Contribution à l'étude géologique de l'extrémité septentrionnal de l'anticlinal du Mont du Chat - Alpes françaises

Jean Marc Ayme

▶ **To cite this version:**

Jean Marc Ayme. Contribution à l'étude géologique de l'extrémité septentrionnal de l'anticlinal du Mont du Chat - Alpes françaises. Tectonique. Université de Grenoble, 1949. Français. NNT : . tel-00950244

HAL Id: tel-00950244
https://theses.hal.science/tel-00950244

Submitted on 21 Feb 2014

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

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

A la Mémoire

du Professeur DANIEL SCHNEEGANS

qui, pour ses élèves, fut non

seulement un Maître mais un Ami

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

C O N T R I B U T I O N

A L'ETUDE GEOLOGIQUE de l'EXTREMITE SEPTENTRIONALE de l'ANTICLINAL du MONT du CHAT (Savoie)

Mémoire présenté pour l'obtention

du

Diplôme d'Etudes Supérieures de GEOLOGIE

par

Jean-Marc AYME

Licencié-ès-Sciences

Lyon, le 8 Juillet 1949

Commission d'examen : Monsieur le Professeur THORAL, Président

Monsieur le Professeur VIRET

Deuxième question :

Terrains tertiaires et quaternaires de la Bresse et des Dombes -

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

A V A N T - P R O P O S

S'il est un domaine où la redite est fréquente et, par conséquent, d'autant plus pénible, c'est bien la Science géologique. Cela résulte d'une tendance éternelle, mais particulièrement développée à l'époque actuelle, qui consiste à rejeter en bloc les travaux de ses devanciers, pour faire place nette, puis à s'avancer seul sur ces terres rendues à leur primitif mystère.

L'aventure se solde, la plupart du temps, par la redécouverte de faits connus depuis longtemps.

Aussi peut-il sembler assez téméraire qu'un apprenti-géologue choisisse comme sujet de Diplôme une région aussi connue que celle de CHANAZ et du MONT-du-CHAT, berceau de la géologie savoisienne, région qui a soulevé jadis des discussions passionnées car elle résume tous les problèmes du Jura méridional.

Mais un Diplôme n'est pas une Thèse; c'est le premier vol malhabile de l'oiseau qui quitte son nid et il y a peut-être intérêt, au lieu de choisir une région vierge de toute étude, à rechercher le contact de maîtres illustres, pour tâcher d'acquérir cette intuition géologique et ce sens du terrain qui caractérisent le vrai géologue.

Je tiens à exprimer ici mes remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin, par leurs conseils ou leurs visites sur le

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

terrain, ou par leurs déterminations compétentes, m'ont facilité la tâche ou guidé dans des choix difficiles.

En particulier, je ne remercierai jamais assez de leurs hautes critiques mes dévoués Professeurs; MM. THORAL et SCHNEEGANS, ni de leur généreuse complaisance, MM. VIRET et PELLETIER de LYON, MM. LEMOINE et GIDON de CHAMBERY, MM. ALLOITEAU et FRADIN, de PARIS.

A mes Camarades et Anciens de promotion de l'E.N.S.P. : MM. CAILLON, HIRTZ, PACHOUD et CLAVIER, pour leur aide empressée, va toute ma gratitude.

Je désire, enfin, remercier la Direction de l'INSTITUT FRANCAIS du PETROLE et de l'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE du PETROLE pour les facilités matérielles qu'elle m'a accordées et en particulier, Madame GUBLER, MM. LYS et VATAN, ainsi que MM. GIGNOUX, MORET et BARBIER qui m'ont toujours réservé à GRENOBLE le plus bienveillant accueil.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

S O M M A I R E

INTRODUCTION

I - Limites et description géographique de la région étudiée

2 - Place de l'anticlinal du MONT du CHAT dans le cadre jurassien et subalpin

3 - Historique

STRATIGRAPHIE

I - Généralités sur la série stratigraphique

2 - Secondaire

Jurassique
- Bajocien
- Bathonien
- Callovien
- Oxfordo-Lusitanien
- Kimmeridgien-Bononien
- Purbeckien

Crétacé
- Valanginien
- Hauterivien
- Barrémien inférieur
- Urgonien
- Aptien (Rhodanien)

3 - Tertiaire
- Eocène
- Oligocène
- Miocène
  - Aquitanien
  - Burdigalien (Mollasse)

4 - Quaternaire
- A - Glaciaire et fluvioglaciaire
- B - Eboulis - Brèches de pente
  Tufs et Travertins - Terrass es
- C - Alluvions torrentielles, fluviatiles anciennes et modernes

TECTONIQUE

I - Généralités

2 - Description de l'anticlinal et du pli-faille

.../..

3 - Age du plissement

4 - Tectonique de détail

5 - Conclusion

MORPHOLOGIE

HYDROGEOLOGIE

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES : Carte - Coupes - Planches - Photos

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

INTRODUCTION

INTERET du PROBLEME POSE PAR LES LIMITES des FACIES JURASSIENS et SUBALPINS

Le trait dominant de la région du LAC du BOURGET est l'existence de plis jurassiens, orientés suivant les méridiens, correspondant à des anticlinaux jurassico-crétacés ayant gardé une partie de leur relief originel, séparés par des synclinaux mollassiques déprimés (Voir Planche I).

Géographes et géologues ont donc été amenés à diviser la région en une série d'unités parallèles entre elles, puis, poussés par un louable souci de simplification, ils ont tenté de prolonger ces unités, d'une part vers le nord dans le JURA, d'autre part vers le Sud dans la CHARTREUSE subalpine. ce qui a amené de longues discussions sur la limite des domaines jurassiens et subalpins.

L'intérêt de l'étude géologique approfondie, particulièrement stratigraphique de la région du LAC du BOURGET, actuellement en plein développement, sous l'impulsion des Facultés de LYON et de GRENOBLE (I), consiste dans le fait qu'elle est la clé de ce problème épineux.

.../..

(I) - Voir en particulier III,- II2,- II6,- II7,- II8 -

(Ces nombres renvoient aux numéros d'ordre de la Bibliographie) .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Je tâcherai d'apporter dans cette étude une pierre à l'édifice commun.

I - Limites et description géographiques de la région étudiée .-

La région étudiée est entièrement comprise dans les feuilles 1 et 5 de l'édition au I/20.000 de la carte de RUMILLY.

Sa limite Sud correspond à celle de la feuille de RUMILLY n° 5, l'absence de fond topographique ne m'ayant pas permis de prolonger les levés jusqu'au col du MONT-du-CHAT, qui constitue la véritable limite géographique du territoire étudié.

Le cours du RHONE entre CULOZ et YENNE, le MOLLARD de VIONS, les Marais de CHAUTAGNE, le MOLLARD de CHATILLON et le LAC du BOURGET, forment, par contre, les limites naturelles occidentales et orientales d'un véritable triangle qui n'est autre que la terminaison septentrionale de l'un de ces plis jurassiens, caractéristiques de la région : l'anticlinal du MONT-du-CHAT.

DE MARGERIE dans "LE JURA" (123) en donne une excellente description géographique que je reproduirai ici en me réservant de revenir sur l'interprétation géologique inspirée de REVIL (34).

"Cette ride court parallèlement au méridien, sur presque toute la hauteur de la feuille de CHAMBERY (30 Km.). Sur la carte géologique, elle fait penser, à la fois par son allure flexueuse et par la forme triangulaire aplatie au sommet, de son extrémité, à une gigantesque couleuvre qui, partant du pied des Alpes, se dirigerait vers le Jura.

Dans le sens longitudinal, on peut y distinguer, du Nord au Sud, quatre tronçons d'égale longueur (8 Km.) alternativement

.../..

rectilignes (I et 3) et courbes (2 et 4), la concavité, dans ce dernier cas, s'ouvrant chaque fois vers l'Ouest.

Le premier tronçon (MONT LANDARD) s'étend de CHANAZ aux environs de JONGIEUX sur quatre kilomètres de largeur au maximum. Les couches y plongent uniformément vers l'Est du Bathonien, qui apparaît le long du RHONE, jusqu'à la mollasse de l'Abbaye de HAUTECOMBE, sur le LAC du BOURGET.

Le second (MONTAGNE de LA CHARVAZ - DENT du CHAT) s'ordonne de part et d'autre du grand cirque de SAINT-JEAN-de-CHEVELU avec deux kilomètres de flèche et deux kilomètres de largeur seulement dans la partie la plus étranglée.

C'est la suite de la bande monoclinale précédente, mais les couches s'y redressent davantage, et une surface de contact anormale sépare, à l'Ouest, la série oolithique du Néocomien qui plonge dans le même sens.

Le troisième tronçon (MONT-du-CHAT) massif et rectiligne est sensiblement plus large (5 Km.) et les couches y redeviennent continues sur les deux versants.

Enfin dans le quatrième (MONTAGNE de l'EPINE et MONT GRELLE) dont les deux ailes enveloppent le LAC d'AIGUEBELETTE la flèche toujours pour une corde de huit kilomètres n'est plus que de I.500 mètres environ, et l'on y retrouve, sur le flanc ouest, une partie verticale ou renversée".

DE MARGERIE continue par la description détaillée des quatre tronçons de l'anticlinal (Voir I23).

"Conclusion-résumé.

Chacun des q uatre tronçons distingués dans l'anticlinal du CHAT possède ses caractères propres.

Une voûte à peu près symétrique, dont l'axe est formé par le Kimméridgien n'apparaît que dans le troisième où les cotes sont en même temps les plus fortes (I.497-I460).

Le premier tronçon (LANDARD) dont l'altitude croît régulièrement du Nord au Sud (649-I.II9) ne nous présente qu'un bloc monoclinal, rép ndant au seul flanc Est de cette voûte entre le RHONE et le LAC du BOURGET.

Quant au deuxième tronçon (cirque du CHEVELU - I.I68 - 638 - I.400) et au quatrième (MONTAGNE de l'EPINE - MONT GRELLE, I.I00 - I.I07 - I.426) curvilignes tous deux, ils ne montrent, l'un et l'autre, au-dessous d'une retombée à l'Est normale, qu'une retombée à l'Ouest fortement redressée ou chevauchée".

La région étudiée comprend le premier (Mont LANDARD) et une

.../..

partie du deuxième tronçon (Mont de la CHAMVE) distingués par DE MANGERIE.

Emergeant comme une île d'un niveau de base sub-horizontal (plaine du RHONE - marais de LAVOURS et de CHAUTAGNE - Lac du BOURGET) à une altitude de 230 mètres environ, l'anticlinal, dont la liaison évidente avec le GRAND COLOMBIER est soulignée par la butte isolée du Mollard de VIONS, apparaît d'abord comme une série monoclinale uniformément inclinée vers l'Est avec une pente d'environ 30°.

La coupe Ouest-Est de cette série monoclinale, de CHANAZ sur le RHONE à PORTOUT sur le Lac du BOURGET, recoupe une des séries les plus complètes de la région, du Bajocien à l'Urgonien. La série étant formée d'alternances de Calcaires et de Marnes, elle apparaît dans le paysage comme une succession de combes et de crêtes, disposés parallèlement au méridien.

La crête bathonienne forme talus au bord du RHONE. La crête Séquanien-Kimméridgien culmine au Mont LANDARD à 582 mètres d'altitude. La crête valanginienne forme la colline de la Croix (545 mètres) à l'Ouest de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE. La crête urgonienne très contibue, entre la COTE et COMMUNAL, culmine d'abord à 603 mètres à l'Est de SAINT-PIERRE puis à 675 mètres à l'Est d'ONTEX.

Entre ces deux dernières crêtes, la dépression de

.../..

SAINT-PIERRE-de-CURTILLE, correspond d'abord vers SINDON et SEMELAZ, à la Combe Hauterivienne puis s'élargit en s'adjoignant un synclinal valanginien très large qui prend naissance entre SAINT-PIERRE et SEMELAZ. Ce synclinal qui vient rompre la régularité de la succession monoclinale, tourne légèrement vers le Sud-Ouest, abandonnant la Combe hauterivienne, puis il devient dissymétrique, son flanc oriental se redressant verticalement en un anticlinal également dissymétrique.

La dépression de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE vient alors rejoindre dans la région du GRAND-MARAIS la combe correspondant au niveau tendre du Portlandien supérieur (I).

2 - Place de l'anticlinal du MONT-du-CHAT dans le cadre jurassien et subalpin .-

Comme nous venons de le voir, le Mont LANDARD et la MONTAGNE de la CHARVE ne constituent qu'une partie d'un vaste pli qui, aux confins de la CHARTREUSE dans la dépression molassique de SAINT-LAURENT-du-PONT, s'élève rapidement, forme une longue crête accidentée de deux cirques, de l'EPINE à la CHARVE, s'abaisse en livrant passage au RHONE puis reprend brusquement de la hauteur au GRAND COLOMBIER pour venir se fondre dans le

.../..

(I) La morphologie, particulièrement dans cette région étant étroitement liée à la stratigraphie et à la tectonique, cette description sera reprise plus en détail dans le courant des chapitres :"Stratigraphie", "Tectonique" et "Morphologie".

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

HAUT-JURA plissé.

Cette unité est bien individualisée par les deux synclinaux mollassiques qui la limitent. (1)

Le synclinal occidental ou synclinal de NOVALAISE, bien développé dans la région d'AIGUEBELETTE, s'étrangle de CHANAZ à LUCEY entre le Mont LANDARD et le Mont TOURNIER puis disparaît sous les alluvions du RHONE et les Marais de LAVOURS pour venir se relier vers le Nord au VALROMEY.

A l'Ouest, le Synclinal de NOVALAISE est limité par la Chaîne du Mont TOURNIER, coupée par les cluses de PIERRE-CHATEL et de CHAILLES, qui se poursuit par la Montagne du RATZ jusqu'à l'ECHAILLON (38-,92).

Le synclinal oriental, très large de BELLEGARDE à CHAMBERY, sauf à CHATILLON, où un dôme crétacé vient inopinément surgir en son milieu, correspond d'abord à la Vallée du RHONE, puis au Lac du BOURGET.

Enfin, il vient s'effiler dans le synclinal pincé de SAINT-THIBAUT-de-COUZ qui sépare le CORBELET de la Montagne de l'EPINE, avant de rejoindre le Synclinal de NOVALAISE.

Il est bordé à l'Est par un nouvel anticlinal jurassico-crétacé (Montagne des PRINCES - GROS FOUG - Montagne de la CHAMBOTTE), récemment étudié par P. HIRTZ (116) et F. GIDON, qui vient se terminer au Nord et au Sud dans les régions de SEYSSEL et AIX-les-BAINS par des périclinaux.

(1) Voir la planche I

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Les trois anticlinaux dont il vient d'être question ont toujours été classiquement considérés comme les derniers plis méridionaux par lesquels vient se terminer le JURA; la zone subalpine venant les prendre en écharpe du SEMNOZ à la GRANDE SURE.

3 - Historique .-

Il était normal que ce pays pittoresque, situé aux confins du JURA et de la SAVOIE, d'un accès facile (CULOZ et CHAMBERY gouvernant la majorité du trafic ferroviaire du Sud-Est de la France) et d'un intérêt géologique particulièrement évident ait excité de bonne heure la curiosité des premiers naturalistes.

Horace-Bénédict de SAUSSURE qui visita en 1779 la Fontaine intermittente de HAUTECOMBE dite Fontaine des Merveilles, a laissé de son voyage un récit pittoresque et coloré où il fit, le premier, oeuvre de géologue.

Au cours du XIX° siècle, les travaux de CHAMOUSSET, PILLET VALLET et CHOFFAT marquent les premières étapes des progrès de nos connaissances de la géologie de la SAVOIE (I).

PILLET et GIROD en particulier, publiaient en 1854 l'une des premières cartes géologiques, à petite échelle, de la France,

.../..

(1) Voir la Bibliographie et l'excellent historique de J. REVIL (-34, pp. 1-74).

la Carte géologique de la commune de CHANAZ (-I-).

Ainsi la Région de CHANAZ faisait de très bonne heure son entrée dans l'histoire géologique d'autant plus que l'oolithe ferrugineuse du Callovien de CHANAZ, activement exploitée comme minerai de fer, allait rendre par sa richesse en Ammonites le gîte de CHANAZ célèbre dans le monde entier.

De I880 à I900, avec HOLLANDE, REVIL et RICHE, la connaissance de la stratigraphie du MONT-du-CHAT fait des progrès décisifs concrétisés par la réunion de la Société Géologique de France en Savoie en I884.

La Thèse de REVIL, en I9II, en ce qui concerne la région de CHANAZ et du MONT-du-CHAT, ne fait que reprendre la plupart des conclusions de HOLLANDE, mais a le mérite de présenter un tableau complet de la géologie de la SAVOIE.

Depuis l'excursion de la Société Géologique de I922 dont le compte-rendu fut rédigé par REVIL (-35-), on ne peut guère citer que quelques notes de M.E. LEMOINE et de M. L. MORET et une coupe inédite dessinée par M.E. LEMOINE à l'occasion du percement du tunnel routier du Col du MONT-du-CHAT.

On peut dire en résumé que les deux coupes, pratiquement monoclinales de CHANAZ et du Col du MONT-du-CHAT, étaient parfaitement connues mais qu'il n'en était pas de même de la région qui les séparait, région qui fait précisément l'objet de cette étude.

.../..

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

I - Généralités sur la série stratigraphique .-

Allant du Bajocien à la Mollasse burdigalienne, la série stratigraphique est l'une des plus complètes de la région. Les séries jurassiques et crétacées sont particulièrement remarquables par leur continuité.

Presque tous les étages sont représentés; il n'y a pas à proprement parler de lacunes stratigraphiques, mais en entrant dans le détail, nombreuses sont les couches glauconieuses ou à oolithes ferrugineuses et les "Hard-grounds" caractéristiques des faciès néritiques et de courants sous-marins à faible profondeur. Il existe même des dépôts sidérolithiques et charbonneux indices d'une émersion; par contre, je n'ai pas trouvé de faciès dont on puisse affirmer le caractère lacustre. Preuves ?

La série monoclinale de CHANAZ où tous les étages, du Bajocien au Barrémien inférieur, sont représentés, semble rendre facile le travail du stratigraphe, en le délivrant de tous soucis tectoniques.

Mais la difficulté vient précisément de cette continuité stratigraphique qui, jointe à la rareté des fossiles dans la plupart des séries, rend arbitraire toute division en étages.

.../..

Devant la rareté des Ammonites dans certains niveaux et leur absence normale dans d'autres, j'ai essayé de préciser certaines limites par des lames minces en série. J'y ai peut-être partiellement réussi dans le cas des limites Portlandien - Purbeckien - Valanginien. Par contre, pour le complexe Lusitanien, les lames minces ne donnent rien, les faciès étant uniformément des calcaires à grain fin, à spicules de Spongiaires. Peut-être faudrait-il baser une méthode sur l'étude de ces Spongiaires ?

En ce qui concerne les séries dites récifales, particulièrement abondantes à divers niveaux, caractérisées par l'absence de stratification et l'absence de fossiles autres que Polypiers, Algues, Spongiaires et Diceras, la stratigraphe se trouve, à nouveau, désarmé. Les nouvelles échelles stratigraphiques, basées sur Polypiers, auxquelles travaillent MM. ALLOITEAU et PELLETIER permettront peut-être un jour de débrouiller cette question.

Quant aux méthodes modernes utilisées en particulier par A. CAROZZI : courbes du Quartz clastique - courbes du fer et courbes bathymétriques basées sur les cycles sédimentaires, elles semblent riches en promesses d'avenir mais débordent par leur ampleur la cadre de ce travail.

2 - Secondaire

- Bajocien -

Le Bajocien qui n'avait pas été signalé par les anciens

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

auteurs dans la coupe de CHANAZ, fut découvert en 1864 par MEBRAY sur les berges du RHONE. Il y distingua trois horizons (I) :

- Calcaire à Entroques
- Terre à foulon
- Grande Oolithe

La Bajocien forme une bande monoclinale continue, de 500 mètres au Sud de CHANAZ jusqu'à LUCEY où il s'ennoie par abaissement d'axe sous les dépôts glaciaires qui remplissent la dépression CHEVELU - BILLIEME - JONGIEUX. Ce destin est, d'ailleurs partagé par le Bathonien, la Combe argovienne et la falaise séquanienne, tous ces terrains formant le flanc normal monoclinal d'un anticlinal coffré dont la retombée se faisait sans doute verticalement sur l'emplacement actuel du RHONE.

Plusieurs auteurs se sont demandé si des terrains plus anciens que le Bajocien, en particulier le Calcaire ferrugineux oolithique du Lias supérieur à HILDOCERAS BIFRONS connu à CULOZ, n'affleuraient pas au bord du RHONE. C'est un fait possible, car l'épaisseur connue du Bajocien dans la région correspond à peu près à celle que donnent les coupes, là où il apparaît sous sa plus grande épaisseur à mi-chemin entre LUCEY et CHANAZ.

.../..

(I) Dans toutes les coupes les différents niveaux sont énumérés de bas en haut.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Mais les éboulis, la végétation et les falaises des berges du RHONE en rendent l'exploration méthodique impossible.

Une série de coupes, incomplètes à cause des éboulis entre CHANAZ et LUCEY, m'ont montré la constance des faciès lithologiques et permis de reconstituer la Série-type suivante :

I - Calcaires gris en petits et moyens bancs alternant avec des silex bleu-gris en lits et en lentilles.

Epaisseur visible : environ 20 m.

2 - Microbrèche echinodermique "Calcaires à entroques" apparaissant progressivement en lentilles et minces plaquettes dans les Calcaires à silex qui s'intercalent de lits marneux plissotés et très durs et de plaquettes calcaires très minces.

I0 m. (I)

3 - Calcaires à entroques, massifs, dont la stratification n'est marquée que par des lits alternativement fins et grossiers, ces derniers presque exclusivement formés d'une lumachelle broyée de Bivalves et de Brachiopodes.

I5 m.

Ce niveau se termine par un véritable "Hard-ground" rubéfié, marquant des conditions voisines d'une émersion et un changement brusque dans la sédimentation.

La coupe détaillée au-dessus du Calcaire à entroques massif montre la succession suivante :

4 - Lumachelle sans ciment, très grossière, formée de débris de test et de coquilles d'Echinodermes et de Bivalves de couleur rosâtre pourrissant à l'air

0 m. 20

.../..

(I) Toutes les épaisseurs supérieures à I m. 50 sont approximatives.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

5 - Calcaires siliceux gris-violets, très durs, dont la surface supérieure bosselée et irrégulière forme un "Hard-ground" teinté d'oxyde de fer sur une épaisseur de I cm. environ.

0 m. 50

6 - Marno-calcaire gris, grumeleux, à fausses oolithes ferrugineuses et nodules irréguliers de Marno-calcaires bleuâtres.

0 m. 30

7 - Calcaires gris massifs, mouchetés de noir et blanc, passant vers le haut à des Calcaires gris à rognons de silex.

3 m.

Cette coupe, relevée dans une carrière au bord de la route CHANAZ-LUCEY, au point : - x - 868,35 - Y - 9I, 5I (I) est particulièrement nette. Au-dessus de LUCEY le passage du Calcaire à entroques au Calcaire à silex se fait plus rapidement, mais également par l'intermédiaire d'un "Hard-ground" et d'un niveau marno-calcaire de 0 m. 50 de puissance.

Faut-il attribuer à ce changement de faciès la valeur d'une coupure stratigraphique et voir là le passage du Bajocien au Bathonien ? En l'absence de faune de Céphalopodes caractéristiques, les seuls fossiles déterminables rencontrés :

PENTACRINUS BAJOCENSIS
ALECTRYONIA MARSHI

ayant été trouvés aussi bien dans les Calcaires à entroques supérieurs et inférieurs, il est difficile de se prononcer et j'ai adopté provisoirement l'opinion courante (- 27 -, - 34 -) qui consiste à diviser le Bajocien en trois termes :

.../..

(I) Ces chiffres désignent le point en coordonnées Lambert, le quadrillage kilométrique Lambert, pouvant être tracé sur le I/20.000e .

1 - Bajocien Inférieur à CANCELLOPHYCUS et HARPOCERAS AALENSE

2 - Bajocien Moyen ou Calcaire à entroques

3 - Bajocien Supérieur ou Calcaire à silex et à entroques. -

et à arrêter le Bajocien là où finit le Calcaire à entroques.

Dans les Calcaires siliceux gris qui surmontent le "Hard-ground", les silex apparaissent d'abord en Chailles volumineuses de contours irréguliers puis en lentilles perpendiculaires à la stratification, enfin en filonnets et lits horizontaux (1) sur uneépaisseur de 30 m. avant de disparaître dans les 20 derniers mètres; tandis que le calcaire, d'abord assez fin, devient de plus en plus grossier avec des alternances marneuses et repasse progressivement au Calcaire à entroques qui termine l'étage avec une épaisseur variant, suivant les points, de 7 à 12 mètres.

Les épaisseurs totalisées donnent pour le Bajocien visible 108 m., ce qui tendrait à prouver que tout l'étage est représenté.

N'ayant pas trouvé d'Ammonites (2) je ne tenterai aucune subdivision et observerai simplement que le Bajocien de CHANAZ est formé par deux cycles sédimentaires montrant une succession lithologique et une épaisseur presque identiques.

.../..

---

(1) Cette disposition bizarre semble aussi inexplicable que celle des silex de la Craie du Bassin Parisien.

(2) Voir plus loin au sujet de la Garantia trouvée dans la GRANDE OOLITHE, attribuée jusqu'ici au Bathonien.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

- BATHONIEN -

Le Bathonien forme également une bande monoclinale continue de CHANAZ à LUCEY et couronne le talus dont le Bajocien forme la base.

On peut facilement le subdiviser en deux ensembles lithologiques, séparés par un niveau fossilifère attribué au Bathonien moyen. Ces deux ensembles représenteraient dans ce cas le Bathonien inférieur et le Bathonien Supérieur, le Callovien fossilifère couronnant l'étage.

Une excellente coupe complète du Bathonien peut être observée entre LUCEY et le Calvaire qui domine le village.

"Bathonien Inférieur"

Alternance régulière et monotone de bancs de Calcaires gréseux gris, d'épaisseur variable (0 m. 20 à I m. 50) et de Marno-calcaires gris-bleuâtres, également siliceux et d'épaisseur variable.

La partie supérieure devient fossilifère et passe progressivement au Bathonien moyen. J'y ai recueilli :

PHOLADOMYA MURCHISONAE
TEREBRATULA sp.
RHYNCHONELLA sp.
Moules de NAUTILES et OURSINS

Epaisseur : environ 40 mètres.

.../..

"Bathonien Moyen"

Les Marnes calcaréo-gréseuses deviennent moins siliceuses et font place d'une part à des Marnes bleues, d'autre part à des Calcaires grossiers à grumeaux ferrugineux, très fossilifères, en bancs massifs.

Ce niveau connu surtout dans l'Ouest de la feuille de CHAMBERY est décrit par RICHE (-27-) qui l'assimile à la "GRANDE OOLITHE" de la région de BESANCON.

Sa coupe détaillée est la suivante :

I -	Marnes gréseuses gris-bleu	0 m. 50
2 -	Calcaires grossiers pseudo-colithiques à grumeaux d'oxyde de fer, jaunes à grandes taches ferrugineuses et lie-de-vin en surface, gris en profondeur. Par place, véritable Lumachelle, pétrie de Rhynchonelles, Térébratules et débris de Bivalves.	0 m. 20
3 -	-id. 2 - Plus dur, rognonneux vers le haut	0 m. 20
4 -	Intercalation marneuse irrégulière	0 m. 05 à 0 m. 10
5 -	Bancs massifs - id. 3 - les fossiles se faisant de plus en plus rares vers le haut.	

Dans les niveaux 2 et 3, excellent repère que l'on peut suivre avec quelques difficultés dues à la pente et à la végétation, de CHANAZ à LUCEY, j'ai recueilli quelques Ammonites parmi lesquelles un fragment de GARANTIA ou PARKINSONIA caractéristique du Bajocien.

.../..

Cette découverte, si elle est suivie de celle d'individus plus complets, peut remettre complètement en question l'âge de la "GRANDE OOLITHE" et conduire à relever localement de 50 mètres la limite Bajocien-Bathonien.

L'épaisseur visible du Bajocien serait, dans ce cas, de I60 mètres tandis que celle du Bathonien serait réduite à 50 mètres. Mais, en l'absence de preuves définitives, je m'en suis tenu pour les Coupes et la Carte à l'opinion de RICHE et de REVIL.

"Bathonien Supérieur"

La limite supérieure du "Bathonien moyen" n'est pas plus précise que sa limite inférieure, l'absence de fossiles redevenant la règle.

Les bancs de Calcaire grossier deviennent progressivement plus fins, durs, très siliceux, de couleur variant du beige jaune ou gris en surface au gris-bleu en profondeur. Les bancs marneux, prépondérants à la base du sous-étage se font plus rares, en lits irréguliers souvent interrompus, de Marno-calcaire gris, feuilletés, puis reprennent de l'importance au sommet de l'étage.

Le caractère lithologique spécifique du "Bathonien Supérieur" qui permet de le reconnaître au premier coup d'oeil, est l'existence en extrême abondance, dans les bancs calcaires, de rognons irréguliers, biscornus.

Ces rognons, formés par le même Calcaire siliceux que la

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

roche encaissante, représentent vraisemblablement le stade initial d'une silification interrompue.

Leur disparition dans les 15 derniers mètres de l'étage, coïncide avec une récurrence du faciès marneux et la présence de quelques fossiles silicifiés.

BELEMNITES
PINNA NOBILIS
POLYPIERS (LATOMOEANDRA) (I)

Le Bathonien se termine uniformément par un banc de 0 m. 50 environ d'un calcaire siliceux très dur, brun en surface, gris-bleu à points rouges en profondeur. Avec les Calcaires gris à taches noires du Spongitien, c'est le seul repère permettant de situer l'Oolithe ferrugineuse du Callovien, presque toujours dissimulée sous les prés.

- CALLOVIEN -

L'Oolithe ferrugineuse de CHANAZ est très anciennement connue tant pour sa teneur en fer exceptionnelle qui en fit un minerai recherché au siècle dernier, que pour l'abondance des Ammonites ferrugineuses dégagées en grand nombre par l'exploitation des mines et expédiées dans les collections du monde entier.

Aujourd'hui les mines de fer sont depuis longtemps

.../..

(I) Ce Polypier recueilli près de CHANAZ par M. L. MORET, et dégagé à l'acide, m'a été confié pour être déterminé par M. ALLOITEAU.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

abandonnées: il ne reste de cette splendeur passée que quelques trous éboulés et, dans les champs, des tas de déblais recouverts par la végétation, jalonnant le tracé de la couche oolithique. Ce sont là les derniers vestiges des fouilles opiniâtres de nombreux paléontologues qui en étudièrent la faune.

Sur les 6 Km de long que représente la couche callovienne qui disparaît par endroits complètement sous le Glaciaire, je n'ai trouvé que deux bonnes coupes : sur le talus de la route LUCEY-LES FUTMOD et à 800 mètres au Nord-Ouest de LANDARD.

En ces points, l'épaisseur de la couche oolithique est de I m. à I m. IO et la coupe est la suivante :

I - Marnes siliceuses grises - 0 m. 50

Ces Marnes terminent le Bathonien si l'on s'en rapporte à leur faciès ou bien forment la première zone d'Ammonites du Callovien inférieur (zone à MACROCEPHALITES MACROCEPHALUS) d'après LEMOINE.

2 - Calcaires oolithiques typiques jaunes rougeâtres à oolithes rouges en surface, gris en profondeur, littéralement pétris d'Ammonites, Térébratules et Rhynchonelles 0 m. 70

3 - Calcaire ocre en surface, gris en profondeur, à oolithes devenant de plus en plus clairsemées, avec filons de calcite, quelques AMMONITES et de très nombreuses BELEMNITES 0 m. 30.

.../..

4 - Su face supérieure bosselée séparée des Calcaires gris sus-jacents par une intercalation irrégulière de Marnes ocres esquilleuses. 0 m. 05 à 0 m. 20

Les Oolithes, de forme ovoïde, ont un diamètre moyen de I/2 à I mm.

Le ciment est formé par un Calcaire gris clair à grains fins à la base, devenant de plus en plus foncé vers le haut, avec des lits alternativement lie-de-vin, roses, violets et jaunes.

En lames minces, les Oolithes apparaissent formées de couches concentriques d'oxyde de fer. Le ciment se présente sous forme d'un Calcaire à grains fins pétri de micro-débris, de Lamellibranches, Brachiopodes, Echinodermes, spicules d'Eponges et de Foraminifères. (Voir photo II).

PARONA et BONARELLI (-28-) qui ont également étudié les lames minces signalent des phosphates verts formant un mince revêtement sur les Oolithes et sur les Ammonites. Personnellement, je n'ai rien remarqué de semblable. La couleur verte, dans les Oolithes et en taches irrégulières dans le ciment, semble due à des grains corrodés de Glauconie.

Lors de recherches assez superficielles, il est vrai, le niveau ayant été tellement étudié par des paléontologues renommés qu'il était inutile de s'y attarder, j'ai recueilli de nombreuses

.../..

Térébratules, Rhynchonelles et Ammonites ferrugineuses, principalement des fragments d'HECTICOCERAS et de MACROCEPHALITES. Les gisements ayant été écrémés de leurs plus beaux specimens, de nouvelles fouilles seraient nécessaires.

Signalons, enfin, les nombreuses impregnations de bitumes qui se retrouvent au col du CHAT et dont un exemplaire, recueilli par M. CAILLON a été analysé par l'Institut Français du Pétrole.

- Discussion -

L'âge callovien de l'Oolithe ferrugineuse a été reconnu de bonne heure (CHAMOUSSET 1844-13-) et sa faune étudiée par d'ORBIGNY, PILLET; de MORTILLET, OPPEL, CHOFFAT et REVIL. mais de nombreuses discussions eurent lieu ultérieurement sur le point de savoir si toutes les zones d'Ammonites du Callovien étaient représentées dans une couche si mince de faciès néritique, ou s'il y avait une ou plusieurs lacunes dues à la sédimentation ou à des phénomènes d'érosion.

PARONA et BONARELLI (-28-) en 1894 reprennent complètement la question, étudient à nouveau les 50 espèces fossiles citées dans les publications précédentes et en décrivent à leur tour 172 dans un catalogue détaillé. De cette étude, ils tirent des conclusions formelles, conformes à celles d'OPPEL :

Seul, le Callovien inférieur ou Chanazien est représenté à CHANAZ par ses deux zones classiques :

.../..

A - Zone à REINECKEIA ANCEPS -(Callovien moyen OPPEL)

B - Zone à MACROCEPHALITES MACROCEPHALUS
(Callovien inférieur OPPEL)

Le callovien supérieur ou Divesien (C. zone à PELTOCERAS ATHLETA) n'existe pas à CHANAZ.

REVIL en 1911 dans sa thèse (-34-) fait siennes les conclusions de PARONA et BONARELLI.

Mais en 1932, à l'occasion d'une étude sur l'évolution du genre HECTICOCERAS dans le Callovien du MONT-du-CHAT (-36-) E. LEMOINE qui étudiait méthodiquement depuis de nombreuses années la faune callovi nne affirme que le Callovien est complet et représenté par ses trois sous-zones.

Voici sa coupe de l'Oolithe de CHANAZ dans laquelle il ne distingue pas moins de sept niveaux (épaisseur totale I m.- I m. 50, mais sans indication de l'épaisseur relative des trois zones) :

Zone à MACROCEPHALITES MACROCEPHALUS

a - Oolithe à pâte marneuse sombre parfois noirâtre, sans Oolithes reposant sur le calcaire gris grenu du Bathonien supérieur.

b - Oolithe à pâte jaunâtre blanchissant à l'air, riche en REINECKEIA.

Zone à REINECKEIA ANCEPS

c - Oolithe miliaire typique à pâte lie-de-vin claire - CHAMOUSSETTIA CHAMOUSSETTI .

.../..

d - Oolithe à pâte noirâtre plus ou moins laminée (quelques centimètres) fossiles étirés - souvent à nombreux PERISPHINCTES

E - Oolithe phosphatée à pâte rougeâtre.

Zone à PELTOCERAS ATHLETA

f - Oolithe à pâte lie-de-vin violacée

g - Calcaire ferrugineux à Oolithes d'abord nombreuses puis sporadiques et calcaires un peu marneux jaunâtre.

Les trois zones du Callovien existeraient d'après LEMOINE car le Callovien se présente du point de vue paléontologique comme la transition entre le Bathonien franc et l'Oxfordien caractéristique :

"Les MACROCEPHALITES qui débutent dans le Bathonien, atteignent leur maximum dans la partie moyenne du Callovien inférieur au-dessus de la zone terminale du Bathonien à OPPELIA ASPIDOIDES . De nombreux fossiles du Bathonien et en particulier un certain nombre d'HECTICOCERAS tel que HECTICOCERAS RETROCOSTATUM passent dans le Callovien.

HAUG limite le Callovien à la base de la zone à PELTOCERAS ATHLETA, où apparaissent les CARDIOCERATIDES. Ceux-ci descendent à CHANAZ dans la zone à REINECKEIA ANCEPS.

Malgré l'apparition de ces genres cryptogènes, il y a trop de relations problématiques et stratigraphiques entre la zone à REINECKEIA ANCEPS et celle à PELTOCERAS ATHLETA, pour ne pas faire commencer l'Oxfordien à la zone à QUENSTEDICERAS MARIAE" .

Ainsi la controverse est ouverte à nouveau : je me suis borné à l'exposer sans prendre parti, ne disposant, pour ce faire, d'aucun élément. C'est là le domaine par excellence des paléontologues spécialistes des Ammonites, les fossiles étant particulièrement abondants et bien conservés.

Quoiqu'il en soit, qu'il soit complet ou non, le Callovien constitue un excellent repère stratigraphique.

.../..

La question de l'Oxfordien-Lusitanien, étage qui n'a plus I m. 50 mais près de 300 mètres d'épa isseur, va se présenter à nous comme beaucoup plus complexe et encore bien davantage controversée.

OXFORDO-LUSITANIEN

En arrière de la crête formée par les Calcaires durs du Bathonien sup érieur, s'étale une vaste dépression, allongée du Nord au Sud : c'est la Combe oxfordienne classique qu'il vaudrait mieux appeler ici Combe argovienne. Une légère crête due aux calcaires du nivea u 3 (voir plus loin) la divise en deux parties égales avant la remontée du nouveau talus couronnée par la falaise du Séquanien supérieur (voir le Bloc diagramme Pl. II).

Sans essayer de prime abord de découper arbitrairement cette série continue et de baptiser ces coupures de noms d'étages, de zones d'Ammonites, ou de faciès, je vais d'abord décrire sous le nom d'Oxfordo-Lusitanien la série épaisse de 280 mètres environ, telle qu'elle se présente sur le terrain.

Au-dessus du Callovien et du mince niveau marneux qui le termine, on trouve :

I - Complexe calca ire d'épaisseur variable :

3 m. 50 sur la route LES PUTHOD-LUCEY.

.../..

7 m. à la fontaine (500 mètres Sud-Sud-Ouest de LANDARD)

6 m. à CHANAZ (dans le village au bord du canal de SAVIERES) (I)

Ce complexe est formé par des Calcaires gris-clair en surface, en bancs de 0 m. 50 environ, alternant avec des Marnes feuilletées de 0 m. I0 à 0 m. I5 d'épaisseur.

Le faciès lithologique très typique de ces Calcaires permet de les reconnaître au premier coup d'oeil en cassure ; sur un fond gris clair ou beige clair apparaissent des taches noirêtres, sans doute dus à des accumulations de micro-cristaux de pyrite. Des cailloux beiges ou gris-foncés sont également fréquents.

L'étude en lame mince montre que la roche est formée d'un Calcaire à grain fin renfermant de nombreux Foraminifères en particulier LAGENAS, des formes voisines des GLOBIGERINES et d'autres organismes énigmatiques. Les spicules de Spongiaires sont très rare

Ces Calcaires sont riches en Térébratules et fragments d'Ammonites (2), mais leurs affleurements étant très restraints (entre CHANAZ et BARCONTIAN) et les fossiles étant difficiles à extraire, je n'ai pu recueillir que trois Ammonites entières.

2 - Au-dessus du complexe calcaire, le Glaciaire recouvre uniformément la combe marneuse sans qu'on puisse savoir

.../..

(I) Ces différences d'épaisseur s'expliquent sans doute par le jeu de l'érosion (voir plus loin).

(2) REVIL a recueilli à ce niveau une faune très abondante décrite dans sa thèse, tome I, pp. 265-267.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

si l'épaisseur irrégulière de la couche calcaire visible est due aux conditions de sédimentation, à l'érosion sous-marine ou simplement au rabotage glaciaire. La dernière hypothèse est cependant la plus plausible.

Sur une épaisseur visible de 15 mètres au-dessous du village de VETRIER et probable de 40 mètres, on trouve des Marno-calcaires bleu-gris se délitant en petits prismes avec quelques débris de PERISPHINCTES à leur partie supérieure et des rognons ferrugineux.

3 - Dans ces Marno-calcaires viennent s'intercaler progressivement des bancs plus calcaires et massifs de même teinte et lithologiquement très voisins avec toujours des débris de PERISPHINCTES et d'OCHETOCERAS. La série se poursuit monotone sur 60 mètres d'épaisseur avec prédominance alternative des bancs calcaires ou des bancs marneux. C'est dans la partie supérieure de ces couches que s'ouvrent les anciennes carrières à ciment qui alimentaient l'usine de CHANAZ. Actuellement l'exploitation se fait par une longue galerie horizontale qui suit les couches à ciment vers le Sud sur 600 mètres de profondeur. C'est également à ce niveau que se situaient les carrières à ciment du Col du MONT-du-CHAT. Le contremaître de CHANAZ m'a signalé la découverte de nombreuses impregnations de bitumes lors de l'exploitation, mais je n'ai pu vérifier le fait, l'usine étant en liquidation.

4 - Toujours par transition insensible, bien qu'ici la limite soit plus nette, les Calcaires changeant de teinte, les

.../..

bancs calcaires prennent de l'importance aux dépens des bancs marneux qui se trouvent réduits à une épaisseur de 0, 05 à 0 m. 15 entre des bancs calcaires de 0 m. 20 à 0 m. 40.

Les Calcaires à grain fin deviennent plus dure et passent du gris uniforme en surface et en profondeur, au beige et au bleu noir en profondeur. Les intercalations marneuses finissent par disparaître complètement entre les bancs, donnant une roche plus résistante, formant une petite croupe sur laquelle est bâtie l'église de CHANAZ (voir la coupe de D. HOLLANDE, page).

C'est dans ce niveau 4, de 50 mètres environ d'épaisseur, que HOLLANDE place son Rauracien à AMMONITES BIMAMMATUS (PELTOCERAS BICRISTATUM) dans lequel il a trouvé une faune très riche dans un banc de I mètre que j'ai cherché en vain. Je n'ai trouvé que des Térébratules, des fragments de Bivalves, quelques petites Ammonites lisses et à la base un PERISPHINCTES en parfait état de conservation dans la partie supérieure de la carrière de CHANAZ où REVIL (-3- p. 267) signale un niveau d'énormes Ammonites inaccessibles.

5 - La série continue avec 50 mètres environ de Calcaires en bancs plus minces, complètement dépourvus de fossiles et plissotés en plis très aigus et en flexures perpendiculaires au pendage. Ce plissotement et leur cassure bicolore (beige en surface, bleu gris en profondeur) permet, à défaut de fossiles, de les reconnaître sur le terrain.

.../..

Ces Calcaires plissotés, situés à la base du talus abrupt couronné par les falaises du Séquanien, sont d'ailleurs le plus souvent recouverts d'éboulis. Ils ne sont guère visibles qu'à CHANAZ. Dans les anciennes carrières et à CREMONT où ils sont exploités pour l'empierrement.

6 - Au-dessus vient un complexe Marno-calcaire de 15 mètres environ d'épaisseur. La base en est formée par deux bancs massifs de 1 m. 50 séparés par 2 mètres de Marno-calcaire; leur aspect caractéristique et leur constance sur le territoire étudié en font un excellent repère stratigraphique local. Ces bancs sont formés d'un Calcaire sub-lithologique brun chocolat renfermant quelques Pectens et Térébratules à la base.

Quelques mètres au-dessus dans un banc de Calcaire sub-lithographique gris, se trouve le premier et principal niveau d'Ammonites (presque uniquement des PERISPHINCTIDES) dont les débris éboulés jonchent la carrière.

7 - Les 70 mètres environ de Calcaire qui dépassent le niveau 6 de la Dolomie attribuée sans preuve au Kimmeridgien (la limite Séquanien-Kimmeridgien pouvant très bien se trouver entre 6 et 7) ne peuvent être décrits en bloc comme je l'ai fait jusqu'ici. En effet, leur facies varie beaucoup d'un point à un autre, si l'on adopte comme repères fixes le niveau à PERISPHINCTES et la Dolomie kimmeridgienne.

A CHANAZ le faciès est nettement calcaire : la série 7 se

.../..

présente sous la forme d'une falaise très massive, sans stratification apparente, de calcaires en général gris, sub-lithographiques, assez durs, passant par endroits à des calcaires jaunes ou roses et à des calcaires dolomitiques blanchâtres. Ils semblent un peu fossilifères à la base d'après les débris d'Ammonites et de Térébratules qu'on peut recueillir au pied de la falaise; Polypiers et Bryozoaires, par contre, règnent sans partage dans la partie supérieure qui annonce déjà les faciès du Kimmeridgien.

Au MOLLARD de VIONS, à CREMONT et au-dessus d'AIMAVIGNE, la série 7 est beaucoup moins massive et riche en Dolomie : elle est formée de gros bancs de calcaires sub-lithographiques gris sans fossiles à l'exception de quelques petits CHLAMYS, séparés par de minces lits marneux, de faciès macroscopique et microscopique absolument identique aux Calcaires du Portlandien.

Je n'ai trouvé nulle part les rognons de silex signalés par tous les auteurs à ce niveau. Ils se situeraient, d'ailleurs, à CHAMAZ, au sommet d'une falaise inaccessible. Par contre, au Nord d'ETAIN, à la base de la série renversée sub-verticale représentant la retombée occidentale de l'anticlinal, le faciès change complètement et le complexe 7 (autant qu'on puisse en juger si on se base sur l'épaisseur et la superposition de la Dolomie kimmeridgienne) est représenté par ces mêmes Calcaires sub-lithographiques allant du gris clair au rose mais très riches en rognons siliceux. Ces Chailles se décomposent à l'air en une craie blanche renfermant des grains de silice.

.../..

Quelles conclusions peut-on tirer de la description de ces faciès, du Callovien au Kimeridgien ?

Les principaux points remarquables sont :

1 - La rareté des fossiles

2 - La continuité de la sédimentation, d'abord calcaire, puis marno-calcaire, enfin à nouveau calcaire avec tendance dolomitique

3 - L'absence de tout faciès oolithique ou pisolithique, si constant dans le Rauracien et le Séquanien du JURA français.

Comme aspect général, la série oxfordo-lusitanienne rappelle à la fois l'Argovien du JURA et le Tithonique des environs de GRENOBLE. La ressemblance est également grande avec le Berriasien du NIVOLET, dont les premiers auteurs (L. PILLET -16-) par analogie avec CHANAZ, avaient voulu faire de l'Oxfordien.

DISCUSSION

Il convient maintenant d'essayer de dater les parties de cet ensemble bien que la complexité de la question elle-même (1) jointe à la rareté des fossiles caractéristiques dans la région

.../..

(1) Les auteurs sont loin d'être d'accord sur la définition de chaque étage qu'ils basent, les uns, sur des faciès, les autres, sur des zones d'Ammonites, d'autres, enfin, sur des considérations historiques ou sentimentales.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

considérée, rende par avance cette tentative hasardeuse et approximative.

D. HOLLANDE donna le premier en 1885 (-22-), à l'occasion d'une réunion extraordinaire de la Société Géologique de France, une excellente coupe de la série monoclinale, passant par CHANAZ et PORTOT, accompagnée d'une coupe du MOLLARD de VIONS.

C'est en suivant HOLLANDE que je fais débuter aux premières couches dolomitiques le Kimmeridgien, alors que REVIL attribue au Ptérocérien, c'est-à-dire au Kimmeridgien inférieur le complexe 7. Il y a de fortes chances, d'ailleurs, pour que cette dernière opinion soit la bonne : en effet l'analogie lithologique avec le Jurassique du chaînon CHAMBOTTE-GROS FOUG est très poussée et P. HIRTZ (-116-) a trouvé dans le Val de FIER, dans un ensemble très voisin du complexe 7, une faune qu'il attribue au Kimmeridgien inférieur.

Seule une étude paléontologique poussée des fossiles de la carrière de CHANAZ pourrait trancher la question.

HOLLANDE, constatant la lacune de l'Oxfordien sensu-stricto à la base de la série, attribue, suivant les dénominations en usage à cette époque, le complexe 1-2-3-4 à l'Oxfordien sensu-lato qu'il divise en deux :

1 - Argovien (1-2-3) comprenant les trois divisions classiques du JURA suisse : couches de BIRMENSDORF - couches d'EFFINGEN et couches du GEISSBERG. Epaisseur : 100 m.

.../..

2 - Couches de WANGEN et horizons de l'AMMONITES HIMMATUS que l'on devait, plus tard, paralléliser avec le Rauracien décrit par GRESSLY. Epaisseur : 41 m.

HOLLANDE attribue au Séquanien une épaisseur de 105 m. et le divise en deux :

I - Couches de BADEN	35 m.
2 - Calcaires à rognons de silex (Astartien)	70 m.

L'importance stratigraphique attribuée par HOLLANDE à ses trois niveaux d'Hexactinellides (voir -22-) paraît exagérée, car les spicules de Spongiaires se rencontrent à peu près à tous les niveaux, choisis au hasard, que j'ai étudiés en lames minces (I).

P. CHOFFAT à la même époque, attribue au Ptérocérien le complexe 7 dont HOLLANDE faisait du Séquanien supérieur.

J. REVIL dans sa thèse en 1911 reprend la coupe de HOLLANDE d'une façon beaucoup moins précise et sans indication d'épaisseur (I). La question ayant évolué depuis 1885, il a, cependant, le mérite de préciser la lacune de l'Oxfordien à faciès franc-comtois, considéré aujourd'hui comme Oxfordien sensu-stricto :

couches à OPPELIA (CREMICERAS) RENGGERI et couches à PHOLADOMYA EXALTATA d'après CHOFFAT.

.../..

(I) Voir les coupes de REVIL et HOLLANDE page et le tableau résumé annexés.

Neuvizien ou zone à CARDIOCERAS CORDATUM d'après A. DE LAPPARENT.

REVIL appelle également Rauracien la zone à AMMONITES BIMAMMATUS de HOLLANDE et reprend les conclusions de P. CHOFFAT sur l'âge du complexe 7.

Comme nous l'avons vu plus haut, les preuves paléontologiques apportées ne semblant pas suffisantes, j'ai laissé sur la carte et dans les coupes le complexe 7 dans le Séquanien en attendant une révision de la faune des carrières de CHANAZ.

Les idées de REVIL ayant triomphé après le départ de HOLLANDE, il les reprend en 1921 (-35-) lors d'une excursion de la Société Géologique de France à CHANAZ.

Depuis cette date, l'Oxfordo-lusitanien du MONT du CHAT n'a plus fait l'objet d'études à l'exception de la coupe inédite donnée par E. LEMOINE à l'occasion de la percée du tunnel du col du MONT du CHAT; cependant, la thèse de RAVEN (-95-) dans la région de MOREZ-LES ROUSSES, dans une unité qui n'est autre que le prolongement deptentrional du COLOMBIER et du RECULET, présente l'avantage de combiner à une extrême précision stratigraphique le point de vue de l'école suisse.

Or, l'analogie lithologique est très grande dans la série Jurassico-crétacée avec CHANAZ (j'aurai l'occasion d'y revenir à propos du Valanginien).

.../..

RAVEN décrit, en discordance stratigraphique au-dessus du Callovien, un Spongitien épais de un à dix mètres (laminé) dont l'analogie lithologique aussi bien macroscopique que microscopique est frappante avec notre niveau I. Les spicules de Spongiaires sont cependant plus rares à CHANAZ.

Au-dessus vient un complexe formé de marnes grises alternant avec des calcaires gris bien lités plus ou moins marneux avec quelques PERISPHINCTES indéterminables. Epaisseur 200 m.

Là aussi, l'analogie avec nos niveaux 2-3 et 4 est évidente et elle continue avec le Séquanien inférieur de faciès marneux (55m.) décrit en ces termes :

"Calcaires et marno-calcaires compacts gris beige plus durs et plus brunâtres et jaunâtres que ceux de l'Argovien, alternant parfois avec des marnes grises feuilletées ou non, le plus souvent en délits de un à dix centimètres".

L'analogie cesse avec le Séquanien supérieur très épais (135 à 150 m.) de faciès calcaire, très variable dans son aspect et sa nature.

Il est frappant de constater que RAVEN ne fait pas allusion au Rauracien bien que sa série soit continue. En effet, la plupart des géologues suisses et quelques géologues français, ne considérent le Rauracien que comme un faciès latéral de la partie supérieure de l'Argovien, propre au JURA central et occidental, ce qui les conduit à supprimer cette division dans le JURA suisse;

.../..

J'ai été tenté de suivre leur exemple, n'ayant point trouvé la faune abondante décrite par HOLLANDE sous l'église de CHANAZ et ne pouvant, par conséquent, parler d'une zone à PELTOCERAS BICRISTATUM. De plus, déjà difficile à identifier à CHANAZ, ce Hauracien ne correspond, sur le terrain, à aucun ensemble lithologique caractéristique; je n'en ai donc pas tenu compte dans la carte et les coupes. Cependant, il ne faudrait pas croire que la suppression du terme Hauracien indique une lacune stratigraphique qui n'existe pas.

Le tableau suivant résume l'attribution aux différents étages et sous-étages, des ensembles lithologiques distingués au début, étant entendu que ces conclusions, malgré leur prudence, n'ont pas un caractère définitif puisqu'elles ne s'appuient pas sur une étude paléontologique minutieuse, encore à faire.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

	D'après HOLLANDE	D'après REVIL	Niv	Classification proposée	
KIMMERIDGIEN	VIRGULIEN Calcaires blancs magnésiens et Calcaires blancs colithiques. 25 m.	VIRGULIEN Calcaires en petits lits à BRACHIOPODES. Calcaires à DICERAS NERINEES. Calcaires à POLYPIERS	9	Calcaires récifaux 90 à 140 m.	KIMMERIDGIEN
	PTEROCERIEN Calcaires blancs mal stratifiés. 75 m. Dolomie caverneuse 12 m.			Calcaires dolomitiques gris 5-6 m.	
		Dolomies caverneuses Marnes récifales à POLYPIERS	8	Dolomie 20 m.	
SEQUANIEN	ASTARTIEN Calcaires gris compacts à rognons de silex. 70 m.	PTEROCERIEN Calcaires compacts grisâtres renfermant quelques AMMONITES du niveau inférieur passant à des Calcaires moins foncés à rognons siliceux 70 m.	7	Calcaire dolomitique 70 m.	SEQUANIEN
	Couches de BADEN Marno-Calcaires fossilifères à AMMONITES POLYPLOCUS 25 m.	SEQUANIEN Calcaires en petits bancs alternant avec des lits marneux.	6	Marno-calcaires fossilifères 15 m.	
	Couches de WANGEN Calcaires bien lités 30 m.	Horizon à OPPELIA (STREBLITES) TENUILOBATA	5	Calcaires plissotés 50 m.	
OXFORDIEN	Horizon à AMMONITES BIMAMMATUS 11 m.	RAURACIEN Calcaires compacts blonds à AMMONITES ferrugineuses 41 m.	4	Calcaires durs 20 m.	ARGOVIEN
	ARGOVIEN Marno-calcaires à BRACHIOPODES 20 m.	Couches du GRISSBERG Calcaires rognonneux gris cendré en bancs minces, alternant avec des Marnes	3	Calcaires et Marno calcaires 60 m.	
	Couches d'EFFINGEN Banc à chaux hydraulique 60 m.	Couches d'EFFINGEN	2	Marno-calcaires 40 m.	
	Couches de BIRMENSDORF Marno-calcaires à AMMONITES CANALICULATUS 20 m.	Couches de BIRMENSDORF	I	Calcaires gris à taches noires 7 m.	
	CALLOVIEN Oolithe ferrugineuse	Lacune du Divésien et du Neuwizien CHANASIEN		Oolithe ferrugineuse	

Je citerai en conclusion de cette question complexe L. GLANGEAUD, à propos du Lusitanien du JURA (-103-).

"Il serait peu important que les groupements à l'échelle supérieure ne concordent pas, si les sous-étages tels que l'Argovien, le Rauracien et le Séquanien avaient la même signification pour tous les auteurs.

Malheureusement, il n'en est rien.

Par exemple l'Argovien de SPATH (1927-1933) ne coincide nullement avec l'Argovien de BUCKMANN (1930) et aucune des limites admises par ces deux auteurs pour ce sous-étage ne coincide avec celles admises par les géologues français et suisses.

A ce chaos, existant dès le début, même dans les définitions théoriques des étages, s'ajoutent les confusions dues à une mauvaise interprétation.

La confusion qui règne dans la stratigraphie de cette partie du Jurassique est due au fait que la plupart des stratigraphes ont travaillé presque uniquement en paléontologues, sur des collections de fossiles. Ils n'ont pas cherché à observer réellement sur le terrain les différents faciès, après avoir fait des levés précis. On a rarement utilisé la gamme des méthodes analytiques, depuis la pétrographie jusqu'à la micropaléontologie, ainsi que la gamme des synthèses paléogéographiques et paléobiologiques et même tectoniques" (I).

KIMMERIDGIEN - BONONIEN

J'ai déjà exposé les divergences de vue au sujet de la limite du Séquanien et du Kimmeridgien. Je ne reprendrai donc pas la question et son historique qui est, au surplus, parfaitement exposée dans le Diplôme de P. HIRTZ (-116-) qui s'est trouvé devant un problème analogue et a pu le résoudre grâce à une faune assez abondante.

.../..

(I) Voir le tableau de GLANGEAUD résumant les vicissitudes du Lusitanien du JURA.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

J'ai conservé, dans les coupes et sur la carte, la limite fixée par HOLLANDE, à la base de la couche dolomitique, par souci de commodité : en effet, cette couche dolomitique constante sur tout le territoire étudié, constitue un excellent repère stratigraphique local, alors que la base du Complexe 7 est extrêmement irrégulière, presque toujours cachée sous des éboulis et le Complexe 7 lui-même sujet à des changements de faciès et d'épaisseur considérables dans la Montagne du LIERRE et la Montagne de la CHARVE.

D'une façon générale, ce "Ptérocérien" semble devenir plus marneux et plus calcaire vers le Sud, annonçant le faciès Tithonique et, conformément aux théories de BOURGEAT qui signale l'envahissement progressif du Kimméridgien inférieur par le faciès marneux bathyal à AMMONITES POLYPLOCUS.

Suivant qu'on attribue ou non au Kimméridgien les 70 mètres du Complexe 7, l'épaisseur totale de l'ensemble Kimméridgien-Bononien, varie de 250 à 320 m. environ, cette épaisseur semblant, d'ailleurs, augmenter vers le Sud.

Le problème des limites et des faciès respectifs de l'ensemble Séquanien-Kimméridgien-Portlandien, ne se pose pas seulement à CHANAZ, mais dans tout le JURA méridional.

Les distinctions d'étages, basées à la fois sur la faune et sur les faciès, une fois adoptées dans le JURA des plateaux,

.../..

les premiers géologues se heurtèrent à de nombreux obstacles quand ils voulurent les étendre au JURA méridional.

En effet, la faune se raréfiant, il devenait vain de rechercher les fossiles caractéristiques d'un certain niveau ou de se baser sur les zones d'Ammonites. Avec l'utilisation des faciès, les mécomptes furent tels qu'il fallut rapidement renoncer à cette méthode employée seule.

Ce problème du JURA méridional est,encore aujourd'hui, loin d'être résolu, car contrairement à ce qu'écrivait J. REVIL en 1911 (I) l'ère des discussions est loin d'être close.

La seule théorie qui, non seulement, a résisté victorieusement à l'épreuve du temps mais encore n'a cessé d'être confirmée par les faits est celle de P. CHOFFAT et de l'Abbé BOURGEAT, à savoir la place stratigraphique de plus en plus élevée qu'occupent les "récifs coralliens" dans le Jurassique supérieur du JURA méridional quand on se dirige vers le Sud-Est. Exposée par l'Abbé BOURGEAT lors de l'excursion de la Société Géologique de France en 1885, elle est aussitôt appliquée par P. CHOFFAT à la région de CHANAZ (-68-) :

"Si les calcaires blancs à fossiles siliceux sont considérés comme représentant le Ptérocérien, il s'ensuit que le Corallien de CHANAZ est plus récent que celui de VALFIN, il serait en partie

.../..

(I) (-34-) pp. 293-294 - "Ces discussions ..... sont aujourd'hui définitivement closes grâce à la théorie des faciès et aux savantes déductions qu'en surent tirer MM. Paul CHOFFAT et Marcel BERTRAND".

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Virgulien et en partie Portlandien, ce qui est d'autant plus probable que le Portlandien de CHANAZ paraît beaucoup moins épais que celui que nous avons vu plus au Nord.

Nous n'aurions qu'un pas à faire pour que les couches coralligènes aient comme toit le Purbeckien ou le Valanginien".

Ce pas fut franchi puisque l'âge portlandien du Corallien de l'ECHAILLON et du SALEVE, à la limite des faciès jurassiens et subalpins fut reconnu ultérieurement.

Aussi longtemps qu'une échelle basée sur les zones de Polypiers n'aura pas permis de découper en sous-étages l'ensemble Kimméridgien-Bononien, on sera obligé de le considérer en bloc dans toute la région.

Que voit-on en effet sur le terrain ?

8 - Au-dessus de Complexe 7 se place une couche de Dolomie massive, d'une épaisseur variant entre 10 et 20 mètres. Cette couche a un comportement très différent vis à vis de l'érosion : tantôt, en effet, elle couronne la falaise formée par les calcaires résistants du Complexe 7 qu'elle semble protéger; tantôt, au contraire, elle forme combe en arrière de la falaise "ptérocérienne". Dans ce cas, elle donne par décomposition rapide de véritables sables qui se montrent à la loupe formée par des rhomboèdres microscopiques de Dolomie; le ciment calcaire interstitiel ayant été dissous.

Le plus souvent, la roche se présente en bancs massifs,

.../..

de teinte brune presque noire, à cassure grenue, jaune ocre en profondeur. Elle semble absolument azoïque et je n'y ai rencontré que des traces charbonneuses pulvérulentes d'origine inconnue.

9 - Au-dessus viennent des Calcaires dolomitiques gris, bien stratifiés en bancs minces, sur une épaisseur de 5 à 6 mètres; ils assurent la transition avec la grossé masse de "Calcaires récifaux" qui les surmontent.

Ces Calcaires qui se marquent presque partout dans la topographie par une falaise abrupte et culminent au Mont LANDARD (583 m.) et à La CHARVE (I.158 m.), semblent avoir une épaisseur très variable. Elle est très difficile à évaluer vu l'absence totale de stratification, rendant impossible la mesure des pendages :

(90 m. sur Mollard de VIONS
(70 m. sur la route CHANAZ-SEMELAZ
(80 m. entre CREMONT et SAINT-PIERRE-de-CURTILLE
(I20 m. sur le sentier d'ONTEX (SAUT-de l'ANE)
(I40 m. au Signal de la CHARVE

A l'intérieur de ce complexe, on peut distinguer deux types de Calcaires grossièrement superposés : l'épaisseur de l'un augmentant quand celle de l'autre diminue.

A - Calcaires blancs cristallins très finement oolithiques

Aspect brisé par des réseaux de diaclases qui le découpent en petits prismes. Pas de stratifications visibles. Grottes et

.../..

cavités de dissolution très fréquentes formant encorbellement à la base de la falaise. Polypiers assez fréquents en nids; la calcite ayant recristallisé, ils sont difficilement identifiables. Quelques DICERAS et fragments de Térébratules.

B - Calcaires blancs à suboolithes blancs dans une pâte très cristalline vitreuse.

En bancs très massifs sans aucune stratification avec parfois un réseau de diaclases. Spongiaires et Polypiers sont très fréquents et par endroits constituent presque exclusivement la roche.

Ces deux faciès bien connus dans le JURA méridional sous le nom de Coralliens s'interpénètrent dans la partie moyenne; tout se passe comme s'il s'agissait d'énormes lentilles discontinues, intercalées entre deux couches dolomitiques, ce qui expliquerait la variation du simple au double de leur épaisseur.

Dans des Calcaires de faciès analogues, à la même place stratigraphique, et non loin de là (Cluse de PIERRE-CHATEL), FAVRE et RICHARD (-91-) ont trouvé en 1927 une faune abondante, caractéristique du Virgulien, c'est-à-dire du Kimméridgien supérieur. Cet âge semble à peu près établi pour le complexe 9 (voir REVIL -34- et HOLLANDE -18-) ce qui rejetterait ipso facto dans le Kimmeridgien inférieur le complexe 7, la couche dolomitique représentant le Kimmeridgien moyen.

Mais ce ne sont là que suppositions en l'absence de preuve paléontologiques décisives.

IO - Les Calcaires blancs oolithiques passent insensiblement à des Calcaires sublithographiques gris blancs ou roses accompagnés de brèches multicolores, marquant un changement de la sédimentation. Cet ensemble très variable en épaisseur (2 à 5 mètres), parfois absent, est surmonté par une couche de Dolomies et de Calcaires dolomitiques de I5 à 20 m. d'épaisseur, qui, partout, présente, se marque dans le paysage par une combe presque toujours soulignée par des dépôts glaciaires.

Cette couche dolomitique facilement repérable m'a servi sur le terrain à séparer le Kimmeridgien du Portlandien. La limite exacte peut se trouver plus haut ou plus bas dans la série, la question ne pouvant être tranchée comme dans le reste du JURA par la présence d'un niveau de marnes à EXOGYRA VIRGULA .

L'ensemble dolomitique ne peut être différencié lithologiquement des Dolomies du niveau 8. Il semble cependant moins massif et se présente sous forme de gros bancs de Dolomie, intercalés de calcaires dolomitiques en minces plaquettes accolées de I à 2 m. d'épaisseur.

II - Le faciès caractéristique du Bononien de la région : Calcaires gris sublithographiques de I à 2 m. d'épaisseur, séparés par des joints marneux, fait suite aux Dolomies.

Ces Calcaires se poursuivent en une série monotone de 80 à I00 m. d'épaisseur suivant les points; leur faciès rappelle, à s'y méprendre, les Calcaires gris du Complexe 7 "Ptérocérien".

.../..

Cependant, ils présentent souvent de minces lits de calcite plus grossière soulignant le plissottement de la roche; il doit s'agir d'un phénomène de sédimentation analogue aux "Ripplemarks". L'exposition aux agents atmosphériques en surface met souvent ces ondulations en relief.

Une très bonne coupe de ces calcaires existe le long de la route CHANAZ-SEMELAZ en bordure d'une vaste doline (Marais de BANGE) creusée dans le Kimmeridgien-Bononien. Cette coupe ne présente pas d'intérêt dans le détail, les calcaires étant très pauvres en faune, à l'exception de quelques NERINEES, CERITHES et Lamellibranches (principalement des valves d'HUITRES). Cependant, on peut constater l'intercalation à plusieurs reprises, dans les calcaires gris sublithographiques, de bancs à pseudo-oolithes blancs ou jaune crême et de bancs de Dolomie ou de Calcaires dolomitiques, ce qui prouve une grande instabilité dans la sédimentation et annonce l'épisode purbeckien. Les couches dolomitiques deviennent même si fréquentes au sommet du Bononien qu'on peut parler d'une troisième couche dolomitique, beaucoup moins individualisée, il est vrai, que les précédentes. De plus, en deux points (X-869,78 - Y-9966, et X-870,36 - Y-89,37), j'ai trouvé des bancs à cailloux noirs intercalés entre des couches dolomitiques et des calcaires gris sublithographiques. Les lames minces, en montrant qu'il s'agissait de calcaires d'origine marine riches en Foraminifères et contenant quelques fragments de tests d'Echides, ayant repris des Calcaires noirs à grain fin sapropéliens, m'ont prouvé qu'il ne s'agissait pas là d'intercalations

.../..

lacustres dans les couches marines du Bononien comme cela paraît être le cas à PIERRE-CHATEL (-9I-) et au SALEVE (-82-). Il est donc difficile de lier au Purbeckien l'existence des cailloux noirs.

La route SAINT-PIERRE - ONTEX fournit également une bonne coupe du Bononien qui montre des différences appréciables avec celui de la route SEMELAZ-CHANAZ : le faciès typique (Calcaires gris sublithographiques avec rhomboèdres de calcite et débris de tests épigénisés en calcite cristalline) et les bancs dolomitiques, sont beaucoup plus développés aux dépens des bancs oolithiques. Le principal intérêt de cette coupe, continue de la base du Bononien au sommet du Valanginien, est de réduire le Purbeckien à sa véritable épaisseur.

En résumé, on peut dire que l'ensemble Kimmeridgien-Bononien se compose de deux niveaux de calcaires sublithographiques encadrant par l'intermédiaire de deux couches dolomitiques, un ensemble récifal d'épaisseur variable; le Bononien se terminant par de nouvelles couches dolomitiques annonçant le bref épisode Purbeckien.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

PURBECKIEN

Définition .-

"Le Purbeckien n'est qu'un faciès saumâtre de la partie supérieure de l'étage (Portlandien) et il apparaît, suivant les régions, à des hauteurs variables". E. HAUG.- Traité de Géologie - 1907.

DISCUSSION .-

Le résumé de la question du Purbeckien a été parfaitement exposé par P. HIRTZ (-II6-). J'y ajouterai quelques considérations personnelles.

Il semble que l'épaisseur et l'importance du Purbeckien dans le JURA méridional et plus précisément au MONT-du-CHAT ait été fortement exagérée par les anciens auteurs, depuis sa découverte en I858 par l'Abbé VALLET et L. PILLET jusqu'à REVIL. HOLLANDE, par contre, dès I885, lui attribue une épaisseur maximum de 6 mètres à CHANAZ.

Ces interprétations différentes semblent provenir de deux causes : d'une part, de la confusion du Purbeckien sensu-stricto avec les niveaux marno-calcaires saumâtres de l'Infra-valanginien marneux, situés à une vingtaine de mètres au-dessus (I) ; d'autre part, de l'attribution sans preuves au Purbeckien, de la combe tou-

.../..

(I) Telle est l'interprétation de la carte géologique (-7-).

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

jours recouverte d'éboulis et de Glaciaire creusée dans les niveaux dolomitiques du Bononien supérieur.

Enfin, une tendance récente : JOUKOWSKY (-82-) - FAVRE et RICHARD (-91-), a consisté à appeler Purbeckien des couches indéniablement marines sous prétexte qu'elles se trouvaient au-dessus de faciès à cailloux noirs. Or, ces faciès à cailloux noirs et ces brèches multicolores - FAVRE et JOUKOWSKY en conviennent d'ailleurs - ne caractérisent pas forcément un faciès lacustre (I).

En admettant même qu'il s'agisse de véritables incursions du faciès lacustre à la base du Bononien, ce n'est pas une raison suffisante pour baptiser Purbeckien les couches marines superposées.

Sous l'influence de RAVEN (-95-) et surtout de A. CAROZZI (-II5-), on est revenu récemment à une plus juste conception de la réalité.

Résumons les conclusions de A. CAROZZI.

A la suite de MAILLARD, CAROZZI distingue dans le JURA Suisse deux domaines paléogéographiques distincts : le domaine des "Marnes à gypse" en plein coeur du JURA et l'encerclant, le

.../..

(I) C'est notamment le cas à SAINT-PIERRE-de-CURTILLE où les cailloux noirs se trouvent dans le Bononien et les brèches multicolores dans l'Infra-valanginien.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

domaine dit des "couches dolomitiques inférieures" qui, seules, nous intéressent.

On y distingue de bas en haut la série stratigraphique suivante :

(couches dolomitiques inférieures
)couches lacustres
(couches saumâtres ou marines supérieures

Suit toute une série de coupes où l'épaisseur maximum atteinte est 30 m., minimum 4m., en général voisine de I5 m.

"Un simple examen des séries stratigraphiques et surtout des courbes de faciès que nous avons données, montre que le Purbeckien du JURA est sujet à de grandes variations de faciès et d'épaisseur.

Ces deux caractères sont intimement liés et il n'est pas question de voir dans ces variations des effets tectoniques secondaires mais bien le résultat d'une paléogéographie accusée".

CAROZZI en déduit que dans les séries purbeckiennes, on peut distinguer deux types principaux de faciès, l'un répondant à des conditions anticlinales, l'autre à des conditions synclinales.

"Ces ondulations à grands rayons de courbure d'une tectonique embryonnaire, préfiguraient les anticlinaux et synclinaux actuels."

Enfin, CAROZZI distingue un troisième type de faciès qu'il appelle "série réduite" :" A caractères mal définis mixtes et caractérisés par une épaisseur très faible et qui jalonne les extrêmes limites du territoire purbeckien..... Dans ces régions, le

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

passage du Jurassique supérieur au Crétacé s'est effectué presque sans épisode lacustre bien établi et il est intéressant d'y étudier le passage latéral de la lagune purbeckienne à la mer" .

Ces théories de A. CAROZZI permettent de mieux comprendre la série purbeckienne telle qu'elle se présente dans la région étudiée.

Coupe de la route SAINT-PIERRE - ONTEX .-

Calcaires gris sublithographiques en gros bancs très durs avec quelques cristaux de Calcite et de Dolomie et bancs à aspect bréchique (fausses brèches).

1 - Marno-calcaires feuilletés, blanchâtres, dolomitiques- I m.

2 - Calcaires gris sublithographiques homogènes I m.60

3 - Calcaires gris tendres coupés de nombreux filonnets de calcite parallèles 2 m.

Aspect de cargneule dû au fait qu'ils sont coupés et surmontés par deux lits d'argile verte. Le premier, d'épaisseur très irrégulière, 0,05 à 0,20 m., se situe à I m. au-dessus de la base. Le second recouvre le banc et le pénètre par de nombreux trous qui semblent dus soit à la dissolution, soit à l'intervention de Mollusques lithophages.

Le Calcaire contient quelques moules de Gastéropodes. En lame mince, il apparaît comme un Calcaire à grain fin azoïque; son faciès peut être aussi bien marin que lacustre ou saumâtre.

Par lavage, les marnes vertes ont donné uniquement et en grande abondance du Quartz clastique.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

4 - Marno-calcaires cargneuliformes 0 m. 20

5 - Bancs calcaires durs à très nombreux cristaux de Dolomie et nombreux débris de coquilles disposés en lits 0 m. 30

Ce Calcaire est marin car à côté de quelques petits Gastéropodes il renferme des MILIOLIDES et des TEXTULARIDES

6 - Coupe interrompue par des éboulis recouvrant vraisemblablement une couche marneuse I m. 50

Au-dessus, une falaise marque le début du Valanginien dont les assises de base sont formées avec une constance remarquable dans toute la région étudiée, par des couches de Calcaires dolomitiques à taches jaunes, prenant, parfois, l'aspect de pisolithes. Ce faciès permettrait difficilement à lui seul de limiter le Purbeckien, mais l'examen en lame mince permet de constater le brusque changement dans la microfaune et la microflore : en particulier l'apparition de PSEUDOCYCLAMMINA cf. LITUUS (-105-) NAUTILOCULINA et CLYPEINA JURASSICA (86-,-90-). Cette question sera reprise à propos de l'Infra-valanginien.

Le long du sentier montant d'ONTEX au TURRIO au point: (X 871,00 -Y- 89,00) existe une autre coupe du Purbeckien à peu près semblable, mais les niveaux marneux sont dissimulés, la coupe n'étant plus fraîche.

Ces coupes sont les seules sur le territoire étudié : Son extrême minceur et le fait qu'il forme talus à la base de la première falaise de l'Infra-valanginien, font disparaître le Purbeckien soit sous les éboulis, soit sous les dépôts glaciaires ou la végétation.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Il est même très difficile par endroits de fixer la limite de passage du Jurassique au Crétacé; c'est pourquoi j'ai adopté sur la carte un figuré conventionnel pour représenter le Purbeckien.

Je n'ai pu retrouver les coupes décrites par HOLLANDE à CHANAZ et au Mollard de VIONS. Voici ces coupes : (-22-)

I - Mollard de VIONS -

a) Marnes vertes à petits lits de Calcite et taches noires	0 m. 50
b) Calcaires gris compacts à nids de Calcite et fossiles d'eau douce	3 m. 30
c) Marnes vertes et argile	0 m. 05
d) Calcaires gris compacts à nids de calcite	I m. 50
e) Marnes vertes et conglomérats à cailloux noirs .	0 m. 30
	5 m. 65

2 - CHANAZ -

a) Marnes vertes très comprimées	0 m. I5
b) Cailloux anguleux des roches sous-jacentes et Marnes vertes, le tout plaqué à la surface inférieure du premier banc de calcaire gris	0 m. 05
c) Calcaires gris compacts avec petits nids de calcite et fossiles d'eau douce	2 m. 20
d) Marnes vertes et argile	0 m. I2
e) Calcaires gris compacts, à taches noires, fossiles d'eau douce	2 m.
f) Marnes vertes	0 m. 20
g) Calcaires gris compacts	I m. 50
h) Marno-calcaires avec conglomérats de cailloux noirs	0 m. 20
	6 m. 42

Le parallélisme des faciès et des épaisseurs est évident avec la coupe de la route d'ONTEX que n'avait pas étudiée HOLLANDE. La corrélation avec les coupes complexes que donne REVIL

.../..

au Col du MONT-du-CHAT est, par contre, impossible. Il faut donc admettre un brutal changement de faciès entre les deux régions.

En étudiant la coupe de HOLLANDE on voit que, pour respecter le parallélisme, le niveau des conglomérats à cailloux noirs, que j'ai toujours recherché en vain, viendrait se placer dans l'interruption marneuse (niveau 6) de la coupe d'ONTEX au sommet du Purbeckien. Quant aux fossiles d'eau douce, ils se trouveraient dans un faciès marin, tout au plus saumâtre; l'absence totale de CHARA dans le niveau 3 qui pourrait seul être lacustre, étant une présomption en faveur de son origine marine.

Il est difficile d'être affirmatif en se basant sur une seule coupe, elle-même incomplète (I); j'ai, cependant, l'impression que le Purbeckien est très mince (2 à 6 m.) et pratiquement inexistant dans la région étudiée.

Il ne présente pas, en effet, les faciès classiques du JURA: Calcaires à cailloux noirs, brèches multicolores et Calcaires à CHARA; par l'absence de niveaux lacustres, il se rapprocherait davantage des couches qu'on observe au sommet du Tithonique des régions limitrophes de faciès subalpins. Il n'y aurait pas eu érosion, mais simple diminution de profondeur progressive et irrégulière, attestée par les fausses brèches et les Dolomies du sommet

.../..

(I) Une certitude ne pourra être obtenue que par l'exécution de lames minces en série, depuis la base du Bononien et le creusement de quelques tranchées pour recouper la série purbeckienne.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

du Bononien, puis changement complet dans la sédimentation avec apport de Quartz clastique, dû à la proximité des terres émergées, et apparition d'une microfaune abondante annonçant les faciès zoogènes de l'Infra-valanginien et du "Marbre Bâtard".

Comment expliquer alors que FAVRE et RICHARD (-9I-) décrivent un Purbeckien à faciès classique épais de 50 mètres dans la cluse de PIERRE-CHATEL à I5 Km. au Sud-Ouest de la région étudiée et que REVIL au Col du CHAT et P. HIRTZ au Val de FIER lui attribuent également une épaisseur considérable ?

A la CHAMBOTTE, par contre, d'après REVIL (-34-) p. 325) et aussi d'après des renseignements oraux que m'a communiqués M.P. GIDON, le Purbeckien serait également très réduit. A quoi faut-il attribuer cette faible épaisseur ?

Il y a deux explications : ou bien les couches purbeckiennes ont existé puis ont été enlevées par l'érosion - c'est là la solution proposée par MM. MORET et PACHOUD pour expliquer la découverte d'un galet à graines de CHARA dans le Calcaire grossier de MONTAGNOLE d'âge berriasien -; ou bien le territoire étudié se trouve en dehors des limites des lagunes purbeckiennes et le passage du Jurassique au Crétacé s'effectue par des couches uniquement marines, tout au plus saumâtres.

L'apparition brusque du quartz clastique pourrait alors servir de critère pour dater ces couches et les paralléliser malgré tout avec le Purbeckien jurassien.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Il semblerait donc que les limites du territoire purbeckien passeraient par la montagne de RATZ (-88-,-92-) la cluse de CHAILLES, PIERRE-CHATEL avec peut-être une avancée vers la montagne de l'EPINE et le MONT-du-CHAT (-34-). Passant par CULOZ, cette limite allait ensuite couper en écharpe la chaîne du GRIS FOUG entre le Val de FIER et la CHAMBOTTE avant de se relier au Purbeckien du SEMNOZ.

En résumé, même si les couches de passage du Jurassique au Crétacé, dans la montagne de la CHARVE et la région de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE, portent abusivement le nom de Purbeckien, elles n'en constituent pas moins, quand elles sont visibles, un excellent niveau repère permettant de distinguer sur le terrain les Calcaires bononiens des Calcaires infra-valanginiens.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

C R E T A C E

VALANGINIEN

Les assises valanginiennes, sur le territoire étudié, présentent une importance tectonique et morphologique particulière.

Elles couronnent, en effet, d'une façon continue du Nord au Sud, la série monoclinale limitée par le pli-faille de La CHARVE-MONT-du-CHAT. Dans la région de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE, où le pli-faille se transforme en un simple anticlinal avant de se fondre dans la série monoclinale, elles soulignent admirablement sa terminaison périclinale, puis s'élèvent rapidement, culminent au sommet de LA CAUCHE (920 m.) et passent sur le flanc est, en formant la retombée orientale du pli-faille.

L'intérêt stratigraphique du Valanginien n'est pas moindre: Sous une complexité déroutante au premier abord avec de très nombreux changements de faciès, il cache une rare richesse en niveaux repères lithologiques et faunistiques qui permettent des essais de parallélisme à grande distance.

A la différence des étages sous-jacents il n'a cependant pas excité la curiosité des géologues : PILLET le premier, a reconnu sa grande richesse en fossiles dans la région de SAINT-PIERRE où il a récolté en particulier NATICA LEVIATHAN.

.../..

HOLLANDE, dans sa coupe de CHANAZ et du MOLLARD de VIONS lui attribue une épaisseur de 55 m. et le décrit ainsi :

"Calcaires bicolores en gros bancs et marnes ocreuses".

REVIL n'est guère plus prolixe; il divise le Valanginien en trois termes :

" I- Calcaires blancs-jaunâtres à NERINEES en bancs compacts
2- Marnocalcaires en petits lits à BRACHIOPODES et HUITRES et Calcaires jaunes à grains grossiers.
3- Niveau supérieur à ALECTRYONIA RECTANGULARIS : calcaires jaunâtres grenus formant lumachelles alternant avec des marnes grisâtres".

Pour avoir des descriptions plus complètes, il faut s'adresser soit aux régions de faciès subalpin où le Berriasien fait son apparition (-IO2-, -III-, -II2-, -II7-), soit au Jura suisse (-50-) ou à la région MOREZ-les-ROUSSES où le Valanginien a été étudié en détail par RAVEN (-95-).

Cependant, récemment P. HIRTZ (-II6-) a donné du Val de FIER une coupe détaillée qui présente les plus grandes analogies avec la série que j'ai pu observer.

Je donnerai d'abord la Coupe-type du Valanginien du MOLLARD de VIONS car, dans une carrière du flanc nord, l'étage presque entier se trouve représenté en une coupe excellente. Cette coupe est, il est vrai, interrompue par une faille oblique, mais le très faible rejet de cette faille ne gêne pas l'évaluation des épaisseurs.

Au-dessus du Bononien en gros bancs massifs et du

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Purbeckien caché par les éboulis, on trouve :

A I7,5

I - Calcaires massifs à stratification peu visible, blanchâtres à taches jaunes, d'aspect très variable avec passées de Calcaires pseudo-oolithiques blancs (faciès "Marbre Bâtard")
Epaisseur visible I2 m.
Surface supérieure durcie et irrégulière.

2 - Intercalation de marnes grises à passées charbonneuses, très riches en quartz clastique, renfermant de minces bancs irréguliers de grès siliceux 0 m. 50

3 - Calcaires sublithographiques et pseudo-oolithiques jaunâtres ou rosées en gros bancs 5 m.

4 - Calcaires pseudo-oolithiques en bancs de 0 m. 30 séparés par des marnes dures, gréseuses, riches en PYCNODONTES .- 3 m.

5 - Couches marneuses, grumeleuses; les grumeaux étant formés par de fausses oolithes ferrugineuses de dimensions allant de I/2 à 2 mm. 0 m. 50

6 - Marnocalcaires gris rosé, à rares grumeaux, en ~~trois~~ trois bancs séparés par des lits marneux .- 5 m.

B I5,50

7 - Alternances de Calcaires en gros bancs à pseudo-oolithes roses ou lie de vin et de lits de Marnes grises, grumeleuses, à nombreux filonnets de calcite, renfermant quelques moules de BIVALVES 7 m.

8 - Calcaires bicolores typiques, jaunes ou roses en pseudo surface à pseudo-oolithes rouges, bleu-gris à oolithes noires en profondeur. En lame mince, pâte formée de calcite recristallisée, englobant les fausses oolithes et des fragments de Bivalves, BRACHIOPODES et petits Gastéropodes. Nombreux Foraminifères, principalement MILIOLIDES et TEXTULARIDES. 3 m.

Ce faciès zoogène se retrouve à peu près à la même place stratigraphique sur la route SAINT-PIERRE-de-CURTILLE - BILLON et un peu plus bas dans la série sur la route SAINT-PIERRE - ONTEX.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

A ce niveau, passe la petite faille signalée plus haut.

C 10,00 — 9 - Calcaires en gros bancs, blancs, formés par l'agrégat de fausses oolithes blanches, cimentées par de la calcite recristallisée (faciès "Marbre Bâtard) 10 m.

D 0,70 — 10 - Calcaires gris à aspect bréchique à taches bleues et jaunes, ravinés par le niveau supérieur - 0 m.30

D 0,70 — 11 - Marnes grises à fausses oolithes rouges devenant calcaires et agglomérées en rognons vers le haut, passant progressivement au Calcaire bicolore. Quartz clastique microscopique et nombreux galets de quartz pouvant atteindre la taille d'un oeuf de pigeon. Riche faune de Térébratules et de Rhynchonelles 0 m.40

E 17 — 12 - Calcaires bicolores jaunes en surface, bleu-gris en profondeur, en petits bancs de 0 m. 20, plissotés - 9 m.

E 17 — 13 - Calcaires bicolores en gros bancs, pétris de coquilles de LAMELLIBRANCHES 5 m.

E 17 — 14 - Calcaires bicolores rosés en surface, bleus en profondeur, en petits bancs 3 m.

Au-dessus , 5 m. environ cachés par la végétation, puis I m. de Calcaire roux à entroques.

Cette coupe peut, néanmoins, être complétée jusqu'au sommet du Valanginien grâce à des observations effectuées en d'autres points.

Le Calcaire roux est, en effet, rarement visible; constituant un niveau tendre, il a été raboté et recouvert par le Glaciaire, si bien que ce qu'on a coutume d'appeler la Combe hauterivienne correspond, en réalité, le plus souvent, à une dépression creusée à la fois dans les niveaux tendres du Valanginien supérieur et de l'Hauterivien inférieur.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

A 200 m. au sud d'ONTEX, au-dessus d'une petite combe remplie de Glaciaire recouvrant la partie inférieure du Calcaire roux dont on peut évaluer l'épaisseur à I5 m., j'ai trouvé une coupe complète du Valanginien supérieur et de son contact avec l'Hauterivien. C'est là un des seuls contacts qui soit très net grâce à un "Hard-ground" surmonté par un niveau de Glauconie et bien daté par une abondante faune d'Ammonites, étudiées par MM. BLONDET et LEMOINE sur des échantillons provenant précisément d'ONTEX.

La coupe est la suivante :

I5 - Calcaires roux - épaisseur probable I5 m.

F I9,00 — I6 - Calcaires roux en gros bancs et petits bancs alternés (stratification entrecroisée), contenant des silex blonds impurs disposés en lentilles ou lits bien stratifiés - épaisseur visible 4 m.

I7 - Calcaires roussâtres très grossiers avec lits de Lumachelles formées de débris d'ENCRINES et de Bivalves en particulier PECTENS, HUITRES silicifiées dont l'espèce caractéristique : ALECTRYONIA RECTANGULARIS 2 m.50

G 2,50 — I8 - 2 à 3 mètres interrompus recouverts par le Glaciaire

I9 - Marno-calcaires gris, riches en Glauconies de l'Hauterivien.

C'est au niveau I8, comme le montrent d'autres coupes, que se place la couche glauconieuse fossilifère, épaisse de I à 2 mètres qui, dant tout le JURA méridional et la CHARTREUSE, caractérise le début de l'Hauterivien.

Cette couche, dans laquelle j'ai recueilli de nombreux NAUTILES et des HOPLITIDES roulés, repose sur un véritable

"Hard-ground" de la partie supérieure des Calcaires à ALECTRYONIA RECTANGULARIS, qui souvent décapée par l'érosion, se présente sous forme d'une surface structurale percée par endroits par des Mollusques lithophages. Il ne semble pas y avoir eu émersion à la fin du Valanginien, mais faciès très néritiques marquant la fin de la sédimentation calcaire et son remplacement par les marnes de l'Hauterivien inférieur, la Glauconie soulignant ce changement de sédimentation.

C'est là un phénomène courant dans la région puisque P. HIRTZ l'a signalé au GROS-FOUG (-II6-). De même à la CHAMBOTTE, PILLET, cité par REVIL (-34, pp. 388-389) a trouvé au-dessus de St-INNOCENT des bancs consistant en un poudingue de cailloux rouges ou jaunes percés de PHOLADES. PILLET conclut fort justement à une surface d'émersion séparant le Valanginien de l'Hauterivien. D'après REVIL, il semble plus simple d'admettre en ce point une érosion de la partie supérieure de la série infra-crétacée avant l'envahissement de la région par la mer miocène. Ce serait là un cordon littoral ou tout au moins un haut fond de cette dernière mer et non de celle de l'Hauterivien.

Je n'ai pas retrouvé dans la région étudiée les brèches et les poudingues signalés par PILLET, mais ce sont les assises valanginiennes elles-mêmes qui portent des trous de PHOLADES et des cavités irrégulières pénétrées par la Glauconie sus-jacente. De plus, dans la couche glauconieuse, j'ai trouvé quelque galets de Calcaire roux valanginien, si bien que c'est l'opinion

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

de PILLET qui paraît la bonne alors que l'hypothèse de REVIL semble assez fantaisiste: on ne voit pas trop pourquoi la mer miocène aurait déposé des cordons littoraux sur les assises du Valanginien supérieur et n'en aurait déposé que là en respectant les autres étages (I).

Est-il possible de dater les différents niveaux distingués dans la Coupe type ?

J'ai effectué de très nombreuses coupes du Valanginien, particulièrement de sa partie inférieure très bien représentée et fossilifère dans la région de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE et du Mollard de CHATILLON. Ces coupes de détail (voir plus loin, p .68) m'ont permis de constater la relative constance des épaisseurs et des faciès, des subdivisions que l'on peut faire dans cet étage.

Comme l'a constaté P. HIRTZ au Val de FIER, le Valanginien peut se ramener à 4 ensembles :

" I - Masse calcaire inférieure de IO à I5 m. minimum pouvant atteindre 25 à 30 m.

2 - Zone d'une trentaine de mètres où l'élément marneux prend une grande importance.

3 - Masse calcaire supérieure d'environ 23 à 30 m.

4 - Calcaire jaune roux à silex directement surmonté par les Marnes hauteriviennes - I5 à 20 m."

.../..

(I) Cette question vient de faire l'objet d'une note de M.P. GIDON (C.R.S.S.G.F.) .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Grâce au nombre des coupes et à une vingtaine de lames minces consacrées à l'Infra-valanginien, il m'est possible de préciser et compléter ces observations.

La masse calcaire inférieure directement superposée aux Calcaires gris et aux Marnes vertes du Purbeckien possède, en effet, une épaisseur très variable de I2 à 30 m. suivant les points. C'est elle qui, dans le paysage, forme la partie inférieure de la double falaise caractéristique de l'Infra-Valanginien (voir photos).

Sa partie inférieure est assez dolomitique et caractérisée par ce faciès calcaire blanc à pisolithoïdes et taches jaune ocre dont il a été question plus haut.

En lame mince, (voir photos III, IV, V) ce Calcaire montre une grande richesse en Foraminifères : MILIOLIDES, TEXTULARIDES, ARENACES (PSEUDO-CYCLAMMINA), DICTYCONUS et DASYCLADACEES (CLYPEINA cf. JURASSICA). D'après J. PFENDER (-I06-), l'association de PSEUDO-CYCLAMMINA LITUUS, DICTYOCONUS et EORUPERTIA NEOCOMIENSIS, serait caractéristique du Valanginien en PROVENCE. Un tel critère serait bien nécessaire ici.

Au-dessus se développent d'une façon bien irrégulière des Calcaires zoogènes bicolores (niveau 8 de la Coupe type) qui rappellent le faciès connu dans la région subalpine sous le nom de Calcaire du FONTANIL. Ce niveau explique, par son allure lenticulaire, l'épaisseur très variable du premier ensemble Calcaire. Celui-ci se termine généralement par des

.../..

Calcaires blancs de faciès "Marbre Bâtard". Ces deux derniers niveaux n'ont d'ailleurs rien de constant; ils peuvent parfois être remplacés par des Calcaires sublithographiques grisâtres ou blanchâtres, ne différant de ceux du Bononien que par des taches et des traînées rouille.

Le seul repère fixe est le Complexe B que les géologues suisses appellent parfois l'Oolithe berriasienne.

Le trait dominant de ce Complexe me semble être en effet à côté de la sédimentation marneuse et marno-calcaire alternée, la présence aussi bien dans les Calcaires que dans les Marnes de fausses Oolithes ferrugineuses accompagnées de Quartz clastique. Ce Complexe montre une tendance à l'émersion beaucoup plus nette que celle du Purbeckien et à sa base une faune à affinité saumâtre comme le montre la présence de LUCINES et de CORBULES.

De plus, au Mollard de VIONS, un "Hard-ground", des grès siliceux et des niveaux charbonneux marquent la base de complexe.

La première idée qui vient à l'esprit est que c'est ce niveau qui représente le véritable Purbeckien qui engloberait ainsi la falaise calcaire sous-jacente. C'est d'ailleurs là l'interprétation de la carte géologique, mais il semble qu'il y ait eu confusion ultérieure puisque HOLLANDE avait parfaitement caractérisé le Purbeckien à CHANAZ et au Mollard de VIONS.

.../..

A vrai dire, je n'ai pas trouvé de preuve paléontologique infirmant cette manière de voir. Une étude approfondie de la faune et du complexe A en particulier des NERINEES et des PTYGMATIS que je n'ai pu mener à bien, fournirait sans doute les preuves cherchées.

Cependant des considérations de faciès, d'analogie avec le GROS FOUG et la région de MOREZ-les-ROUSSES, et surtout de Micropaléontologie, me font attribuer, à la suite de RAVEN, à l'Infra-valanginien moyen ce Complexe B qui, paradoxalement dans la région étudiée, présenterait une tendance à l'émersion plus marquée que celle du Purbeckien. Ce fait ne serait pas isolé dans le JURA puisque CAROZZI (-II5-) décrit un Sidérolithique "Berriasien" dans son Infra-valanginien.

Le Complexe A représenterait alors l'Infra-valanginien inférieur; le Complexe C "Marbre Bâtard", l'Infra-valanginien supérieur; le Valanginien sensu-stricto étant alors réduit aux Complexes D, E, F et G. C'est cette hypothèse que j'ai adoptée sur la carte en laissant cependant dans le Valanginien sensu-stricto le "Marbre Bâtard", le toit du Complexe B constituant un excellent niveau repère.

Comme autre exemple du Complexe B, je donnerai ici l'une de ses coupes détaillées, relevées près de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE au point - x. 870,I9 - y. 9I,65.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

1 - Calcaires grisâtres à filonnets de calcite (Infra-valanginien inférieur ?) 3 m.

2 - Marnes grises 0 m. 20

3 - Marno-calcaire gris à fausses oolithes jaunes, très riche en Foraminifères principalement MILIOLIDES 0 m. 30

4 - Marnes verdâtres donnant par lavage uniquement du quartz clastique 0 m. 10 à 0 m. 20

5 - Calcaires gris en bancs massifs. Intercalation de fausse-brèche à pseudo-oolithes rouges. Niveau très fossilifère à la partie supérieure formée presque uniquement de Bivalves en particulier des CORBULES, rouges en cassure fraîche jaunissant et durcissant à l'air (1) I m. 20

6 - Calcaires gris à grumeaux jaunes devenant bréchiques vers le haut (2) I m.

7 - Marno-calcaire à grumeaux rouges coupé par un banc de Calcaire gris contenant ces mêmes grumeaux ou fausses oolithes I m. 50

8 - Banc plus résistant en corniche, formé par l'alternance de trois bancs de Calcaires gris et de deux bancs de Marno-calcaire dur grumeleux 2 m. 50

9 - Ensemble beaucoup plus marneux : alternance régulière de six bancs de Calcaires gris à grumeaux rouges et de Marno-calcaires feuilletés grumeleux II m.

C'est dans ce dernier niveau, beaucoup plus calcaire sur la route SAINT-PIERRE - BILLON que j'ai récolté des débris de grosses NATICES, vraisemblablement NATICA LEVIATHAN .

.../..

---

(1) - Ce niveau est très constant partout où l'Infra-valanginien est visible, en particulier au MOLLARD de CHATILLON mais à l'exception du MOLLARD de VIONS.

(2) - Ce niveau se retrouve sur la route de SAINT-PIERRE - BILLON où il est très développé et présente le faciès brèche multicolore (cailloux anguleux jaunes gris et rougeâtres dans un ciment jaunâtre - MILIOLIDES en lames minces).

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Certains niveaux du complexe B présentent une telle analogie lithologique avec le Calcaire grossier de MONTAGNOLE qui, comme on le sait, forme des lentilles dans la partie inférieure du Berriasien de la région de CHAMBERY que, vu l'analogie de position stratigraphique, je serais assez tenté de les mettre en parallèle.

Au-dessus vient la deuxième falaise valanginienne presque exclusivement formée par me "Marbre Bâtard". C'est, en effet, ce faciès (I) si voisin de l'Urgonien qui prédomine. La partie supérieure de ces Calcaires forme souvent un Karst en particulier au sommet de la Croix (546 m.) qui domine au Nord-Ouest SAINT-PIERRE-de-CURTILLE.

La brève récurrence du faciès marneux à grumeaux ferrugineux, au-dessus du "Marbre Bâtard", déjà signalée au MOLLARD de VIONS (niveau D) constitue un phénomène général dans la région étudiée : c'est là une difficulté supplémentaire, source de confusions fréquentes.

Sa minceur et sa grande richesse en Rhynchonelles, permettent cependant de distinguer cette assise, en laquelle je verrais volontiers à la suite de RAVEN, l'équivalent latéral des marnes d'ARZIER auxquelles il donne une épaisseur de 0 m. 80 dans la ré-

.../..

(I) Les géologues suisses emploient souvent l'expression de "Marbre Bâtard" comme désignation d'un sous-étage du Valanginien.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

gion des ROUSSES. Ici, l'épaisseur de cette assise varie de 0,80 à 2 m.

Au sujet des Calcaires bicolores, sur lesquels je reviendrai au chapitre "Tectonique" et des Calcaires roux il n'y a rien à ajouter aux nombreuses descriptions dont ils ont fait l'objet. En lames minces, les Calcaires roux apparaissent comme une microbrèche échinodermique avec quelques grains de Glauconie, d'aspect très voisin des Calcaires à entroques du Bajocien et de l'Hauterivien. Les silex n'apparaissent dans les Calcaires roux qu'à leur partie supérieure et la présence de la dalle terminale à ALECTRYONIA RECTANGULARIS paraît un phénomène général partout où il m'a été permis d'observer le contact avec l'Hauterivien.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

H A U T E R I V I E N

A la différence du Valanginien, l'étage Hauterivien ne se développe que dans le flanc normal du pli-faille, à l'exception toutefois d'un petit lambeau coincé entre le Valanginien et le pli-faille dans la région de BILLIEME à l'extrême sud du levé.

A cette exception près, la Combe hauterivienne qui, comme je l'ai dit plus haut, correspond en réalité au Valanginien supérieur et à l'Hauterivien inférieur, souligne admirablement du Nord au Sud depuis le hameau de FLANDRE jusqu'à celui de PETIT-VILLARD l'affleurement de cet étage.

L'Hauterivien, comme du reste le Barrémien inférieur et l'Urgonien de la région étudiée, présente le faciès classique qu'il revêt dans les chaînes subalpines comme dans le JURA Suisse où il a été décrit en détail par de nombreux auteurs.

J'ai eu l'occasion de comparer ces faciès avec ceux du REVARD. A l'exception de l'épaisseur qui varie du simple au triple, l'identité des faciès et des faunes est étonnante.

Aussi, je n'insisterai pas sur la description lithologique, stratigraphique et faunistique de ces trois étages si bien connus.

Je n'aurai d'ailleurs pas un mot à changer pour appliquer

.../..

à la région de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE, l'excellent description que P. HIRTZ donne de ces étages, au Val de FIER. On voudra donc bien s'y référer (-II6- pp. 42-48) .

L'Hauterivien, presque toujours recouvert de Glaciaire à sa partie inférieure et d'éboulis descendus de la corniche urgonienne à sa partie moyenne, présente rarement des coupes complètes.

Il en existe une cependant sur les rives du Lac du BOURGET, au pied du Château de CHATILLON (il ne manque que quelques mètres à la base). Comme la coupe du Valanginien sous-jacent et de l'Aptien d'HAUTECOMBE, elles ne peuvent être visitées, à moins de disposer d'une barque, que lorsque le lac est très bas à Pâques ou à la fin de l'été.

La route de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE au Col du MONT-du-CHAT, à IOO m. au-delà de BILLON, donne également une excellente coupe de la partie moyenne et supérieure de l'étage.

Enfin la base peut être observée sur cette même route entre COMMUNAL et PETIT-VILLARD et le sommet entre SINDON-SEMELAZ et la COTE.

Je ne donnerai pas le détail de ces coupes qui n'offrent pas d'intérêt vu leur similitude et la monotonie de la partie moyenne, mais simplement une Coupe-type, en décrivant surtout la base et le sommet de l'étage.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

La constance d'une couche glauconieuse à la base de l'étage paraît un fait général puisque je l'ai observée partout où cette base est visible.

Des Marnes et Marno-calcaires gris, riches en Glauconie, coupés de lits de Lumachelles et de bancs de Calcaires à entroques en plaquettes lui succèdent sur une dizaine de mètres.

Dans les Lumachelles, véritable récurrence du faciès à ALECTRYONIA RECTANGULARIS, j'ai trouvé des fragments silicifiés de cette Huître, ce qui semblerait prouver soit un remaniement par la transgression hauterivienne du matériel du Valanginien supérieur, soit plus probablement une simple récurrence de faciès; ALECTRYONIA RECTANGULARIS montant ici dans l'Hauterivien.

C'est vers le sommet de ce complexe que se place un niveau fossilifère très riche dans la région d'ONTEX - en particulier sous l'église d'ONTEX dans la talus droit du chemin descendant à BILLON.

Les fossiles faciles à extraire se trouvent dans des lits marneux intercalés dans des Marno-calcaires. Ce gisement signalé sur la carte géologique a été étudié par LEMOINE et BLONDET. Je n'ai pu avoir malheureusement leurs déterminations.

NAUTILES, AMMONITES (HOPLITIDES), TRIGONIES, PECTENS, EXOGYRES et RHYNCHONELLES sont particulièrement abondants.

L'étude approfondie de cette faune serait intéressante pour préciser son attribution à une sous-zone d'Ammonites

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

de l'Hauterivien, ce qui est certainement possible.

A ce complexe succède une série très monotone épaisse de 70 à 80 mètres essentiellement formée de Marno-calcaires gris-bleu se délitant en prismes allongés, s'enrichissant progressivement en Calcaires qui apparaissent en bancs de plus en plus épais vers le sommet.

La proportion Marne Calcaire à un même niveau est d'ailleurs très variable en des points très rapprochés. C'est le seul facteur variable d'une série par ailleurs remarquable par sa constance.

Les Marno-Calcaires sont les "Marnes à SPATANGUES" des anciens auteurs et les Calcaires les "Calcaires de NEUFCHATEL" des géologues suisses, mais il est difficile de faire une distinction entre les deux formations puisqu'il y a passage de l'une à l'autre avec de nombreux retours en arrière.

Les "Marnes à SPATANGUES" sont relativement pauvres en TOXASTER RETUSUS si on les compare à celles des faciès subalpins; par contre, les EXOGYRA AQUILA et EXOGYRA COULONI var. AQUILINA sont assez abondantes disposées en lits à la partie moyenne.

Elles présentent la particularité constante dans l'Hauterivien de la région d'être silicifiées. La diagénèse incomplète en opale leur donnant un aspect moucheté de taches blanches caractéristiques.

Sous le château de CHATILLON, j'ai également recueilli

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

quelques moules internes de PHOLADOMYA-sp. et de Gastéropodes (SOLARIUM - sp.) .

Des poup-ées d'opale en rognons irréguliers formant géodes à l'intérieur sont également très fréquentes.

Les Calcaires se présentent sous forme d'une microbrèche échinodermique très dure, de faciès assez variable suivant la taille des éléments qui la composent. En lame mince, elle apparaît absolument semblable aux Calcaires à entroques bajociens; aux Calcaires roux valanginiens et aux Calcaires du Barrémien inférieur.

Il est inutile de souligner cette identité déjà signalée par P. HIRTZ et RAVEN. La présence de Glauconie, seul critère permettant de les distinguer n'étant pas un fait constant.

Après la disparition progressive des Marnes et des lits marneux, les Calcaires en bancs d'épaisseur irrégulière forment les I2 derniers mètres de l'étage.

Ils s'intercalent alors de rognons siliceux blonds ou blancs par altération. Ce faciès rappelle, à s'y méprendre, la partie terminale du Valanginien. L'identité se poursuit au-dessus. En effet, la sédimentation argileuse reprend avec une dizaine de mètres de Marnes coupées de bancs de Calcaire roux et de Lumachelles très grossières.

Dans ces Lumachelles, particulièrement bien développées

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

entre LA COTE et SEMELAZ, je n'ai pu trouver une faune déterminable mais de nombreux débris : par ordre d'importance d'Echinodermes (Tiges d'ENCRINES et radioles d'OURSINS), de Brachiopodes et de Bivalves partiellement silicifiés.

Ce niveau marno-calcaire quand il n'est pas recouvert d'éboulis, forme un replat entre le premier ressaut des Calcaire hauteriviens et la corniche urgonienne.

Par analogie avec RAVEN qui décrit une série identique dans laquelle il a trouvé une faune hauterivienne, l'attribue à l'Hauterivien supérieur ce dernier ensemble.

BARREMIEN INFERIEUR

Il suffirait de citer le passage de RAVEN relatif au Barrémien inférieur des ROUSSES pour avoir une description lithologique complète de cette subdivision. En ce qui concerne son âge, il est à peu près universellement admis (à l'exception de J. REVIL) que les Calcaires à Panopées de CHARTREUSE sont l'équivalent stratigraphique de l'Urgonien inférieur des géologues suisses et qu'ils représentent le Barrémien inférieur; le faciès urgonien sensu stricto représentant le Barrémien supérieur et moyen en SAVOIE.

L'expression d'"Urgonien jaune" employée par P. HIRTZ pour désigner cet ensemble inférieur, paraît particulièrement adéquate puisqu'il s'agit d'un faciès d'épaisseur variable qui

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

diffère surtout par la couleur de l'Urgonien sensu stricto.

J'ai été invité à adopter cette subdivision, que la feuille de CHAMBERY, à la différence de celle de GRENOBLE ne fait pas, pour des raisons morphologiques :

"L'Urgonien jaune" qui formait talus au-dessous de la corniche urgonienne dans la région de BILLON, s'individualise pour constituer seul la crête monoclinale à partir de la COTE, en allant vers le Nord de SAINT-PIERRE-de-CURTILLE à SINDON; l'"Urgonien blanc" en effet, descend sur le flanc Est et vient progressivement disparaître sous le Lac du BOURGET entre CONJUX et PORTOUT.

Je n'ai pu relever de limites précises pour l'"Urgonien jaune", pas plus vers le bas où le passage des Marnes à bancs calcaires aux Calcaires est progressive, que vers le haut où l'on ne peut guère invoquer que le changement de teinte et d'aspect lithologique, aussi bien macroscopique que microscopique, pour placer une limite.

Cependant, en deux points (Route de St-PIERRE à CONJUX et à l'Est d'ONTEX), l'Urgonien débute par des lits de Marnes blanchâtres et un banc lumachellique formé uniquement d'Ostracées.

Mais ce n'est pas un repère général car il peut faire défaut (Voir photos du contact Urgonien jaune- Urgonien blanc).

.../..

U R G O N I E N

Je ne m'attarderai pas à la description de ce faciès bien connu, abondamment décrit et ne présentant guère, du reste, qu'un intérêt morphologique.

Il semble prouvé qu'il représente le Barrémien moyen et supérieur. Il est impossible de subdiviser la massé calcaire qui apparaît dépourvue de niveaux à ORBITOLINES.

Il renferme de nombreux niveaux à HUITRES et de véritables Lumachelles formées principalement de débris de Bivalves. Les MILIOLIDES (en particulier QUINQUELOCULINA et TRILOCULINA) sont particulièrement abondants surtout vers la partie supérieure.

Le faciès habituel est un Calcaire spathique, pseudooolithique, formé de grumeaux calcaires blancs encroûtés dans un ciment de macrocristaux de calcite. Les Algues calcaires et les Orbitolines paraissent relativement rares à la différence de l'Urgonien pyrénéen ou provençal : (Voir -84-).

Au point de vue morphologique, avec un pendage Est constant, il forme le revêtement extérieur de la série monoclinale qu'il a protégé de l'érosion, depuis PORTOUT au Nord jusqu'à BOURDEAU au delà de la limite méridionale de la région étudiée.

Les affleurements d'Urgonien sont trop limités et d'accès difficile pour que j'aie pu retrouver les phénomènes karstiques

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

et les poches de dissolution remplies de sables éocènes signalés par P. HIRTZ au GROS-FOUG et à la MONTAGNE des PRINCES. Ils peuvent, d'ailleurs, fort bien faire défaut puisqu'il s'agit de débris d'un flanc d'antoclinal très redressé.

APTIEN

DOUXAMI et REVIL avaient signalé la présence de l'Aptien inférieur à faciès rhodanien à HAUTECOMBE le long de la route de CONJUX à HAUTECOMBE.

On observe, en effet, quelques affleurements de "Rhodanien" le long de cette route qui suit approximativement pendant I Km. le contact Urgonien-Aptien, fréquemment recouvert d'éboulis et de Glaciaire qui viennent le masquer.

Les niveaux tendres de l'Aptien moyen et supérieur, coincés en un lambeau effilé entre l'Urgonien et la Mollasse burdigalienne, ont été profondément érodés avec la base de la Mollasse et dessinent depuis SAINT-GILLES jusqu'à 900 m. au Sud de HAUTECOMBE une véritable terrasse recouverte de Glaciaire qui raccorde en pente douce, entre 20 et 60 m. d'altitude au-dessus du lac, les pentes brutales correspondant aux surfaces structurales de l'Urgonien et de la Mollasse. Il s'agit, en effet, d'un véritable lambeau respecté par l'érosion qui disparaît sous le lac au-delà de SAINT-GILLES, tandis que vers le Sud la Mollasse devient directement transgressive sur l'Urgonien.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Au point précis où disparaît la banquette : X 872,77 - Y 88,74, une très belle coupe allant de l'Urgonien à la Mollass peut être observée quand le lac est bas.

Cette coupe n'avait sans doute pas été visitée par J. REVIL, sinon il n'aurait pu écrire "que les Calcaires zoogènes aptiens (Urgonien supérieur) n'existent ni au MONT TOURNIER ni au MONT-du-CHAT et qu'ils existent, par contre, à la CHAMBOTTE et aux ROCHERS du ROI".

Or, je pense que l'Aptien presque complet est représenté à HAUTECOMBE à l'exception peut-être de sa partie tout à fait supérieure. Ceci pour des raisons faunistiques et par suite d'une étroite analogie macroscopique et microscopique de faciès avec le Rhodanien et l'Aptien décrits par E. RENEVIER (-42-) et A. JAYET (-89-) à la PERTE du RHONE.

Mais à HAUTECOMBE, Albien à faciès Gault et Sénonien ne semblent pas représentés.

Voici la coupe observée au bord du Lac à 900 m. au Sud de l'ABBAYE de HAUTECOMBE.

Fausse brèche rousse reposant sur l'Urgonien (je n'ai pu observer le contact exact d'accès très difficile).

I - Calcaires roux cachés sous les éboulis, quelques lits marneux mettant les bancs calcaires en relief. 6 à 8 m.

2 - Calcaires ocres avec nombreux fossiles :
Pterocères - HARPAGODES PELAGI - BRONGNIART.
(PICTET et RENEVIER - p. 43, pl. V, fig. 1-2)
HETERASTER OBLONGUS
(PICTET et RENEVIER - p. I52, pl. XXI, fig. 5-6)
Encrines, Oursins, Huîtres.
PHOLADOMYA sp.
En lame mince, la roche apparaît comme un Calcaire à 2 m.

.../..

débris riche en fragments de test, petits grumeaux et très nombreux Foraminifères : principalement MILIOLIDES, HETERO-HELICIDES et ORBITOLINES (Voir photo VI)

3 -	Calcaires jaunâtres tendres avec passées crayeuses	0 m. 40
4 -	Calcaires jaunes ocres à grain plus fin	I m.
5 -	Marno-calcaires jaunes	I m.
6 -	Marnes sableuses blanches	I m.
7 -	Calcaires jaunes ocres, d'aspect bréchique	I m.
8 -	Lits marneux	0 m. 20
9 -	Calcaires grumeleux en plaquettes à pseudo-oolithes verdâtres. ORBITOLINES. En lame mince les fausses oolithes apparaissent formées par des MILIOLIDES roulés encroûtés et agglomérés, noyés dans un ciment calcaire où apparaît le Quartz clastique.	0 m. 80
I0 -	Marno-calcaires blancs, très tendres, aspect crayeux	0 m. 50
II -	Calcaires gréseux blancs, tendres à nombreuses géodes tapissées de cristaux de calcite. Fossiles abondants : ORBITOLINES, Oursins En lame mince, la roche apparaît comme un grès à ciment calcaire, le Quartz clastique prédominant largement sur la Calcite. La microfaune est surtout formée d'ORBITOLINES et de gros Foraminifères. ARENACES (Voir photo VII).	I m.
I2 -	Calcaires bicolores durs. Roux en surface, bleus en profondeur. Pseudo-oolithes microscopiques. Nombreux Foraminifères visibles à la loupe, principalement MILIOLIDES	I m.
I3 -	Calcaires jaunes roux, grossiers à PECTENS	0 m. 40
I4 -	Brèches poudingues calcaires à éléments calcaires. Une lame mince dans un galet calcaire montre qu'il s'agit d'un galet urgonien .	0 m. 50
I5 -	Lit marneux.	0 m. I0
I6 -	Brèche poudingue - id. I4 -	0 m. 50
I7 -	Calcaire sublithographique, blanc, gréseux	0 m. 50

MOLLASSE Burdigalienne

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

L'épaisseur, I8 à 20 m. de la coupe doit permettre une étude aussi minutieuse et précise que celle de JAYET à la Perte du RHONE.

Par les résultats des lames minces, l'étude de la microfaune et l'analogie stratigraphique avec la série de la Perte du RHONE, il est permis d'essayer de dater les différents termes de cette coupe.

La présence d'une forme haute d'ORBITOLINE, dépourvue de zone corticale rappelant l'IRAKIA (HENSON) et l'ORBITOLINA CONULUS (DOUVILLE), autant qu'on puisse se fier aux subdivisions basées sur les ORBITOLINES, montrerait qu'on est déjà dans l'Aptien.

Cela semble, d'ailleurs, évident, le niveau 2 correspondant par sa faune et son faciès au "Rhodanien" typique tel qu'il fut décrit et défini par RENEVIER (-42-) à la Perte du RHONE qui n'est distante, rappelons-le, que d'une cinquantaine de Kilomètres.

Ce nom de "Rhodanien" qui ne correspondait à aucune zone d'AMMONITES, mais simplement au faciès littoral de l'Aptien inférieur, aujourd'hui appelé Béoulien, fut, par la suite, abandonné comme définition de sous-étage mais on peut le conserver comme le "Marbre Bâtard" comme nom de faciès.

Voici ce qu'en dit A. JAYET (-89).

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

"En résumé, l'Aptien inférieur de la PERTE du RHONE présente un ensemble de niveaux détritiques, calcaires, marno-calcaires, marneux, argileux et gréseux contrastant par leur composition avec les Calcaires zoogènes francs de l'Urgonien supérieur.

Cela correspond aux niveaux f et h de RENEVIER et à la plus grande partie de son Rhodanien.

Ch. JACOB place ces niveaux de RENEVIER sans autre indication dans la Gargasien .....

Le terme de Rhodanien a été créé par RENEVIER, dans son mémoire de 1854, pour les formations intermédiaires entre l'Urgonien et l'Aptien.

Toutefois, il n'emploie ce terme que dans sa note de 1875 et fait alors entrer le Calcaire à PTEROCERES dans ce nouvel étage, Calcaire qui était, auparavant, classé dans l'Urgonien.

Pour RENEVIER, la marne jaune h (niveau 6 et 7) de nos coupes représente le niveau principal de la faune rhodanienne...

RENEVIER ne basait pas cet étage sur la présence d'ORBITOLINES ainsi que quelques auteurs l'admettent.

D'ailleurs, le terme Rhodanien ne pouvait que désigner un faciès néritique de l'Aptien. Dans ces conditions, il est préférable de l'abandonner complètement".

Si les niveaux I et 2 représentent sûrement l'Aptien inférieur ou Bédoulien à faciès rhodanien, il est difficile de placer la limite entre ce Bédoulien et l'Aptien supérieur ou Gargasien.

La riche faune d'ORBITOLINES des niveaux 9, IO et II et le changement dans la sédimentation qui devient brusquement très détritique (Prédominance du Quartz clastique) me ferait volontiers placer à ce niveau la limite entre Bédoulien et Gargasien.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Mais c'est là une hypothèse pure ne reposant que sur des indices.- Ce qui paraît sûr, c'est la présence au moins partielle de l'Aptien supérieur (NiveauxII et I2).

Quant aux niveaux I3 - I4 - I5 - I6 et I7, je ne peux dire pour l'instant s'il s'agit encore d'Aptien supérieur, de Chattien et Aquitanien ou tout simplement pour le niveau I4 du Conglomérat de base de la transgression burdigalienne. Mais il faudrait alors faire du Burdigalien du Calcaire I7, ce qui semble difficile.

Une nouvelle série de lames minces et des recherches plus attentives permettront seules de résoudre ce problème qui paraît soluble.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

3 - TERTIAIRE

- EOCENE -

La lacune correspondant à l'Eocène et au début de l'Oligocène paraît être la seule d'origine stratigraphique. En effet, le Cretacé moyen et supérieur est représenté en lambeaux en de nombreux points du JURA et dans la CHARTREUSE subalpine et son absence ne semble due qu'à l'érosion éocène et à la forte érosion qui a précédé la transgression miocène.

L'Eocène, par contre, ne paraît représenté dans la région (Voir HIRTZ -III-, COLLET et PAREJAS -IOI-) que par des sables continentaux remplissant le plus souvent les cavités du Karst urgonien. J'ai exposé plus haut les raisons pour lesquelles ce phénomène ne se reproduit pas à ma connaissance au MONT-du-CHAT.

- OLIGOCENE -

J'hésite à attribuer à l'Oligocène les niveaux I4, I5, I6 et I7 du complexe d'Hautecombe précédemment décrit.

La série dans ce cas, bien que très mince, correspondrait tout à fait au schéma proposé par P. HIRTZ pour l'Oligocène du Val de FIER :

" I) Poudingue de base à galets urgoniens plus ou moins encroûtés par un enduit calcaire.

2) Complexe formé d'Argiles rouges, Marnes sableuses, sables, etc...

.../..

3) Calcaires lacustres grisâtres ou brunâtres en gros bancs séparés par des passées argileuses à faune lacustre chattienne.

4) Mollasse aquitanienne passant à la Mollasse marine burdigalienne".

Toutefois, ajoute P. HIRTZ "ces subdivisions, surtout les trois premières, sont plutôt des faciès successifs qui ne sont pas nécessairement synchroniques et peuvent occuper une fraction plus ou moins importante de l'ensemble".

Cependant, le faciès classique du conglomérat aquitanien du MONT-du-CHAT, là où il est visible, est la brèche de VIMINES à l'aspect si typique.

D'autre part, il est admis que le conglomérat aquitanien se différencie du conglomérat burdigalien par ses teintes vives et bariolées, ce qui n'est pas le cas à HAUTECOMBE.

Cette question ne peut donc être tranchée pour l'instant.

- MIOCENE -

La Mollasse burdigalienne forme un mince revêtement sur l'Urgonien ou l'Aptien, depuis St-GILLES jusqu'au Sud de HAUTECOMBE.

Les bancs plongent dans le lac avec un pendage très accentué et l'épaisseur maxima visible (à HAUTECOMBE) peut être évaluée à environ 60 m., c'est dire que la série n'est représentée que par son extrême base.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Bancs durs et grossiers, avec des grains et des galets de Quartz, alternent irrégulièrement.

A IO m. au-dessus de la base on peut remarquer au Sud de HAUTECOMBE un intéressant phénomène de sédimentation déjà signalé par des géologues suisses : il s'agit de la reprise, dans un sable tendre, de véritables galets de Marnes, affectant la forme de disques ondulés, le tout en stratification entrecroisée.

Il est inutile de s'étendre davantage sur cet étage qui a fait l'objet de nombreuses descriptions par des spécialistes. (Voir -79-, -IO4-, -II9-).

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

4 - QUATERNAIRE

A - Dépôts glaciaires et fluvio-glaciaire -

Le seul intérêt présenté par le Glaciaire de la région étudiée est un intérêt négatif : en effet recouvrant tous les terrains tendres d'un manteau uniforme il ne laisse percer que des chicots de terrains durs, en particulier des crêtes calcaires.

Il n'est que de consulter la carte où j'ai essayé de mettre en place tous les dépôts glaciaires, sauf quand leur épaisseur était vraiment trop mince, pour s'en convaincre.

Mais cet inconvénient est compensé par le fait que le burinage par le glacier a profondément sculpté la région dont la morphologie actuelle est en étroite liaison avec la nature pétrographique des roches qui la constituent et avec sa tectonique, en un mot avec sa géologie.

Cette morphologie glaciaire a fait l'objet à quelques kilomètres à l'Ouest, dans la région de BELLEY, de nombreuses études (Voir - 11 -, - 12 -, - 103 -) mais sur l'anticlinal lui-même, où l'on peut observer à une petite échelle tous les phénomènes glaciaires classiques (Roches polies, Roches striées, Cailloux striés, Moraines, Sables et cailloutis fluvio-glaciaires, Blocs erratiques), il semble illusoire d'essayer d'attribuer à l'une ou l'autre

des quatre phases de glaciation classique les dépôts observés.

J'ai également essayé de me livrer à des comparaisons statistiques entre dépôts glaciaires d'altitudes différentes, par exemple, en comptant sur 100 galets la proportion relative des éléments alpins des zones internes (Quartz, roches vertes, granites, etc..) et des calcaires (présumés jurassiens ou subalpins.)

Cette proportion s'est toujours révélée voisine de 60 % pour les éléments alpins quelle que soit l'altitude considérée et que le Glaciaire soit mêlé ou non d'éboulis.

En gros on peut essayer de diviser ainsi le Glaciaire du MONT-DU-CHAT :

1° - Blocs erratiques

A n'importe quelle altitude (le plus bas ayant été trouvé au bord du RHONE, le plus haut à 1100 m., à 250 mètres à l'Est du signal de la CHARVE), on rencontre des blocs erratiques isolés de 1/2 m3 à plusieurs m3, reposant sur du Glaciaire ou directement sur le substratum jurassique ou crétacé.

Ces blocs sont très rarement calcaires, le plus souvent formés d'un granite gris porphyrique à macrocristaux de feldspath blanc ou de Brèche du TELEGRAPHE.

Exceptionnellement, j'ai également rencontré un bloc de Protogine rose et quelques uns de Granulite.

J'avais pensé figurer ces blocs erratiques sur la Carte au 1/20.000; devant leur nombre (sur la droite du raccourci menant de ST-PIERRE-DE-CURTILLE à ONTEX il s'en trouve à peu près un par 5 m2), j'y ai renoncé.

2° - Glaciaires, Fluvio-Glaciaires et Eboulis ayant repris du Glaciaire.

Il est pratiquement impossible de séparer ces trois formations qui cependant existent à l'état pur par endroits. Il n'est possible de dire si l'on a affaire à l'une des trois, que dans le cas où existe une coupe, et les coupes ou carrières dans le Glaciaire sont extrêmement rares.

Autant qu'on puisse en juger par le régime des eaux et quelques observations fragmentaires, il semble que les dépressions longitudinales creusées par le glacier dans les niveaux dolomitiques ou marneux entre les cuestas calcaires aient d'abord été tapissées par des dépôts argileux imperméables, puis par unemoraine de fond formée de très gros blocs.

Les dépôts fluvio-glaciaires ont ensuite achevé de combler ces dépressions par des alternances de Sables et lits de Galets et ont eux-mêmes été recouverts d'alluvions modernes argileuses, imperméables, créant une nappe artésienne sous les points les plus bas des dépressions actuelles.

Je reviendrai sur ce sujet dans le Chapitre Hydrogéologie.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

B - Eboulis, Brèches de pente, Tufs -

1° - Eboulis

Les éboulis purs ou mêlés de Glaciaire sont particulièrement abondants sur le flanc Est de la CHARVE où ils viennent masquer la suite du pli-faille du MONT-DU-CHAT et le redoublement de la série, ce qui explique l'interprétation erronée de la Carte géologique.

D'une façon générale dans cette série monoclinale simple ou monoclinale faillée, chaque falaise calcaire à regard Ouest, a son pied jalonné d'éboulis ce qui gêne l'observation de la couche tendre sous-jacente.

Sur le flanc Est, les éboulis sont plus rares sur la surface structurale et n'apparaissent guère que sur l'Urgonien, lorsque sa pente devient voisine de 45°.

2° - Brèches de pentes

Je n'ai trouvé de brèches de pentes consolidées et recimentées sur le territoire étudié, que dans la région à l'Est de BILLIEME. Elles se développent par contre beaucoup vers le Sud dans larégion de MONTHOUX où elles forment à elles seules une butte isolée et où leur âge quaternaire est loin d'être certain.

3° - Tufs et Travertins

Les dépôts de Tufs et Travertins actuels accompagnent les grosses sources et sont surtout localisés aux

environs de CREMONT et de LAGNIEU (Voir la carte). Cela n'a rien d'étonnant car ces eaux sortant des Calcaires jurassiques Crétacés ou du Glaciaire sont très encroûtantes.

4° - Terrasses

Je n'ai pu caractériser de véritables terrasses quaternaires, bien que la banquette sur laquelle sont bâtis HAUTECOMBE et St-GILLES, ait toutes les apparences d'un ancien niveau du lac.

Mais comme nous l'avons vu plus haut, la présence du niveau aptien tendre en profondeur, peut suffire à expliquer cette allure, puisque cette "terrasse" disparaît lorsque disparaissent Molasse et Aptien.

Il en est de même sur les rives du RHONE où l'on peut observer plusieurs fausses terrasses.

C - Alluvions torrentielles, fluviatiles, anciennes et modernes -

Je n'ai pas cherché sur la Carte à faire le départ entre ces différentes formations, réunissant tout ce qui était plat et de nature alluviale, sous le terme d'Alluvions modernes. En l'absence de sondage il est en effet difficile de se prononcer sur l'âge exact d'un tel sédiment.

Et comme l'ont montré les études du quaternaire de la région (Vallée du RHONE, Cluse de CHAMBERY), la question est loin d'être simple.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

T E C T O N I Q U E

1 A - GENERALITES :

Coupes sériées, Tectonogramme, Croquis panoramique, et Schéma d'ensemble des directions structurales sont destinés à donner de l'anticlinal une image plus ou moins fidèle; ceci afin d'éviter les descriptions oiseuses.

Je tiens à faire remarquer à ce propos que si les coupes sériées prétendent se rapprocher au maximum de la réalité, bien qu'il n'ait pas été tenu compte le plus souvent du plaquage glaciaire, il n'en est pas de même du croquis panoramique dessiné d'après la carte au 1/20 000 et dont les contours ont été simplifiés et surtout du tectonogramme.

Ce dernier a en effet été dessiné d'après les courbes déformées (projection parallélogramme) de la carte structurale au niveau de l'infravalanginien moyen (et non au toît du Purbeckien comme cela a été indiqué par erreur), excellent niveau repéré dans la région considérée.

Cette Carte structurale avait elle-même été construite en extrapolant le mince niveau de l'Infravalanginien moyen à partir des coupes sériées.

La série d'hypothèses et de simplifications dont le Tectonogramme est le résultat ne lui confèrent donc qu'une valeur de schéma destiné à illustrer la transformation de la

série monoclinale en pli-faille.

2 B - DESCRIPTION DE L'ANTICLINAL ET DU PLI-FAILLE :

Cette transformation, qui ressort du reste également de l'examen de la carte et des coupes sériées dans lesquelles l'hypothèse commence forcément à se glisser, est remarquablement soulignée par la Morphologie dans la région de St-PIERRE-DE-CURTILLE.

Le pli-faille né du déversement du petit anticlinal portlandien, souligné par une terminaison périclinale valanginienne, porte ce nom à partir du moment où il met directement en contact son noyau kimmeridgien avec le Valanginien du synclinal sur lequel il vient se renverser.

En continuant vers le sud, après avoir traversé une zone d'accès très difficile couverte d'éboulis sous le TURRIO et la CAUCHE où le pli-faille semble subir l'influence d'un petit décrochement transversal bien visible à sa naissance près d'ONTEX et peut être doublé par un second décrochement sous le TURRIO, le pli-faille redevient simple anticlinal dissymétrique au niveau du chemin montant de BILLIEME vers le col entre TURRIO et CHARVE pour une très courte distance, avant de se renverser à nouveau bien plus complètement, puisqu'il finit par mettre en contact au MONTHOUX (à quelques centaines de mètres au Sud de mon levé) le Bathonien puis le Bajocien, au contact de l'Hauterivien.

Il semble qu'il s'agisse alors d'une véritable

écaille : le pli une fois crevé, des couches monoclinales rigides jurassico-crétacé inclinées à 30° environ ayant continué leur mouvement en avant, en cisaillant le flanc inverse du pli.

On expliquerait ainsi l'allure toujours régulière et monoclinale du flanc supérieur, alors que le flanc inverse laminé, toujours formé de Valanginien avec quelques débris d'Hauterivien, présente tantôt des allures de synclinal couché et écrasé, tantôt des pendages concordants avec l'autre flanc tantôt des pendages verticaux comme c'est le cas à l'entrée du tunnel du MONT-DU-CHAT et du MONT-de-l'EPINE, ce qui a donné lieu après le creusement du tunnel de l'Epine à une coupe de REVIL à l'aspect pour le moins bizarre. Cette coupe étant cependant l'expression fidèle des pendages rencontrés pendant le creusement et ayant été pleinement confirmée par le tunnel du MONT-du-CHAT dont LEMOINE avait prévu la coupe, je ne vois que cette rolution pour expliquer cette allure.

Au-delà du Col et du tunnel du MONT-du-CHAT, l'examen de la carte géologique et des photos d'avions montre que le pli-faille disparait progressivement par un phénomène certainement analogue à la façon dont il naît; mais vraisemblablement plus difficilement observable à cause de la pente, des éboulis et du boisement.

Le pli-faille réapparaît dans la Montagne de l'EPINE provoquant la formation d'un cirque symétrique de celui de CHEVELU. Il serait intéressant d'étudier sa terminaison méridio-

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

nale pour voir si la symétrie se poursuit.

Quant au flanc inverse de l'anticlinal, complet dans la partie centrale au niveau du Signal du MONT-du-CHAT, il semble évident que c'est lui qui, s'écartant progressivement de la partie faillée et se renversant à mesure qu'il s'éloigne vers le Nord, vient se raccorder par l'intermédiaire de l'Urgonien de CHEVELU et de la Montagne du LIERRE à la série jurassico-crétacée renversée dont l'extrémité septentrionale figure sur mon levé.

Il faut bien, en effet, que le flanc normal même redoublé qui forme la Montagne de la CHARVE retombe quelque part, d'où la nécessité d'une faille placée sous le glaciaire dans la Région de BILLIEMIE par REVIL et HOLLANDE. REVIL fait de la Montagne du LIERRE une écaille, on se demande pourquoi.

HOLLANDE figure même 5 failles verticales dans une première explication donnée en 1879 (-19-) à laquelle il semble avoir ensuite renoncé. (Voir HOLLANDE et coupe annexe).

Cela fait, à mon avis, 4 failles de trop et la seule qui reste, le pli-faille du MONT-du-CHAT est inclinée à 45°, comme son seul tracé suffirait à le prouver; à moins qu'il ne s'agisse d'une faille courbe germanotype, vraiment inattendue dans un pur style tectonique de couverture.

La tectonique de la Montagne de la CHARVE se rapprocherait ainsi de celle du Colombier, puisque, partant du RHONE

près d'YENNE, à l'Ouest, et s'élevant vers le sommet de la CHARVE, à l'Est, on rencontre successivement (1) :

Un flanc normal formé d'Urgonien à 45° et pendage Ouest recouvert par la Mollasse et recouvrant l'Hauterivien visible sur la route BILLIEME-CHEVELU, les termes inférieurs Valanginien-Portlandien et Kimmeridgien apparaissant plus au Nord à mesure que la série se renverse.

Au-delà, le coeur de l'anticlinal, depuis AIMAVIGNE au Nord jusqu'à CHEVELU au Sud, a été profondément érodé et rempli de dépôts glaciaires et quaternaires vraisemblablement très épais, car le substratum n'apparait à l'état de chicots que dans la région de CHEVELU.

Et ce substratum est formé de Séquanien et non d'Urgonien comme l'indique la Carte géologique, ce qui prouve que la Montagne du LIERRE n'est pas un anticlinal secondaire ou une écaille mais bien la retombée normale de l'anticlinale du MONT-du-CHAT, ce qui était du reste déjà prouvé par les pendages.

En montant entre MONTHOUX et BILLIEME au-dessus du Séquanien, on retrouve en série normale avec un pendage de 30° Est, le Kimmeridgien, le Portlandien, le Valanginien et quelques débris d'Hauterivien jalonnant le pli-faille du MONT-du-CHAT dont le terme inférieur est formé ici de Bajocien.

---

(1) Cette coupe se placerait au Sud de la dernière coupe n° XIII

Au-dessus du pli-faille la série reprend, normale, avec pendage Est 40° environ, du Bajocien à l'Urgonien au bord du Lac.

Le flanc occidental, bien individualisé dans la Montagne du LIERRE s'amincit et disparaît à mesure qu'il se renverse. Il passerait vraisemblablement légèrement à l'Ouest du tracé actuel du RHONE entre CHANAZ et la Baie des TREPASSES où il disparait sous les alluvions du RHONE.

Le Mollard de LAVOURS semble jalonner son passage, avant qu'il vienne se relier au flanc occidental du COLOMBIER sous les Marais de LAVOURS (Voir le planche I).

<u>L'ensemble tectonique de la région étudiée se ramènerait en somme du Nord au Sud</u> :

1°) A un vaste pli coffré ou faillé à l'Ouest ne laissant subsister après érosion qu'une série monoclinale inclinée à 30°-40° vers l'Est le pendage augmentant rapidement vers le Sud-Est.

2°) A l'intérieur de cette série vient s'individualiser un anticlinal évoluant rapidement en pli-faille puis en écaille chavauchant d'abord un synclinal pincé et couché, puis venant se raccorder normalement avec le flanc occidental, réapparu renversé, et redevenu normal dans la Montagne du LIERRE.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

3 C - AGE DU PLISSEMENT :

Rien ne prouve, et le contraire semble même certain, que l'érosion ait respecté le pli pendant sa formation. Elle a même vraisemblablement facilité le plissement.

Ce pli-faille, dont je verrais volontiers l'origine immédiate (l'origine lointaine de la poussée étant un problème d'ordre général) dans la présence au sein d'une masse plastique d'une épaisse et rigide lentille coralligène, par l'Hétérogénéité locale qu'elle introduisait, date vraisemblablement des mouvements majeurs du JURA, c'est-à-dire du Miopliocène.

L'anticlinal ébauché au Purbeckien et au Valanginien avec un très grand rayon de courbure subit un arrêt dans son développement pendant la transgression du Crétacé inférieur et la régression du Crétacé supérieur à l'Oligocène.

Ceci semble prouvé par le fait qu'il est impossible de trouver des discordances angulaires notables entre la Mollasse burdigalienne et les terrains qu'elle recouvre.

L'érosion avait par contre été très intense, comme le prouvent les "Hard-grounds" et les trous de Mollusques lithophages accompagnant la transgression mollassique et surtout le fait que celle-ci s'effectue aussi bien sur l'Hauterivien que sur l'Urgonien ou l'Aptien.

A HAUTECOMBE en particulier, on peut voir, à 100m de distance au bord du Lac, la mollasse transgressive alternativement sur l'Urgonien et sur l'Aptien.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Dans la région étudiée, rien ne sépare la Mollasse plissée du Quaternaire, si bien qu'il n'est pas possible de donner un âge aux plissements majeurs.

Par contre, non loin de là, à NOVALAISE, DOUXAMI et REVIL ont trouvé du Pontien subhorizontal au-dessus de la Mollasse helvétienne plissée, ce qui donnerait un âge approximatif au plissement principal.

D - TECTONIQUE de DETAIL

Comme pour le GROS-FOUG et si l'onexcepte le pli-faille St-PIERRE-de-CURTILLE - MONT-du-CHAT, l'absence de failles dans le territoire levé est particulièrement remarquable.

Je n'ai, en effet, rien trouvé d'analogue aux décrochements du SALEVE ou de CHARTREUSE qui ont, cependant, leur réplique au Col du MONT-du-CHAT.

Ce décrochement découvert par REVIL lors d'une excursion et plusieurs fois signalé depuis n'est pas figuré sur la Carte géologique, mais est parfaitement visible sur le terrain et sur les photos d'avion.

Dans la région levée, je n'ai trouvé que deux petits décrochements figurés sur la Carte.

Ce sont, à vrai dire, plutôt des flexures (plissottements perpendiculaires à la direction du pli, représentant si l'on veut,

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

la tôle ondulée recouvrant un toit). Certains de ces plissottements étirés ont évolué en flexure et finissent par avoir un léger rejet horizontal et vertical par suite de mouvements de torsion.

Ce mouvement de torsion semble indéniable à ONTEX où l'on voit un de ces petits décrochements d'une vingtaine de mètres de rejet, né dans le Kimméridgien, venir mourir en se recourbant dans l'Infra-Valanginien.

Le Valanginien semble d'ailleurs dans toute la région, posséder le monopole des petites failles et des dysharmonies (Voir plissottements secondaire du Valanginien au VAL de FIER -II6-).

C'est le cas dans la région levée en plusieurs points, en particulier au MOLLARD de VIONS (Voir plus haut, p.6I).

Ce phénomène paraît en liaison avec l'inégal comportement du matériel, suivant sa nature, vis à vis d'une même force.

A ce propos, la série monoclinale étudiée semble mettre en valeur une constatation très importante illustrant les théories de GOGUEL et connue sous le nom de "Law of competent structure".

Les séries plissotées se rencontrent à trois reprises dans la série stratigraphique et chaque fois il s'agit exactement du même matériel, physiquement parlant, car ces séries plissotées appartiennent :

.../..

1 - au Complexe 5 (Séquanien)

2 - aux Calcaires bicolores (Valanginien)

3 - aux Calcaires jaunes (Barrémien).

Il s'agit dans les 3 cas de bancs calcaires homogènes, de 20 à 30 cm. d'épaisseur, séparés par de fines intercalations marneuses de 1 à 2 cm. jouant vraisemblablement le rôle de lubrifiant.

Lorsque l'épaisseur des bancs calcaires ou la proportion des Marnes augmente ou diminue, le phénomène cesse brusquement.

La photo 8 constitue l'illustration de ce phénomène : il s'agit là du contact Urgonien blanc sur Urgonien jaune qui ne sont que deux faciès différents d'un même étage. On voit le plissotement cesser brusquement après une dernière bosse dans l'Urgonien blanc.

Comme il s'agit d'une série monoclinale dams laquelle il est impossible d'accuser des efforts tectoniques parasites, il faut en conclure que ce plissotement est lié à la nature du sédiment et à la pesanteur, sans intervention d'aucune poussée latérale, au même titre que sont liés au Calcaire, les Foraminifères qu'il pourrait renfermer; et il semble inutile, comme on l'a fait souvent, de lier le plissotement de ces séries calcaire au voisinage d'une faille ou à une cause tectonique (I).

.../..

(I) Voir à ce sujet les opinions de DE MARGERIE, REVIL et P. HIRTZ -p.90- et la note de REVIL relative aux dysharmonies dans la région de CHAMBERY.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Les plissotements du Valanginien me semblent procéder d'un même origine bien qu'à une échelle plus vaste.

5 - CONCLUSION -

Par sa tectonique de couverture souple, la prédominance des plis-failles sur les décrochements et l'absence de failles vraies, le style tectonique de l'extrémité septentrionale du MONT-du-CHAT, s'apparente davantage au style tectonique subalpin qu'au style du Haut JURA plissé (I) dans lequel plis coffrés et failles jouent un rôle beaucoup plus grand.

Il diffère cependant du style subalpin par la souplesse moins grande et l'absence de dysharmonies dans la série.

Cela se comprend facilement si l'on compare les épaisseurs et rigidités respectives des divers constituants qui sont exactement intermédiaires au MONT-du-CHAT entre le matériel du Haut JURA plissé et celui des PREALPES calcaires.

.../..

(I) Il n'est pas question ici de comparaisons avec le JURA dit "tabulaire" ou "des plateaux" dont le style tectonique est totalement différent et caractérisé par les influences du socle.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

M O R P H O L O G I E

J'ai déjà souligné dans le chapitre "Stratigraphie" les phénomènes d'érosion différentielle auxquels étaient soumises les couches suivant leur dureté (Voir Planche) et dans le chapitre "Tectonique" l'étroite soumission de la Morphologie à la Tectonique.

Je n'en donnerai pour preuve que la direction aberrante NNE-SSW par rapport à la direction des couches, de la vaste dépression dans laquelle est bâti St-PIERRE-de-CURTILLE.

Cette dépression, qui correspond entre SINDON et SEMELAZ à la Combe hauterivienne vient s'élargir par l'apparition dans le valangien du synclinal de St-PIERRE-de-CURTILLE.

L'apparition de l'anticlinal et du pli-faille qui en prolonge vers le Sud la retombée occidentale fait dévier cette dépression qui tourne, abandonne à sa gauche la Combe hauterivienne qui monte vers BILLON et vient se relier à la série de marais, de combes et de dolines qui jalonnent le Portlandien.

Les niveaux tendres dolomitiques du Portlandien surmontent en effet la véritable passoire que constituent les Calcaires kimméridgiens qui possèdent (comme l'a montré le percement du tunnel du MONT-du-CHAT) un réseau karstique très développé.

Il est inutile de s'étendre sur ce sujet, que la Carte,

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

le Croquis panoramique et le Schéma d'érosion différentielle, illustrent suffisamment. Par contre, sans prétendre le résoudre, je dirai quelques mots du problème de la Cluse du RHONE entre CHANAZ et CULOZ.

L'individualité de l'anticlinal Mont de l'EPINE, MONT-du-CHAT, Mont de La CHARVE, Mont LANDARD et son prolongement dans le GRAND COLOMBIER jalonné par le témoin du Mollard de VIONS déjà signalé au début est un fait évident et incontestable.

L'abaissement d'axe qui a permis le passage en cluse du RHONE entre le GRAND COLOMBIER et le Mont LANDARD paraît également évident.

J'avais l'intention de prouver par la Carte structurale cette hypothèse avancée par DE MARGERIE mais le manque de renseignements sur le GRAND COLOMBIER m'a empêché de mener à bien cette tâche.

Il est très possible que l'existence d'un décrochement perpendiculaire à la direction du pli, comme c'est le cas au Col du CHAT, ait facilité cette attaque. Le lever au I/20.000 du GRAND COLOMBIER le montrerait immédiatement.

Quoiqu'il en soit, il semble que, comme pour la Cluse du FIER, le modelé actuel soit ici suffisamment expliqué par l'abaissement d'axe naturel, le rabotage glaciaire maximum au point le plus bas et enfin l'érosion fluviale, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir la Théorie de l'antécédence.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

HYDROGEOLOGIE

Comme cela apparaît clairement dans deux rapports de M. L. MORET consacrés à l'alimentation en eau de St-PIERRE-de-CURTILLE et des communes du versant oriental du MONT-du-CHAT et à l'énoncé des doléances des habitants, toute la région apparaît comme singulièrement déshéritée.

En dehors des plaines, sur toute la région ayant fait l'objet de mon levé, je n'ai trouvé que deux cours d'eau permanents, bien que l'été 1948 fût particulièrement pluvieux.

Le premier est issu d'une grosse source au-dessus de BILLIEME et va se jeter dans la plaine du RHONE près de LAGNIEU après un parcours d'environ 200 m.- Le second sort de la source de La JAVENAZ (voir L. MORET -37-, 38-); il possède un débit important et fait tourner plusieurs moulins, à CREMONT en particulier, avant de rejoindre le RHONE à LUCEY après un parcours d'environ 2 Km. 500.

Remarquons que le débit de ces deux ruisseaux est très variable ce qui est normal en pays calcaire et qu'ils sont situés tous deux sur le versant occidental de l'anticlinal.

Quant aux sources permanentes, elles ne sont pas beaucoup plus abondantes et à l'exception de la Fontaine intermittente de HAUTECOMBE et de la source de CONJUX : trop plein des eaux des Calcaires urgoniens, elles sont toutes situées sur le flanc occidental.

.../..

Voyons quelles sont les formations susceptibles d'être aquifères.

Les Calcaires bathoniens et bajociens, trop peu étendus et peu perméables parce que massifs ou coupés de Marnes ne donnent naissance à aucune source à ma connaissance.

Il semble que les Marno-calcaires à ciment de l'Argovien d'allure imperméable laissent passer une certai e circulation puisque au Col du CHAT et dans les mines à ciment de CHANAZ deux grosses sources de débit très irrégulier se situant à ce niveau (I).

Par contre, le Complexe calcaire : Séquanien, Kimmérid-gien, Portlandien, devrait constituer un excellent réservoir. Cependant je n'ai relevé qu'une seule source : celle de PRAILLE qui semble en rapport avec les Calcaires séquaniens. Elle sort en effet des éboulis, mais la superficie occupée par ceux-ci ne peut suffire à expliquer son volume (2).

Il semble qu'il y ait deux explications à ce phénomène :

I - L'allure générale monoclinale des couches entraîne l'eau coincée entre les niveaux marneux de l'Argovien et du

.../..

(I) Il est cependant vraisemblable que l'eau ne circule que dans la partie supérieure altérée des Marno-calcaires et provient en réalité de plaquages glaciaires.

(2) Là aussi le Glaciaire peut être mis en cause.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Purbeckien-Valanginien vers l'Est et elle ressort vraisemblablement sous le lac ou à AIX-les-BAINS.

Le Kimmeridgien de la Dent du CHAT, du MONT-du-CHAT et de la Montagne de la CHARVE constitue en effet un superbe Karst de grande superficie dont on peut vainement chercher l'exutoire.

Ce ne sont pas en effet les faibles sources du CHEVELU ou du BOURDEAU issues des Calcaires urgoniens qui drainent ces eaux. Or, il semble qu'on a cherché l'origine des eaux d'AIX-les-BAINS partout - sauf au MONT-du-CHAT - au REVARD en particulier ce qui les obligerait à traverser une épaisseur considérable de Marnes hauteriviennes (Voir à ce sujet les explications proposées par W. KILIAN).

Ce ne serait pas plus hypothétique de les faire venir du Kimmeridgien du MONT-du-CHAT et d'expliquer leur thermalité par le passage à grande profondeur sous le Lac du BOURGET et leur remontée à la faveur du pli-faille qui limite certainement à l'Ouest le chicot urgonien d'AIX-les-BAINS.

2 - La deuxième explication à l'absence de source provenant du complexe calcaire : Séquanien supérieur, Kimmeridgien, Portlandien, est le développement d'une circulation souterraine considérable qui fait de ces calcaires une véritable éponge.

Il est possible cependant que ce complexe contribue à l'alimentation par son trop plein souterrain de la source de la JAVENAZ, située au point le plus bas de la barre kimmeridgienne au-dessus du pli-faille.

.../..

Quant au complexe calcaire au-dessous du pli-faille il ne pourrait guère se vider que dans le Canal de SAVIERES.

Les Calcaires valanginiens à faciès "Marbre Bâtard" trop minces et de superficie trop faible ne donnent pas de source à ma connaissance; ils se contentent vraisemblablement de drainer vers l'Est l'eau du synclinal de St-PIERRE-de-CURTILLE.

L'Urgonien par contre donne naissance à tout un chapelet de petites sources le long du Lac (CONJUX) ou de son contact avec l'Aptien imperméable qui le sépare de la Mollasse.

La plus importante de ces sources, visitée par DE SAUSSURE et connue sous le nom de "Fontaine des MERVEILLES" sur la route de HAUTECOMBE, 500 mètres avant d'arriver à l'Abbaye, se situe précisément là où le bassin d'alimentation urgonien est le plus étendu par suite d'un léger plissement du revêtement urgonien qui lui permet de s'étendre presque jusqu'à ONTEX (Voir la Carte).

J'avais d'abord pensé à une liaison de cette source avec la doline de BILLON qui jalonne le passage de la Combe hauterivienne et dont le bassin d'alimentation relativement étendu aurait expliqué le débit de la Fontaine intermittente.

Mais ce débit est loin d'être considérable et une étude plus approfondie m'a montré que la doline de BILLON alimentait les Calcaires valanginiens et que l'alimentation de la "Fontaine des MERVEILLES" dépendait uniquement de cette extension locale des Calcaires urgoniens karstifiés.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

En vérité, la seule formation aquifère, permettant à toutes les communes au-dessus du niveau de base formé par le Lac et le RHONE de s'alimenter en eau potable, est constituée par le Glaciaire.

Tout plaquage glaciaire est un réservoir d'eau et s'il se trouve sur un substratum imperméable, comme c'est le cas pour le Glaciaire d'ONTEX sur l'Hauterivien, ou bien rendu imperméable par des moraines du fond comme c'est le cas des dolines et du Grand Marais, il ne faut pas chercher plus loin l'origine des sources qui alimentent ONTEX, St-PIERRE et donnent naissance aux sources de la JAVENAZ, de BILLIEME et de LAGNIEU.

C'est ainsi que le synclinal de St-PIERRE-de-CURTILLE formé de Calcaire valanginien renferme une importante nappe phréatique dans son axe de SEMELAZ à St-PIERRE-de-CURTILLE.

Le Grand Marais donne, de même, naissance à la source de la JAVENAZ étudiée par M.L. MORET qui a évalué son débit à IO-I2 litres minute minimum.

Comme le fait remarquer M. L. MORET, l'origine de cette source est double, peut-être même triple. D'une part, un mince filet issu du ruissellement superficiel sur les alluvions modernes du marais, d'autre part le trop plein des eaux du Kimmeridgien utilisant le passage du pli-faille, en communication souterraines avec l'éponge formée par les dépôts glaciaires; enfin, l'étendue du bassin d'alimentation formé de Glaciaire qui s'étend sur

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

plusieurs kilomètres carrés vers le Sud comme vers le Nord et contribue à l'explication du débit anormal de cette source.

Il serait intéressant de faire un sondage au milieu de ce marais ce qui permettrait, soit d'avoir de l'eau artésienne, soit en perçant la croûte imperméable d'en faciliter le drainage et de le rendre propre à la culture.

Un pompage suffisant aboutirait, d'ailleurs, au même résultat, ce qui aurait l'intérêt de permettre l'alimentation en eau de toutes les communes mais aurait l'inconvénient de priver d'eau les moulins de CREMONT et de LUCEY.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

C O N C L U S I O N

Je voudrais, pour terminer, reprendre en la développant l'idée déjà ébauchée dans le courant de ce travail, à savoir que la région étudiée n'est ni jurassienne ni subalpine, mais qu'elle correspond au point de vue stratigraphique comme au point de vue tectonique à un type intermédiaire entre ces deux faciès.

En effet, après l'élaboration de l'hypothèse de travail que constituait la distinction des faciès subalpins et jurassiens, et les discussions que provoqua la définition à sa limite, puisque cette définition elle-même s'appuyait sur des critères hétérogènes, la tendance actuelle est de montrer le passage progressif des faciès jurassiens aux faciès subalpins.

Les récents travaux de détail des géologues subalpins ont permis de mieux comprendre la stratigraphie de la GRANDE CHARTREUSE, de la région de CHAMBERY et du SEMNOZ; si bien que la comparaison avec les faciès jurassiens est maintenant possible et l'on s'aperçoit aussitôt que la notion de limite entre ces faciès perd toute valeur absolue puisqu'elle n'est pas le même suivant le critère sur lequel on s'appuie. Il serait donc nécessaire d'introduire une troisième subdivision et de distinguer une vaste zone de transition entre faciès jurassiens et subalpins, cette zone débordant largement sur la CHARTREUSE, LES BAUGES et le JURA SAVOISIEN et étant comprise entre les limites extrêmes fournies par les différents critères.

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

Reprenons pourillustrer cette opinion quelques-uns des critères sur lesquels repose la distinction @s faciès jurassiens et subalpins en les appliquant à la région étudiée :

I - JURASSIQUE SUPERIEUR

Faciès tithonique dans les PREALPES
Faciès Corallien dans le JURA méridional

Cependant, dans la Cluse de l'ISERE, de GRENOBLE, à VOREPPE et à la GRANDE SURE (-II8-), on peut voir le passage progressif d'un type à l'autre : la Montagne du RATZ et le Jurassique du bord subalpin constituant les types extrêmes. J'ai suffisamment insisté dans le chapitre relatif au Lusitanien-Kimmeridgien, sur les analogies avec le JURA et la CHARTREUSE, pour qu'il soit utile de souligner que l'on a affaire dans la région étudiée à un type intermédiaire, en parfait accord avec les théories de CHOFFAT et BOURGEAT. Il est malheureusement impossible de savoir au MONT-du-CHAT, vu l'absence d'AMMONITES, si comme à la Colline du LEMENC près de CHAMBERY, il y a lacune du Tithonique supérieur.

2 - PURBECKIEN

La présence d'un Purbeckien saumâtre ou lacustre a souvent été invoquée comme critère des limites des faciès jurassiens; des couches marines représentant en territoires subalpin l'équivalent latéral du Purbeckien. Par ce caractère la région étudiée se rattacherait plutôt au domaine subalpin ou tout au moins à l'extrême limite du territoire purbeckien.

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

3 - INFRA-VALANGINIEN

Faciès "Marbre Bâtard" dans le JURA.

Faciès Barriasien (Marno-calcaires à ciment), dans la zone subalpine.

En réalité, les récentes études de L. MORET, BRUCKNER (-I02-), E. CLAVIER (-II8-), A. PACHOUD (-II7-) et P. GIDON (-III-) ont montré que la question était loin d'être aussi simple : il y a une infimité de types subalpins de l'Infra-valanginien avec tous les passages des uns aux autres. La fixation de l'âge Barriasien du Calcaire grossier de MONTAGNOLE (-II2-) a en particulier beaucoup clarifié le problème.

Il semble actuellement que l'Infra-Valanginien à faciès subalpin peut se ramener à trois ensembles superposés :

a) - Marno-calcaires avec quelques intercalations de Calcaires zoogènes à la GRANDE SURE, passant latéralement à des Calcaires à ciment.

b) - Au-dessus se situe le Calcaire grossier de MONTAGNOLE qui est la réplique lithologique exacte des niveaux à fausses oolithes de l'Infra-Valanginien moyen de St-PIERRE-de-CURTILLE. Latéralement ce calcaire grossier semble se fondre dans les Marno-calcaires à ciment du Berriasien qui se généralisent et augmentent d'épaisseur vers l'Est.

c) - Nouvelle série de Calcaires à ciment avec intercalation zoogène (faciès "Marbre Bâtard") à la GRANDE SURE.

Les analogies avec l'Infra-Valanginien du MONT-du-CHAT sont loin d'être négligeables et j'y verrais volontiers autre chose qu'une coïncidence fortuite.

../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

On est loin dans tous les cas de la distinction tranchée et brutale entre "Marbres Bâtards" et Marnes du Berrias des premiers auteurs.

Toutefois par les caractères et l'épaisseur de son Infra-valanginien, la région étudiée se rattache nettement au faciès jurassien.

4 - VALANGINIEN

J'ai déjà souligné l'analogie lithologique entre les Calcaires bicolores et les Calcaires de FONTANIL. D'autre part, lès faciès zoogènes envahissent souvent la partie inférieure de la double falaise du FONTANIL qui prend à la GRANDE SURE un faciès récifal (-II8-). Faut-il pousser plus loin la comparaison et voir dans le niveau marneux intercalaire du Mollard de VIONS (niveau D de la coupe type), l'équivalent stratigraphique des Marnes d'ARZIER d'une part, des Marnes de MALLEVAL d'autre part ?

En l'absence de preuves paléontologiques, ce serait s'aventurer beaucoup trop loin.

Néanmoins, retenons une fois de plus les faciès et les épaisseurs intermédiaires entre les deux types, présentés par le Valanginien du MONT-du-CHAT.

Je pourrais continuer à développer ce point de vue en cherchant des analogies dans la suite de la série stratigra-

.../..

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

phique, mais je pense avoir assez insisté, en rappelant les analogies de style tectonique; sur cet intérêt nouveau que présente l'étude minutieuse et complète de l'anticlinal du MONT-du-CHAT, du GRAND COLOMBIER et de la Chaîne du Mont TOURNIER.

Ce travail n'aura pas été complètement inutile s'il peut fournir une base stratigraphique solide quoique incomplète à des recherches ultérieures et je ne peux que m'associer à A. CAROZZI lorsqu'il écrit :

"Le problème jurassien s'est présenté à nous comme un ensemble d'une grande complexité, et si ce modeste travail pouvait montrer que le dernier mot est et sera toujours à la stratigraphie de détail, il aura largement atteint son but".

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

B I B L I O G R A P H I E

Principales abréviations utilisées .-

A.F.A.S.	Association française pour l'avancement des sciences
Bull. Serv. Carte géol. de France	Bulletin du Service de la Carte géologique de France
Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie	Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Savoie
C.R.S.S.G.F.	Compte-rendu sommaire des séances de la Société Géologique de France
Dipl. ét. sup.	Diplôme d'études supérieures
Eclogae. geol. helv.	Eclogae geologicae helvetiae
Mém. Acad. Imp. de Savoie	Mémoires de l'Académie Impériale de Savoie
Mém. Soc. emul. du Doubs	Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs
Rev. Savoisienne	Revue Savoisienne
Soc. Hist. Nat. de Savoie	Société d'Histoire Naturelle de Savoie
Trav. Lab. geol. de Grenoble	Travaux du Laboratoire de géologie de Grenoble
Trav. Lab. geol. de Lyon	Travaux du Laboratoire de géologie de Lyon
B.S.G.F. (3), t.IV, pp. 236-254	Bulletin de la Société géologique de France, 3ème série, tome IV, pages 236 à 254

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

I - CARTES GEOLOGIQUES et CROQUIS TECTONIQUES

1854	PILLET et GIROD	Carte géologique de la commune de CHANAZ p. 384
1869	LORY Ch., PILLET L. Abbé VALLET	Carte géologique du Département de la Savoie 1/150.000° Chambéry
1891	SCHARDT H.	Carte géologique de l'extrémité méridionale de la première chaîne du Jura (Reculet-Vuache) - 1/250.000° - pl. 4 - Voir (76)
1893	RICHE A.	Carte des directions orographiques principales du Jura méridional - pl. A, p.13 Voir (27)
1895	HAUG E.	Carte tectonique des hautes chaînes calcaires de Savoie - 1/320.000° - pl. XI - Voir (78)
1896	DOUXAMI H.	Carte des anticlinaux et synclinaux (dans la région comprise entre Gex et Grenoble) pl. VI - Voir (79)
1901	RICHE A., DOUXAMI H. HOLLANDE D.	Carte géologique détaillée de la France 1/80.000, Feuille n° 169, Chambéry, 1901
1902	Chanoine BOURGEAT	Carte tectonique du Jura - Annales de la Soc. scientifique de Bruxelles - XXVIII, 2° partie
1911	Abbé MARTIN	Carte tectonique du Jura méridional 1/50.000 - Le Jura méridional, in 8° Thèse Paris 1911, p. 43, fig. 7
1913	REVIL J.	Carte tectonique des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie - t. II, p. 212 Voir (34)
1932	CHOLLEY A.	Le Jura méridional - 1/325.000 Annales de Géographie XII, 1931, p. 563, fig. I
1933	CHOLLEY A.	Les surfaces d'érosion du Jura bugeysien C.R. Congrès intern. de Géographie, Paris 1931, t. II, fasc. I, pl. III

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

II Descriptions locales de la région etudiée

1844	Abbé CHAMOUSSET	Compte-rendu des observations faites par la Société Géologique de France dans sa course du 13 Août au Mont du Chat Réunion extraordinaire à Chambéry du 12 au 24 Août 1844 - B.S.G.F., 2° sér., t. I, 1843-1844, pp. 601-659
1854	PILLET et GIROD	Mémoire géologique sur la commune de Chanaz - Mém. Acad. Imp. de Savoie, 2° sér., t. III, p. 356
1863	Abbé VALLET	Compte-rendu de l'excursion géologique faite le 13 Août au Mont du Chat - Congrès scient. de France, 30ème session Chambéry 1863, pp. 258-264
1866	PILLET L.	Description géologique des environs de Chambéry - cf. suivant
1866	Abbé CHAMOUSSET	Sur le caractère spécial et très remarquable des formations géol. des environs de Chambéry - Mém. Acad. Imp. de Savoie - 2° sér., t. VIII
1878	CHOFFAT P.	Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura oc. et méridional - Mém. soc. émul. du Doubs, 5° sér., t. III, Genève - Bâle - Lyon 1878
1880	HOLLANDE D.	Les terrains du Nivolet au N. de Chambéry comparés à ceux du Corbelet du Mt de l'Epine et du Mt du Chat - B.S.G.F., 3° sér., t. VIII, 1879-1880, pp. 212-219
1881	HOLLANDE D.	Le Bajocien dans les montagnes calcaires de la Savoie - Soc. Hist. Nat. de Savoie - 1882 - p. 25
1884	HOLLANDE D.	Les ramifications du Jura en Savoie Rev. Savoisienne, t. XXV 1884, pp. 61-64 Soc. Hist. Nat. de Savoie 1884, pp. 12-14
1885	HOLLANDE D.	Note sur les terrains jurassiques de Chanaz, Mollard de Vions, Grand Colombier - B.S.G.F., 3° sér., t. XIII, 1884-1885, pp. 876-890
1885	PILLET L.	Compte-rendu de l'excursion supplémentaire au Mollard de Vions, Chanaz - B.S.G.F., 3° sér., t. XIII, pp. 874-876

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

1885 PILLET L. — Découverte de l'Ammonites MURCHISONAE et du Bajocien au Mont du Chat - Rev. Savoisienne, t. XXVI, p. 215

1886 HOLLANDE D. — La Soc. géol. de France dans le Jura méridional - Rev. Savoisienn , t. XXVII, 1886 pp. 30-39

1888 REVIL J. — Etude sur le Jurassique moyen et supérieur du Mont du Chat - Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie, I° sér., t. II, pp. 182-214

1893 RICHE A. — Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional - Thèse, in 8°, Annales de l'Université de Lyon, t. VI, 3ème fascicule

1897 PARONA C.F. et BONARELLI G. — Sur la faune du Callovien inf. (Chanasien) de Savoie - Mém. Acad. de Savoie, (3), t. VI, p. 35

1898 DOUXAMI H. — Feuilles de Chambéry et Albertville - Bull. Serv. Carte géol. de France - 1897-1898, n° 63 - C.R. Collaborateurs campagne de 1897, pp. 185-187

1898 HOLLANDE D. — Feuille de Chambéry - Bull. Serv. Carte géol. de France - 1897-98, n° 63, pp. 195-197

1899 DOUXAMI H. - HOLLANDE D. — Feuille de Chambéry - Bull. Serv. Carte géol. de France - 1898, n° 69, pp. 90-98

1901 RICHE A.- DOUXAMI H. HOLLANDE D. — Notice explicative jointe à la feuille de Chambéry de la carte géol. détaillée de la France - Paris, Baudry & Cie, éditeurs

1909 1910 RICHE A. — Révision de la feuille de Chambéry - Bull. Serv. Carte géol. de France, n° 122 et n° 126 - Campagnes de 1908 et 1909

1911 REVIL J. — Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie - Thèse in 8°, t. I et t. II, Chambéry 1911-1913

1922 REVIL J. — Compte-rendu de l'excursion du 15 sept. 1921 - Le Bourget-du-Lac, col du Chat, Yenne, Chanaz, Chindrieux, Aix-les-Bains, pp. 11-16

Les régions jurassiennes subalpines et alpines de la Savoie - Réunion extraordinaire de la S.G.F. du 14 au 20 sept. 1921- in 8°, Paris, S.G.F. 1922

1932 LEMOINE E. — Essai sur l'évolution du genre HECTICOCERAS dans le Callovien de la chaîne du Mont du Chat - Trav. Lab. géol. de Lyon - Mém. N° 26, fasc. XIX

1937 MORET L. — Rapport sur les conditions géol. d'une source destinée à alimenter en eau potable les communes de St-Pierre de Curtille, Conjux, Lucey, Ontex (Savoie)

MORET L. — Rapport géol. sur les conditions d'alimentation en eau potable de la commune de la Chapelle du Mont du Chat (Savoie) - IO Nov 1937 - inédits

III - ETUDES PALEONTOLOGIQUES et DESCRIPTIONS LOCALES VOISINES de la REGION ETUDIEE

1823 Mgr. BILLIET — Aperçus géologiques sur les environs de Chambéry,- Mém. Acad. Imp. de Savoie, (I), t. I, p. 35

1838 Mgr. RENDU — Traits principaux de la géologie de la Savoie - Mém. Acad. Imp. de Savoie - (I), t. IX, p. 123

1844 Abbé CHAMOUSSET — Sur les caractères et l'indépendance du terrain néocomien de la Savoie - B.S.G.F. (I), t. I, p. 787

1854 RENEVIER E. — Mémoire géologique sur la Perte du Rhône et ses environs - Nouveaux mém. de la Soc. helv. Sc. Nat., vol. XIV, 1854

1858 PICTET F.J. et RENEVIER E. — Description des fossiles du terrain aptien de la Perte du Rhône - Mat p. la Pal. suisse par F.J. Pictet (I), Genève 1858

1858 DE MORTILLET G. — Géologie et Minéralogie de la Savoie - Ann. Chambre royale d'Agriculture et de Commerce de Savoie, t. IV, 1858, Chambéry

1858 MARCOU — Sur le Néocomien dans le Jura et son rôle dans la série stratigraphique - Arch. des Sc. de la biblio. univ.- Genève, 1858

1860 RENEVIER E. — Sur les couches de Purbeck du Jura - B.S.G.F. (2), t. XVII, p. 862

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

7	1860 1865	LORY Ch.	Description géologique du Dauphiné, 3 vol. in 8° Paris Grenoble
8	1866	PILLET L.	Le terrain urgonien aux environs de Chambéry - B.S.G.F. (2), t. XXIII, p. 521
9	1867	LORY Ch.	Note sur la carte géologique du Département de la Savoie et sur quelques faits nouveaux de la géologie de cette partie des Alpes - B.S.G.F. (2), t. XXIV, pp. 596-601, 1866-1867
0	1868	DE LORIOL P.	Monographie de l'étage valanginien des environs d'Arzier (Vaud) - Mat. p. la Pal. suisse (6) Genève
1	1869	LORY Ch.	Note sur la carte géologique de la Savoie de MM. LORY, PILLET et VALLET - Mém. Acad. Imp. de Savoie (2), t. X, p. 59
2	1873	FALSAN A.	Sur la place qu'occupe dans le Jura du bas Bugey la zone à AMMONITES TENUILOBATUS - B.S.G.F. (3), t. I, pp. 170-175
3	1873	DIEULAFAIT L.	Sur la place de la zone à AMMONITES TENUILOBATUS - B.S.G.F. (3), t. I, p. 279
4	1873	TARDY	Sur l'âge de l'AMMONITES POLYPLOCUS - B.S.G.F. (3), t. II, p. 285
5	1875	CHOFFAT P.	Le corallien dans le Jura occidental Arch. Sc. Bibl. univ., pp. I-16
6	1876	DUMORTIER E. et FONTANNES F.	Description des Ammonites de la zone à AMMONITES TENUILOBATUS de Crussol - Mém. de l'Ac. de Lyon, t. V, in 8° Lyon - Paris
7	1879	CHOFFAT P.	Note sur les soi-disants calcaires alpins du Purbeckien - B.S.G.F. (3), t. V, pp. 564-566
8	1878	DE LORIOL P.	Monographie paléontologique de la zone à AMMONITES TENUILOBATUS (Badener Schichten) de Baden (Argovie) - Mém. Soc. Pal. suisse t. III, 1876-1878
9	1879	BENOIT E.	Extension géographique et stratigraphique du Purbeckien dans le Jura - B.S.G.F. (3), t. VII, p. 484
0	1880	HOLLANDE D.	La zone à AMMONITES TENUILOBATUS aux environs de Chambéry - Rev. savoisienne - 22ème année 1881, p. 65

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

I883 PILLET L. — Le Ptérocerien du Mont du Chat - Rev. Savoisienne - t. XXIV, p. 75

I884 MAILLARD G. — Monographie des Invertébrés du Purbeckien du Jura - Mém. Soc. Pal. suisse, vol. XI, I884

I884 JACCARD A. — Le Purbeckien dans le Jura - Arch. Sc. physiques et naturelles, 3ème période, t. XI, n° 5, Genève, I884

I884 HOLLANDE D. — Observations au sujet de l'AMMONITES TENUILOBATUS - Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie, I884

I885 MAILLARD G. — Supplément à la monographie des Invertébrés du Purbeckien du Jura - Mém. Soc. Pal. suisse, vol. XXII, Genève, I885

I885 Abbé BOURGEAT — Résumé des changements de faciès du Jurassique supérieur à travers le Jura méridional - B.S.G.F. (3), t. XIII, pp. 794-803

I885 MAILLARD G. — Note sur le Purbeckien de la cluse de Chailles - Réunion extr. S.G.F. dans le Jura, sept. I885 - B.S.G.F., (3), t. XIII, p. 890

I885 CHOFFAT P. — Note sur les niveaux coralliens dans le Jura - B.S/G.F. (3), t. XIII, p. 869

I885 CHOFFAT P. — Note sur la distribution des bancs à spicules siliceux dans la chaîne du Jura et sur le parallélisme de l'Argovien - B.S.G.F., (3), t. XV

I885 Abbé BOURGEAT — Considérations sommaires sur la position des rognons siliceux du Jurassique supérieur dans le Jura méridional et sur les conséquences qui en découlent - B.S.G.F. (3), t. XV, p. I62

I887 Abbé BOURGEAT — Recherches sur les formations coralligènes du Jura méridional - Thèse Paris-Lille, I887

I887 HOLLANDE D. — Les récifs coralliens et ceux du Jura à la fin du système jurassique - Bull. Soc. Hist Nat. de Savoie (-I), t. I, p II3

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

1888	HOLLANDE D.	Le Purbeck de la route du Mont du Chat Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie, (I), t.II, p. 161
1890	FILLET L.	Fossiles du Valangien moyen de la Chambo Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie, (I), t. p. 57
1891	Abbé BOURGEAT	Observations sur le Jura méridional - B.S.G.F. (3), t. XIX, p. 169
1891	SCHARDT H.	Etudes géologiques sur l'extrémité méridionale de la première chaîne du Jura (Reculet Vuache) - Bull. Soc. vaudoise Sc. Nat. vol. XXVII, pp. 69-159 - reproduit dans Eclogae geol. helv.
1893	HOLLANDE D.	Contact du Jura méridional et de la zone subalpine aux environs de Chambéry - Bull. Serv. Carte géol. de France, t. IV, 1892-1893, n° 29, pp. 261-287
1895	HAUG E.	Etudes sur la tectonique des hautes chaînes calcaires de Savoie - Bull. Serv. Carte géol. de France, t. VII, 1895-1896, n° 47, pp. 207-238
1896	DOUXAMI H.	Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale - Thèse Lyon, n° 17, in 8°, 1896
1911	Abbé MARTIN	Le Jura méridional - Etude de géographie physique spécialement adaptée au Bugey - Revue de géographie annuelle 1913, t. IV
1911	HOLLANDE D.	Extrémité nord du massif de la Grande Chartreuse - B.S.G.F. (4), t. XIII, pp. 195-211
1913	JOUKOWSKY E. et FAVRE J.	Monographie géologique et paléontologique du Salève - Mém. Soc phys. Hist. Nat. Genève 1915, vol. 37, fasc. 4
1913	REVIL J.	Feuille de Chambéry - tectonique de l'anticlinal de la Chambotte - B.S.G.F. 1912-1913, t. XIII, n° 133 C.R. Collab. campagne 1912, pp. 129-130
1917	BLANCHET F.	Etude micrographique des calcaires urgoniens - Ann. Univ. Grenoble, t. XXIX, n° 3, pl. II, fig. 1

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

I9I7	RONCHADZE J.	Perisphinctes de l'Argovien de Chézery et de la Faucille - Mém. Soc. Pal. suisse, t. XIII et Thèse Genève
I922	MORELLET L. et J.	Nouvelle contribution à l'étude des Dasycladacées tertiaires Mém. de la Soc. Pal. suisse, n° 58, I922
I922	RICHE A.	Observations sur le Colombier de Culoz et les chaînons terminaux du Jura méridional pp. I7-2I (voir 35)
I926	MORET L.	Existence du Purbeckien dans les chaînes jurassiques des environs de Voreppe (Isère) A.F.A.S., Lyon I926
I926	JAYET Ad.	Etude stratigraphique de la Perte du Rhône près de Bellegarde - Eclogae geol. helv. vol. XX, n° 2, I926
I927	PFENDER J.	Sur la présence de CLYPEINA MICHELIN dans les couches de passage du Jurassique au Crétacé de Basse Provence - B.S.G.F. (4), t. XXVII, pl. V
I927	FAVRE J. et RICHARD A.	Etude du Jurassique supérieur de Pierre Châtel et de la Cluse de la Balme - Mém. Soc. Pal. suisse, t. XLVI - Genève
I930	STASINY V.	Etude pétrographique de l'affleurement le plus méridional de Jurassique supérieur à faciès purbeckien : La Buisse près Grenoble- Trav. Lab. géol. de Grenoble, t. XV, I930, fasc. 2
I93I	MORET L.	Découverte du Purbeckien dans la chaîne du Semnoz - C.R. Acad. Sciences. I93I
I932	PFENDER J.	Sur la présence de NATICA LEVIATHAN dans les calcaires portlandiens de la région marseillaise - C.R.S.S.G.F. 2 Mai I932
I932	RAVEN Th.	Etude géologique de la région de Morez les Rousses. Jura - Trav. Lab. géol. de Lyon fasc. xx, Mem 17
I932	FAVRE J.	Présence d'une nouvelle espèce d'algue calcaire siphonée dans le Valanginien du Jura central - Eclogoe geol. helv., vol. XXV, I932
I933	MORET L.	Sur les limites du Jura méridional - A.F.A.S. Chambéry, I933

1933	MORET L.	Sur la géologie de l'extrémité septentrionale du Semnoz et sur la limite méridionale des lagunes purbeckiennes - Trav. Lab. géol. de Grenoble - Univ. Grenoble, t. XVII, fasc. I, 1933
1935	BLONDET F. et LEMOINE F.	HECTICOCERAS de Trept et Optevoz - AMMONITES d'Ontex - Extrait du Bull. Soc. Hist. Nat. de Savoie, 1935
1935	LEUPOLD W. et MAGNE	Das Auftreten von CHOFFATELLA - PSEUDOCYCLAMMINA - LOVCENIPORA und CLYPEINA im Alpinen ♦ fazies gebiet - Eclogae. geol. helv., vol. XXVIII
1936	COLLET L.W. et PAREJAS	Contribution à l'étude du Tertiaire du Salève - supplément aux Archives des Sc. Phys. et Nat. 1936
1936	BRUCKNER	Stratigraphie et épaisseurs du Valanginien des chaînes subalpines de la cluse de l'Isère - Trav. Lab. geol. de Grenoble, t. XX, 1937
1936	VINCIENNE H.	La morphologie glaciaire à l'Est de Bellcy et le complexe de diffluence de la vallée de Saint-Champs - Revue géog. physique et de Géologie dynamique - vol. IX, fasc. I, 1936
	BERSIER A.	Les formes de la transgression burdigalienne dans la région vaudoise - C.R.S.S.G.F., 1936, pp. III-II4
1938	PFENDER J.	Les Foraminifères du Valanginien provençal - B.S.G.F. (5), t. VIII, 1938
1939	GIGNOUX M. et MORET L.	L'Oligocène du bassin du Rhône entre Genève et Seyssel - Etudes rhodaniennes 1939 - vol. I5, n° I-2-3, pp. I39-I44
1943	BUTTIGAZ P.	Les AMMONITES séquaniennes du Reculet (Jura français) - Mém. suisses de Pal., vol. 64, 1943-1946
1946	GIGNOUX M. et MORET L.	Nomenclature stratigraphique du Crétacé inférieur dans le SE de la France - Trav. géol. de Grenoble - Univ. Grenoble 1945-1946, t. XXIV
1947	GLANGEAUD L.	Notes sur le Lusitanien franco-suisse I et II - Bulletin Soc. Hist. Nat. du Doubs, n° 5I, année 1945, pp. 39-58

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

II0 1947 NOUGARÈDE F. Contribution à l'étude géologique de la bifurcation des faisceaux de Syam et de la Haute-Joux dans la région des Planches en Montagne - Dipl. et. sup., Labo Géol. Besançon I947, inédit

III 1948 GIDON P. Sur l'extension des faciès coralligènes dans le Berrias des environs de Chambéry - C.R.S.S.G.F., p. 284, I948

II2 1948 MORET L. et PACHOUD A. Sur l'âge du calcaire grossier de Montagnole près de Chambéry (Savoie) - Extrait C.R. S.S.G.F., 1er Mars I948

II3 1948 VINCIENNE H. et CLIQUET P. Extension du Crétacé supérieur dans le Sud du Jura - Extrait C.R.S.S.G.F., I5 Mars I948

II4 1948 HENSON F.R.S. Larger Imperforate Foraminifera of South-Western Asia - London I948

II5 1948 CAROZZI A. Etude stratigraphique et micrographique du Purbeckien du Jura suisse - Thèse n° II22, Genève I948

II6 1948 HIRTZ P. Etude géologique de l'anticlinal du Gros Foug au Nord de Serrières en Chautagne - Dipl. ét. Sup. - Labo Géol. de Lyon, I948 - inédit

II7 1948 PACHOUD A. Contribution à l'étude stratigraphique et tectonique de l'extrémité NE du massif de la Chartreuse - Dipl. ét. Sup.- Labo.Géol. de Grenoble, I948 - inédit

II8 1948 CLAVIER B. Contribution à l'étude géologique du Massif de la Grande Sûre et de la faille de Voreppe - Dipl. ét. Sup.- Labo.géol. Grenoble, I948 - inédit

IV - OUVRAGES GÉNÉRAUX CONSULTÉS ou UTILISÉS -

II9 I893 DEPÉRET Ch. Sur la classification et le parallélisme du système miocène - B.S.G.F. I893 (3), t. XXI, pp. I70-266

tel-00950244, version 1- 21 Feb 2014

120	1916	CAYEUX L.	Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires - Mém. pour servir à l'explication de la carte détaillée de la France - Paris 1916
121	1933	CUSHMAN J.A.	Foraminifera - 2° éd. Massachusset U.S.A.
122	1935	CAYEUX L.	Les roches sédimentaires de la France - Les roches carbonatées - Paris, Masson, 1935
123	1936	DE MARGERIE E.	Le Jura - 2ème partie - Mém. de la Carte géol. de la France
124	1937	ARKELL	A monograph on the Ammonites of the english corallian beds - Part III - Paleont. Soc. 1937
125	1938	ROMAN F.	Les Ammonites jurassiques et crétacées - Essai de Genera 1938
126	1941	LUGEON M.	Une hypothèse sur l'origine du Jura - Bull. Soc. vaudoise Sc. Nat., vol. LVI, n° 256 et Bull. Labo géol. Univ. Lausanne, n° 73
127	1942	GIGNOUX M.	Quelques réflexions sur des théories tectoniques récentes - Trav. Lab. géol. Grenoble
128	1945	AUBERT D.	Le Jura et la tectonique d'écoulement - Bull. des Labo. de Géol. Min. Geoph. et du Musée géol. de l'Univ. de Lausanne, n° 83 - Lausanne, 1945

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

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

photos

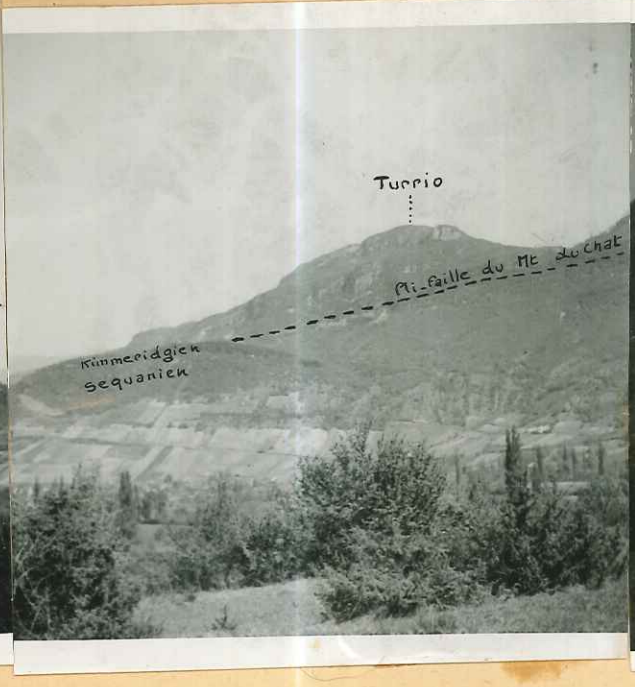
tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

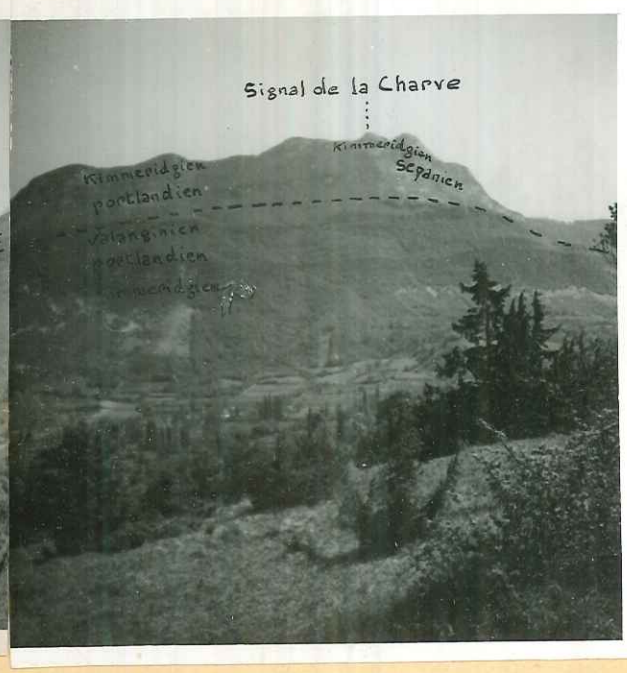
1 - Panorama du Mollard de VIONS - Vu du Canal de SAVIERES .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

2 - Dôme de CHÂTILLON - vû de l'Abbaye de HAUTECOMBE .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014





5 - Panorama de la Montagne de la CHARVE -
Vue de l'Ouest (Calvaire de St-ROMAIN au-dessus de
LAGNIEU-LE-PETIT .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

7 - Flanc sud de la Montagne de la CHARVE -
Vue prise de la route montant au Col du MONT-AU-CHAT au-dessus de l'entrée du tunnel . Au premier plan : colline et village de MONTHOUX .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

8 - Illustration de la "Law of competent structure"
Pseudo-discordance entre "Urgonien jaune" et "Urgonien blanc" .

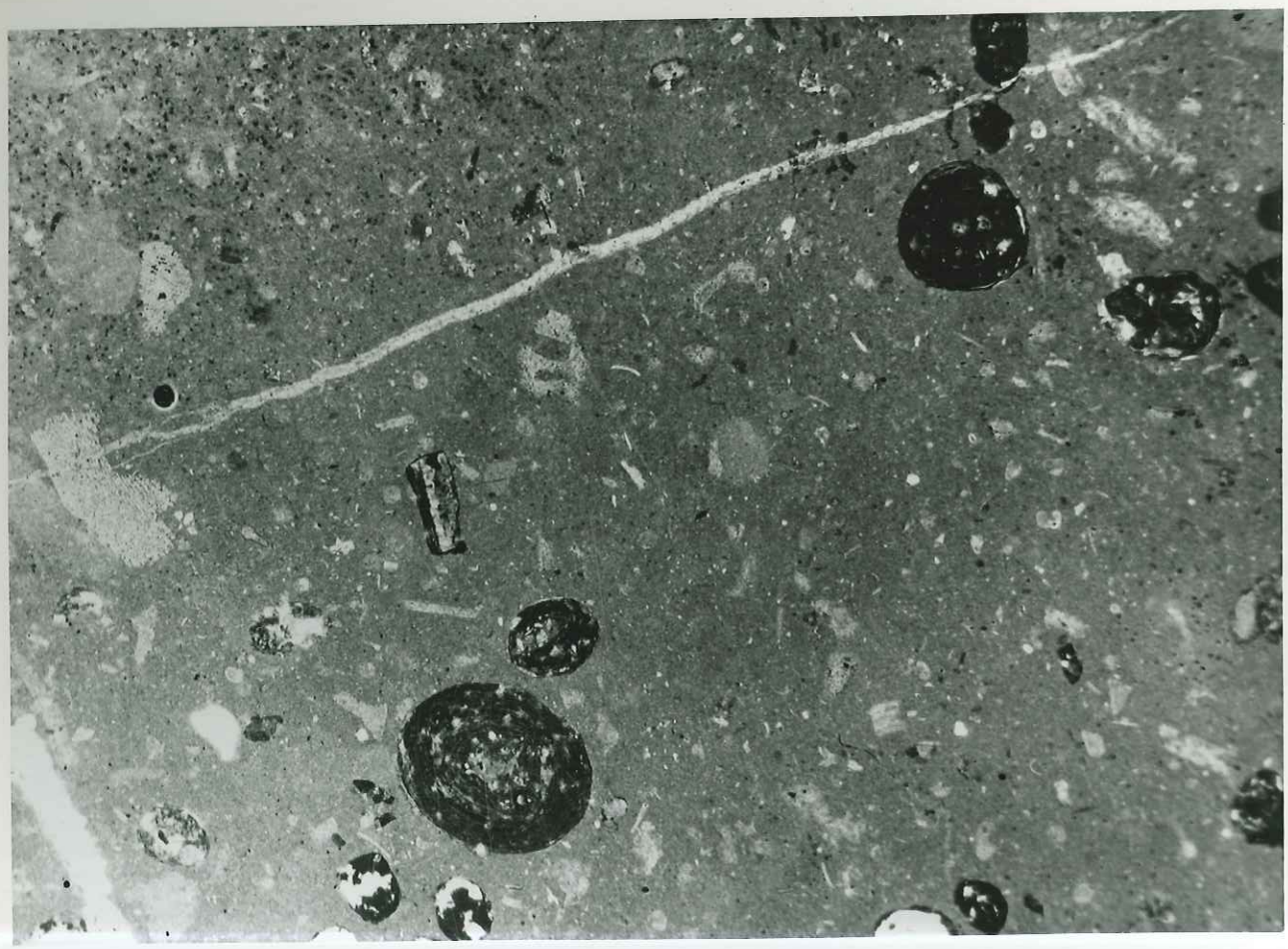
tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

microphotos

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

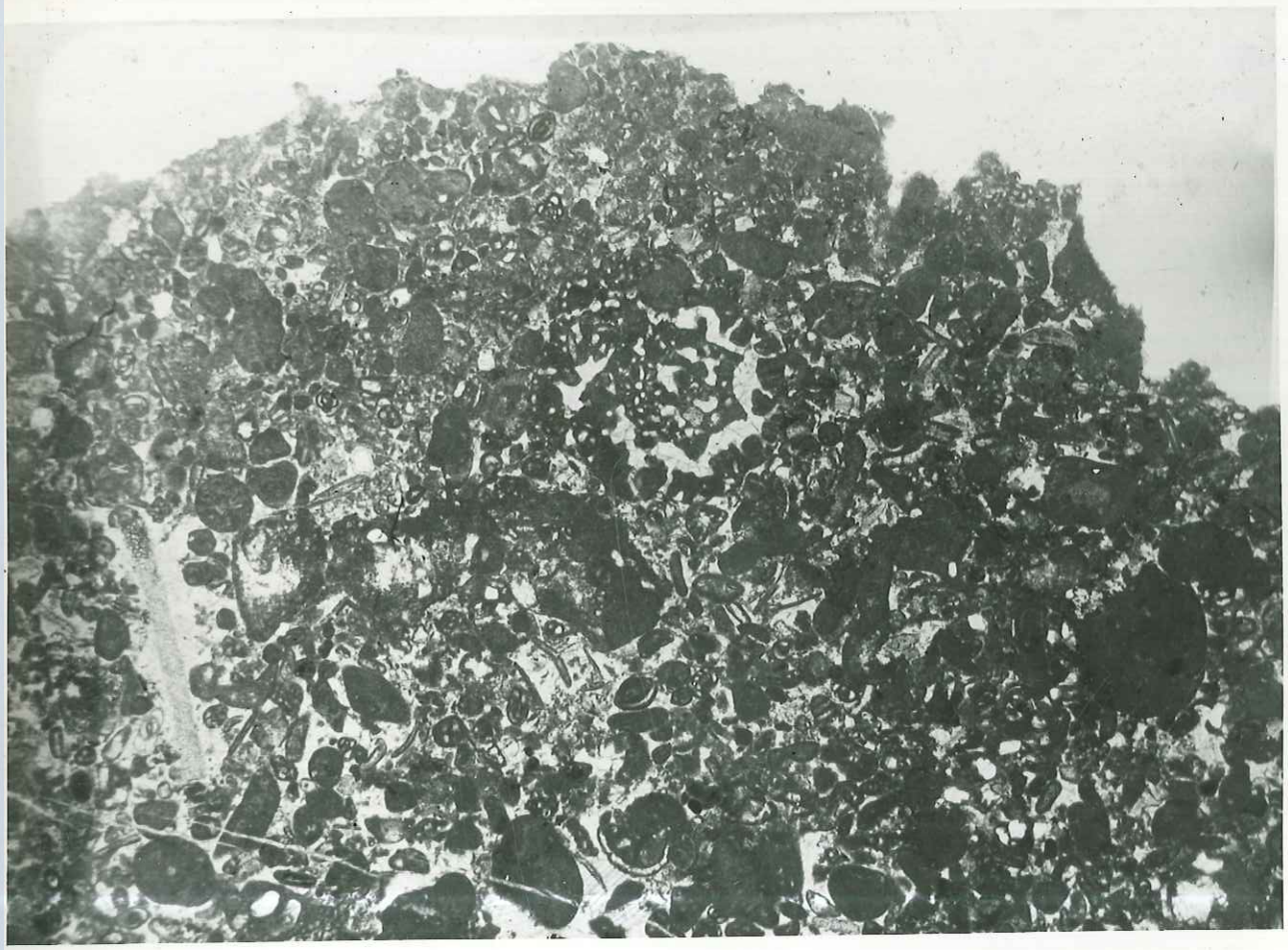
I - Microbrèche echinodermique - Calcaire à entroques bajocien près de LUCEY .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014



II - Calcaire à oolithes ferrugineuses du Callovien de CHANAZ .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

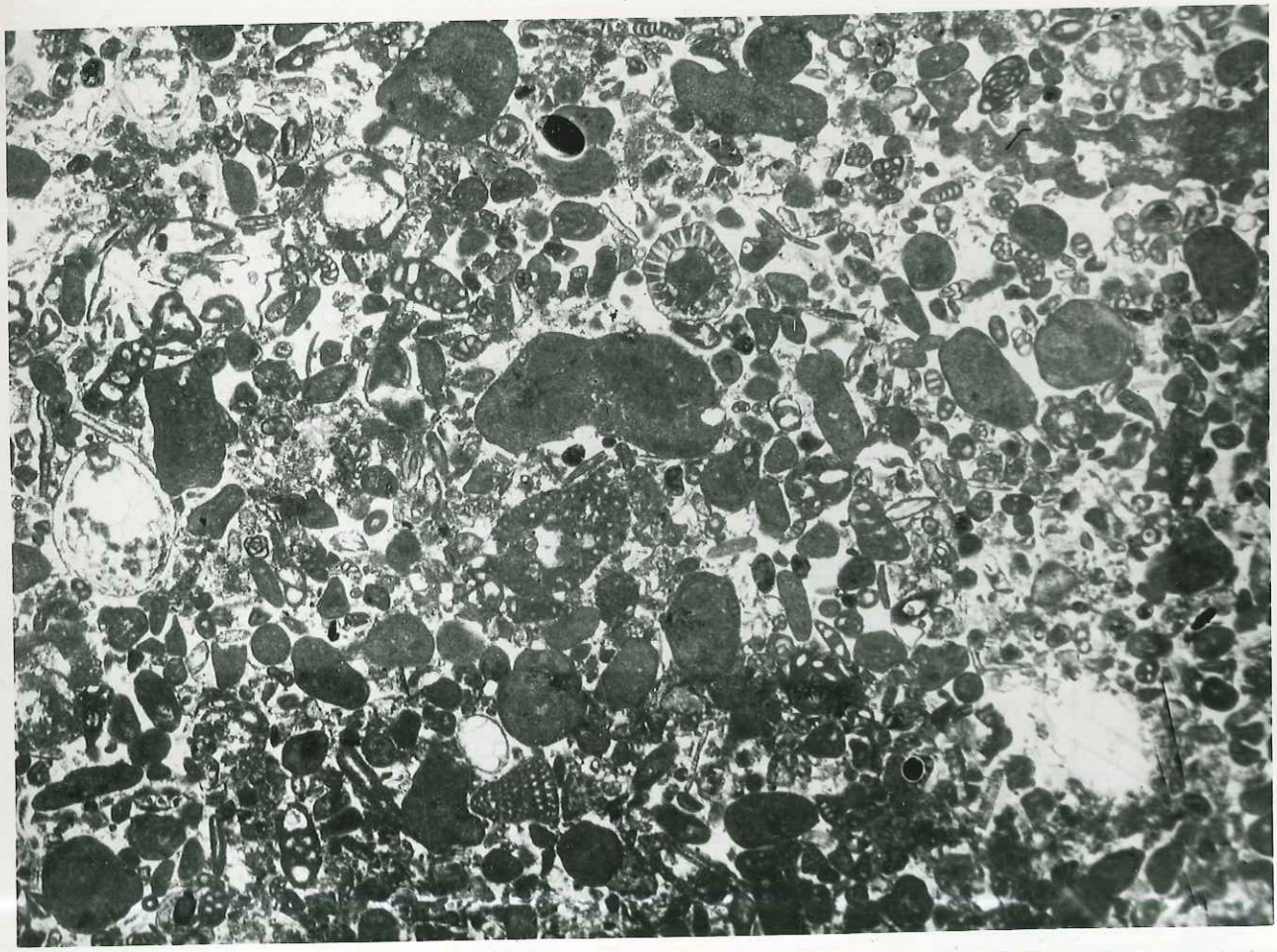


III - Calcaire à Foraminifères de l'Infravalanginien
N.B. Le Foraminifère arénacé visible au centre paraît être une forme voisine de PSEUDOCYCLAMMINA .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

IV - Calcaire à fausses oolithes et Foraminifères de l'Infra-valanginien
MILIOLIDES, TEXTULARIDES, HETEROHELICIDES et NAUTILOCULINA .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

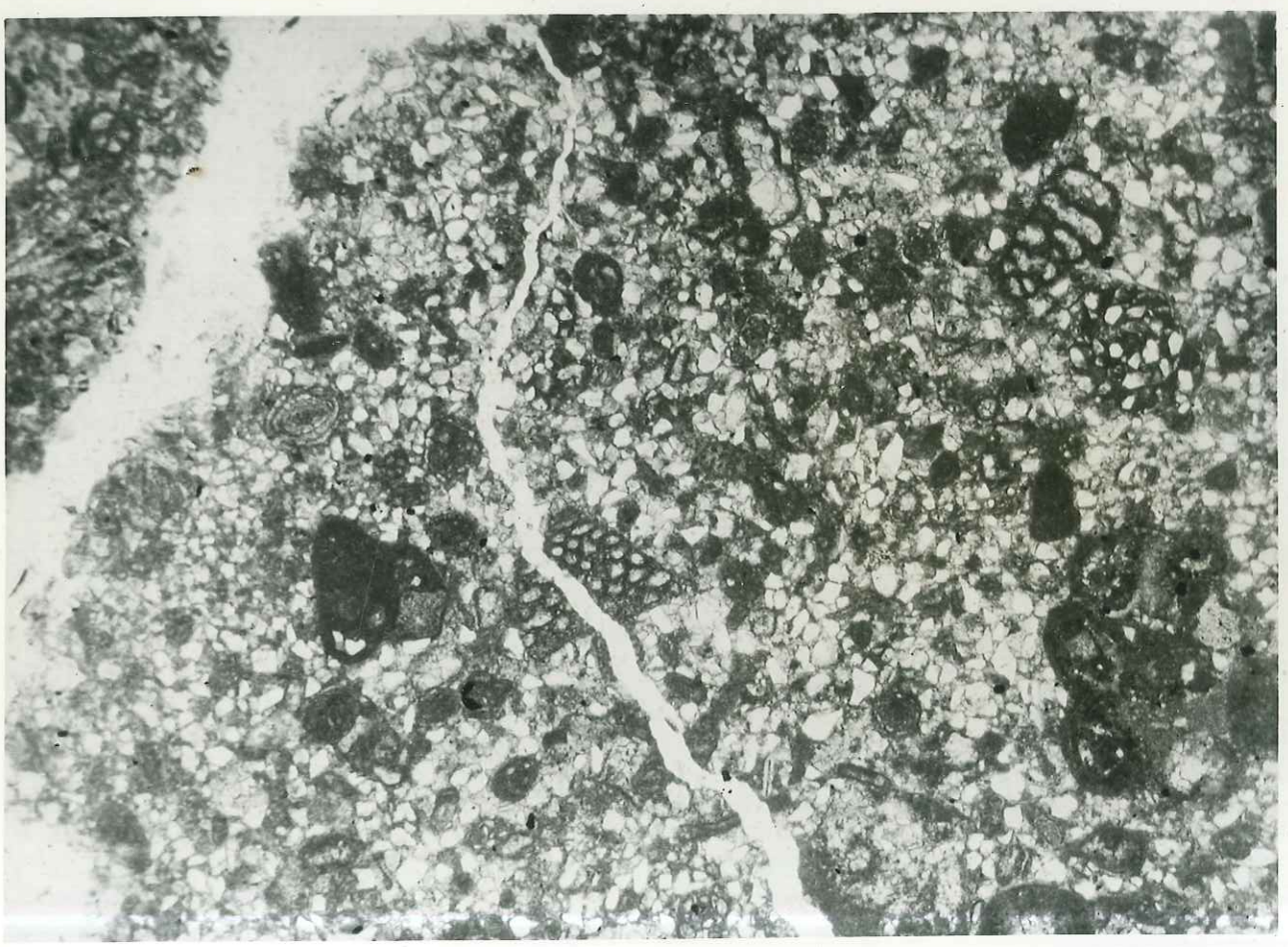


V - Calcaire à grumeaux et Foraminifères de l'Infravalanginien
MILIOLIDES, TEXTULARIDES .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

VI - Calcaire à MILIOLIDES de l'Aptien inférieur
(près de HAUTECOMBE)
Nombreux débris et fragments de Bivalves .
Forme haute d'Orbitoline voisine d'ORBITOLINA CONULUS
$DOUVILLE) et IRAKIA (HENSON) .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

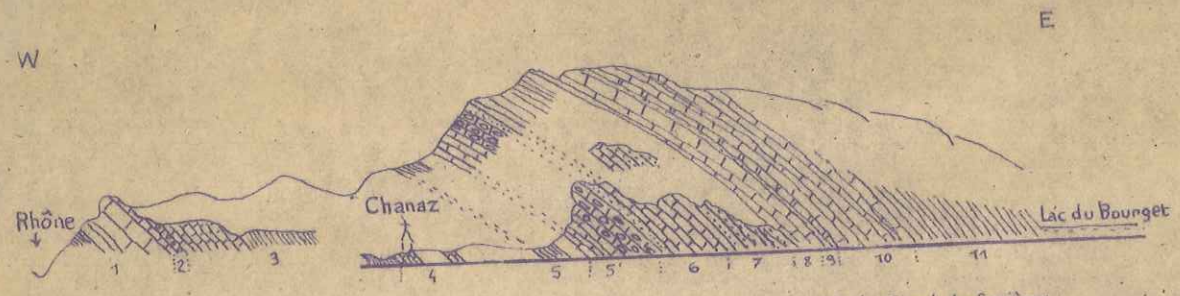


VII - Calcaire gréseux à Orbitolines de l'Aptien inférieur
Foraminifères arénacés, Orbitolines filons de Calcite
et Quartz clastique .

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

coupes_carte

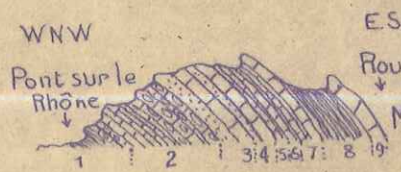
tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014



Coupe du Rhône au Lac du Bourget suivant la rive gauche du Canal de Savières,
d'après D. HOLLANDE (Bull. Soc. Géol. de France, 3e sér., XVI, 1884-1885, p 877, fig 1)

Echelle des longueurs 1 : 20000 environ ; hauteurs doublées.

1. Bathonien ; 2. Callovien ; 3. Argovien ; 4. Couches à *Ammonites bimammatus* ; 5 et 5'. Séquanien ;
6. Ptérocérien ; 7. Virgulien ; 8. Portlandien ; 9. Purbeckien ; 10. Valanginien ; 11. Hauterivien



Coupe du Mollard de Vions, d'après D. HOLLANDE (BSGF)
(3e sér., XIII 1884-1885, p 879, fig. 2)

1 et 2 Séquanien ; 3. Ptérocérien ; 4 Virgulien ; 5 Portlandien ; 6 Purbeckien ;
7. Valanginien ; 8 Hauterivien ; 9 Urgonien

Coupes de D. HOLLANDE

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

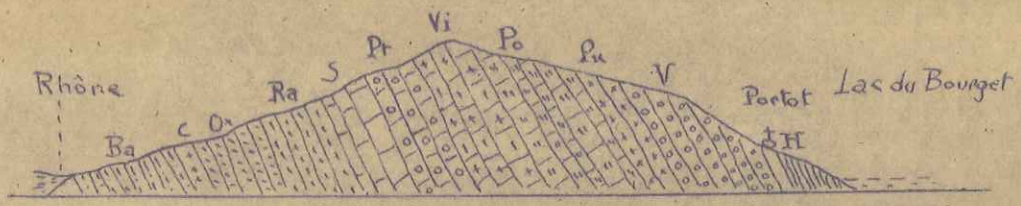


Fig 4 Coupe de Chanaz au lac du Bourget

Fig 5 Coupe de la Butte de Chatillon

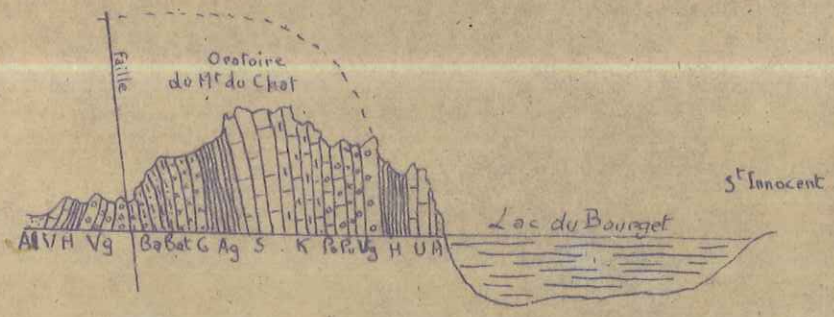
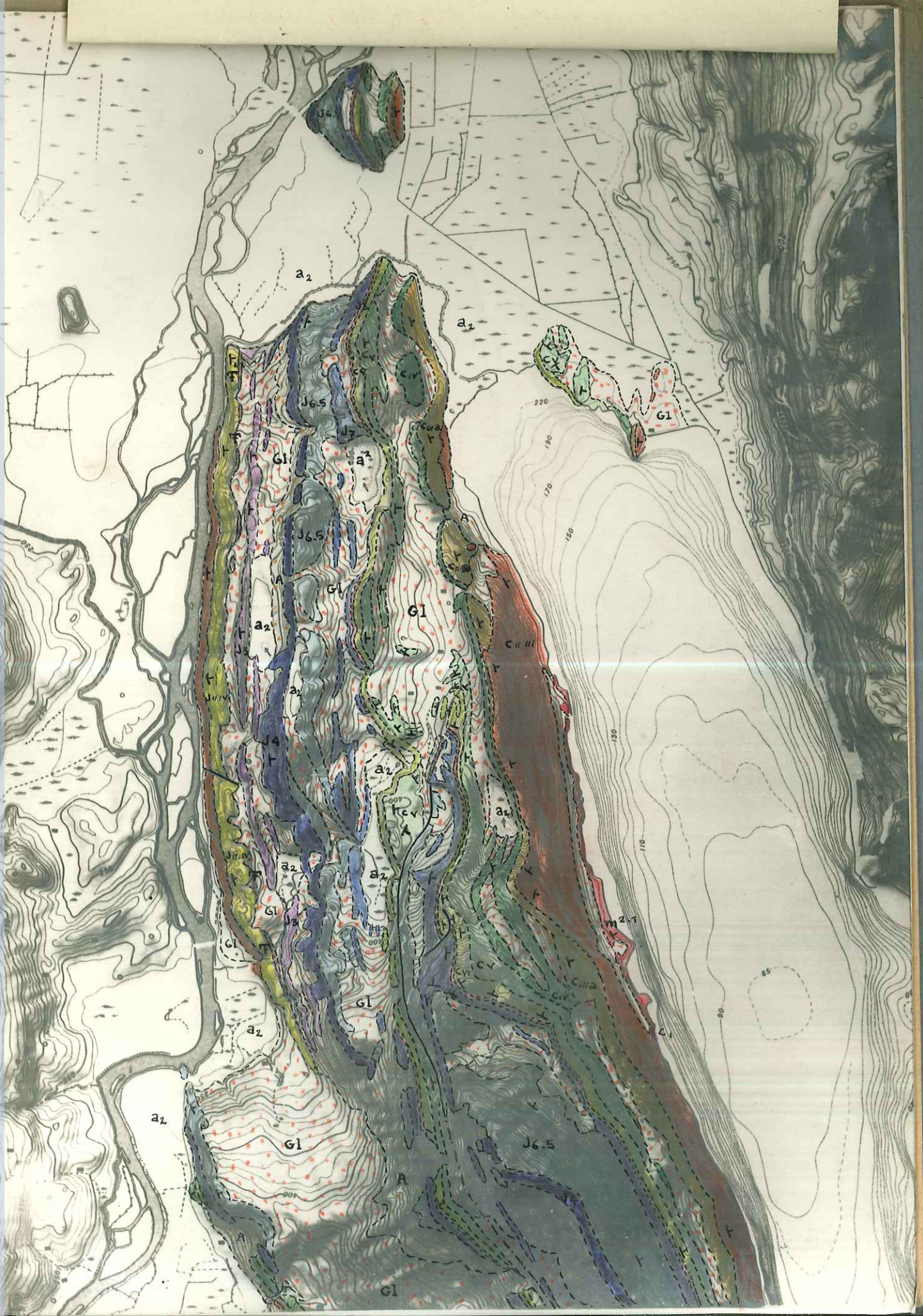


Fig 2 Coupe du Mont du Chat et du Corsuet

Légende des figures 2.3.4. A Eboulis ; Al Alluvions ; Aq Aquitanien ; U Urgonien ; H Hauterivien Vg Valanginien ; Pu Purbeckien ; Po Portlandien ; Ki Kimméridgien (Vi Virgulien Pt Pléocénien) ; S Séquanien ; R Rauracien ; O Oxfordien (Ag Argovien) ; C Callovien ; Bat Bathonien ; B Bajocien

Coupes de J. REVIL

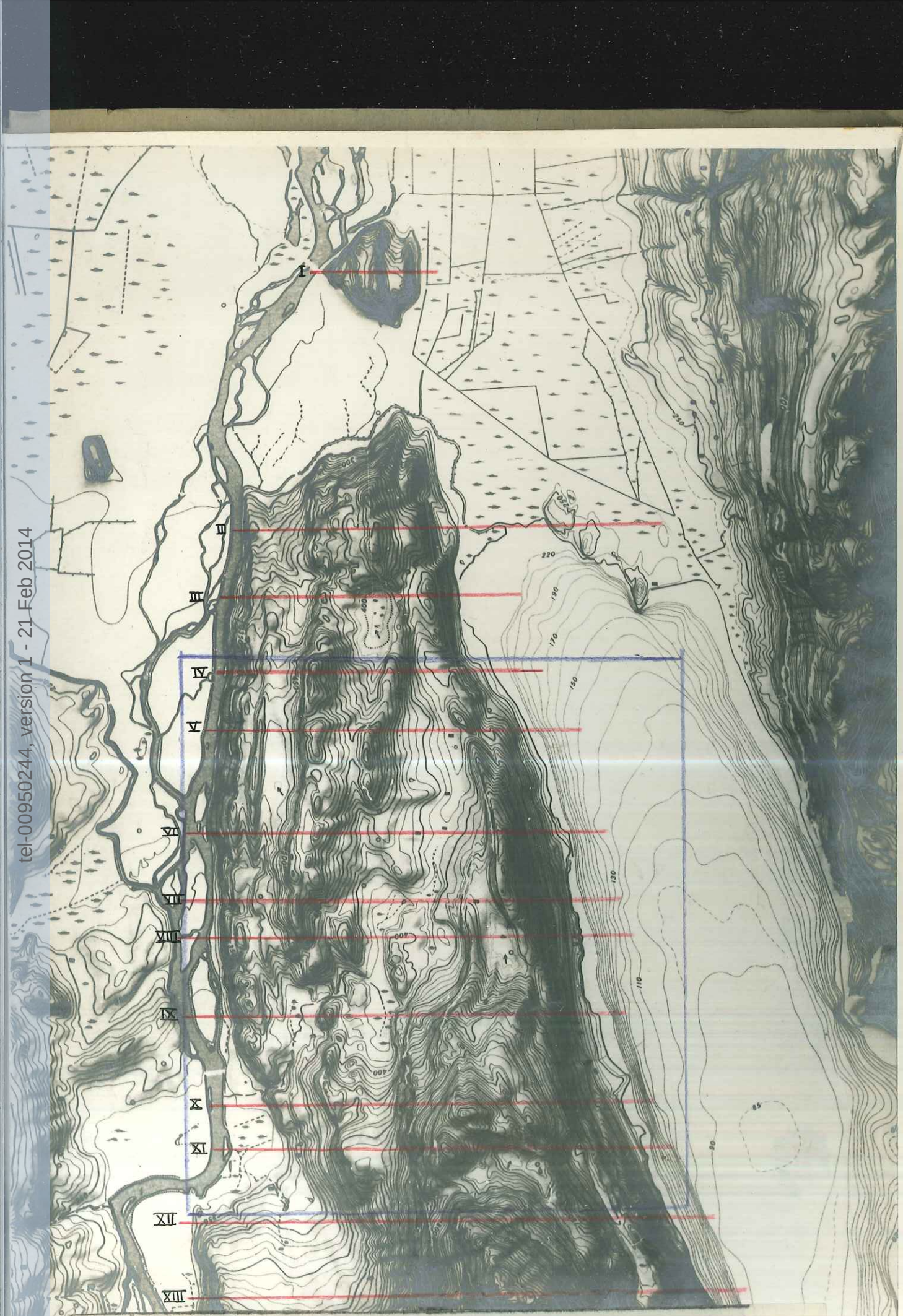


tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

LÉGENDE

a_2	alluvions modernes
A	éboulis
Gl	glaciaire et fluvio glaciaire
$m_{2.1}$	Burdigalien (mollasse)
C_I	Aptien
C_{II-III}	Urgonien
$C_{III\,a}$	Barrémien inf.
C_{IV}	Hauterivien
C_V	Valanginien
C_{VI}	Infravalanginien
J_8	Purbeckien
J_7	Bononien
J_{6-5}	Kimmeridgien
J_4	Séquanien
J_3	Argovien
J_1	Callovien
J_{II-III}	Bathonien
J_{IV}	Bajocien

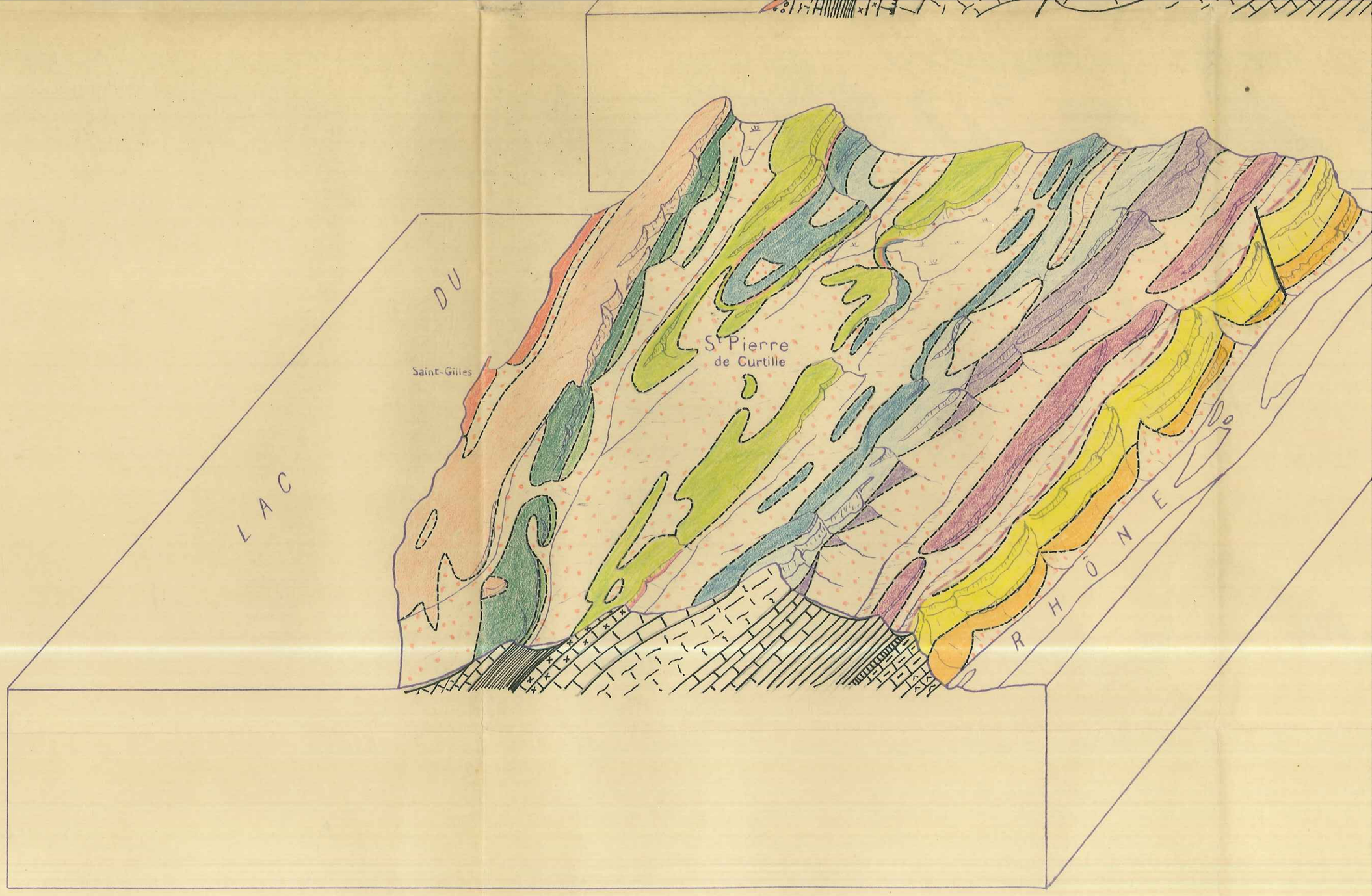
tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014



tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

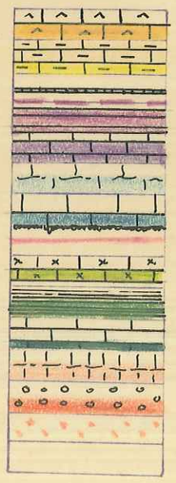


Bloc diagramme de la region de St Pierre de

tel-00952244, version 1 - 21 Feb 2014

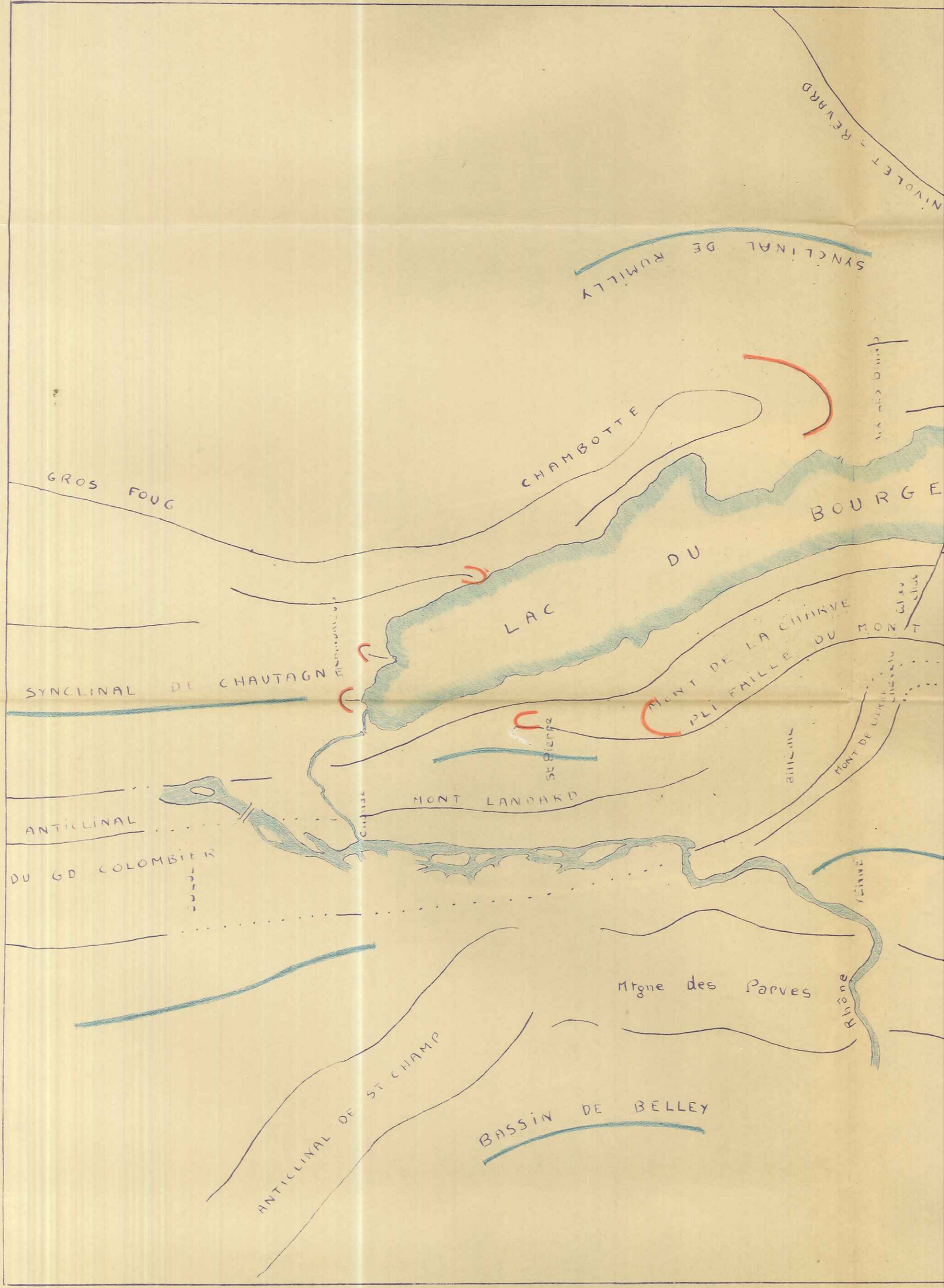
ECHELLE 1.20.000

LÉGENDE



BAJOCIEN
BATHONIEN
CALLOVIEN
ARGOVIEN
SEQUANIEN
KIMMERIDGIEN
PORTLANDIEN
PURBECKIEN
VALANGINIEN
HAUTERIVIEN
BARREMIEN
URGONIEN
MOLLASSE
GLACIAIRE EBOULIS
ALLUVIONS MODERNES

region de St Pierre de Curtille



pl I

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

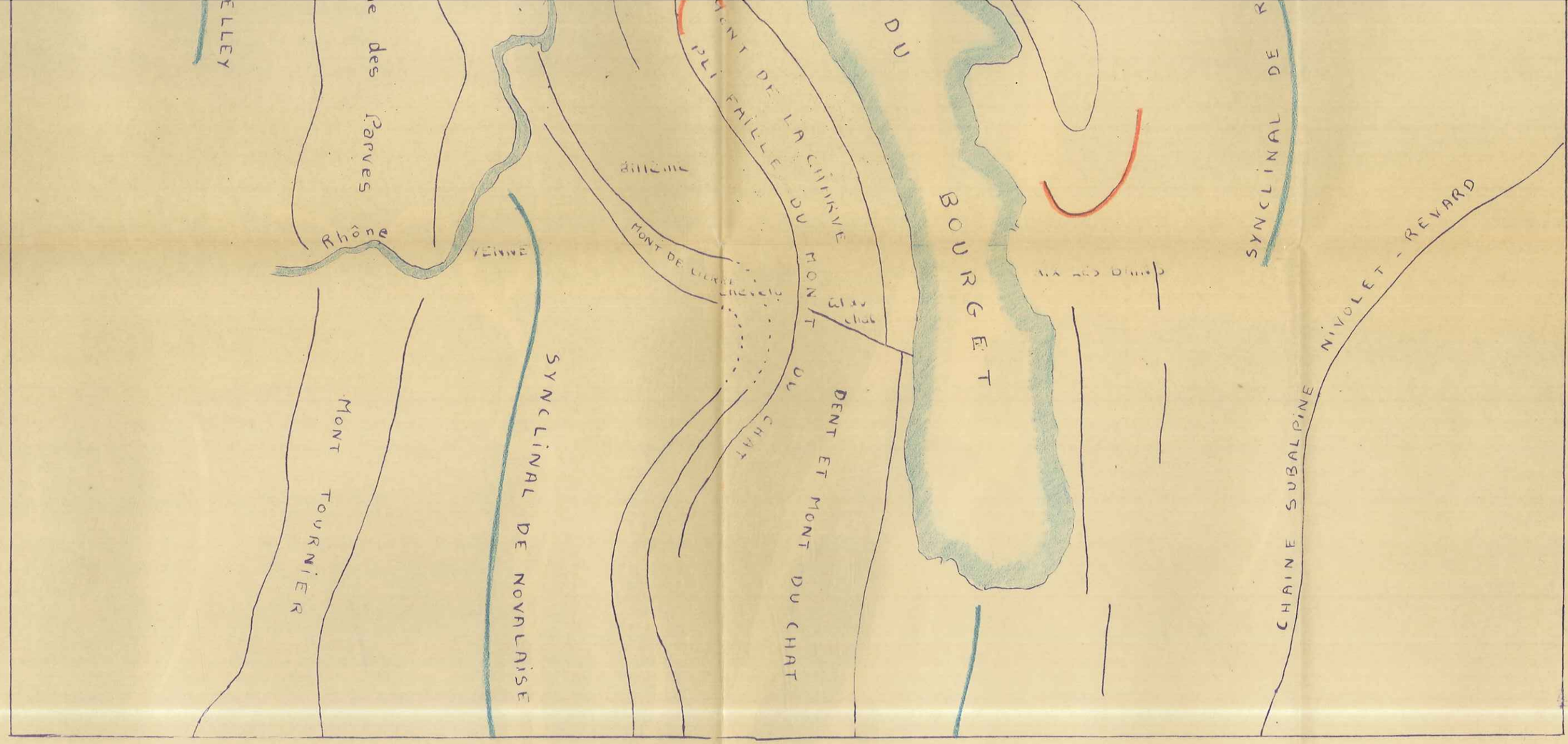


Schéma structural

d'après la Carte géologique

1 : 80.000

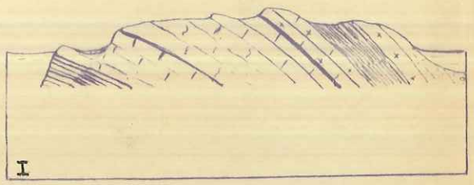
——— lignes directrices du relief - failles ∩ terminaisons periclinales

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

IV N

W + E

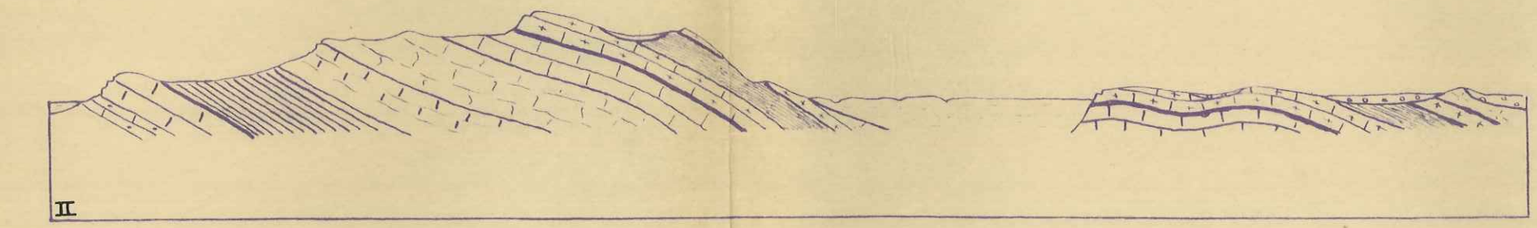
S

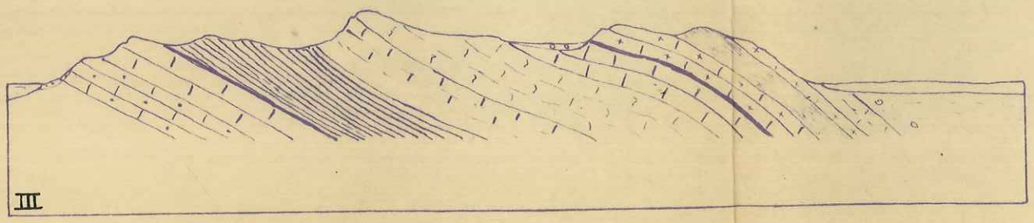


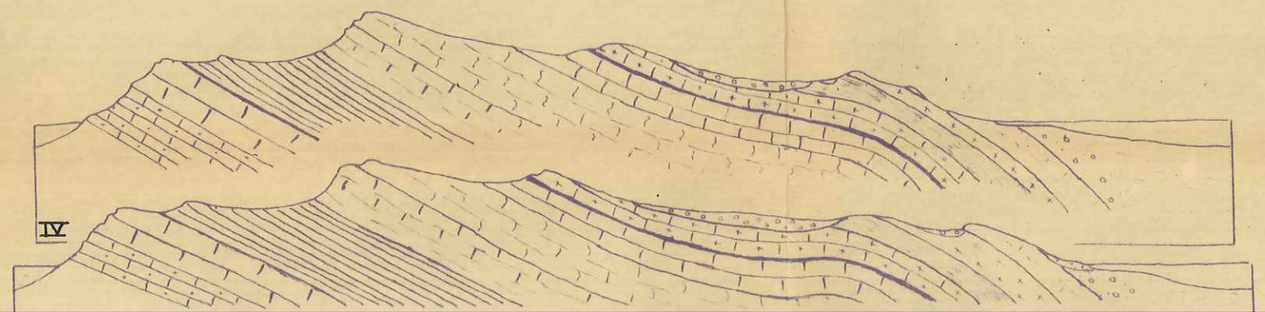
Coupes sériées

du Rhône au Lac du Bourget

ÉCHELLE 1 20.000







LÉGENDE

- Alluvions récentes
- Éboulis
- Glaciaire
- Mollasse
- Aptien
- Urgonien

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

IV

V

VI

VII

VIII

IX

X

XI

MOLLASSE

APTIEN

URGONIEN

BARRÉMIEN INFERIEUR

HAUTERIVIEN

VALANGINIEN

PURBECKIEN

PORTLANDIEN

KIMÉRIDGIEN

SEQUANIEN

ARGOVIEN

CALLOVIEN

BATHONIEN

BAJOCIEN

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

VI

VII

VIII

IX

X

XI

XII

XIII

KIMÉRIDGIEN

SEQUANIEN

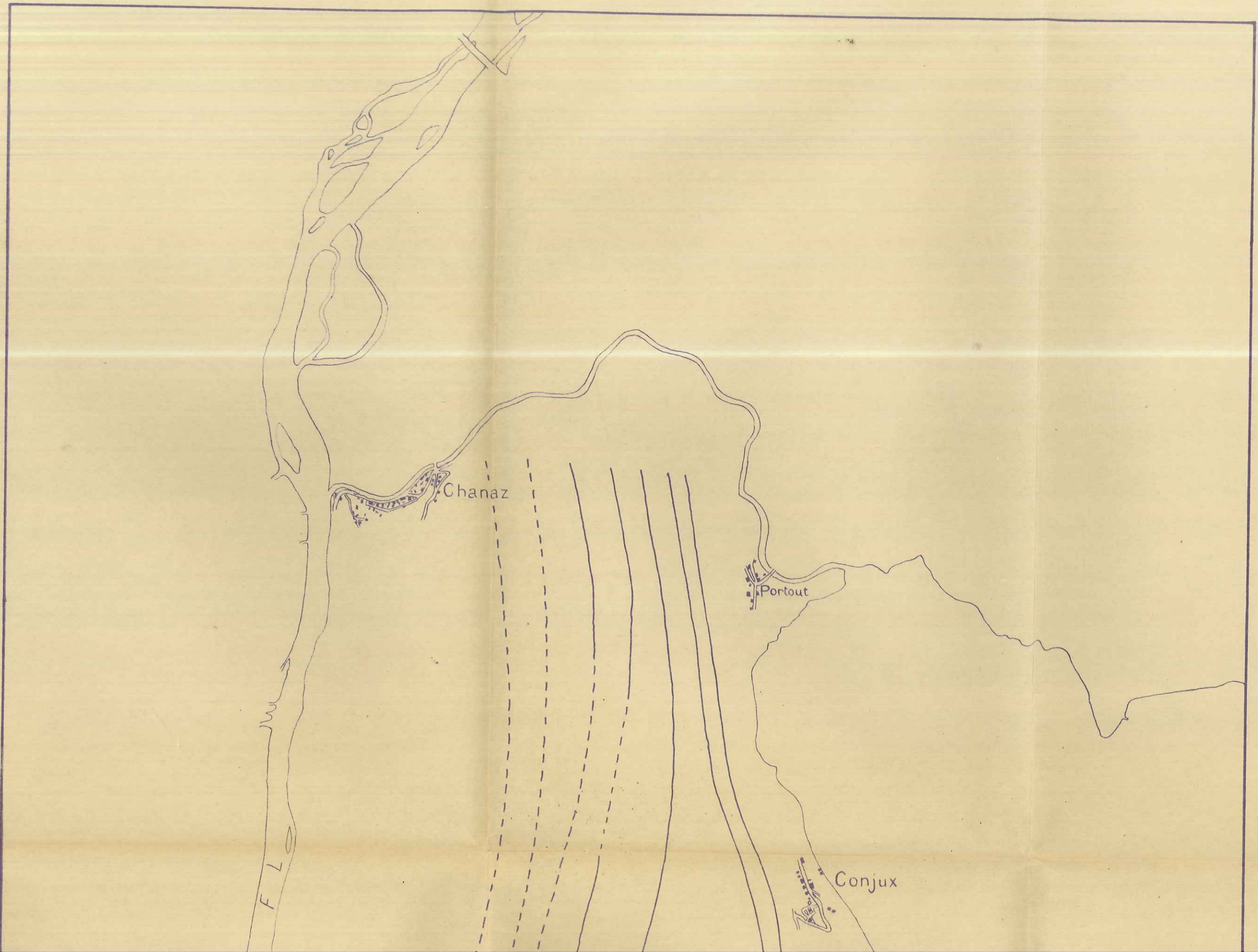
ARGOVIEN

CALLOVIEN

BATHONIEN

BAJOCIEN

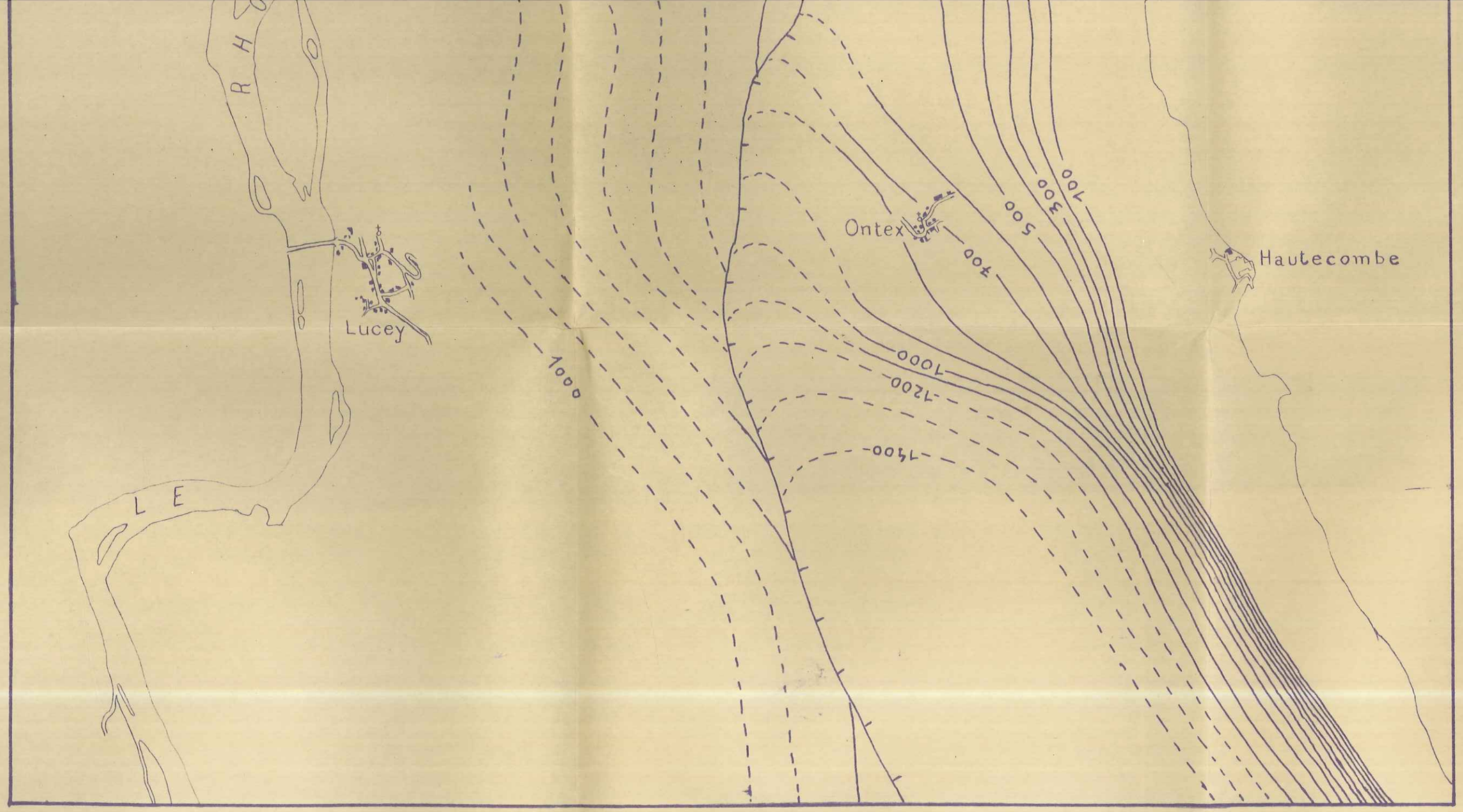
Pl. V



tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014



Carte structurale au toit du Purbeckien

ÉCHELLE 1:20.000

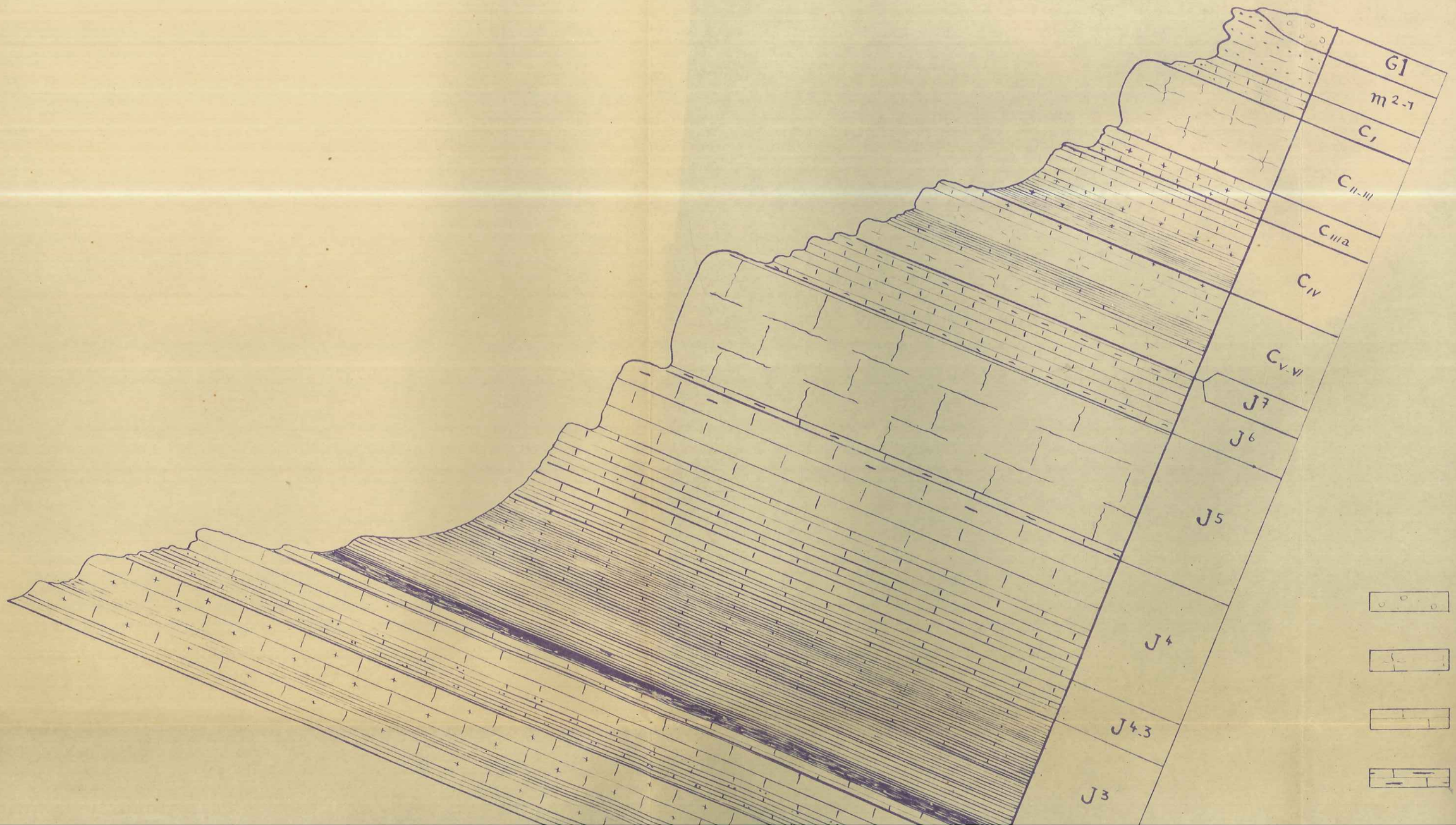
limite de recouvrement anormal

Isobathes de 100 mètres

pl VII

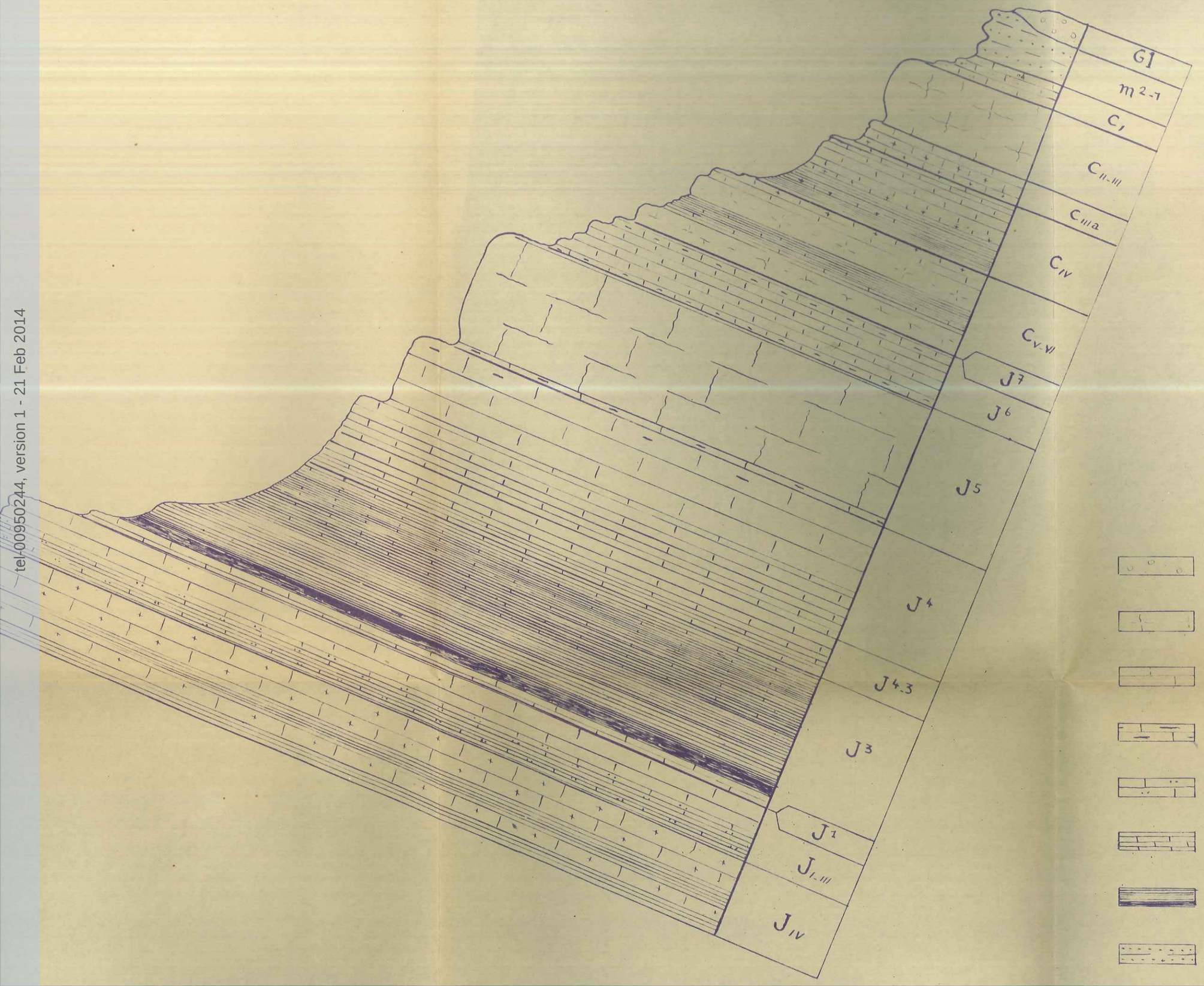
Erosion différentielle

ECHELLE 1:5.000



tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014

ECHELLE 1:5.000



Argile à blocaux

Calcaire massif

Calcaire stratifié

Calcaire dolomitique

Calcaire gréseux

Marno-calcaires

Marnes

Grés

tel-00950244, version 1 - 21 Feb 2014