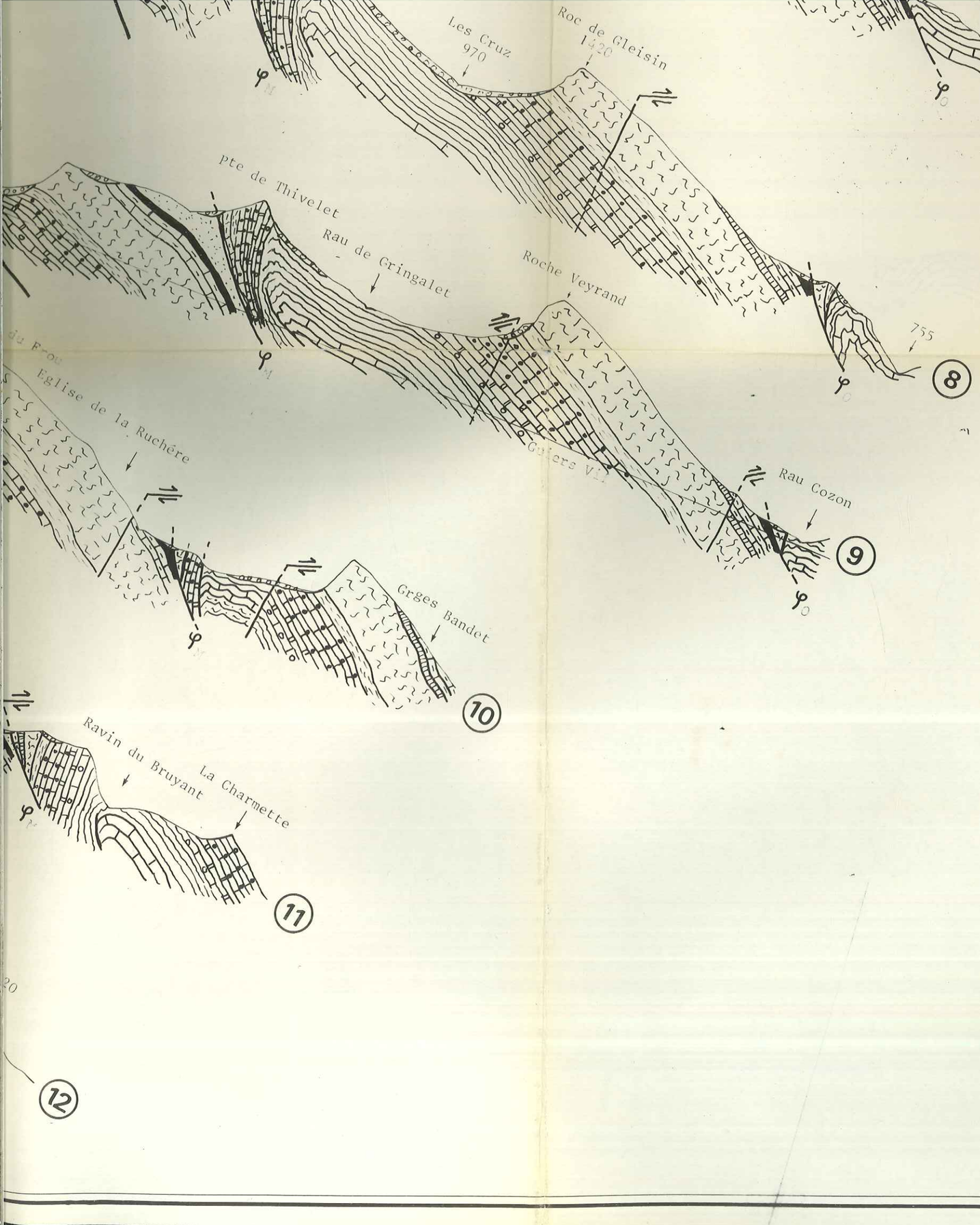
URGONIEN

HAUTERIVIEN

VALANGINIEN

BERRIASIEN SUPERIEUR


m
1400
1200
1000
800
600
Les Cruz
970
Roc de Gleisin
1420
Rau Cozon
7
Pte de Thivelet
Rau de Cringalet
Roche Veyrand
755
8
Vevey
Rochers du Frou
Eglise de la Ruchère
Rau Cozon
9
m
1200
1000
800
600
400
Rochers du Quartier
1125
Grges Bandet
10
Ravin du Bruyant
La Charmette
m
1600
1400
1200
1000
800
Rochers de Fétrus
1300
Rochers d'Arpison
1504
1520
11
12



- QUATERNAIRE
- MOLASSE MARINE (BURDIGALIEN)
- MOLASSE D'EAU DOUCE
- CAMPANIEN
- COUCHE SUPERIEURE A ORBITOLINES
- URGONIEN
- HAUTERIVIEN
- VALANGINIEN
- BERRIASIEN SUPERIEUR
- BERRIASIEN MOYEN
- BERRIASIEN INFERIEUR ET BERRIASIEN INDIFERENCIE
- TITHONIQUE
- KIMMERIDGIEN A OXFORDIEN