



Etude géologique d'un chaînon jurassien de la Chartreuse : l'anticlinal de Chailles (de La Bridoire à Miribel les Echelles)

René Graverot

► To cite this version:

René Graverot. Etude géologique d'un chaînon jurassien de la Chartreuse : l'anticlinal de Chailles (de La Bridoire à Miribel les Echelles). Stratigraphie. Université de Grenoble, 1959. Français. NNT : . tel-00852058

HAL Id: tel-00852058

<https://theses.hal.science/tel-00852058>

Submitted on 19 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.

DIPLÔME
D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

R. GRAVEROT

René GRAVEROT

DIPLOME d'ETUDES SUPERIEURES

PRESENTE à la FACULTE des SCIENCES de GRENOBLE

-:-:-

Etude Géologique d'un chaînon Jurassien de la Chartreuse :

- l'Anticlinal de Chailles -

(de La Bridoire à Miribel les Echelles)

-:-:-

AVANT - P R O P O S

Avant d'aborder l'étude géologique du chaînon Jurassien de Chailles, je tiens à remercier vivement tous ceux qui ont facilité ma tâche et plus particulièrement :

Monsieur le Doyen Moret pour la bienveillance avec laquelle il m'a admis dans sa Faculté de Grenoble.

Messieurs Barbier, Debelmas et Sarrault pour leurs conseils inestimables.

Messieurs Demaison, Duchène et Gard, Géologues à la Société des Pétroles de Valence qui ont suivi avec beaucoup d'intérêt l'étude entreprise et m'ont toujours guidé utilement.

La Direction Générale de la Société des Pétroles de Valence pour toutes les facilités mises si aimablement à ma disposition.

R. G.

Ecole Nationale Supérieure
du Pétrole et des Moteurs

- JANVIER 1959 -

Photo No.1 Le Belvédère des trois
Evêchés vu de la Vallée du Guiers

CHAPITRE I

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

INTRODUCTION -

Les Chaines jurassiennes méridionales se prolongent au Sud-Est du Rhône par le chaînon du Mont Tournier, la chaîne de l'Epine - Mont du Chat, celle de la Chambotte et la partie plus occidentale de la Chartreuse Septentrionale, la chaîne du Corbeley-Outherans. Leurs terrains, portés à l'affleurement, vont du Sinémurien à l'Albien, avec des faciès souvent néritiques ou littoraux et un Purbeckien laguno-lacustre classique. Tous ces plis ont approximativement une direction Nord-Sud. Ils sont coupés de cluses transversales et les failles longitudinales sont très fréquentes (tectonique en plis-failles superposés).

Le chaînon que nous proposons d'étudier correspond au prolongement Sud du Mont Tournier. Au Sud, il se poursuit jusqu'à l'Isère par la montagne de Ratz. C'est le chaînon le plus occidental de la Grande Chartreuse. De part et d'autre du chaînon, les dépressions sont comblées par des sédiments tertiaires et glaciaires : à l'Ouest, c'est la dépression de Saint-Laurent du Pont avec, au Sud-Ouest de cette localité le lac de Paladru; à l'Est, c'est la dépression moins large dans laquelle coule le Guiers jusqu'à son entrée dans les Gorges de Chailles.

L'intérêt de la région réside dans le fait que nous nous trouvons là au carrefour de deux zones de faciès très différents : la zone des faciès dits "Jurassiens" et celle des faciès Subalpins. Nous sommes sur le talus continental de l'avant-fosse alpine, aussi verrons-nous les caractères de ces deux zones dominer, à tour de rôle, se mêler parfois. En fait, nous constaterons que jusqu'au Barrémien inférieur, la région est une dépendance géologique du Jura. A partir de l'Urgonien, il y aura uniformisation des faciès. Ce talus continental subit le contre-coup de l'instabilité du fond de l'avant-fosse et nous aurons l'occasion d'observer des tendances à l'émersion et des émerisions effectives.

De grands noms se rattachent à l'étude de cette région. Il est impossible de les citer tous. Notons simplement ceux de MM. Lory, Revil et Douxami pour des études générales et vastes qui, bien qu'anciennes déjà, constituent néanmoins de précieux outils de travail. Beaucoup de noms se rattachent aussi à la région pour des études plus restreintes et notamment celle du Purbeckien de la célèbre Cluse de Chailles. Nous les citerons au cours du développement de l'étude stratigraphique.

J U R A S S I Q U E

- - - - -

(1) KIMMERIDGIEN

Le Kimméridgien n'affleure qu'en un seul point à la faveur des gorges du Guiers, au coeur de l'anticlinal (milieu du défilé). L'accès de l'affleurement est très difficile car les parois calcaires du Kimméridgien et du Portlandien surplombent à la verticale le torrent. Une excursion partielle des gorges n'est possible qu'en se munissant d'un canoë. Le Guiers n'a d'ailleurs entaillé que partiellement la formation qui n'est visible que sur une épaisseur difficile à évaluer mais que l'on peut estimer comprise entre 40 et 70 mètres.

On distingue de bas en haut :

- 1 / Des calcaires sublithographiques d'un blanc très pur et des calcaires récifaux blancs, en bancs de faible épaisseur bien stratifiés.
 - 2 / Une masse assez épaisse de calcaires récifaux blancs et jaunes sans stratification apparente.
- En plaque mince - (No 1929 a et 1929 b), ces calcaires ont une structure variable, fréquemment graveleuse ou microbréchique. On peut y voir des débris d'Algues, de Polypiers, de Bryozoaires et de coquilles de Bivalves, accompagnés de quelques Foraminifères indéterminables et de quelques Radiolaires (?) Tous ces débris sont, le plus souvent, recristallisés.
 - La masse supérieure de calcaires massifs non stratifiés semble bien correspondre au Récif que l'on individualise dans le Jura, presque au sommet du Kimméridgien. Ici, il terminerait l'étage.
 - Le faciès et la faune indiquent la présence au Kimméridgien d'une mer peu profonde. Nous verrons d'ailleurs que les faciès, rencontrés sur ce périmètre, ne sont jamais très profonds.

...

(2) PORTLANDIEN

Le Portlandien n'affleure qu'au coeur de l'anticlinal, dans les gorges de Chailles, autour du noyau kimméridgien. La limite entre les deux étages est nette puisque les assises bien litées du Portlandien reposent directement sur la masse de calcaire non stratifié du Kimméridgien.

- Epaisseur : 50 à 60 m.

- Coupe relevée dans le fond des gorges (flanc Nord-Ouest de l'anticlinal, à l'aplomb du Belvédère des Trois Evêchés). On distingue de la base au sommet :

1. Calcaire sublithographique d'un blanc très pur, en bancs d'épaisseur moyenne.
2. Calcaire blanc en gros bancs à structure microbréchique. Ciment abondant.
3. Calcaire blanc-rosé, finement microbréchique.
4. Calcaire sublithographique crème.
5. Calcaire très finement microbréchique blanc.
6. Microbrèche blanc-jaunâtre (peu épaisse).
7. Niveau remanié de calcaire blanc sale à grain fin.
8. Calcaire finement microbréchique blanc.
9. Calcaire crème, plus ou moins dolomitique. Joints stylolitiques roux. Recristallisations.
10. Calcaire sublithographique grisâtre à taches bleues. Fines recristallisations.
11. Calcaire à structure très finement microbréchique. Quelques recristallisations.
12. Calcaire blanc-grisâtre. Grain très fin à sublithographique.
13. Calcaire blanc-grisâtre à nombreuses petites recristallisations.
14. Calcaire sublithographique blanc, légèrement rosé, en gros bancs. Joints stylolitiques roux.

...

Le Portlandien se présente donc comme une série assez monotone de calcaires à structure alternativement très fine (parfois sublithographique) et à tendance microbréchique, quelques niveaux plus grossiers passant à de véritables microbrèches.

En plaque mince, on peut y voir dans certains niveaux d'abondants débris de Dasycladacées (plaques Nos. 1942 a et 1942 b) On peut même y identifier Clypeina Jurassica Favre vers le sommet. La présence de ces Dasycladacées, souvent associées à des Nérinées, est intéressante en tant que repère bathymétrique. On sait que dans les mers actuelles on ne les trouve guère au-dessous de 40 m. de profondeur. La mer du Portlandien était donc peu profonde et sujette à des oscillations dans le secteur considéré, avec réduction plus accentuée de la profondeur en sommet d'étage. Remarquons aussi que le Portlandien de la Cluse de Chailles est très voisin de celui de la terminaison méridionale du Jura (limite géographique) bien que moins épais et de type plutôt périrécifal que récifal. Par contre, il ne ressemble en rien au Portlandien de type vaseux à Ammonites des régions alpines et méditerranéennes.

(3) PURBECKIEN

A. Résumé bibliographique.

Le Purbeckien de la Cluse de Chailles et de la région environnante est connu depuis fort longtemps puisque Charles Lory en soupçonna en 1857 l'existence qui fut démontrée en 1885 par M.D.Hollande. Depuis, bien des auteurs ont étudié cette formation. Ce furent principalement et chronologiquement :

- 1911 - Revil (J) étudie dans sa thèse le Purbeckien de la Cluse de Chailles : Géologie des chaines Jurassiennes et Subalpines de la Savoie (thèse) (Mém. Acad. Savoie, 5^e série, tII - 1911-1912 et T.L.G. tIX et X 1909-1913).
- 1926 - Moret (L) : Existence de Purbeckien dans les chaines Jurassiennes des environs de Voreppe (Isère) (Ass. Fr. Avancement Sciences, Lyon 1926).
- 1927 - Bien qu'il ne soit pas en rapport direct avec la Cluse de Chailles, citons le magnifique ouvrage, toujours d'actualité de MM. Favre et Richard : Etude du Jurassique supérieur de Pierre Chatel et de la Cluse de la Balme (Jura Méridional) (Mém. Soc. Paléont. Suisse, Genève, volume XLVI, 1927).

- 1930 - Stastny (V) : Etude pétrographique de l'affleurement le plus méridional de Jurassique supérieur à faciès Purbeckien : La Buisse près Grenoble (T.L.G. 1930 - Tome XV).
- 1956 - Donze (P) : les couches de passage du Jurassique au Crétacé dans le Jura Français et sur les pourtours de la fosse vocon-tienne (Massifs subalpins septentrionaux, Ardèche, Grands-Causses, Provence, Alpes maritimes) (thèse Fac. de Lyon 1956 - Inédite).
- 1958 - Remane (Jürgen) : quelques observations sur le passage des faciès jurassiens aux faciès subalpins à la limite Jurassique-Crétacé dans les environs de Grenoble (T.L.G. t 34 - 1958).

B. Etude stratigraphique.

- 1) La limite lithologique Portlandien-Purbeckien n'est pas nette. On peut considérer que le Purbeckien débute avec l'apparition des niveaux saumâtres et des marnes vertes (ces marnes sont probablement lacustres puisqu'elles contiennent beaucoup d'oogones de Chara).
- 2) Sur le secteur étudié, le Purbeckien affleure en deux points :
 - a) - dans la Cluse, au-dessus du Portlandien et notamment sur une longue distance en bancs subhorizontaux le long de la route N.P 6,
 - b) - dans le ruisseau du Grenan, à l'Est de La Bridoire (série incomplète).
- 3) Le long de la N.P 6, la coupe est difficile à établir car les affleurements sont souvent masqués par la végétation et difficiles à suivre. La coupe qui suit a été établie au fond des gorges, au bord du Guiers. Là, les couches sont sub-verticales (retombée Nord-Ouest de l'anticlinal) et parfaitement décapées par les crues violentes et fréquentes du Guiers. L'épaisseur de la série est voisine de 20 à 25 m.

I - Coupe A -

On distingue de bas en haut :

1. Calcaires gris et blanc, légèrement saccharoïdes - Niveaux à structure microbréchique fréquents (Portlandien).
2. Calcaire à grain fin et calcaire grumeleux grisâtre ou blanchâtre.

...

3. Fine passée de calcaire microbréchique blanc.
4. Calcaire blanc, gris et jaune. Grain très fin à sublithographique. Fines intercalations de marnes verdâtres. Quelques lits de calcaire marneux et quelques niveaux de brèches.
5. Calcaire sublithographique blanc-grisâtre ou blanc-jaunâtre en gros bancs.
6. Marnes verdâtres à fragments de cailloux anguleux (ces galets ne sont autres que du Purbeckien remanié. En d'autres points, on y trouve en effet les cailloux noirs caractéristiques du Purbeckien).
7. Calcaire grisâtre à cailloux noirs.
8. Café gris ou "café au lait" avec ou sans recristallisations.
9. Alternance de marnes vertes, contenant souvent des galets de Purbeckien et de calcaires gris, sublithographiques à fines recristallisations (très fréquent dans les calcaires du Purbeckien. Ce sont des fragments de coquilles d'Ostracodes ou de Gastropoles recristallisés. Certains niveaux en contiennent beaucoup).
10. Calcaire bréchoïde gris à fins joints recristallisés.
11. Marnes vertes à cailloux alternant avec des brèches.
12. Calcaire crème à structure parfois microbréchique.
13. Marnes gris-vert à cailloux sombres.
14. Marnes et calcaires légèrement marneux, jaunâtres et grisâtres.
15. Calcaire grisâtre et jaunâtre à fines inclusions recristallisées. Structure parfois microbréchique. Niveaux bréchiques à la base.
16. Calcaire sublithographique gris en bancs de 0,5 m à 1 m bien stratifiés. Niveaux microbréchiques jaunâtres fréquents à la base de cet ensemble (4 m)
17. Calcaire en gros bancs du Valanginien inférieur.

Des lavages dans les marnes vertes ont donné les résultats suivants :

- . quelques oogones de chara parfois bien conservés mais le plus souvent déformés et écrasés,
- . abondance de débris de fines coquilles d'Ostracodes lisses ou munies de ponctuations, rarement entières. Aucune ne s'est avéré déterminable,
- . débris d'Algues diverses,
- . absence presque totale de quartz (quelques grains anguleux) donc pas d'apports détritiques.

II - Coupe B -

Au bord de la N.P 6 (flanc Nord-Est de l'anticlinal) on peut faire la coupe suivante :

1. Calcaire sublithographique jaunâtre ou grisâtre - 4 m -
2. Calcaire sublithographique à fines recristallisations. Empreintes de Gastropodes. Un niveau de calcaire à cailloux noirs à la base. En plaque mince (No.1917) : grain fin. Débris recristallisés. Clypeina Jurassica (?) - 2 m -
3. Marnes vertes à cailloux anguleux - 0,40 m -
4. Calcaire sublithographique gris avec un joint marneux au milieu. Dasycladacées, débris de coquilles d'Ostracodes, Gastropodes (P.M No. 1916 b) - 1,80 m -
5. Calcaire gris, feuilleté, marneux, à petits cailloux noirs - 0,20 m -
6. Calcaire sublithographique gris - 0,30 m -
7. Marnes vertes à débris de calcaire gris anguleux et rognoneux - 0,40 m -
8. Calcaire gris-clair à cailloux noirs et marrons - 0,60 m -
9. Calcaire jaunâtre à fines recristallisations - surface érodée - 1 m -
10. Brèche marneuse jaune = 0,20 m -
11. Calcaire gris-jaune tacheté de rouille. En plaque mince (No.1915 a et 1915 b), plages à tendance pseudobréchique - 0,50 m -
12. Marnes vertes emballant des fragments anguleux de calcaire - 0,20 m -

13. Calcaire grisâtre compact - 0,60 m -
14. Marnes vertes - 0,20 m -
15. Calcaire gris-beige à grain fin - Fines recristallisations vermiculées. En plaque mince (No.1914) : grain très fin (calcaire "vaseux"). Recristallisation des organismes (Charophytes) - 1 m -
16. Marnes vertes à débris d'Ostracodes - 0,20 m -
17. Calcaire gris foncé - Clypeina Jurassica - Miliolidae - 0,20 m -
18. Marnes vertes à fragments de calcaire gris. Débris de charophytes (oogones et tiges) - 0,20 m -
19. Calcaire jaunâtre, bréchique à la base (éléments de calcaire rubéfié) - 1 m -
20. Marnes à fragments anguleux de calcaire - 0,20 m -
21. Calcaire sublithographique jaunâtre à fines recristallisations - Miliolidae - Débris de Clypeina Jurassica (?) (P.M. No. 1913) - 0,60 m -
22. Calcaire bréchique - 0,20 m -
23. Calcaire gris-jaunâtre en gros bancs de 1 m = Base du Valanginien (P.M No. 1912).

C. Etude microscopique.

Etude de quelques plaques minces provenant des bancs horizontaux affleurant au bord de la N.P 6 (top de l'anticlinal). En plaque mince, les calcaires du Purbeckien ont un grain très fin. Ils sont cryptocristallins et les organismes qu'ils contiennent sont souvent recristallisés. Par endroits, on peut voir apparaître une structure grumeleuse ou pseudobréchique (plages ou totalité de la plaque) témoignant de remaniements à faible profondeur.

Ces plaques minces sont souvent zoogènes. On y trouve principalement :

- Des débris d'Ostracodes (plaques 708 a - 708 b - 708 c - 708 d - 709 a - 709 b - 709 c - 709 d etc...)
- Des Clypeines et principalement Clypeina Jurassica Favre (plaques 727 - 728 a - 730 a - 733 a - 1916 a - 1916 b etc...)

...

- Des petits Gastropodes : 709 c - 1916 b etc...
- Miliolidae et Textulariidae souvent associées aux Clypeines (Dasycladacées) (plaques 727 - 730 a - 732 - 733 a - 1913 a - 1913 b etc...)

Plaques remarquables par la bonne conservation des organismes contenus :

- Charophytes : 708 c - 708 d - 709 b - 709 c - 729 a
- Dasycladacées : 727 - 732 - 733 a

D. Quelques remarques sur le Purbeckien.

- 1 / Remarquons d'abord son épaisseur assez faible. Au Nord du secteur étudié, dans le Jura méridional, il atteint fréquemment 50 m d'épaisseur (Favre et Richard : ouvrage cité). Au Sud, M. Stastny (publication citée) trouve 60 m de Purbeckien à La Buisse. Dans la Cluse de Chailles, il a une vingtaine de mètres d'épaisseur.
- 2 / Monsieur l'Abbé P. Donze donne dans sa thèse une coupe très détaillée du Purbeckien de la Cluse de Chailles avec analyse microscopique de chaque banc. J'ai pu établir une corrélation parfaite entre cette coupe et la mienne (coupe B). P. Donze met en évidence plusieurs émergences : la première à la partie supérieure du niveau 2, après une période lagunaire, puis trois autres émergences (niveaux 7 - 15 - 18) " entre lesquels s'intercalent des sédiments marins ou lagunaires. On passe progressivement au Valanginien par des niveaux saumâtres ". Il rappelle par ailleurs que M. Revil découvrit dans la partie supérieure de la formation Perisphinctes Lorioli Zitt; Perisphinctes richteri Opp. et Hoplites privasensis Piot. M. Revil écrit en effet dans sa thèse : " Cette coupe (du Purbeckien) est d'un puissant intérêt, au point de vue du parallélisme, car la présence d'Hoplites et de Perisphinctes au-dessus du Purbeckien lacustre nous montre le faciès tithonique (méditerranéen) se développant au sommet du Portlandien de type jurassien ". Malgré de patientes recherches, je n'ai hélas pu retrouver ces fossiles dans les niveaux indiqués.

C o n c l u s i o n :

Le périmètre étudié fait partie de cet ensemble de lagunes et d'étangs bordant la vaste plateforme continentale de la fosse dauphinoise.

C R E T A C E

- - - - -

(I) VALANGINIEN (130-140 m)

La limite Purbeckien-Valanginien est morphologiquement très nette. Le Valanginien en gros bancs, souvent mal stratifiés, repose sur l'alternance de fins lits de calcaires et marnes du Purbeckien. Le Valanginien affleure principalement au Nord de la Cluse de Chailles, l'érosion ayant attaqué plus profondément l'anticlinal mésozoïque au Nord qu'au Sud. Il est assez important puisque son épaisseur totale est voisine de 130-140 m.

Il est caractérisé par quatre ensembles lithologiques facilement différenciables qui sont, de la base au sommet :

- A. Une série de calcaire compact, massif à cassure esquilleuse (40 m) donnant naissance à la 1ère corniche valanginienne.
- B. Un ensemble tendre donnant une vire boisée (10 à 20 m)
- C. Une série de calcaire blanc massif (50 m) donnant naissance à la 2ème corniche valanginienne.
- D. Une série de calcaires à silex jaune-roux, bien lités (30 à 40 m)

Reprenons successivement ces différentes unités :

A. Première corniche valanginienne.

Série de calcaires compacts de 40 m. d'épaisseur, à cassure esquilleuse, en gros bancs mal stratifiés, blanc-grisâtre ou blanc-jaunâtre, généralement très clair. Les fossiles y sont rares (on doit y trouver *Natica leviathan*). A la loupe, la structure est variable : elle est microbréchique à pseudo-oolithique à la base et au sommet, très fine avec tendance sublithographique au centre. J'appelle arbitrairement cette formation "Valanginien inférieur".

En plaque mince, la roche se présente comme un calcaire "construit". La structure est microbréchique ou pseudo-oolithique : fragments divers baignant dans un ciment bien cristallisé, parfois assez abondant. C'est le type parfait de calcaire zoogène, péri-récifal et résultant de la destruction des récifs.

...

Cela n'a rien de surprenant, puisque M. Riche signale, dans la Notice de la carte géologique de Chambéry, un récif valanginien au Mont Tournier tout proche.

En ce qui concerne la microfaune contenue dans ce calcaire, signalons :

1. La présence de Dasycladacées (plaques Nos 707 b - 707 c - 710 b - 746 a - 746 b etc...) attestant de la faible profondeur des eaux.
2. Ces Algues sont accompagnées de Foraminifères grossièrement arénacés (plaques Nos 710 a - 746 a - 746 b), de Miliolidae, Textulariidae et de quelques Rotalidae (dans presque toutes les plaques). Signalons aussi la présence de quelques Trocholines mais souvent roulées et mal conservées.
3. Enfin, de nombreux débris divers : Lamellibranches, Gastropodes, Bryozoaires etc...

B. Niveau tendre du Valanginien "moyen".

C'est un ensemble plus tendre de 10 à 20 mètres d'épaisseur, donnant une vire boisée. Cette formation est très variable d'un point à un autre. Nous en donnerons deux coupes relevées à la faveur d'une route ou d'une rivière et nous essaierons de dégager les caractéristiques de ce niveau qui est très intéressant par les renseignements qu'il fournit quant à la paléogéographie du Valanginien dans la région étudiée.

1°) Coupe A :

Relevée au bord du Guiers dans une zone facilement accessible (flanc Sud-Est de l'anticlinal) - 20 m -

- a. Calcaire en gros bancs du Valanginien inférieur.
- b. Calcaire gris-cendré avec taches ou points plus sombres.
Grain fin - Niveaux pseudo-oolithiques (2 m)
- c. Niveau plus tendre recouvert d'alluvions et de galets non observé (quelques mètres)
- d. Calcaire détritique, jaunâtre à petites Térébratules, micro-conglomératique par endroits, contenant des débris d'Algues, de Gastropodes, de Lamellibranches, des Trocholines très hautes - Textulariidae et Miliolidae de petite taille (plaque No. 1921 a - 1921 b).

- e. Alternance de calcaires gris à gris-bleuté et jaunes, parfois un peu marneux, généralement assez grossiers. Bancs à aspect sale et altéré. Quelques niveaux plus tendres, généralement jaunes.
- f. Calcaires en gros bancs du Valanginien "Supérieur"

2°) Coupe B (incomplète) :

Relevée à l'extrémité Nord du secteur, au bord de la petite route passant au lieu dit "La Rochette", près du passage à niveau - épaisseur : 30 m environ.

- a. Zone de végétation : pas d'affleurement visible.
- b. Alternance de bancs d'égale épaisseur (60 cm à 1 m) de calcaire marneux ou de marno-calcaires jaunes ou gris-clair, tachetés de gris-foncé ou de mauve, bréchoïdes par endroits et de marnes sableuses "oeillées" (nodules colorés plus durs) contenant souvent des débris divers.
- c. Gros bancs de calcaire marneux à Gastropodes et marnes jaunes et gris-jaune.
- d. Calcaire marneux à fond gris et taches bleues. Entre les lits, joints bréchiques à débris charbonneux. En plaque mince, ce calcaire a une structure finement microbréchique et contient de fins débris de quartz et quelques Foraminifères de petite taille (plaque No. 1903 a)
- e. Calcaire gris-clair, marneux à débris charbonneux. Pistes de vers. Débris de Foraminifères. Quartz. Oxyde de fer (plaques Nos. 1902 a et 1902 b)
- f. Petit lit de calcaire bréchique altéré.
- g. Calcaire blanc-crème ou rosé du Valanginien "Supérieur".

C o n c l u s i o n :

L'examen des plaques minces montre une grande fréquence de quartz détritique généralement anguleux ainsi que la présence d'Algues diverses (Dasycladacées et autres, non déterminées - plaque No. 711 c).

Nous sommes donc en présence d'une formation souvent gréseuse avec débris continentaux et Algues vivant à faible profondeur. P. Donze (Thèse 1956) a découvert dans le Jura des Charophytes dans ce niveau marneux intermédiaire et des microfaunes montrant une tendance à l'émersion. Sur le secteur étudié, il semble bien aussi qu'il y ait une très nette tendance à l'émersion. Il y a, en tout cas, une réduction notable de la profondeur d'une mer déjà peu profonde.

C. Deuxième corniche Valanginienne (50 m environ) :

C'est une masse importante de calcaire massif, homogène, peu ou pas stratifié, blanc-jaunâtre, parfois un peu rosé, jamais ou très rarement sublithographique. Il passe au sommet à un calcaire plus jaune, plus fin, mieux stratifié et parfois un peu marneux.

Etude microscopique de cette formation.

En plaque mince, ce calcaire ressemble beaucoup à celui de la première corniche valanginienne. Il a la même structure microbréchique ou pseudo-oolithique (avec parfois des zones graveleuses), les pseudo-oolithes étant constituées par des débris zoogènes et le ciment plus ou moins abondant de calcite très pure.

La microfaune est assez banale. On trouve :

- des Trocholines mal conservées (formes hautes) : plaques Nos. 706 c - 737 etc...
- des Miliolidae, Textulariidae (peu), Lituolidae dans la plupart des plaques.
- de grands Foraminifères grossièrement Arénacés (No. 736)
- des débris de Bryozoaires (No. 705 a), d'Echinodermes (No. 705 b), d'Algues (No. 736).

Les conditions de dépôt de ce calcaire sont donc équivalentes à celles du dépôt de la première corniche valanginienne (même structure et même microfaune). Les faciès sont peut-être légèrement plus profonds.

D. Calcaires à silex du sommet du Valanginien :

C'est une série de calcaires jaune-roux, parfaitement bien lités, en bancs à surface souvent scoriacée de 20 à 60 cm d'épaisseur, parfois spathiques. Ces calcaires contiennent des nodules de silex, Revil cite à ce niveau *Alectryonia rectangularis*.

A la loupe, la structure est variable : quelques rares niveaux sont microbréchiques, les autres étant assez détritiques.

Au sommet, apparaissent des assises marno-calcaires annonçant ainsi le passage à l'Hauterivien.

Epaisseur de la formation : 30 à 40 m.

Etude microscopique.

En plaque mince, ce calcaire est souvent assez détritique. Il a une structure graveleuse à microbréchique, parfois pseudo-oolithique. Le ciment est bien cristallisé et plus ou moins abondant. On note la présence fréquente de petits grains anguleux de quartz et des traces d'oxyde de fer.

La microfaune est peu abondante :

- Foraminifères communs dont de grands Arénacés (plaques 712 b - 714 c) et des Trocholines (714 c)
- En montant dans la série, on voit apparaître, en même temps que le calcaire devient légèrement marneux, des plaques et radioles d'Echinodermes. Leur nombre augmente en montant dans la série.
On passe ainsi à l'Hauterivien où, comme nous le verrons, l'importance des Echinodermes sera très grande.

On peut dire dans l'ensemble que nous avons là des faciès peu profonds.

R e m a r q u e :

P. Donze signale dans sa thèse des Choffatelles dans le Valanginien du Jura. J'ai trouvé dans la plaque No. 734 un Arénacé à test labyrintique déterminé par M. Lys comme étant une Pseudocyclamina (?) avec beaucoup de réserves, tout en me précisant qu'il existe tous les intermédiaires possibles entre les structures internes typiques de ces deux genres.

Conclusions sur le Valanginien :

L'étude du Valanginien nous permet de tirer la conclusion suivante : le Valanginien de la Cluse de Chailles est de type nettement jurassien. Il ressemble d'avantage à celui du Jura méridional ou du Mont Tournier qu'à celui de la zone dauphinoise (Cluse de l'Isère par exemple). Seuls les silex du sommet de l'étage semblent être les témoins d'un caractère assez général de la région encore que dans le périmètre étudié, ils soient fort rares. Nous n'avons pas ici de série marneuse épaisse. Nous avons pu constater, au contraire, que les faciès rencontrés dans cette formation ne sont jamais profonds et qu'il y a même une nette tendance à l'émersion au milieu de l'étage et une période légèrement régressive à la fin du Valanginien.

(II) HAUTERIVIEN

Il constitue le seul niveau mésozoïque essentiellement tendre. Il affleure assez largement sur le périmètre étudié, sauf dans son extrémité Nord où il a été complètement détruit par l'érosion anté-Eocène. Il donne souvent un relief mou avec des combes gazonnées ou boisées. Son épaisseur est variable et difficilement appréciable; elle est comprise entre 60 et 100 mètres, suivant les points.

A. Coupe.

Relevée dans la Cluse, le long de la route N.P 6, sur le flanc Sud-Est de l'anticlinal.

Nous trouvons la succession suivante :

1. Sommet des calcaires jaune-roux finement lités du Valangien terminal.
2. Marnes jaunes avec quelques intercalations de calcaires marneux gris. M. Revil cite, dans ce niveau, des Céphalopodes de grande taille et notamment des Hoplites (7 à 8 m)
3. Calcaire marneux gris-jaunâtre à taches de rouille (glauconie altérée)
4. Marnes et marno-calcaires jaunes.
5. Un lit de calcaire marneux et glauconieux (la glauconie est altérée)
6. Un lit de marnes à nodules de calcaire marneux gris-jaune (50 cm)
7. Calcaire marneux gris et jaune à niveaux glauconieux.
8. Alternance de marnes et marno-calcaires jaunes. Niveau fossilifère dans le petit ruisseau près de la maison du garde-barrage de l'Usine Electro-métallurgique. J'y ai trouvé :
 - Toxaster retusus
 - Exogyra couloni
 - Une Ammonite indéterminable
9. Calcaire marneux en gros bancs, mal stratifiés, plus ou moins durs, parfois gréseux, souvent assez grossiers (certains de ces bancs ressemblent à de véritables calcaires à Entroques) Couleur jaune, gris-jaune, parfois roussâtre.

...

10. Alternance assez bien litée de calcaires marneux grumeleux par endroits, marno-calcaires et marnes jaunes à rouilles.
11. Marnes et marno-calcaires jaunes et gris à nodules plus durs. Niveau à rognons de quartz calcédonieux.

B. Etude microscopique.

En plaque mince, les niveaux les plus durs de l'Hauterivien peuvent se définir comme étant des calcaires échinodermiques gréseux et glauconieux. Ils sont en effet bourrés de spicules et de plaques d'Echinodermes (plaques Nos 715 a - 715 b - 715 c - 716 a - 716 b - 716 c etc...) accompagnés de quelques Textulaires et Trocholines et de fragments de Gastropodes et d'Algues.

Ils contiennent fréquemment du quartz détritique en petits grains anguleux et de la glauconie. L'observation de certaines plaques rappelle un peu des calcaires à Entroques.

Les lavages montrent la même abondance de débris d'Echinodermes.

C. Remarques au sujet de l'Hauterivien.

1°) Changements de faciès :

L'Hauterivien est variable dans son épaisseur et son faciès. Localement, on voit se développer, sur une faible épaisseur, le faciès très caractéristique dit " à miches " et notamment sur le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal. (On en voit un affleurement au bord de la N.P 6). C'est l'annonce du faciès qui caractérisera presque tout l'Hauterivien plus au Sud et plus à l'Est (région de St-Pierre d'Entremont par exemple). Par ailleurs, lorsqu'on se déplace vers le Sud, on assiste à une diminution des bancs durs au profit de marnes et de marno-calcaires tendres. L'exemple en est donné par la coupe que l'on peut relever le long de la route allant de "Voissant" à la "Montagne dessus", au Sud de la Cluse.

2°) Glauconie :

Il n'y a pas dans la Cluse de Chailles, comme dans les environs de Grenoble de niveau glauconieux bien individualisé à la base de l'Hauterivien. Ici cet étage est glauconieux à différents niveaux avec cependant une fréquence plus grande à la base. En surface, la glauconie est souvent altérée et se reconnaît facilement à ce qu'elle laisse des taches rouilles sur la roche. On trouve en plaque mince de jolis cristaux de glauconie sur toute la série (il y en a encore un peu au Barrémien inférieur).

3°) Fossiles :

L'Hauterivien est généralement très fossilifère, surtout vers le sommet. Certains niveaux sont bourrés d'Oursins et d'Huitres (ce qui explique l'abondance de leurs restes en plaque mince et en lavage).

Exemple : Gisement signalé sur ma carte au bord de la route allant de Voissant à la Montagne dessus, près du lieu dit "Chataigner", près du contact avec le Miocène.

C o n c l u s i o n :

On trouve dans le Jura (cf. Falsan et Dumortier) un Hauterivien avec niveaux ressemblant à des calcaires à Entroques et des niveaux de rognons de quartz blanc. On retrouve ces niveaux dans la Cluse de Chailles. On voit par ailleurs s'y développer localement le faciès dit "à miches" qui prend d'avantage d'importance dans la zone à faciès dauphinois. On peut dire de l'Hauterivien du secteur étudié qu'il représente un intermédiaire entre son équivalent du Jura d'une part et des environs de Grenoble d'autre part.

(III) BARREMIEN INFÉRIEUR (25 à 30 m)

On a coutume de faire une distinction entre Barrémien inférieur et Barrémien supérieur, ces deux formations étant très différentes.

Le passage Hauterivien-Barrémien inférieur se fait de façon insensible par réduction progressive des niveaux marneux, le Barrémien inférieur n'en contenant presque plus.

1 / Lithologiquement.

Le Barrémien inférieur est caractérisé par des calcaires jaunes spathiques en gros bancs généralement assez mal stratifiés, parfois un peu marneux avec quelques intercalations de marnes.

Fossiles :

- Pholadomyes et Panopées
- Coquilles indéterminables

2 / En plaque mince.

Ces calcaires ressemblent beaucoup aux niveaux durs de l'Hauterivien avec toutefois une très nette décroissance des débris d'Echinodermes. Ils sont toujours détritiques à la base et contiennent la faune classique de l'Hauterivien : Echinodermes - Spicules - débris de tests de Lamelli-

branches - Gastropodes - Pistes d'Annélides etc... - (plaques Nos 702 a 702 b - 702 c). Plus haut, apparaissent des niveaux à plages pseudo-oolithiques avec débris d'Algues, Annelides et Bryozoaires (703 a), puis des niveaux nettement pseudo-oolithiques encore un peu gréseux (703 b) annonçant le faciès Urgonien essentiellement pseudo-oolithique.

(IV) BARREMIEN SUPERIEUR (FACIES URGONIEN)

Le Barrémien supérieur affleure très largement sur le secteur étudié. Il s'y présente sous le faciès Urgonien. Il est constitué de deux ensembles lithologiquement différents et d'épaisseur très inégale.

- A. Une épaisse masse de calcaires blancs (150 - 200 m)
- B. Une fine série de calcaires, calcaires marneux et marno-calcaires fossilifères jaunes couronnant la série précédente et correspondant à la "couche à Orbitolines".

Reprenons successivement ces deux niveaux :

A. Série des calcaires zoogènes blancs.

Elle est constituée d'une épaisse masse de calcaire zoogène blanc à structure fréquemment pseudo-oolithique. La roche a souvent un aspect saccharoïde. Cette masse de calcaire est généralement mal stratifiée.

Son épaisseur est difficile à estimer, aucune coupe naturelle ne la traversant entièrement . On peut penser qu'elle varie entre 150 et 200 mètres.

Au niveau de la Cluse de Chailles, l'érosion l'a entamée profondément et n'en a préservé qu'une cinquantaine de mètres. Il faut aller vers le Sud, jusqu'aux environs de Miribel-les-Echelles pour avoir son épaisseur totale. Là, elle constitue toute la voute anticlinale.

Certains niveaux de ce calcaire sont fossilifères, mais il est le plus souvent impossible de dégager la faune de la roche. On trouve des lits pétris de Bivalves (route de Miribel-les-Echelles au Grand Cossert). Dans la forêt du Rocharey, près du lieu dit "chez Feugier", on trouve de l'Urgonien très blanc et à grain très fin ayant, en certains points, une tendance sublithographique dont certains niveaux sont riches en fossiles faisant saillie sur la roche et qu'il est impossible d'extraire. On peut y reconnaître notamment :

- de gros Bivalves (Moules internes)
- des coquilles diverses (fragments) et débris indéterminables.
- des Gastropodes et notamment des Nérinées.

Etude microscopique de cette formation :

Les plaques minces, faites dans le calcaire à faciès Urgonien, ont généralement une structure pseudo-oolithique. C'est un calcaire zoogène, ressemblant assez au calcaire microbréchiq ou pseudo-oolithique du Valanginien. Il s'en diffère toutefois par trois aspects principaux :

1. Les différents fragments composant les fausses oolithes sont généralement plus arrondis, plus usés que ceux du Valanginien.
2. Le ciment est fréquemment plus abondant, toujours très pur et bien cristallisé.
3. La microfaune contenue est, bien entendu, différente.

Parfois, on trouve de vraies oolithes mais très localement et cela est en fait assez rare.

La microfaune rencontrée est la suivante :

1. Nombreuses Orbilotines de genres divers. Certaines sections sont très belles et permettant une étude détaillée de la structure interne de ces organismes. Certains niveaux en sont très riches et on est alors en droit de donner à la roche qui les contient le nom de "calcaire pseudo-oolithique à Orbitolines".
Principales plaques : 721 a - 721 b - 722 b - 722 c - 1909 a ..
2. Ces Orbitolines sont parfois accompagnées de Coskinolines (plaques 722 b (?) - 1909 b), de Trocholine différentes de celles du Valanginien (formes basses) (721 a - 721 b) et peut-être de Cunéolines (?) (plaque 1909 b).
3. Polypiers : Au bord d'une route forestière, récemment ouverte et goudronnée (non figurée sur la feuille topographique) et reliant Miribel-les-Echelles à la forêt du Rocharey, on trouve un affleurement de calcaire en bancs fins, très grossier. Ce calcaire est pétri de débris divers et contient notamment des Polypiers. Certaines zones sont pisolithiques (on pourrait presque parler de microconglomérat) En plaque mince, il contient entre autre un grand nombre de Polypiers bien conservés (plaque 722 a)
4. Organismes annexes : Miliolidae - Textulariidae - Foraminifères Arénacés - Débris d'Algues - de Gastropodes, de Lamellibranches etc...
5. Organismes remaniés : Ils sont nombreux : Arénacés - Nonionidae etc...

...

B. Série équivalent à la "couche à Orbitolines".

A Miribel-les-Echelles, et plus au Sud, on trouve, en concordance sur les calcaires blancs, une série peu épaisse, assez tendre et semblant bien correspondre à la "couche à Orbitolines" des environs de Grenoble. Ce niveau est très fossilifère. La succession des couches est la suivante :

1. Quelques mètres de calcaire blanc, assez grossier par endroits, plus fin ailleurs, parfois oolithique, contenant des débris divers (Brachiopodes essentiellement)
2. Calcaires compacts et bien stratifiés grossiers, jaunes ou jaune-verdâtre - Niveaux oolithiques.
Débris d'Echinodermes - Brachiopodes en certains points.
3. Calcaires marneux tendres et marno-calcaires jaunes (rappelant ceux de l'Hauterivien).
Bivalves et notamment Brachiopodes nombreux (Térébratules et Rhynchonelles) Oursins abondants - Radioles en forme de bouteille.

En plaque mince, ces calcaires sont assez détritiques (grains de quartz émoussés et altérés). Ils sont riches en plaques d'Echinodermes et en Bryozoaires. Ils contiennent bien entendu des Orbitolines mais elles n'y sont pas plus abondantes que dans les calcaires blancs.

Principales plaques : 720 a - 720 b - 1932 a - 1932 b - 1934 a - 1934 b - 1941 etc...

Cette formation, qui est le terme supérieur (probablement incomplet) du Mésozoïque du secteur étudié, ressemble beaucoup à celle qui se trouve entre les deux barres d'Urgonien et que l'on peut observer sur la route allant des Echelles à St-Pierre d'Entremont; c'est pourquoi j'en ai fait l'équivalent de ce qu'on appelle communément la "couche à Orbitolines".

Cette série est directement surmontée par les grès transgressifs du Burdigalien.

C o n c l u s i o n :

Nous avons pu étudier un Barrémien inférieur ressemblant beaucoup en microfaciès au sommet de l'Hauterivien. Il n'y a donc pas eu de changement notable dans les conditions de sédimentation.

Puis, apparaissent des calcaires différents, blancs, pseudo-oolithiques, zoogènes à Orbitolines qui vont caractériser le Barrémien supérieur de la région (faciès Urgonien). Ces calcaires sont péri-récifaux et couvrent une grande superficie. Cela suppose l'existence au Barrémien de récifs considérables. Nous avons vu aussi l'existence d'une vire tendre entre les deux bancs d'Urgonien appelée "couche à Orbitolines" bien qu'elle ne contienne en ce point que peu de ces organismes.

...

E O C È N E

- - - - -

L'Eocène est faiblement représenté sur le périmètre étudié. Il ne subsiste que dans des karsts creusés dans des termes différents du Mésozoïque. Au Nord du secteur, au lieu dit "Les Roches", il y a des proches d'Eocène dans les calcaires blanc-jaunâtres du Valanginien supérieur. Au Sud, les karsts sont Urgoniens (La Servagette, Forêt du Rocharey etc...)

C'est une formation continentale de sables et argiles réfractaires rouges, résultant de la destruction sous climat aride des calcaires à silex du Sénonien et des calcaires du Crétacé moyen. Ces sables et argiles sont riches en rognons siliceux. En fait, il ne reste de ces formations que quelques rares vestiges car elles ont été activement exploitées à la fin du siècle dernier et au début de celui-ci. Les deux points où l'exploitation a été la plus intense sont situés :

. Au Nord, près du lieu dit "Les Roches."

. Au Sud, le gisement de la Servagette (Nord-Ouest des Echelles, à 300 m. du Guiers).

Notons que ces karsts éocènes peuvent être profonds. A 100 m du hameau dit "Le Villar", au Nord de Miribel-les-Echelles, on a creusé, pour vider un de ces karsts, un puits de 40 m de profondeur.

Rappelons aussi que c'est aux Echelles que furent découverts des oursins silicifiés remaniés du Sénonien et la célèbre mâchoire de Lophiodon Larteti décrite par Kilian (1) et qui caractérise l'Eocène inférieur.

.....

(1) Sur la découverte de Lophiodon dans les sables siliceux des Echelles - Annales Université Grenoble - t.X - p.357 - 1898 -

O L I G O C E N E

- - - - -

Sur le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal de Saint-Béron, affleure localement, au contact de l'Hauterivien redressé (l'Urgonien ayant été complètement érodé) et les grès du Burdigalien, un conglomérat généralement très tendre rapporté par MM. Revil et Douxami à l'Oligocène et plus précisément à l'Aquitanien. Décrivons d'abord la formation; nous discuterons de son âge ensuite.

Cette formation, qui a 50 mètres d'épaisseur dans la Cluse de Chailles, est un conglomérat essentiellement calcaire à ciment tendre, marneux ou marno-gréseux jaunâtre, rougeâtre ou grisâtre. Les galets sont bien roulés et leur taille diminue de la base au sommet (Ils ont plus de 10 cm de diamètre à la base et 3 ou 4 cm en moyenne au sommet). Ils sont souvent "impressionnés" et percés de trous de Pholades. En montant dans la série, l'importance du ciment augmente au préjudice des galets et on voit apparaître des lits plus ou moins épais de marnes jaunes et rougeâtres.

L'âge des galets est variable. On peut y reconnaître :

- des calcaires sublithographiques blancs et des calcaires à grain fin et des calcaires à structure microbréchique (Jurassique supérieur (?) ou Valanginien inférieur),
- des calcaires jaunâtres à structure microbréchique et des calcaires jaune-roux du Valanginien,
- quelques galets de calcaire blanc Urgonien,
- divers calcaires non encore rencontrés dans la série stratigraphique et notamment un calcaire microconglomératique gris-beige à éléments jaunes,
- des silex blancs et noirs.

Le passage aux grès du Burdigalien se fait par l'intermédiaire de quelques mètres de grès conglomératique très fossilifère et glauconieux.

MM. Revil et Douxami rapportent cette formation à l'Aquitanien par analogie avec ce qu'ils ont observé ailleurs et notamment avec la brèche Aquitanienne affleurant à quelques kilomètres de là, à l'Est du village d'Aiguebelette.

Le Burdigalien débute souvent par un conglomérat, mais différant en tous points de la formation décrite ci-dessus. Ce conglomérat est, la plupart du temps, très fossilifère et glauconieux; son ciment est essentiellement gréseux et assez dur. De plus, il n'est jamais jaunâtre ou rougeâtre. La couleur de ce conglomérat, son aspect inhabituel dans cette région, peut bien faire penser à de l'Aquitanién (Oligocène continental de cette région).

Mais, beaucoup de galets sont percés de trous de Pholades, ce qui indique un milieu marin. A moins d'admettre seulement des incursions marines dans une formation en grande partie continentale, il paraît raisonnable de faire de ce conglomérat la base du Burdigalien.

Aucun argument paléontologique ne m'ayant permis de trancher le problème (je n'ai trouvé aucun fossile dans le conglomérat, ni dans les marnes), j'ai finalement carté cette formation en Aquitanién (m₁). De toute façon, cela m'a permis de la différencier du Burdigalien classique.

Le problème de l'âge de ce conglomérat reste posé.

M I O C E N E

- - - - -

Le Miocène affleure très largement sur le périmètre étudié et surtout sur son pourtour. Il pose des problèmes d'âge difficiles à résoudre car il est très sensible aux variations d'épaisseur et aux passages latéraux de faciès. Dans un ouvrage remarquable qu'il a consacré aux terrains tertiaires du Dauphiné et de la Savoie, Douxami distingue :

1 / Burdigalien :

Molasse à Pecten Praescabriusculus marno-calcaire et gréseuse. Grès gris-bleuté, dur à ciment calcaire ou gris, plus marneux et plus tendre de Grésin et de Ste-Marie d'Alvey.

2 / Vindobonien :

a. Helvétien s.str. :

- . Molasse sableuse du Pont de Beauvoisin à Ostrea crassissima et Natica hellecina,
- . Sables à Terebratula calathiscus.

b. Tortonien :

Sables de Chimilin, Aoste à Arca turonica et Ancilla glandiformis.

3 / Pontien (Miocène supérieur) :

a. Inférieur :

Sables et marnes à Nassa michaudi, Helix delphinensis

b. Moyen :

Cailloutis alpins et lignites de la Tour du Pin

c. Supérieur :

Horizon de la Croix Rousse. Dépôts supérieurs du Pied du Jura.

...

Douxami signale dans ces formations de grandes variations d'épaisseur et des changements de faciès notables. Nous distinguerons de façon plus simpliste :

- I. Molasse gréseuse du Burdigalien à *Pecten Praecabriusculus*,
- II. Molasse sableuse à *Ostrea crassissima* : série du Pont de Beauvoisin,
- III. Molasse conglomératique : probablement pas encore pontienne car elle contient très peu ou pas de cristallin.

Reprenons successivement ces trois ensembles :

(I) MOLASSE GRESEUSE du BURDIGALIEN

Le Burdigalien se présente sous forme d'une épaisse série (100 m en moyenne, beaucoup plus en certains points) de grès à ciment calcaire gris ou gris-bleuté, jaunâtre en surface d'altération à *Pecten Praecabriusculus*, coquilles diverses mal conservées, Bruyozoaires, Echinodermes, Dents de Squales etc...

Cette formation est transgressive sur des termes différents du Mésozoïque. Nous reparlerons plus loin de la transgressivité du Burdigalien.

A la base, on trouve le plus souvent une zone grossière, allant du grès conglomératique au conglomérat calcaire à ciment gréseux, fossilifère et souvent glauconieux. Notons aussi que ce conglomérat burdigalien remanie essentiellement des galets de calcaires d'âges divers (Néocomien et Crétacé Supérieur (?)). Il ne contient aucun élément cristallin. Ceci est important car c'est ce qui permet de le distinguer des conglomérats pontiens qui, eux, en contiennent. On peut observer cette zone conglomératique en bien des points; par exemple, près du lieu dit "La Culatte" (près de Saint-Franc), on voit ce conglomérat reposer sur les marno-calcaires jaunes de l'Hauterivien.

Au-dessus, vient une épaisse série de grès durs à ciment calcaire, bleuté à la Bridoire et à Miribel-les-Echelles, gris ou verdâtre ailleurs. Ce grès est généralement finement lité (bancs de 10 à 50 cm en moyenne).

En plaque pince, il n'a rien de très caractéristique. Les grains de quartz sont anguleux et sont accompagnés de feldspaths, de micas et de minéraux lourds. Le ciment est constitué de calcite largement cristallisée. Les fossiles s'y trouvent à l'état de débris indéterminables. Cette roche doit

s'appeler en fait grès feldspathique glauconieux à ciment calcaire, à mica et minéraux lourds alpins.

En montant dans la série, on voit apparaître des niveaux de grès marneux, beaucoup plus tendres avec quelques passées franchement marneuses et parfois quelques niveaux de galets vers le sommet de la formation.

Prenons l'exemple d'une coupe-type du Burdigalien :

A / Coupe A : Vallée du Guiers à la sortie des Gorges.

On distingue, de bas en haut, au-dessus du conglomérat à ciment rougeâtre avec alternances argileuses de l'"Aquitainien" :

1. Grès conglomératique gris, glauconieux et fossilifère,
2. Série gréseuse, dure à ciment calcaire : grès gris-bleuté,
3. Grès à grain très fin, en petits bancs bien lités avec quelques passées plus marneuses,
4. Petite série marneuse avec intercalation de bancs gréseux,
5. Grès gris-bleuté à grain très fin.

Ici, dans son ensemble le Burdigalien est essentiellement gréseux. Il peut l'être beaucoup moins. Donnons une autre coupe à titre d'exemple.

B / Coupe B : Ruisseau de Chenavas près des Echelles.

Le Burdigalien repose là sur les calcaires blancs, pseudo-oolithiques de l'Urgonien. On peut voir :

1. Quelques mètres de grès glauconieux, grossier et fossilifère, principalement au contact de l'Urgonien. Base légèrement conglomératique,
Fossiles : Pecten Praescabrusculus, débris de coquilles, Oursins, Bryozoaires.
2. Une série mal stratifiée de grès argileux gris-foncé, tendre à peine consolidé,
3. Une épaisse série de grès tendre gris, très légèrement argileux. Quelques passées de galets et de marnes gréseuses.
4. Grès gris, plus ou moins conglomératique. Intercalations de grès marneux et de marnes grises.

Dans son ensemble, le Burdigalien est ici sensiblement plus marneux.

...

c / Transgressivité du Burdigalien.

Si une discordance angulaire n'a pu être mise en évidence de façon incontestable nulle part, il n'en reste pas moins que le Burdigalien transgresse sur des termes très différents du Mésozoïque, l'érosion anté-éocène et éocène ayant été très inégale du Nord au Sud du secteur étudié.

Aux environs de la Bridoire, le Burdigalien repose sur un Valanginien incomplet (il manque la série supérieure de 30 à 40 m de calcaires lités jaune-roux à silex).

Un peu plus au Sud, il transgresse sur de l'Hauterivien également incomplet (aux environs de Saint-Franc).

Dans la Cluse de Chailles, sur le flanc Sud-Est de l'anticlinal, une cinquantaine de mètres d'Urgonien ont résisté à l'érosion. Les grès du Burdigalien reposent sur l'Urgonien par l'intermédiaire de quelques mètres de marnes grises et bleues (Revil). On ne voit plus le contact, un mur ayant été construit à son niveau au bord de la route.

Un peu plus au Sud, l'épaisseur de l'Urgonien augmente; il affleure sur toute la surface du Bois du Rocharey. Sur la route allant du lieu dit "Le Mas" à Miribel-les-Echelles, les grès gris-verdâtre et gris-bleuté à *Pecten proecabriusculus* du Burdigalien reposent sur le calcaire blanc saccharoïde par l'intermédiaire d'une zone karstique où sont remaniés des galets d'Urgonien dans une pâte argileuse grisâtre.

En allant vers le Sud, l'épaisseur de l'Urgonien augmente encore et au Sud de Miribel-les-Echelles, le Burdigalien repose sur les niveaux calcaires et marno-calcaires jaunes qui couronnent la masse inférieure des calcaires de l'Urgonien.

Signalons que le contact du Burdigalien avec la formation mésozoïque sous-jacente est rarement visible de façon précise, la végétation étant toujours très dense.

(II) MOLASSE SABLEUSE

(Série du Pont de Beauvoisin à O. Crassissima de Douxami)

En sortant des Gorges de Chailles, le Guiers coule sur des bancs beaucoup plus tendres, d'abord très redressés le long de l'anticlinal, puis sub-horizontaux. L'épaisseur de cette formation est inestimable.

Dans la vallée du Guiers, à la sortie des Gorges, on peut relever la coupe suivante (suite de la coupe A du Burdigalien) :

...

1. Grès gris, tendre, très peu consolidé,
2. Série assez épaisse de sable grisâtre, bleuté ou jaunâtre. Intercalations de lits (50 cm à 2 m) de galets de petite taille et de lentilles gréseuses peu épaisses,
3. Bancs sableux avec intercalations de grès (bancs de 20 cm d'épaisseur), parfois assez dur gris-bleu et jaune et de marnes gris-cendré vers le haut,
4. Zone de végétation : pas d'affleurement visible,
5. Même alternance de sables légèrement marneux et de lits noduleux fins et moins fréquents de grès tendre avec fréquence plus grande vers le sommet.

Jusque là, la stratification est régulière et bien visible. Vient ensuite :

6. Un épais complexe de sables interstratifiés gris et jaunes, souvent micacés, non fossilifères à cet endroit et contenant des nodules gréseux (quelques m³) de même composition, mais plus durs, sans orientation précise. Présence de petits lits de quelques centimètres d'épaisseur de galets très fins, bien roulés, se recoupant souvent qui mettent bien en évidence l'interstratification du sable.

Cette formation, qui perd très vite son pendage pour devenir sub-horizontale, s'étend sur toute la plaine jusqu'au Pont de Beauvoisin et même au-delà. Notons que l'importance des lits de galets augmente quand on monte dans la série. Au Pont de Beauvoisin, on peut observer de grosses lentilles de galets et même de véritables couches. Cette formation fait penser à un dépôt sous faible épaisseur d'eau dans une zone de courants variables.

(III) MOLASSE CONGLOMERATIQUE

Sur le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal, au Sud de la Cluse, près du lieu dit "Le Donnat", affleure un épais conglomérat que l'on ne retrouve pas ailleurs. Il se trouve là, masqué par des alluvions glaciaires abondantes et il faut aller au fond des ruisseaux pour en faire la coupe. Son contact avec l'Urgonien (contact probablement anormal d'ailleurs) est masqué par le Glaciaire.

Sa position stratigraphique est imprécise. Doit-on le considérer comme un passage latéral de la Molasse sableuse (nous avons vu le type de sédimentation assez capricieux de cette dernière), comme le sommet de cette molasse sableuse, ou, tout simplement, comme une formation différente reposant sur la Molasse sableuse ? On ne peut répondre à la question par la seule étude d'un petit secteur. Seule une étude à échelle beaucoup plus vaste pourrait résoudre ce problème.

On peut néanmoins dire que ce conglomérat se place assez haut dans l'échelle stratigraphique du Miocène. Il est essentiellement calcaire, mais contient quelques rares galets de cristallin, pas assez toutefois pour que nous ayons le droit de parler de Pontien.

Quoiqu'il en soit, on peut faire dans le Ruisseau de l'Aigue-blanche, au Sud de St-Donnat, la coupe suivante :

1. Blocs erratiques (Glaciaire)
2. Conglomérat calcaire (calcaires d'âges divers). Ciment gréseux de consistance variable, généralement assez dur (le ruisseau s'encaisse dans la formation). Galets moyens et petits, jamais très gros, souvent "impressionnés". Quelques passées sableuses ou gréseuses tendres, jaunâtres.
3. Conglomérat dur. Galets en moyenne plus gros.
4. Zone franchement sableuse ou gréseuse avec quelques lits de conglomérat et surtout de fins lits de cailloux inclus dans les bancs sableux.
5. Conglomérat avec lentilles gréseuses jaunâtres plus consistantes.
6. Même conglomérat avec intercalations sableuses. Une passée ligniteuse (20 cm).
7. Alluvions récentes.

L'étude du Miocène de la région, pour être complète, devra se faire sur un secteur plus vaste et surtout avec des moyens modernes d'étude (Granulométrie - Etude des minéraux lourds etc...).

Cette étude ne doit pas manquer d'intérêt.

Q U A T E R N A I R E

(I) GLACIAIRE

La période glaciaire a laissé, dans la région, des traces très importantes puisque les dépôts datant de cette époque recouvrent tout le plateau situé au Sud de la Cluse de Chailles, masquant ainsi le Mésozoïque.

Si l'on en croit MM. A. Falsan et E. Chantre (Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du Rhône), " toute la partie Nord du département de l'Isère était le lit d'un immense glacier résultant de la réunion de celui qui débouchait par Grenoble et Voiron entre les montagnes de Lans et celle de la Chartreuse, et de celui qui débouchait par Chambéry, entre ces dernières et le Massif des Bauges, en passant par dessus les chaînons calcaires ".

M. Lory écrivait :

" Le glacier passait par dessus le chaînon rocheux de Miribel dont les calcaires ont été polis et striés par lui et l'on retrouve encore des blocs de quartzites et autres roches savoisiennes à Miribel et même plus au Sud, à la Chapelle St-Roch " (M. Lory, Bull. Soc. Géol. de Stat. du département de l'Isère, 3ème série, t II, 3ème livraison, p. 463, 1871).

On retrouve des dépôts glaciaires à plus de 900 m. d'altitude au lieu dit "Croix des Mille Martyrs".

" Du sommet à la Croix des Mille Martyrs, on voit très bien le passage de la nappe qui a déposé cette accumulation aussi considérable de matériaux erratiques. Cette nappe, qui est arrivée par la vallée du Couz et qui a envahi les abords Nord-Ouest, Ouest et Sud-Sud-Ouest du Massif de la Chartreuse, devait avoir une épaisseur considérable puisqu'elle a atteint l'altitude de 964 m au signal de Baracuchet " (E. Chantre)

Donnons quelques exemples des dépôts que l'on peut rencontrer sur le secteur étudié (âges donnés par MM. A. Falsan et E. Chantre).

1. Les Echelles :

Nombreux blocs de grès et poudingue Carbonifère et granite (1 à 3 m³)

2. St-Geoire, St-Bueil (1379 m) :

Les collines sont couvertes de blocs et de cailloux rayés. Blocs erratiques nombreux. On remarque notamment des granites, schistes et grès carbonifères (1 m³)

...

3. St-Roch Basbolin, les Emptos :

Nombreux blocs de granite, grès, poudingue carbonifère, brèche triasique (3 à 4 m³).

4. Miribel-les-Echelles :

Dans le village, nombreux blocs de granite, gneiss porphyroïde (2 m³ en moyenne), grès carbonifères, brèches triasiques. Près du village de Miribel, on peut voir en plusieurs points de calcaires moutonnés et polis; les stries ne sont plus apparentes.

5. La Chapelle - La Fagotière :

Sur un petit plateau dominant ces deux hameaux, on trouve des blocs de brèches triasiques. De plus, à la Chapelle, on trouve des blocs de gneiss, schistes métamorphiques, granites grès carbonifères, brèches triasiques (1 m³).

6. "Pierre à mata" (800 m) :

C'est un gros bloc de quartzite d'une cinquantaine de m³, posé sur des calcaires Urgoniens (colline dominant le hameau dit "La Chapelle"). Les gens du pays sont en désaccord sur le sens de son nom. Pour certains, c'est une pierre de sacrifice, pour d'autres, un dolmen.

Comme le montre sa surface d'affleurement, le Glaciaire est très important dans cette région.

(II) ALLUVIONS ANCIENNES

Elles sont représentées par des cailloutis de petite taille contenus dans des sables fins. Les galets sont souvent calcaires -(beaucoup d'Urgonien); on remarque aussi beaucoup de Chloritoschistes et des débris de grès molassique. Ces alluvions sont perchées à des altitudes situées notablement au-dessus du niveau actuel du Guiers. On peut en observer une carrière exploitée pour le sable et les galets (empierrement des chemins) à l'Ouest de St-Pierre de Genebroz (60 m au-dessus du Guiers).

(III) ALLUVIONS RECENTES

Ce sont des alluvions récemment déposées par les cours d'eau.

Elles sont essentiellement sableuses et argileuses, parfois caillouteuses.

Elles sont fertiles entre les Echelles et l'entrée dans les Gorges de Chailles.

CHAPITRE II

T E C T O N I Q U E

INTRODUCTION -

La tectonique du périmètre étudié n'est pas très importante par son ampleur, mais un fait est frappant : c'est l'extrême disymétrie de cet anticlinal dont l'axe est approximativement orienté Nord-Est - Sud-Ouest. Le flanc Sud-Est est calme; le flanc Nord-Ouest est raide et plus ou moins affecté par une grande faille. On sent une très nette poussée venant du Sud-Est (contre-coup du plissement alpin).

Comme nous le verrons, les interprétations ont été variables suivant les différentes éditions des Feuilles géologiques de Chambéry et de Grenoble.

Ce qui est frappant aussi, c'est que le Miocène est affecté par la tectonique. Il faut aller assez loin dans le synclinal pour trouver du Pontien horizontal. Ceci tend à prouver que les derniers mouvements de surrection des montagnes datent d'une époque immédiatement anté-pontienne.

Je me permettrai d'insister sur les difficultés d'étude qui sont dues à plusieurs causes :

- l'abondance du Glaciaire et des alluvions rendant l'étude difficile, impossible en certains points. Les glaciers ont en effet, comme nous l'avons vu, joué un rôle important dans la région,
- la végétation est particulièrement dense (comme en témoignent les photos sur toutes les couches tendres (Miocène etc...) Aussi, faut-il être très prudent dans l'interprétation tectonique des coupes géologiques. Des sondages, faits dans des régions dont on pensait connaître parfaitement bien la tectonique, ont montré que, souvent, les choses qui paraissaient simples en surface, se compliquent beaucoup en profondeur. Ceci doit inciter le géologue de terrain à une extrême prudence. C'est la raison pour laquelle, je n'ai pas hésité à mettre un point d'interrogation quand, par manque d'éléments sûrs, l'interprétation était incertaine.

Grosso-modo, l'anticlinal de Chailles est affecté par un accident Nord-Sud d'intensité variable qui prend le relai à l'Est de La Bridoire de la grande faille qui, au Nord du périmètre étudié met le Jurassique supérieur (Kimméridgien) au contact du Burdigalien entre Saint-Maurice de Rothe-rens (S. du Mont Tournier) et la Bridoire. Cet accident perd de son importance en allant vers le Sud.

ETUDE TECTONIQUE -

Nous allons étudier l'évolution de cet anticlinal du Nord au Sud à la lumière des coupes géologiques effectuées.

1. Coupe No. 1.

Au Nord, l'anticlinal est normal. Sur la coupe 1, on voit qu'il est érodé jusqu'au niveau tendre du Valanginien. Le pendage à l'Est est d'environ 30 à 40°. Le Mésozoïque disparaît à l'Ouest sous la molasse et reparait sous forme de corniche au Nord de La Bridoire; c'est la terminaison Sud de la grande faille Nord-Sud à laquelle je faisais allusion plus haut. Elle s'est considérablement amortie à ce niveau : n'ayant pu observer le contact avec la Molasse, je me suis abstenu de la figurer.

2. Coupe No. 2.

Aux environs de La Bridoire, nous commençons à observer l'accident principal du secteur étudié. Le plan de faille est légèrement incliné vers l'Ouest. Le rejet n'est pas très important puisque la faille met en contact le Valanginien inférieur et le Valanginien supérieur (50 m environ). Au pied de la crête rocheuse, que donne le Valanginien (pendage Est 34°), il y a une petite plaine étroite, couverte d'alluvions anciennes. Un peu plus à l'Ouest, on trouve des buttes-témoins de Molasse pendant faiblement à l'Ouest (10°). Pour voir le plan de faille, il suffit de parcourir immédiatement au Sud du lieu où est faite la coupe, la Vallée du Grenan. On voit là les couches à cailloux noirs du Purbeckien (avec peut-être un lambeau de Portlandien - pendage 40° Est) par l'intermédiaire d'une zone de calcaire broyé, tectonisé, de quelques mètres d'épaisseur. Beaucoup plus en aval, avant le contact avec le Miocène, on trouve les calcaires jaune-roux à silex du sommet du Valanginien, biseautés par l'érosion (ne se voient que très localement dans la vallée).

3. Coupe No. 3.

Au niveau du lieu dit "Les Roches" l'accident principal persiste. Il met le Valanginien inférieur (pendage plus redressé : 46° Est) au contact d'un lambeau d'Hauterivien. Le rejet est donc plus important ici (environ 130 m). Le plan de faille s'incline d'avantage. Tout se passe ici comme si c'était le flanc Est de l'anticlinal qui était faillé car, plus à l'Ouest, on retrouve le coeur de l'anticlinal avec une retombée brutale et un léger déversement des couches vers l'Ouest. La Molasse (au contact ici des calcaires à silex du Valanginien supérieur) a, elle aussi, un pendage inverse (60 à 70° Est). Quand on s'éloigne de ce contact, on voit les couches de grès se redresser jusqu'à la verticale, puis commencer à pendre à l'Ouest et perdre progressivement de leur pendage. Notons qu'au contact Valanginien-Molasse, les calcaires du Valanginien contiennent de nombreux filonnets de calcite indiquant probablement des frictions et, peut-être, des petits accidents secondaires.

4. Coupe No. 4.

Plus au Sud (Le Favre - Petit Cevos) l'accident principal se prolonge avec un rejet, des termes en contact et des pendages équivalents. Quant au petit mouvement de déversement amorcé plus au Nord (coupe précédente), il se traduit là par un petit accident secondaire, parallèle à l'accident principal, mettant au contact le Valanginien (faible pendage Est-Sud-Est : 0 à 14 °) et le Burdigalien (pendage 35° Ouest-Nord-Ouest). Morphologiquement, le Valanginien donne deux falaises en escaliers avec une dénivellation de près de 300 m. Cet accident s'amortit très rapidement vers le Sud; la faille principale s'amortit également. Elle devient intra-Valanginiennne; le rejet diminue, semble devenir complètement nul, puis reprend de l'importance. En effet :

5. Coupe No. 5.

La coupe No. 5 nous montre la nature et le rejet exacts de l'accident. Près du lieu dit "Le Chalet", il y a un petit ruisseau descendant de la falaise Valanginiennne. Dans la vallée qu'il a creusée, on peut observer de façon parfaite le contact Valanginien-Burdigalien. Au pied de la falaise, affleure le calcaire blanc-jaunâtre ou blanc-rosé situé juste au-dessus du niveau tendre du Valanginien avec un léger pendage Sud-Est (10 à 15°). A son contact, le Burdigalien est très redressé (80° en moyenne). Le plan de faille est incliné à 45°. Nous avons là une très belle faille inverse. On ne peut parler de chevauchement, mais le rejet est tout de même notable. Le compartiment supérieur recouvre :

- le Valanginien Supérieur (80 m)
- l'Hauterivien incomplet (50 m)
- le Conglomérat oligocène (?) ou Burdigalien (50 m)
- Peut être une partie des grès burdigaliens puisque les bancs généralement grossiers de la base de la formation n'affleurent pas (comme le montre la coupe de détail de la vallée).

Le rejet est donc voisin de 200 m.

Il n'est pas possible de prévoir comment l'accident se comporte en profondeur et ce qu'il advient de l'inclinaison du plan de faille (voir photo No. 2).

6. Coupe No. 6. (Cluse de Chailles)

L'importance de l'accident décroît en se dirigeant vers la Cluse de Chailles. Au niveau de celle-ci, on peut voir un contact presque normal (le rejet atteint difficilement 50 m). L'accident passe au pied du Belvédère des Trois Evêchés et va disparaître dans la petite vallée qu'emprunte le ruisseau du Micoulaz, face au Belvédère. On peut voir en remontant le cours de ce ruisseau : sur la rive droite, la retombée brutale

des bancs du Valanginien (80°) et, sur la rive gauche, des bancs valanginiens pendant dans le même sens, mais avec un faible pendage (30°).

La coupe de la Cluse de Chailles donne une très bonne idée du style tectonique de cet anticlinal. On voit un flanc Sud-Est très calme avec pendage voisin de 30° , un top anticlinal large avec des bancs sub-horizontaux, puis une retombée brutale, au niveau du Belvédère où, sur quelques mètres de distance, des bancs durs passent de l'horizontale à la verticale (voir photos Nos 3 et 4 et leurs légendes explicatives). Quand on est au fond des Gorges et qu'on regarde la falaise beaucoup plus haut, au bord de la route, on a l'impression d'être en présence d'un très beau chevauchement. On a, en effet, devant les yeux des bancs sub-verticaux et, juste au-dessus, des bancs sub-horizontaux (photos Nos 5 6 7). En fait, l'étude de détail montre qu'il n'en est rien. Cette impression vient du fait que la retombée est tellement brutale qu'on peut avoir sur la même verticale des couches verticales directement surmontées de couches horizontales n'ayant pas encore amorcé leur retombée. Ces couches verticales sont d'ailleurs souvent onduleuses et plus ou moins boudinées.

Bien sûr, cette retombée brutale, résultant d'une poussée venant du Sud-Est ne s'est pas faite sans heurts. Elle explique pourquoi le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal est plus ou moins faillé. Au coeur de l'anticlinal, elle a engendré dans la partie visible des petits plissotements et failles sans grande importance, tel ce " microsynclinal " Portlandien que l'on peut voir au fond des Gorges (photo No. 8). Mais rien ne prouve que les choses ne se compliquent pas d'avantage plus en profondeur.

Vers l'Ouest, le Burdigalien reste longtemps sub-vertical avec un léger déversement des couches vers le Nord-Ouest; puis, après une zone de végétation de faible épaisseur, on trouve des bancs pendant assez faiblement (30°) au Nord-Ouest. Le pendage décroît rapidement et au pont du Guiers, (extrémité Nord-Ouest de la coupe) il n'est plus que d'une dizaine de degrés. La vallée du Guiers est malheureusement le seul point d'observation possible, les environs immédiats étant masqués par des alluvions. Aussi ai-je indiqué sur la coupe une faille possible (avec point d'interrogation). Sommes-nous en présence de la manifestation superficielle d'un accident plus profond ? Rien ne nous permet de confirmer ou d'infirmer cette supposition.

L'idée d'un charriage de grande envergure dans la Cluse de Chailles est ancienne puisque au début du siècle, Revil la combattit vigoureusement dans sa thèse. Je pense qu'une solution intermédiaire est envisageable.

7. Coupe No. 7.

Nous avons vu que l'accident principal, affectant le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal, semblait se perdre dans la vallée du Micoulaz face au Belvédère des Trois-Evêchés. On retrouve cet accident au Sud de la Cluse, mais légèrement décalé vers l'Ouest. Il est vraisemblable qu'il s'agit du même accident et que les deux failles sont en relation par l'in-

termédiaire d'un jeu de petites failles "en cascade", mais il est impossible de les mettre en évidence de façon rigoureuse. Dans la Vallée du Guiers, la série allant du Valanginien au Burdigalien est redressée mais parfaitement en ordre.

Toujours est-il que dans le Bois de Bellegarde, on peut observer la voute anticlinale avec flanc Sud-Est pendant à 38° et flanc Nord-Est vertical. Ceci ressemble un peu à ce que nous avons au niveau de la Cluse, mais il manque ici au contact Valanginien-Hauterivien :

- la série supérieure des calcaires jaune-roux à silex (30 à 40 m),
- une partie de l'Hauterivien.

Le rejet n'est pas considérable, mais tout de même voisin de 50m.

Remarquons que le style tectonique est ici un peu différent de ce qu'il était au niveau de la coupe No. 5.

8. Coupe No. 8.

En allant plus au Sud, l'accident précédent diminue d'intensité. Au niveau de la coupe No. 8, il n'y a plus de faille, mais la dissymétrie de l'anticlinal persiste. L'Urgonien (qui commence à apparaître sur le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal) se déverse légèrement sur l'anticlinal (pendage Sud-Est 46°).

9. Coupe No. 9.

La coupe No. 9 n'est qu'une variante de la précédente. Toute trace d'accident semble avoir disparu. On peut relever sur le flanc Nord-Ouest de l'anticlinal un pendage normal de 60° Ouest). Mais l'Urgonien qui affleure là est séparé du Miocène (dont le pendage est plus faible : 20° environ) par une bande de Glaciaire et il est impossible de savoir ce qui se passe sous ce Glaciaire. Le deuxième flanc de l'anticlinal est, comme toujours, très calme.

10. Coupe No. 10.

Aux environs immédiats des lieux dits "La Fagotière" et "Le Métra", l'Urgonien affleure avec un pendage de 16° à 20° à l'Est mais, ici encore, on ne voit pas le contact avec le Miocène qui, non loin de là, dans le ruisseau de l'Aigueblanche pend faiblement au Nord-Ouest (10°). On ne retrouve aucune trace du deuxième flanc de l'anticlinal. La faille est vraisemblable mais incertaine. Aussi me suis-je contenté de la représenter en pointillé sur la carte d'affleurements et sur la coupe correspondante.

11. Extrémité Sud du périmètre étudié.

Sur le bord de la D.49, qui relie Miribel-les-Echelles à Ture (petit hameau situé plus au Sud), on peut observer la forme de l'anticlinal. Là, l'Urgonien dessine toute la voute anticlinale. Le flanc Est a un pendage de 20° Est aux environs du Tourniquet de Pierre-Chave. Quant au flanc Ouest, il est haché de petites failles à quelques mètres les unes des autres, sans grand rejet, mettant en contact des petits compartiments d'Urgonien qui pendent dans tous les sens mais sont généralement très redressés. C'est tout ce que l'on peut en dire.

12. Synclinal du Pont de Beauvoisin.

Il sort un peu du cadre de l'étude mais disons-en tout de même quelques mots.

Il est occupé par des formations essentiellement Miocènes, peu plissées. Il est vraisemblable que des forages retrouveraient en profondeur l'Eocène, l'Oligocène et des niveaux plus élevés du Mésozoïque que sur l'anticlinal. Il faut aller assez loin à l'Ouest, au-delà du Pont de Beauvoisin, pour trouver les formations horizontales se rattachant au Pontien.

C o n c l u s i o n :

Nous avons étudié l'évolution de l'anticlinal sur un quinzaine de kilomètres.

Sur les premières éditions des feuilles de Grenoble et Chambéry, les auteurs représentaient cet anticlinal avec une faille ininterrompue tout le long jusque dans la région de St-Etienne de Crossey. Sur les éditions plus récentes, cet accident a été en grande partie supprimé. Il semble que nous puissions adopter une solution intermédiaire : nous avons affaire à un anticlinal dissymétrique, faillé de façon inégale du Nord au Sud. Le rejet n'est cependant jamais très important.

Nous avons vu aussi que le Miocène était affecté par les accidents tectoniques. La présence de Pontien horizontal dans la région nous amène à dire que si les accidents existaient déjà avant le dépôt du Miocène, ils ont rejoué de façon sensible à une époque plus récente, précédant immédiatement le Pontien.

CHAPITRE III

C O N C L U S I O N G E N E R A L E

(Essai de Paléogéographie)

Nous avons insisté sur la stratigraphie parce qu'elle présente un intérêt certain dans cette région qui est située au carrefour de deux zones de faciès tellement différents.

Nous savons que, dès le Lias, les différences de faciès entre la région Jurassienne et la zone Subalpine existente déjà et situent la première citée sur le talus continental d'une avant-fosse alpine. Le comblement de cette fosse amènera les récifs jusque dans la zone subalpine (Tithonique de Lemenc) alors que le Jura et les chainons s'y rattachant géologiquement subissent des émerSIONS de courte durée au Purbeckien, émerSIONS au nombre de quatre sur le périmètre étudié et mises en évidence par M. l'Abbé P. Donze.

Nous avons rencontré un Valanginien contenant des Dasycladacées c'est-à-dire déposé dans un mer peu profonde. Nous avons même signalé une nette tendance à l'émerSION au cours du Valanginien et des fluctuations fréquentes de la profondeur déjà faible de la mer (sommet du Valanginien et Barrémien inférieur). Les microfaciès, les faunes et les microfaunes nous ont toujours indiqué des faciès néritiques ou péri-récifaux et jamais de faciès profonds. Jusque là, le périmètre étudié se rattache très nettement à la région dite "Jurassienne".

L'unité de faciès entre les deux zones semble à peu près réalisée à l'Urgonien, unité succédant d'ailleurs à un affaissement Néocomien de la zone Subalpine. Les formations rencontrées ressemblent beaucoup à leurs équivalentes dans la zone subalpine (caractères très semblables des calcaires urgoniens).

Nous avons pu constater l'absence de Crétacé Supérieur. Cela ne signifie pas nécessairement une émerSION puisqu'on trouve les formations correspondant à ce niveau au Sud du Secteur étudié. Bien plus, les conglomérats tertiaires contiennent des galets clivés de calcaires colorés appartenant au Crétacé supérieur. L'érosion qui a suivi l'émerSION datant de la fin du Sénonien (évidente partout) a été simplement plus intense au Nord qu'au Sud de la région.

Cette émerSION va se prolonger très longtemps. Quand ils sont représentés, l'Eocène et l'Oligocène de la région se présentent sous forme de dépôts continentaux. Les seuls dépôts d'Oligocène marin (Feuille de Cham-

...

béry) se trouvent dans le synclinal des Déserts, très au Nord du secteur étudié.

La mer revient au Miocène : c'est le long sillon périalpin qui se dessine au pied des Chaînes Subalpines déjà émergées et sur les chaînons Jurassiens. Cette mer dépose les grès du Burdigalien supérieur résultant de la destruction des chaînes émergées (on ne trouve pas l'équivalent du Burdigalien inférieur méditerranéen). Ce sillon est d'abord étroit puisque les grès burdigaliens ne se retrouvent pas au-delà de Belley et St-Genix-sur-Guiers. Il n'en reste pas moins que l'épaisseur des sédiments qui s'y déposent peut être assez grande.

Au Vindobonien, ce sillon périalpin s'élargit très loin à l'Ouest. Il dépose dans la région la "Molasse Sableuse" (série du Pont de Beauvoisin) Nous avons vu que la sédimentation de cette molasse était assez capricieuse.

Enfin, nous avons pu nous rendre compte du rôle considérable qu'ont joué au Quaternaire les glaciers descendant des Alpes. L'écoulement de ceux-ci s'est fait du Nord au Sud, parallèlement aux plis et ils ont profité des inflexions d'axe pour franchir les anticlinaux.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

Abréviations

- B.S.G.F. Bulletin de la Société Géologique de France .
- C.R.S.G.F. Comptes rendus sommaires des séances de la Société Géologique de France.
- C.R.A.S. Comptes rendus de l'Académie des Sciences (Paris).
- T.L.G. Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble.
- B.S.G.G. Bulletin du Service de la Carte Géologique de France.
- A.F.A.S. Association Française pour l'Avancement des Sciences (comptes-rendus des sessions) Paris.

-
1. Brückner (W) Stratigraphie et épaisseur du Valanginien des chaines Subalpines dans la Cluse de l'Isère (T.L.G. tome XX, 1936)
 2. Carozzi (A) Pétrographie des roches sédimentaires (F.Rouge et Cie S.A. Librairie de l'Université LAUSANNE 1953)
 3. Carozzi (A) Etude stratigraphique et micrographique du Purbeckien du Jura Suisse (Thèse Université de Genève, Imprimerie Albert Kunding 1948)
 4. Carozzi (A) Dasycladacées du Jurassique supérieur du Bassin de Genève (Lab. Géol. Univ. Genève, série No. 83)

5. Carozzi (A) Sédimentation rythmique en milieu corallien. Le Jurassique supérieur du Grand Salève (Archives des Sciences Edité par Sté de Physique et d'Histoire Naturelle)
6. Combe (M) Etude géologique de la terminaison méridionale des chaînons occidentaux du Jura (D.E.S Lyon 1959 Inédit)
7. Cayeux (L) Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires (Mem. Carte Géol. de France, Paris 1931)
8. Cayeux (L) Les roches sédimentaires de France. Roches carbonatées (Paris, Masson, 1935)
9. Donze (P) 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) - (Thèse Fac. de Lyon, 1956, Inédite)
10. Donze (P) Sur les particularités remarquables de la microfaune dans certaines formations peu profondes Jurassico-Crétacées du Jura Méridional (C.R.S.G.F., No.5, 2 Mars 1953)
11. Donze (P) Nouvelles espèces de Charophytes dans les niveaux de la limite Jurassico-Crétacée du Jura, des Alpes Maritimes et de la Provence (B.S.G.F., 6^e série, t V, 1955)
12. Donze (P) Précisions sur Clypeina Jurassica Favre (C.R.S.G.F. No.2, p. 21, 1958)
13. Douxami (H) Etude sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse Occidentale (thèse, Lyon, Paris 1896)
14. Favre & Richard Etude du Jurassique supérieur de Pierre Chatel et de la Cluse de la Balme (Jura Méridional) (Mém.Soc.Paléont. Suisse, volume XLVI, 1927)
15. Falsan (A) et Chantre (E) Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du Rhône (tomes 1 et 2 - Imprimerie Pitrat Ainé, 4, rue Gentil, Lyon 1879)
16. Falsan (A) et Dumortier Notes sur les terrains subordonnés aux gisements de Poissons et de végétaux fossiles du Bas-Bugey (Savy, Libraire, 24 rue Hautefeuille, Paris, 1873)

17. Germain (C) et Demaison (G) Contribution à l'Histoire Géologique du Bassin de Valence (T.L.G tome 34, 1958)
18. Gidon (P) Sur l'extension des faciès coralligènes dans le Berrias des environs de Chambéry (C.R.S.G.F, 8 Novembre 1948)
19. Gidon (M) Etude géologique de la dépression de St-Pierre d'Entremont (entre les cols du Granier et du Cucheron) (D.E.S. Grenoble 1953 - Inédit)
20. Gignoux (M) Géologie stratigraphique (Masson et Cie Editeur , Paris, 1950)
21. Gignoux (M) et Moret (L) Géologie dauphinoise (B. Arthaud Editeur , 23 Grande-Rue, Grenoble - 6, rue de Mézières Paris 6è)
22. Giot (P.R) Observations sur l'extension et la composition des terrains oligocènes dans le Royans (Isère et Drôme) (G.R.S.G.F. No. 5 p.52, 1943)
23. Giot (P.R) Observations sur l'Eocène et le Sidérolithique du Royans (Isère et Drôme (mêmes références)
24. Glangeaud (L) Les nouvelles théories sur la formation du Jura (extrait du Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs, 1948, p.516)
25. Goguel (J) Rôle des failles de décrochement dans le Massif de la Grande Chartreuse (B.S.G.F., XVIII, No.4-5, 1948)
26. Lory (C) Description géologique du Dauphiné (Bull. de la Société de Statistique de l'Isère, t II)
27. Moret (L) Sur les limites géologiques du Jura (A.F.A.S., Chambéry, 1933)
28. Moret (L) Existence de Purbeckien dans les Chaines Jurassiennes des environs de Voreppe (Isère) (A.F.A.S. Lyon 1926)
29. Moret (L) Notes pétrographiques sur quelques roches sédimentaires des environs de Chambéry (Extrait de la Réunion extraord. de la S.G.F. en Savoie, 10-14 Sept. 1921, p.32 à 36)
30. Moret (L) et Pachoud (A) Sur l'âge du "Calcaire grossier" de Montagnole, près Chambéry (Savoie) (C.R.S.G.F., 1948, p.97)

31. Pachoud (A) Contribution à l'étude stratigraphique et tectonique de l'extrémité Nord-Est de la Chartreuse (D.E.S., Grenoble, 1948, Inédit)
32. Rémane (J) Quelques observations sur le passage des faciès Jurassiens aux faciès Subalpins à la limite Jurassique-Crétacé dans les environs de Grenoble (T.L.G., tome 34, 1958)
33. Rémane (J) Etudes géologiques et micrographiques sur le passage du Jurassique au Crétacé dans les chaines subalpines de la Chartreuse et le chaînon Jurassien du Ratz (D.E.S. Grenoble, inédit)
34. Revil (J) Géologie des chaines Jurassiennes et Subalpines de la Savoie (thèse, Mém. Acad. Savoie, 5ème série, t II, 1911 - 1912 et T.L.G., t IX et X, 1909 - 1913)
35. Revil (J) Note sur le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur des environs de Chambéry (Bull. Société Hist.Nat.1892)
36. Revil (J) La colline de Lemenc près Chambéry (Réunion.extraord.S.G.F. 14 au 20 Sept. 1921, Excursion du 14 Sept.)
37. Revil (J) Le Bourget du Lac, Col du Chat, Yenne, Chanaz, Chindrieux, Aix-les-Bains (mêmes références - Excursion du 15 Sept)
38. Revil (J) St-Jean de Couz, les Echelles, Cluse de Chailles, Lepin, Novalaise et le col de l'Epine (mêmes références - Excursions du 16 Sept)
39. Riche (A) Observations sur le Colombier de Culoz et les Chaînes terminaux du Jura méridional (Réunion extr. de la S.G.F. du 14 au 20 Sept. 1921)
40. Stastny (V) Etude pétrographique de l'affleurement le plus méridional du Jurassique sup. à faciès Purbeckien : La Buisse près Grenoble (T.L.G., t XV, 1930)
41. Wegele (H) Sur la Géologie des environs de Saint-Laurent du Pont (T.L.G., t.IX, fasc.2, 1910)

*
* *

Photo No.2 (∞)

Contact Valanginien-Miocène

Photo No.3 (prise à 8 m) Retombée brutale de l'anticlinal au niveau des couches du Valanginien (Belvédère des trois Evêchés - bord de la route).

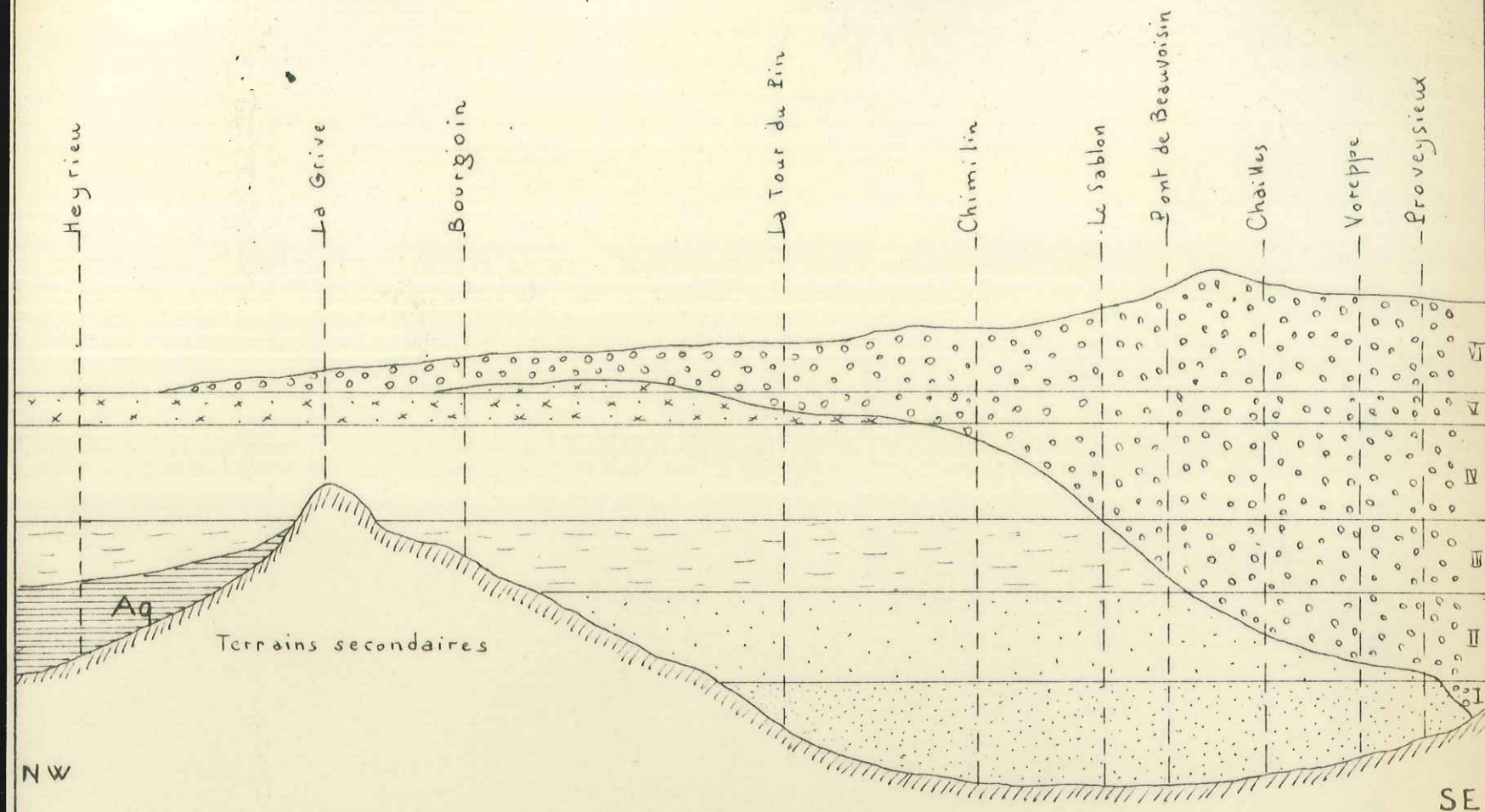
Photo No.4 (∞) Retombée des couches au contact Purbeckien-Valanginien - Cluse de Chailles (rive gauche)

Photo No.5 (00) Niveau tendre du
Valanginien moyen (à droite) et
Valanginien Supérieur (à gauche) -
Remarquer en haut l'horizontalité
des couches.
Photo prise du fond des Gorges de
Chailles.

Photo No.6 (87) En haut, bancs horizontaux du Valanginien inférieur - en bas à droite niveaux tendres et boisés du Purbeckien, à gauche couches redressées du Valanginien inférieur. Photo prise du fond des Borges de Chailles.

Photo No.7 (oo) Aspect "ondulé"
des couches du Valanginien au
niveau du Guiers. Au premier plan,
bloc transporté par le torrent.

Photo No.8 Petit synclinal Portlandien
Photo prise dans le défilé des Gorges de
Chailles (prise à 12 m)



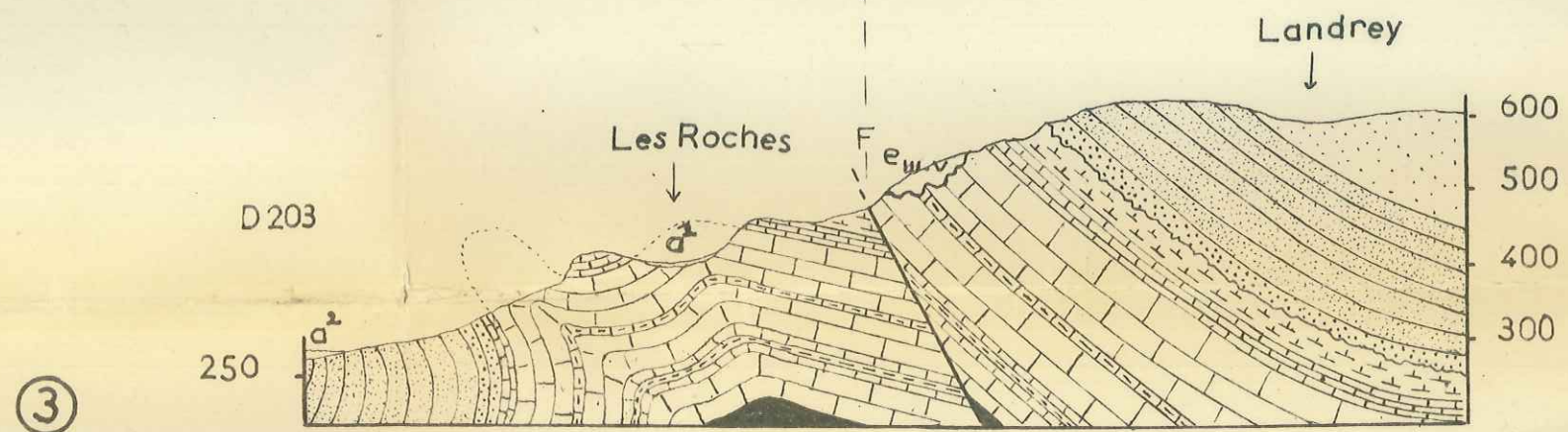
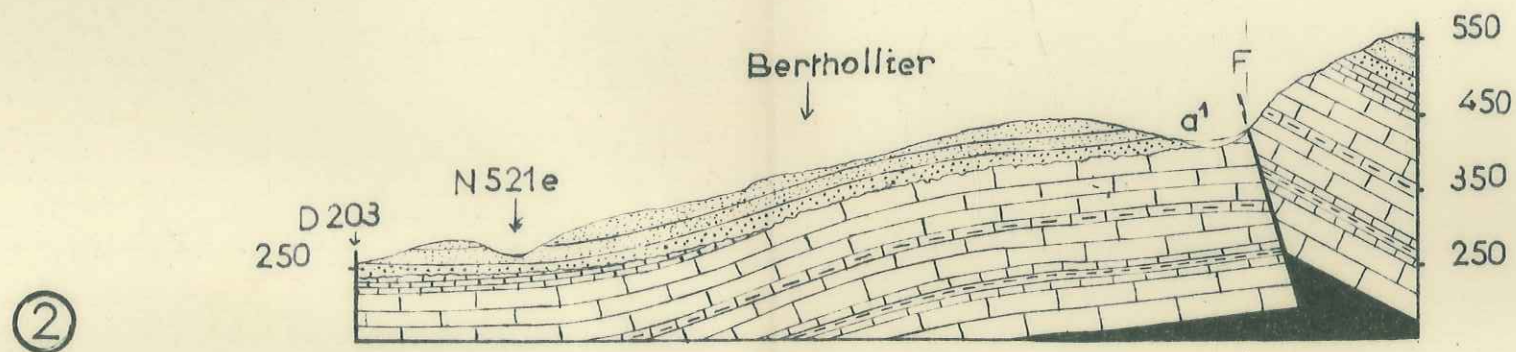
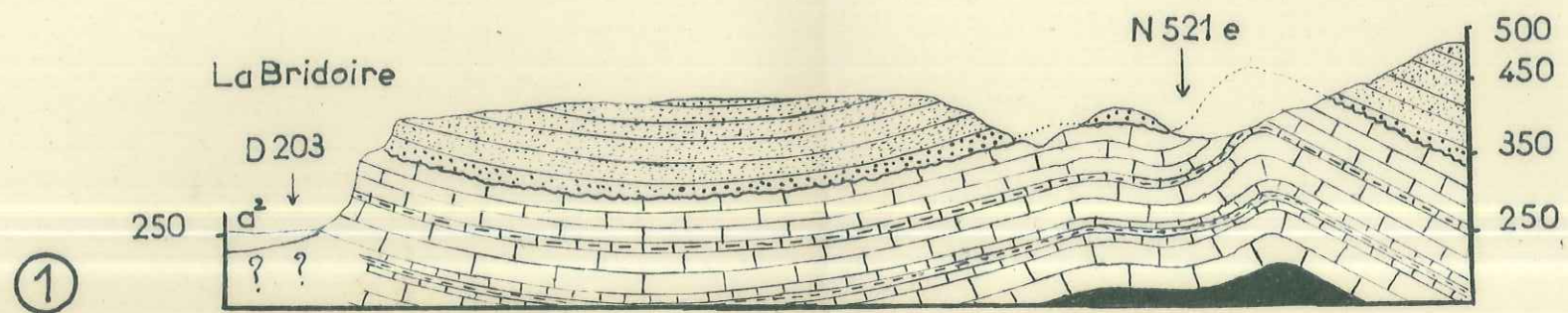
Coupe schématique des faciès du Miocène dans la Vallée du Rhône

Aq = Aquitainien (Sondage de Toussieu) - I Molasse à *P. praescabriusculus* ; II Molasse sableuse à *O. crassissima* ;
 III Zone de Saint-Fons (Helvetien) ; IV Zone d'Aoste (Tortonien) ; V Zone à *Nassa Michaudi* ; VI Cailloutis du
 Pontien supérieur.

D'après M. Douvami (Thèse - Op. cit.)

COUPES

SERIEES



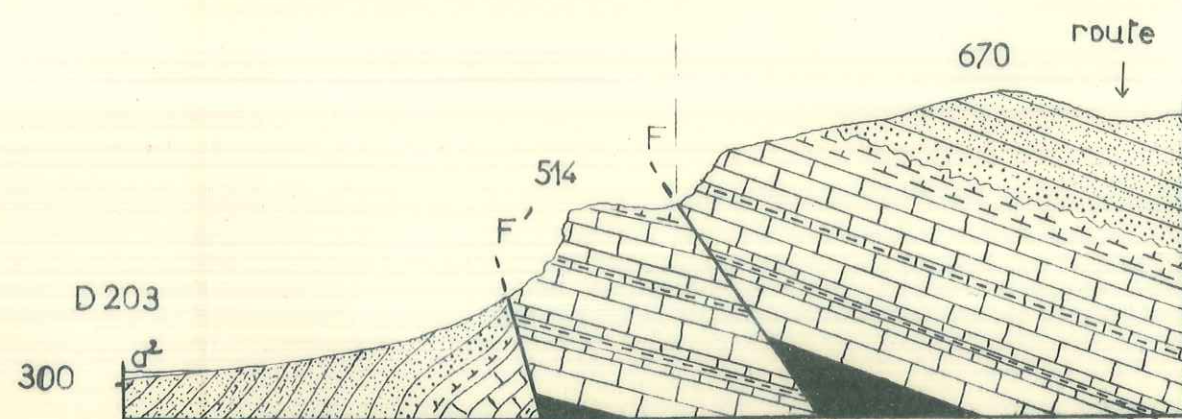
670

route

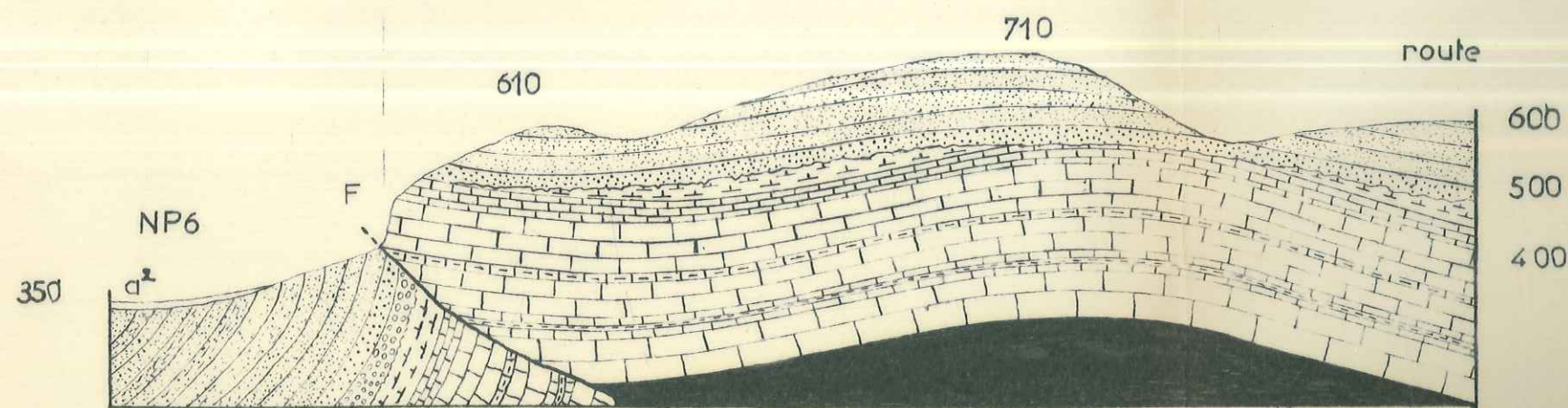
③



④



⑤



Usine

Belvédère

540

Barrage

Chailles

Vallée
du Guiers

F?

pont

250

350

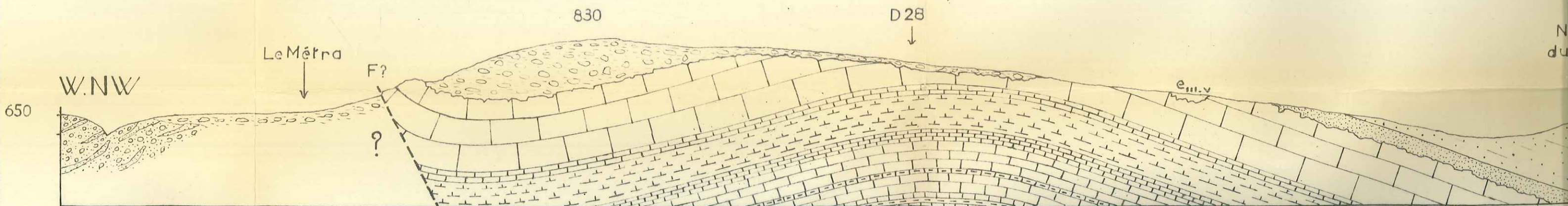
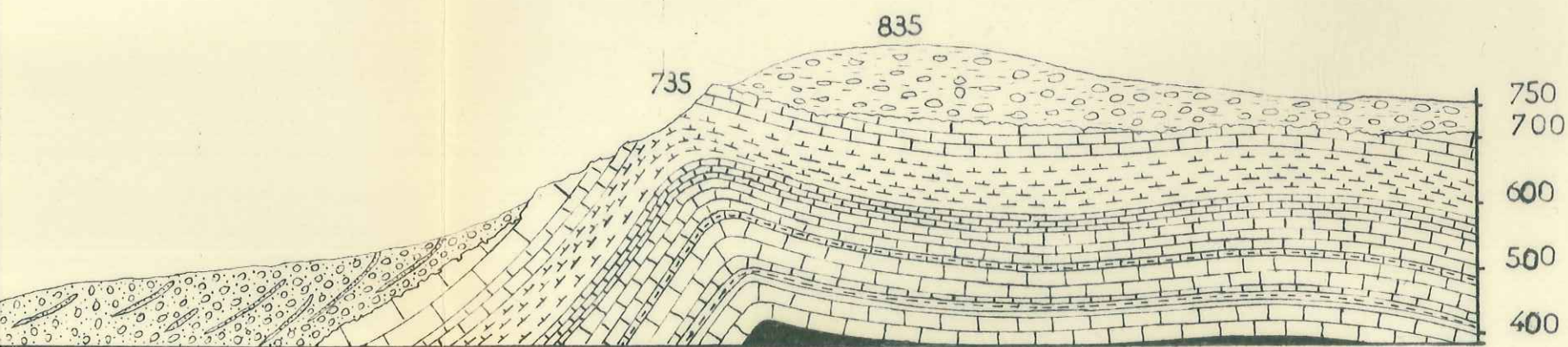
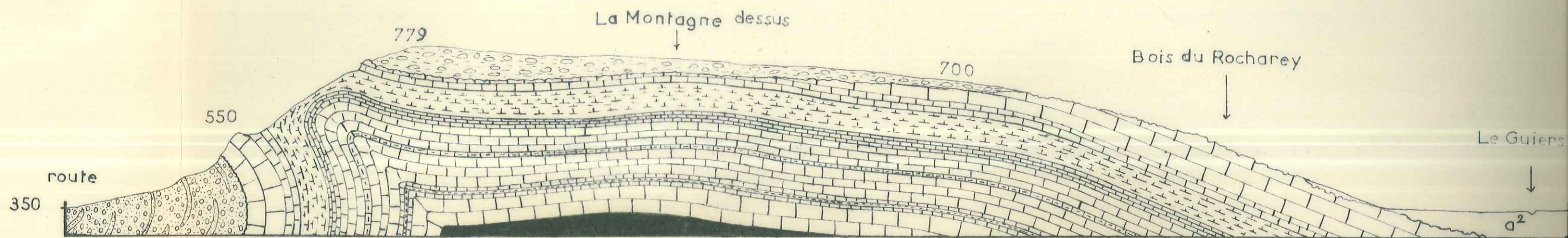
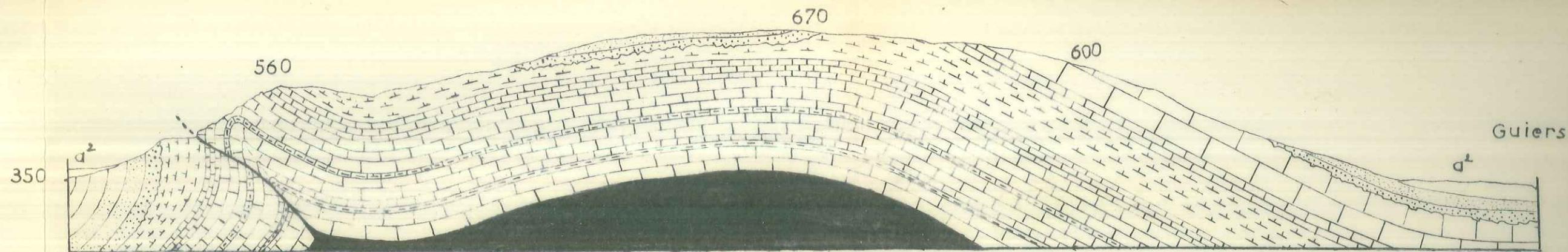
250

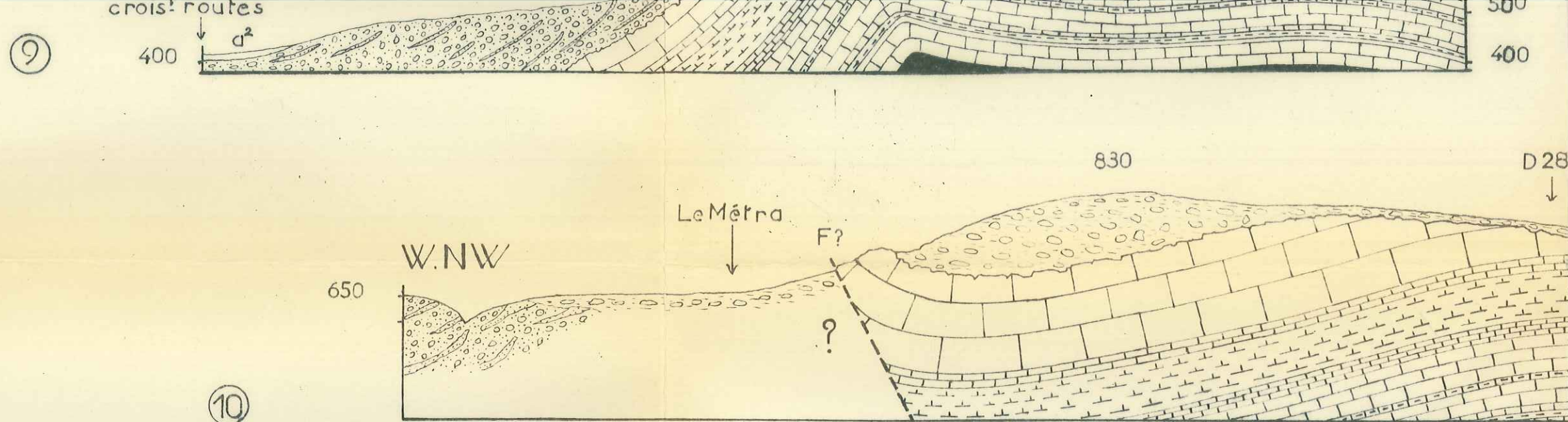
670

600

Guiers

7





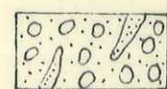
LEGI

A

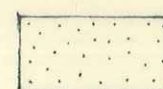
Eboulis

d²

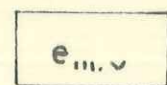
Alluvions modernes



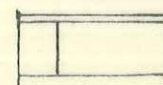
m^{4.1} Molasse conglomératique



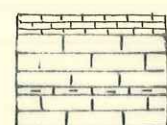
m^{3.1} Molasse sablo-gréseuse et sableuse



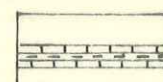
e_{m.v} Sables et argiles de l'Eocène



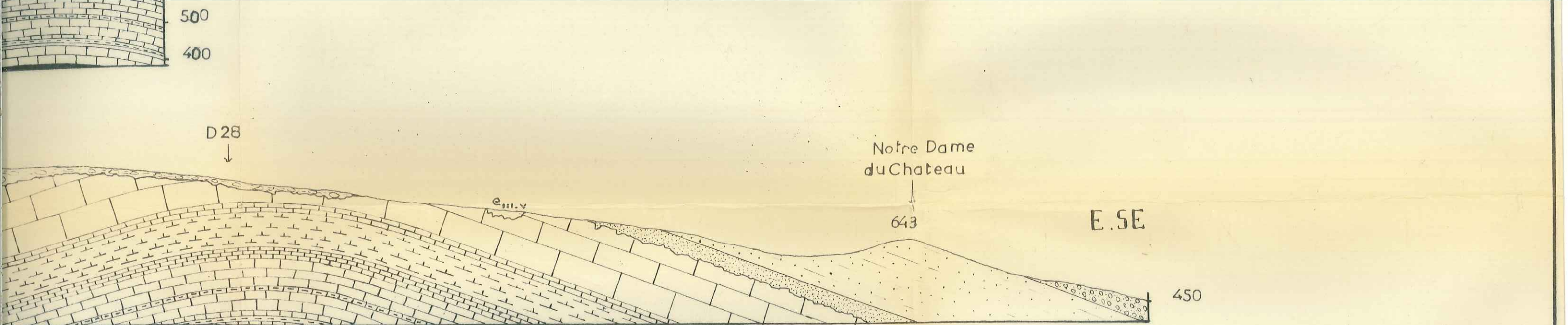
c_{m.m} Urgonien



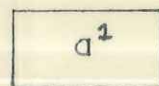
c_v Valanginien



j⁷ Purbeckien



LEGENDE



Alluvions anciennes indéterminées

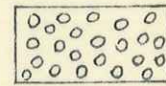


a¹gl¹ Glaciaire

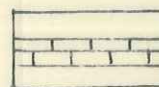
seuse et sableuse



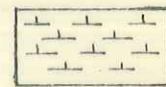
m².¹ Molasse gréseuse (Burdigalien)



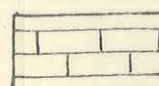
m¹ Brèche Aquitanienne



c^{IIIa} Barremien inf.



c^{IV} Hauterivien (marno-calcaires)



j⁶ Portlandien



Kimmeridgien et niveaux inférieurs

Echelle: 1/10.000

LOG STRATIGRAPHIQUE

montrant en outre la transgressivité du
Miocène sur les différents niveaux du
Crétacé

Alluvions glaciaires.

Conglomérat à galets essentiel-
lement calcaires et ciment gréseux.
Quelques silex et quelques galets
cristallins.

Galets + gros à la base qu'à
sommet. - Galets "impressionnés"
nombreux.

Niveau franchement sableux.

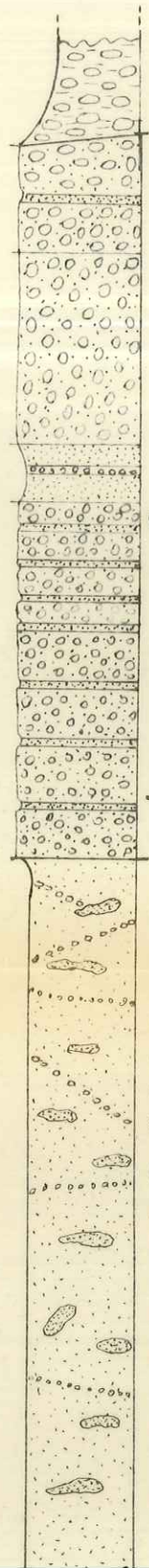
Même conglomérat que
ci-dessus, avec lits ou
lentilles de sable ou de
grès tendre, peu conso-
lidé.

Epais complexe de sables
micacés interstratifiés gris
et jaunes à nodules gréseux
de même composition, sans
orientation précise.

Petits lits de galets roulés,
d'épaisseur croissante vers
le haut, sans direction précise.

Quaternaire

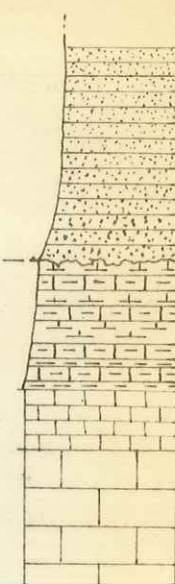
Molasse conglomératique Molasse sableuse et



Grès gris-bleu à ciment calcaire

Calcaires marneux et marno-cal-
caires jaunes : Ourins et Brachiopodes
abondants.

Calcaire compact jaune ou jaune
verdâtre : Echinodermes, Brachiop.



Burdig. "C. à O." Urg.

Epais complexe de sables micacés interstratifiés gris et jaunes à nodules gréseux de même composition, sans orientation précise. Petits lits de galets roulés, d'épaisseur croissante vers le haut, sans direction précise.

Bancs sableux, ± marneux. Fines intercalations gréseuses (gris-bleu ou jaunes) et marneuses vers le sommet.

Sable grisâtre, bleuté ou jaunâtre - peu consolidé. Intercalations de lits de graviers petits, faibles et lentilles gréseuses. Delits schisteux noirâtres.

Grès gris, très peu consolidé.

Grès gris, plus ou moins marneux, tendre. Intercalations franchement marneuses. Bien lité.

Grès à ciment calcaire gris ou gris-bleuté, dur, glauconieux, finement lité. Debris d'organismes. Grain variable.

Grès gris ou bleuté, conglomératique. Glauconieux (P. procerus, cabriusculus, etc...)

lasse sableuse et sablogrèseuse

Burdigalien

Acad

Barremien inférieur

Urgonien

Grès gris-bleu, bien lité, conglomératique et fossilifère à la base.

Calcaire zoogène à Rudistes, blanc - Grès bancs.

Calcaire jaune assez grossier. Rhodomyces. Intercalations de marnes jaunes.

Limite morphologique. Calcaire marneux à silex rognonneux.

Eocène

Burdig.

Urgonien

Grès gris-bleu à ciment calcaire.

Calcaires marneux et marno-calcaires jaunes. Ourins et Brachiopodes abondants.

Calcaire compact jaunâtre ou jaune verdâtre - Echinodermes, Brachiop.

Grès gris-bleu à ciment calcaire. Conglomératique et fossilifère à la base.

Sables et argiles refractaires rouges.

Calcaire zoogène blanc à Rudistes et coquilles diverses. Généralement mal stratifié.

Miribelles Echelles

Forêt du Rocharey

Bois du Rocharey

Forêt du Rocharey

Bois du Rocharey

Flanc N-W anticlinal de Chailles

La Bridoire

Burdigal. Valanginien

Gres à ciment calcaire gris ou gris-bleuté, dur, glauconieux, finement lité. Debris d'organismes. Grain variable

Gres gris ou bleuté, conglomératique. Glauconieux (P. proas cabriusculus, etc...)

Gres gris-bleuté fossilifère et glauconieux.

Sables et argiles rouges

Calcaire blanc jaunâtre ou rosé en gros bancs mal stratifiés

digalien

Barremien inférieur

Aquitanien? Hauterivien

Urgonien

Hauterivien

Valanginien

Calcaire zoogène à Rudistes, blanc - Gros bancs

Calcaire jaune assez grossier. Rhodanien. Intercalations de marnes jaunes

Limite morphologique - calcaire marneux à silex rognonneux. Marnes et marno-calc. jaunes et gris à nodules plus durs.

Calcaires marneux et marno-calcaires jaune poncé, rouille, grossiers. Pas de stratification apparente.

Alternance bien litée de calcaires marneux, marno-calcaires jaune-rouille et de marnes jaunes.

Calcaire marneux ± dur, parfois un peu gréseux, jaune ou roussâtre - Passées de marnes jaunes vers le sommet.

Alternance bien litée de marnes jaunes et de marno-calc. à nodules de calc. marneux. Exogyra coultoni - Toxaster retusus.

marnes grises à nodules de calc. marneux gris ("miches")

Marnes jaunes à intercalations de marno-calc. feuilletés bleutés et de calcaire marneux et glauconieux gris-jaunâtre.

Niveau marno-calc. = passage à l'Hauterivien.

Calcaire jaune-roux bien lité (20cm à 60cm) assez grossier, parfois spathique. Nodules de silex.

Calcaire jaunâtre à jaune, grain fin, bien stratifié.

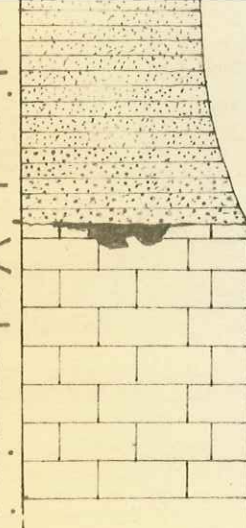
Calcaire blanc-jaunâtre ou rosé en gros bancs mal stratifiés. Structure grumeleuse ou microbrechique.

Calcaire jaune, détritique, parfois spathique et gréseux. Plus fin au sommet.

Alternance de calcaire gris cendré à taches sombres, calcaire grossier jaune, de calcaire marneux et de marno-calcaires

Calcaire compact, mal stratifié, blanc-jaunâtre ou

ndigal. Valanginien



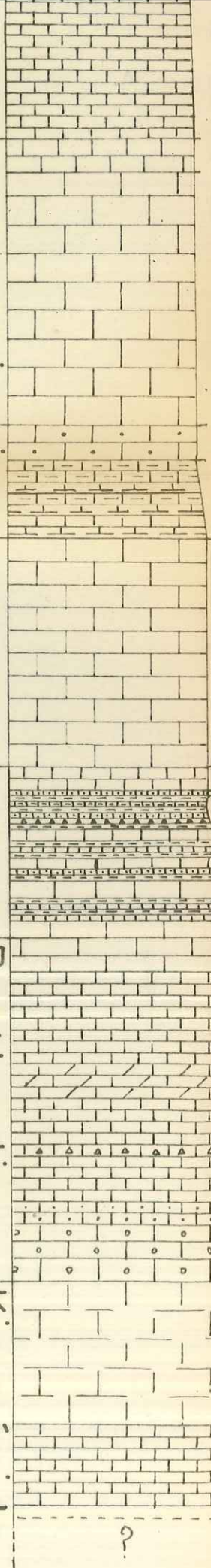
Gres gris-bleuté
fossilifère et
glauconieux.

Sables et argiles rouges

Calcaire blanc jaunâtre
ou rosé en gros bancs
mal stratifiés

La Bridoire

Valanginien



assez grossier, parfois spathique.
Modules de silex.

Calcaire jaunâtre à jaune, grain fin,
bien stratifié.

Calcaire blanc jaunâtre ou rosé en gros
bancs mal stratifiés. Structure grumeleuse
ou microbréchique.

Calcaire jaune, détritique, parfois spathique et gréseux.
Plus fin au sommet.
Alternance de calcaire gris cendré à taches sombres,
calcaire grossier jaune, de calcaire marneux et
de marno-calcaires.

Calcaire compact, mal stratifié, blanc-jaunâtre ou
blanc-grisâtre. Grain variable. Facies "marbre
bâtard". Matica. Léviathan.

Calcaire sublithographique grisâtre.
Calcaire grisâtre à coquilles rectistallisées (Ostracodes)
et marnes vertes.

Calcaire sublithographique ou microb. gris alternant
avec "cal. à cailloux", marnes vertes à Characées,
brèches à fragments anguleux, marnes à cailloux.

Calcaire sublithog. blanc-rosé en gros bancs.
Joints stylolithiques roux.

Calcaire à rectistallisations

Calcaire sublithog. grisâtre à taches bleues. Niveaux
microbréchiques.

Calcaire crème plus ou moins dolomitique. Joints roux.

Calcaire finement microbréchique blanc.

Niveau romain de calcaire blanc sale. Grain fin.

Microbrèche blanc-jaunâtre.

Calcaire à structure microbréchique blanc.

Calcaire sublithographique crème.

Calcaire blanc-rosé finement microbréchique.

Calcaire blanc en gros bancs. Structure microb.

Calcaire récifal non stratifié blanc et
jaune. Débris de Polypiers.

Calcaire sublithographique blanc et
Calcaire récifal bleu.

Purbeckien

Portlandien Kimmérien

Echelle : 1/1000

Flanc S-E anticlinal de Chailles

R. Graverot. Janvier 1959