

Contribution à la stratigraphie de Chaumont

Autor(en): **Baer, Alec**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **79 (1956)**

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88866>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

CONTRIBUTION A LA STRATIGRAPHIE DE CHAUMONT¹

JURA NEUCHATELOIS (SUISSE)

par

ALEC BAER

AVEC 4 FIGURES

INTRODUCTION

Il nous semble distinguer depuis quelques années une raréfaction des études de stratigraphie régionale consacrées au Jura. En face du prodigieux essor de toutes les techniques spéciales greffées sur la géologie, il est vrai que les bonnes vieilles méthodes stratigraphiques du siècle passé font figure de parent pauvre. Par ailleurs, une sorte de mythe veut que le Jura, et surtout le Jura neuchâtelois, soit une région « facile » (donc peu intéressante !) et « très bien connue ». Il n'en est rien. Non seulement on peut donner à la stratigraphie classique une vigueur nouvelle par l'application judicieuse de techniques plus jeunes (micro-paléontologie et pétrographie des sédiments, par exemple), mais on doit encore s'efforcer de resserrer le tissu bien trop lâche de nos observations. C'est à cela que tendent les quelques notes qui suivent.

LE JURASSIQUE SUPÉRIEUR MARIN

Généralités

Le Jurassique supérieur marin des environs de Neuchâtel a fait dès longtemps l'objet d'observations suivies. Sans vouloir retracer l'histoire de ces études, citons en passant les noms de L. DE BUCH, Louis COULON, Amanz GRESSLY, Edouard DESOR et d'autres encore. Tous ces savants se sont efforcés d'établir une stratigraphie aussi claire que possible des étages Kiméridgien et Portlandien.

¹ Les noms de lieux sont ceux de la Carte nationale au 1 : 25.000.

A une subdivision paléontologique s'est dès l'origine superposée une subdivision lithologique. Cela s'explique facilement quand on connaît la rareté et le mauvais état de conservation des macrofossiles de ces étages. Jusqu'au travail récent de BARTENSTEIN et BURRI (1954), aucune recherche systématique micropaléontologique n'avait encore été tentée dans nos régions, et le profil caractéristique s'en établissait comme suit :

Etages	Zones d'Ammonites	Faciès
Portlandien (Bononien)	<i>Perisphinctes bononiensis</i> <i>Pachyceras portlandicum</i>	Calcaires dolomitiques Calcaires âpres Dolomies portlandiennes Calcaires plaquetés Calcaires tachetés ou flambés
Kiméridgien	Virgulien <i>Aulacostephanus pseudomutabilis</i> <i>Aspidoceras acanthicum</i>	Calcaires à <i>O. virgula</i> Marnes, calcaires à Nérinées
	Ptérocérien <i>Oppelia tenuilobata</i> <i>Neumayriceras trachynotum</i>	Calcaires à Bryozoaires Calcaires à <i>Pteroceras</i>

En l'absence de toute Ammonite déterminable, c'est évidemment la classification en faciès, qui, à l'aide de quelques repères paléontologiques, devait nous guider.

Bien que le terme et la notion de « faciès » aient été introduits par GRESSLY (1838-1841), on voit encore tous les jours surgir des confusions entre faciès et niveau stratigraphique. Ainsi, dans notre région, si une certaine coupe peut donner l'impression d'une équivalence entre la stratigraphie et les faciès, une deuxième puis d'autres montrent vite qu'il n'en est rien. Il faut donc bien se rendre compte que la colonne de droite du tableau que nous venons de donner a une valeur purement indicative et ne permet pas d'établir partout à coup sûr des limites (entre Portlandien supérieur et inférieur, par exemple).

Nous allons donc traiter le Jurassique supérieur de la région en décrivant les faciès qu'on y rencontre le plus fréquemment. Nous parlerons ensuite des quelques repères paléontologiques que nous avons reconnus.

Faciès

CALCAIRES DOLOMITIQUES, CALCAIRES ÂPRES, DOLOMIES PORTLANDIENNES

Ce sont des calcaires dolomitiques finement saccharoïdes, jaune très pâle, parfois presque blancs. On a parfois (dans les gorges du Seyon, par exemple) formation de cornieule avec amas pulvérulents de résidus de dissolution. A vrai dire ces niveaux dolomitiques ne paraissent pas représenter toujours le sommet du Portlandien, loin de là. Si, par exemple, près d'Enges, sur le chemin qui quitte la route de Saint-Blaise au point 771 et monte vers la « combe aux Nérinées », des calcaires dolomitiques légèrement gris apparaissent stratigraphiquement juste sous la combe purbeckienne, en beaucoup d'autres endroits leur position stratigraphique est tout autre. Il suffit pour s'en rendre compte de jeter un coup d'œil à l'une des deux seules coupes que nous ayons pu relever dans la région (fig. 1). Notons aussi que, près de La Dame, certains calcaires dolomitiques semblent appartenir au Kiméridgien supérieur. Ces niveaux dolomitiques sont assez minces (quelques dm de puissance au maximum), et toutes les observations montrent qu'ils n'ont pas de véritable valeur stratigraphique.

CALCAIRES EN PLAQUETTES, CALCAIRES PLAQUETÉS

Ce sont des calcaires clairs, jaunes ou ivoire, très finement plaquetés, les plaquettes n'ont souvent que quelques mm d'épaisseur. On admet généralement qu'ils font partie du Portlandien supérieur. C'est, semble-t-il, surtout le cas dans la partie orientale de l'anticlinal, où ils accompagnent fréquemment les faciès à « cailloux noirs », dont ils forment parfois le matériel de départ (cf. ci-dessous). Dans le secteur occidental, ils sont au contraire plus typiques et plus fréquents dans les niveaux inférieurs du Portlandien. C'est dire que, contrairement à une classification déjà ancienne, les calcaires plaquetés n'ont pas plus que les calcaires dolomitiques de valeur stratigraphique précise. Rappelons que la formation des plaquettes a été attribuée par FAVRE et RICHARD (1927) à une disposition des cristaux de dolomie en lits parallèles. Il reste à trouver la cause de cet arrangement cristallin. Peut-être faut-il y voir une influence bathymétrique. La faible épaisseur de l'eau et vraisemblablement de fréquentes émergences joueraient ici un rôle important.

CALCAIRES TACHETÉS, CALCAIRES FLAMBÉS, CALCAIRES À TACHES ROUSSES

On rencontre fréquemment dans le Portlandien des calcaires à grain très fin, gris clair ou jaune pâle, et dont les cassures, même fraîches, présentent des taches jaunes ou brunes typiques, qui semblent dues à

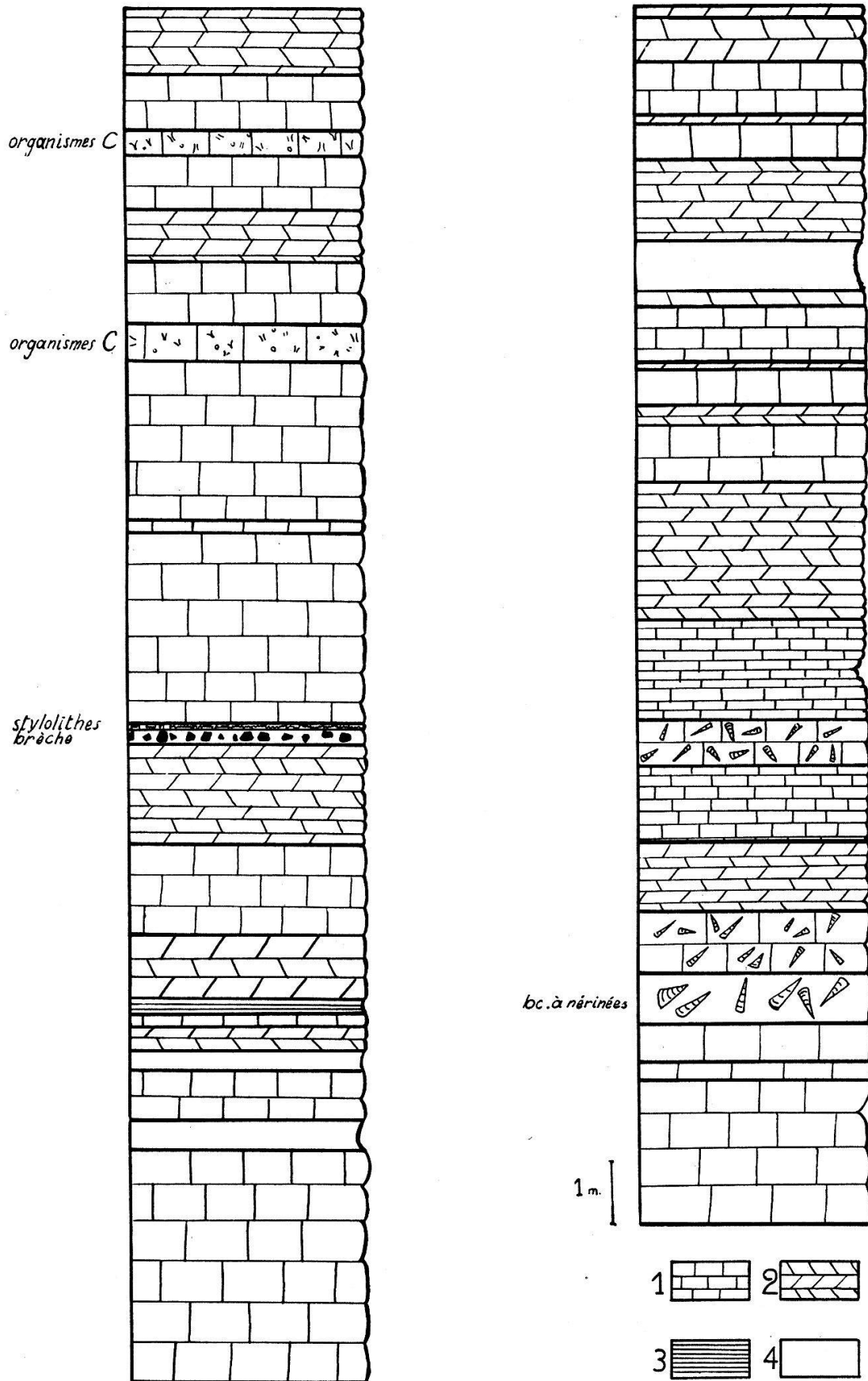


Fig. 1. Coupe stratigraphique le long du chemin des Francs-Sujets.
 1. Calcaire à grain fin. 2. Calcaire dolomitique. 3. Marno-calcaire. 4. Végétation. L'épaisseur plus ou moins grande des bancs correspond à leur litage plus ou moins poussé.

la présence d'oxydes de fer. Ces calcaires « flambés » des anciens auteurs sont surtout fréquents dans la partie moyenne des assises portlandiennes, dont ils semblent bien être caractéristiques. L'absence de coupe stratigraphique complète dans la région étudiée, et, d'une manière générale, la rareté des affleurements importants ne permettent pas de dire si cet horizon est vraiment constant, soit en étendue, soit en puissance. D'après la stratigraphie « de faciès », établie dans les environs de Neuchâtel par les anciens auteurs, cela ne semble pas être le cas, puisqu'ils en faisaient l'équivalent du Portlandien inférieur.

Nous avons ainsi passé en revue les trois faciès qui, jusqu'ici, ont servi dans la plupart des cas à la subdivision du Portlandien de notre région. Nous avons montré que cette stratigraphie de faciès ne correspond à rien, puisque ces derniers ne sont pas constants dans le domaine étudié. Autrement dit, toute la division stratigraphique du Portlandien de notre région est à reprendre sur des bases paléontologiques. Vu l'inexistence ici de macrofossiles caractéristiques, nous ne voyons que la micro-paléontologie pour établir le détail de cette stratigraphie. Cela viendra sans doute un jour.

COUCHES À CAILLOUX NOIRS OU MULTICOLORES,
GLISSEMENTS SOUS-MARINS ET FENTES DE DESSICATION (« MUD-CRACKS »)

Les roches montrant des cailloux noirs ou multicolores et celles portant les traces de glissements sous-marins semblent avoir une même origine, c'est ce qui les a fait grouper dans un même chapitre. Nous en traiterons ici assez sommairement car nous avons en train une étude plus approfondie sur la sédimentation dans le Portlandien de notre région. Les lignes qui suivent ne sont donc qu'un résumé de nos résultats actuels.

Historique. — Dans le Jura neuchâtelois, et probablement dans le Jura tout entier, c'est L. VON BUCH qui, en 1804, décrit pour la première fois des calcaires à cailloux noirs dans le Portlandien. En effet, le n° 19 de sa « collection des roches qui composent les montagnes de Neuchâtel » est une brèche à cailloux noirs, provenant des gorges du Seyon. La description donnée est extrêmement précise et témoigne d'une minutieuse observation. En 1913 paraît la remarquable monographie de JOUKOWSKY et FAVRE (1913) sur le Salève. Disons en passant qu'il s'agit là du travail qui a traité le plus à fond des brèches qui nous intéressent, jusqu'à la parution de la thèse de CAROZZI (1948). En 1931, MÜHLETHALER découvre les cailloux noirs portlandiens dans la région des Verrières. Ses échantillons déposés à l'Institut de géologie de notre Université sont tout à fait identiques à ceux qui proviennent de Chaumont. FREI, par contre, en 1925, semble ignorer ce faciès particulier dans les gorges du Seyon. Dans le Jura bernois, divers auteurs ont mentionné les couches à cailloux noirs portlandiens, ROLLIER en 1898, RYNIKER en 1923, ROTHPLETZ en 1932 et LÜTHI en 1954, mais sans chercher à en expliquer la genèse. Dans le Jura vaudois, AUBERT, en

1943, les signale au Mont Tendre et attribue leur formation à des courants qui ont dû accompagner l'émersion purbeckienne. Pour notre compte, nous avons retrouvé ces formations portlandiennes sur la route de la Tourne, à la montagne de Boudry, aux Brenets et à Morteau (France).

Extension. — Dans la région qui nous occupe, nous avons découvert tout d'abord deux niveaux à cailloux noirs dans la « combe aux Nérinées »¹ lors d'un relevé détaillé de la coupe (fig. 1). Leur extension n'est pas bien constante, puisque le long du funiculaire La Coudre-Chaumont



Fig. 2. Brèche portlandienne à cailloux noirs.
Echantillon provenant du Chalet des Lattes/Chuffort.
Dessin d'après une photo de M. J.-P. SCHAEER.

on trouve cinq niveaux à cailloux noirs, et il est téméraire de vouloir paralléliser l'un ou l'autre avec ceux de la « combe aux Nérinées ». Plus à l'E, c'est dans la région du Chalet des Lattes, près de Chuffort, que ce faciès est le mieux représenté (fig. 2). Les bancs contenant les brèches ont une puissance de 70 cm environ et s'étendent sur quelques milliers de mètres carrés. Là, ces niveaux peuvent aussi bien appartenir au Portlandien inférieur qu'au Kiméridgien supérieur. On rencontre aussi ce faciès en de

nombreux autres points, à l'E de La Dame, près de la ferme de La Combe, et, moins typique, dans la forêt de Sous-le-Mont. Dans tous les cas, les brèches sont compactes ; on ne peut pas en dégager les éléments sombres. La couleur des fragments d'une même brèche est très variable et passe des teintes les plus foncées à d'autres aussi claires que le ciment. Certaines brèches ne contiennent aucun élément noir, mais c'est là la seule différence qui existe avec les premières. Elles sont beaucoup plus difficiles à reconnaître sur le terrain, mais on se rend vite compte, quand on a l'œil habitué, qu'elles sont en réalité beaucoup plus fréquentes.

Age des formations. — Il faut dire ici quelques mots de l'âge de ces brèches. En effet, on en rencontre également dans le Purbeckien, mais elles ne sont pas du tout typiques de ce dernier étage². Les brèches du Salève décrites par JOUKOWSKY et FAVRE sont certainement purbeckiennes, et on en rencontre fréquemment dans le Purbeckien. Cependant, outre toutes celles qui sont portlandiennes, il en existe même à Chaumont, qui sont kiméridgiennes. Par exemple, au pied de la « combe aux Nérinées », nous avons trouvé un bloc montrant à la fois une brèche à cailloux noirs et des *Cladocoropsis mirabilis* Felix, Spongiomorphides

¹ Nous appelons « combe aux Nérinées » la partie moyenne du ravin qui descend de la ferme de La Combe sur Frochaux et que souligne le décrochement de Chaumont Est. Les très beaux affleurements du banc à Nérinées qu'on y trouve expliquent cette dénomination.

² CAROZZI (1948), par exemple, a parlé des brèches multicolores, « ce faciès typique du Purbeckien du Jura ».

typiques et exclusifs du Kiméridgien supérieur (voir partie paléontologique). Il faut donc chercher quel mode de formation peut correspondre à ces données.

Genèse. — Revenons à l'importante monographie de JOUKOWSKY et FAVRE (1913) et voyons leur opinion sur ces formations (p. 319) : « Les galets ont tous une origine locale, on peut même voir que le banc de fine oolithe qui supporte la brèche est fissuré et érodé à sa partie supérieure, et que des galets sont en voie de se détacher et de se répandre. ... Pour nous, la couleur bleue plus ou moins foncée des galets est la couleur primitive due à la pyrite pigmentaire disséminée dans la masse des roches de l'étage. Ces roches ont par la suite jauni par l'oxydation, tandis que les galets, protégés par le ciment dans lequel ils étaient plongés, n'ont pas été modifiés. ... Ils doivent provenir d'un très petit nombre de bancs et cela permet de conclure que les couches s'étaient bien peu éloignées de leur horizontalité. » Ces auteurs concluent (p. 320) : « Dans la région qui nous occupe (Le Salève), le fond de la mer a subi une série d'oscillations positives et négatives. Lors des soulèvements, ce fond, parallèle dans son ensemble à la surface de la mer, mais très légèrement ondulé, a donné naissance à des îles temporaires à relief à peine sensible où les sédiments fraîchement déposés avaient le temps de se consolider et probablement aussi de se fissurer par dessiccation. Les vagues et les marées, faibles, attaquaient ces terres nouvelles et répandaient sous l'eau dans le voisinage, les galets qu'elles avaient arrachés, mais leur action n'a pas été cependant suffisamment intense pour pouvoir les arrondir. Du reste un affaissement n'a pas tardé à interrompre pour quelque temps l'action destructrice de la mer et la sédimentation marine a continué à accumuler des dépôts sur les régions récemment émergées. »

Une autre explication a été avancée par CAROZZI (1948) pour les brèches multicolores du Purbeckien. Il veut voir un faciès sapropélien lacustre noir, formé sur d'hypothétiques pré-anticlinaux, faciès qui aurait donné les brèches par érosion. Cette explication n'entre pas en ligne de compte pour les brèches portlandiennes et kiméridgiennes. En effet, la présence de Spongiomorphides dans certaines brèches est une preuve qu'il s'agit là de sédiments marins. D'autre part, on ne voit pas très bien comment des faciès lacustres pourraient surgir au Portlandien inférieur et surtout se déposer aussi irrégulièrement qu'ils l'ont fait. Que ce mode de formation puisse expliquer certaines brèches purbeckiennes, c'est possible, et même très probable, mais toutes les brèches à éléments multicolores du Portlandien et du Kiméridgien de notre région sont uniquement marines.

Pour ce qui est de la coloration des éléments noirs ou multicolores, nous pensons que JOUKOWSKY et FAVRE voyaient juste en estimant que la coloration sombre était originelle et que l'oxydation n'avait pu atteindre certains éléments. Différentes observations faites dans plusieurs niveaux stratigraphiques tendent à démontrer la justesse de leur opinion.

1° Ainsi, dans le Séquanien de Chasseral, juste derrière l'hôtel, on rencontre des calcaires oolithiques beige clair en bancs de 20-30 cm d'épaisseur. Une exploitation récente a fait apparaître sur la cassure fraîche de ces bancs des taches en forme de « miches » bleu noir. Le contour de ces taches est toujours arrondi et franc à première vue.

2° Dans un calcaire berriasien, qui présentait des taches tout à fait analogues, nous avons fait quelques coupes minces. Sous le microscope, la limite entre la zone sombre et la zone claire paraît plus diffuse, mais tout à fait indépendante de la composition de la roche.

3° Au bord de la route de la Tourne, des bancs à cailloux noirs sont assez proches d'autres couches qui possèdent cette même coloration sombre sur toute l'épaisseur des bancs. Dans ces roches, on voit que la coloration noire est plus intense là où on observe une accumulation de débris de fossiles. Quand la coloration sombre n'occupe qu'une partie des bancs, elle est toujours localisée le plus loin possible des diaclases et des plans de couche, comme si la décoloration avait procédé de l'extérieur vers l'intérieur, le long de toutes les surfaces de discontinuité. On pourrait allonger à plaisir la liste de telles observations et on peut conclure de ce qui précède que la plupart des niveaux du Portlandien étaient beaucoup plus sombres à l'origine.

Tous ces faits nous poussent à nous rallier à l'hypothèse JOUKOWSKY-FAVRE. Dans les formations de brèches à cailloux noirs de l'anticlinal de Chaumont, la plupart du temps, les éléments de la partie supérieure de la brèche paraissent plus clairs que ceux de la partie inférieure. Le milieu de formation était donc vraisemblablement réducteur. Partout où l'eau (milieu oxydant) a pu circuler plus librement dans la roche (plans de couche, niveaux supérieurs des brèches, diaclases), celle-ci a pâli par oxydation.

A l'appui de cette hypothèse on peut citer encore un exemple : c'est un calcaire alpin du Malm autochtone de la région de Hohtenn (Valais). Cette roche est très généralement gris acier, par places légèrement bleutée. Or, nous en avons trouvé des échantillons décolorés, jaune pâle, imitant à s'y méprendre certains calcaires portlandiens du Jura. Ces échantillons provenaient exclusivement d'une zone fortement broyée et offraient ainsi une beaucoup plus grande surface d'attaque aux eaux de circulation.

Comme mécanisme de formation des brèches, JOUKOWSKY et FAVRE (1913) invoquent l'action des vagues et des marées. Nos recherches à Chaumont ne nous permettent pas de nous rallier entièrement à cette hypothèse. Au stade actuel de nos études, nous envisageons deux modes de formation pour ces fameuses brèches. Il est vraisemblable que ces deux types peuvent s'interpénétrer et rendre parfois la distinction impossible entre eux. Nous ne pouvons nous prononcer encore sur la fréquence relative de ces deux types, ni dire s'il existe entre eux une relation chronologique. Des études ultérieures nous le montreront sûrement.

La première catégorie de brèches est à relier aux glissements sous-marins et à toutes les formations analogues. Nous possédons en effet toute une collection d'échantillons qui montrent à l'évidence des plisso-

tements, des brèches en formation (fig. 3) ou des structures d'écoulement presque fluide. La formation de brèches à partir de ces phénomènes est facile à expliquer et semble analogue aux avalanches de plaques de neige, par exemple. Photographiées sous certains angles, rien ne se ressemble plus qu'une avalanche de plaques de neige et certaines brèches à cailloux noirs. Ce processus de comparaison n'est évidemment pas une preuve absolue, mais les conditions physiques qui règnent dans l'un et l'autre cas sont à notre avis très comparables. Les brèches de cette catégorie se forment vraisemblablement sous une faible couverture d'eau, par des fonds que nous savons d'autre part (par des considérations biologiques) ne pas avoir beaucoup excédé 40 m.

La deuxième catégorie comprend des formations que nous pouvons appeler « subaériennes ». Leur genèse est conforme à celle suggérée par JOUKOWSKY et FAVRE. Nous connaissons, en effet, à Chaumont de magnifiques affleurements montrant des fentes de dessiccation (« mud-cracks »), très bien conservées. Ces niveaux qui apparaissent dans les calcaires en plaquettes témoignent donc d'une série d'émersions du fond marin à cette époque-là. Or, on rencontre des brèches à cailloux noirs, étroitement liées à ces « mud-cracks ». En effet, certains échantillons permettent de suivre sur quelques dm le passage de l'un à l'autre. On voit comment les plaques de vase calcaire desséchée ont été soulevées, redressées, brisées et amalgamées en brèche. Ainsi donc, les émersion supposées par JOUKOWSKY et FAVRE (1913) et FAVRE et RICHARD (1927) se trouvent vérifiées. Nous attendrons d'avoir poussé nos investigations plus loin avant de traiter plus à fond de ces questions et des considérations paléogéographiques qui en découlent.

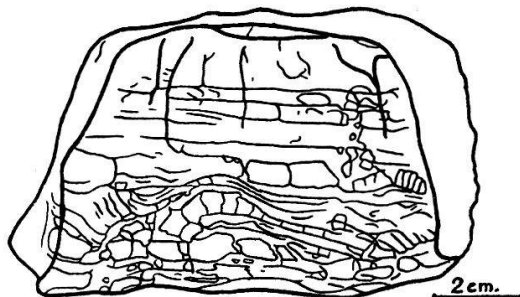


Fig. 3. Glissement subaquatique montrant une brèche en formation. Echantillon recueilli au S de La Crétée. Dessin d'après une photo de M. J.-P. SCHAEER.

CALCAIRES OOLITHIQUES

En parcourant les régions orientales du domaine étudié, on est frappé de voir la fréquence des calcaires oolithiques qu'on rencontre là à presque tous les niveaux du Jurassique supérieur. Le plus souvent les oolithes ne sont qu'un élément mineur des assises où on les rencontre. Elles forment des sortes de nids ou de poches dans des calcaires très compacts et très fins. La limite entre la poche et la masse encaissante est souvent progressive, et on voit très bien la « dilution » toujours plus marquée des oolithes dans le calcaire environnant. Ces calcaires oolithiques sont vraisemblablement des sortes de lentilles indépendantes de niveaux stratigraphiques déterminés.

Les formations oolithiques sont particulièrement fréquentes sur le flanc NW de Chaumont. On y rencontre en particulier une assise qui se suit du point 911 jusqu'au chemin de forêt qui recoupe un peu plus loin la courbe de niveau 1100 m. A cette altitude, la puissance du banc atteint 5 m, et les oolithes (de 1 à 2 mm de diamètre) sont souvent à moitié dégagées. Bien que son faciès soit habituellement considéré comme séquanien, cette assise appartient sans aucun doute au Kiméridgien, parce que située peu au-dessous stratigraphiquement des calcaires à *Cladocropsis*.

Paléontologie

Nous avons vu jusqu'ici les divers faciès que l'on peut rencontrer dans le Jurassique supérieur de l'anticlinal de Chaumont. Il reste à traiter des quelques observations paléontologiques que nous avons pu faire dans ces mêmes niveaux. Celles-ci sont assez rares, vu les très mauvaises conditions de fossilisation.

Dans le Portlandien, mentionnons tout d'abord :

Vaginella striata Carozzi (= « organisme C » Favre)

J. FAVRE et l'abbé RICHARD, dans leur étude du Jurassique supérieur de Pierre-Châtel, en 1927, avaient signalé un petit organisme nouveau, qu'en attendant mieux ils avaient baptisé « organisme C ». En 1954, reprenant le matériel de ces auteurs avec d'autres échantillons du Marchairuz et du Vuache, CAROZZI (*Arch. Sc.* 7 : 107-111) a attribué ces microfossiles à des Ptéropodes (ce que supposait déjà FAVRE).

Depuis la découverte de FAVRE et RICHARD, personne n'avait plus signalé l'existence de ces fossiles dans le Jura. Puis presque simultanément, ils étaient retrouvés par P. DONZE (1951) dans le Virgulien du Mont de l'Épine, par J.-P. DE LORIOU (1954) dans le Portlandien et le Purbeckien du Vuache, et par nous-mêmes, en 1952, dans le Portlandien et le Kiméridgien de Chaumont. Depuis lors, nous les avons encore trouvés près des Brenets, à la Montagne de Boudry, dans l'anticlinal de la Tourne, dans les gorges du Seyon et dans celles du Taubenloch. Avec J. FAVRE (communication personnelle), nous sommes persuadés, maintenant, que cet organisme existe dans toute la chaîne du Jura et possède une très large répartition géographique.

Stratigraphiquement, il apparaît chez nous aux environs de la limite Portlandien-Kiméridgien. D'une part on le trouve dans le Portlandien inférieur de la « combe aux Nérinées » (à 33,8 m et 37,1 m sur le banc à Nérinées) (fig. 1), d'autre part sur le flanc NW de Chaumont, dans le Portlandien inférieur toujours. C'est vraisemblablement dans cette région qu'il est le plus fréquent. Cependant, tout récemment, nous l'avons encore retrouvé dans un bloc contenant des *Cladocropsis mirabilis* Felix, par conséquent dans le Kiméridgien supérieur. Dans chaque cas, ces organismes sont en amas très irréguliers, inexistantes par endroits et extrêmement abondants quelques mètres plus loin, comme l'avaient déjà vu FAVRE et RICHARD (1927).

Les Nérinées

Depuis très longtemps on a admis que la limite Portlandien-Kiméridgien était indiquée, dans le Jura neuchâtelois, par le « banc à Nérinées » (« Grenznerineenbank »), quand le niveau à *Exogyra virgula* DeFrance manquait. Ce banc si caractéristique a environ 0,50 m de puissance, mais atteint parfois 0,90 m. Il est littéralement bourré de tests de Nérinées liées par une faible quantité de ciment calcaire. L. v. BUCH qui, le premier, l'avait reconnu dans les gorges du Seyon, avait remarqué déjà qu'il y était accompagné d'autres bancs moins riches en fossiles, mais où les Nérinées restent très fréquentes.

Le banc à Nérinées le plus important semble se poursuivre sur tout l'anticlinal de Chaumont, mais devient de moins en moins typique à mesure qu'on progresse vers l'E. On rencontre aussi à d'autres niveaux stratigraphiques voisins d'importantes accumulations de Nérinées, mais sans qu'on puisse les suivre sur de bien grandes distances. LÜTHY, en 1954, dans sa thèse, ne signale pas le banc à Nérinées à Chasseral, mais il est encore assez typique dans toute la région de « Sous Monpy » pour qu'on puisse néanmoins espérer l'y retrouver un jour. En dehors de ce banc-limite, il ne semble pas qu'aucune accumulation de Nérinées ait une constance comparable.

Ostréidés

Dans la partie orientale de la région étudiée, on rencontre parfois entre le banc à Nérinées et les calcaires à *C. mirabilis*, des calcaires contenant de très nombreux Ostréidés. Bien que les bancs marneux à *E. virgula*, typiques ailleurs de la limite Portlandien-Kiméridgien, n'aient pas été retrouvés, il existe néanmoins ici des assises calcaires que l'on peut en rapprocher. Il serait intéressant d'étudier la région où le banc à Nérinées semble prendre le relai de celui à *E. virgula* et d'en chercher l'explication. Ce serait une importante contribution à la paléogéographie de notre Jurassique supérieur.

Cladocoropsis mirabilis Felix

Dans le Kiméridgien supérieur existe un niveau dit « calcaire à Bryozoaires » ou « niveau à Bryozoaires » qu'avaient déjà signalé DESOR et GRESSLY (1859) (*Mém. Soc. neuch. Sc. nat.* IV (I : 67). Ces « Bryozoaires » sont en réalité des Spongiomorphides, *Cladocoropsis mirabilis* Felix 1906 équivalent de *Lovcenipora*, ainsi que l'a montré O. RENZ (1931). Trouvé tout d'abord en Grèce et en Albanie, *C. mirabilis* a été reconnu en Suisse par O. RENZ au Weissenstein, au Graiterer et à Soleure. FREI, en 1925, à la Tourne et MÜHLETHALER, en 1931, aux Verrières ont signalé des « Bryozoaires » dans le Kiméridgien supérieur, qui ne sont rien d'autre que des *C. mirabilis*. Personne, à notre connaissance, ne les a encore reconnus comme tels dans le Jura vaudois ou neuchâtelois.

A Chaumont, la densité de ces organismes est très forte sur environ 0,10 m à quelque cinq mètres sous le banc à Nérinées et diminue progressivement vers le bas. Au-dessus, on n'en retrouve point. Au-dessous, on peut encore rencontrer des *C. mirabilis* très rarement à près de 20 m sous le niveau principal. On les reconnaît facilement sur les surfaces érodées, très mal à la cassure fraîche (cf. O. RENZ, *op. cit.*, pl. I).

Il est intéressant de noter que dans des calcaires à *C. mirabilis*, soumis au professeur M. REICHEL, celui-ci a retrouvé « *Valvulinella* » cf *jurassica* Henson, qui, dans le Jurassique supérieur de Syrie et du Liban, est également associée à *C. mirabilis*. Les autres Foraminifères trouvés dans ce Kiméridgien par M. REICHEL sont : *Trocholina* cf *transversarii* Paalzow, *Pseudocyclamina* sp., *Nautiloculina oolithica* Mohler et de petits Miliolidés.

Clypeina jurassica Favre

Pour ne rien omettre, citons encore la présence de *C. jurassica* dans certains bancs voisins de la limite Portlandien-Kiméridgien, entre autres près de « La Crêtée » où ces Dasycladacées forment la masse principale de certains bancs.

Valeur stratigraphique

On voit qu'en plus de leur pur intérêt paléontologique, tous les fossiles reconnus peuvent jouer un rôle dans la détermination de la limite Portlandien-Kiméridgien.



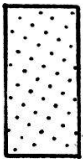

Les calcaires à *C. mirabilis* sont toujours dessous, stratigraphiquement, mais il est rare de les rencontrer à plus de 10 m sous le banc à Nérinées. A défaut du niveau à *E. virgula*, c'est ce dernier qui indique la meilleure séparation (on sait qu'il faut le considérer comme portlandien).

Enfin *V. striata* (organisme C) est situé très près de ladite limite, le plus souvent au-dessus. Cette superposition de fossiles dans une tranche de quelques dizaines de mètres de puissance facilite beaucoup la tâche du géologue cartographe dans les régions pauvres en affleurements, malheureusement si fréquentes dans notre région.

LE PURBECKIEN

Les marno-calcaires purbeckiens n'affleurent qu'assez mal dans la région étudiée, en vertu même de leur composition pétrographique. On n'en rencontre quelques pointements que sur le flanc SE. Les plus importants occupent une légère dépression topographique à l'W et au SW d'Enges (cf. carte, p. 83). Une carrière ouverte au-dessus du village (212/000 ; 567/200), dans le Valanginien inférieur, a atteint également « en boutonnière » des marno-calcaires noirs de faciès purbeckien, mais

LEGENDE

-  Portl.
-  Crétacé
-  Kim.
-  Purbeck

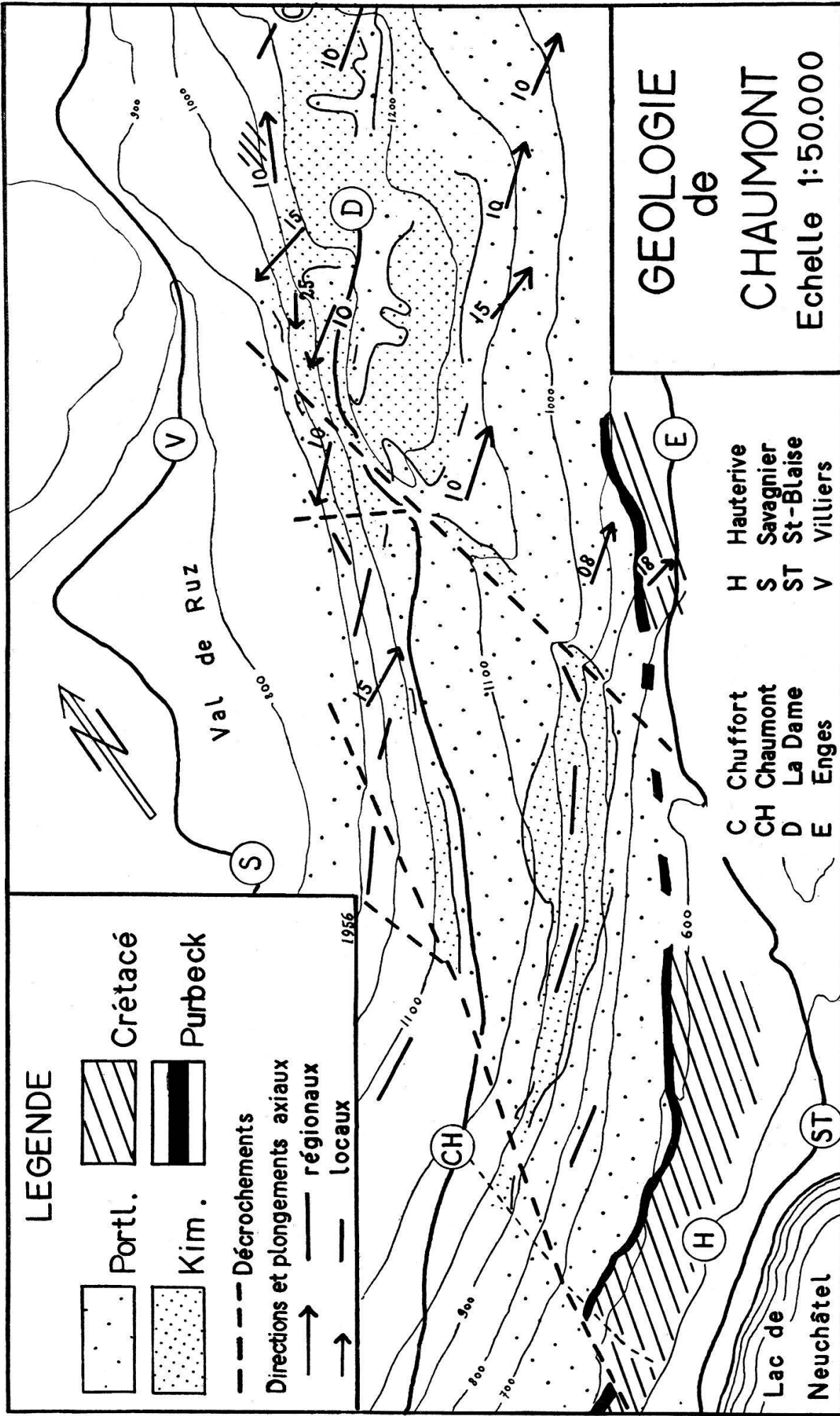
--- Décrochements

Directions et plongements axiaux

→ régionaux

→ locaux

1956



GEOLOGIE de CHAUMONT

Echelle 1:50.000

- C Chuffort
- CH Chaumont
- D La Dame
- E Enges
- H Hauterive
- S Savagnier
- ST St-Blaise
- V Villiers

Lac de
Neuchâtel

sans microfaune très caractéristique d'un niveau donné. On y trouve, en effet, des Miliolés et de nombreuses Algues saumâtres ou d'eau douce. D'après le travail de CAROZZI (1948, *op. cit.*), il s'agirait entre autres, de *Clavator reidi* Groves (une section de tige et une de gyrogonite), *Munieria baconica* Hauth. (sections longitudinales et transversales de tiges), *Actinoporella podolica* Alth. (très nombreuses sections).

La roche est un calcaire gris noir à pâte fine, sis juste sous le Valanginien inférieur. Le contact entre celui-ci et les marno-calcaires étant tectonique, ces derniers sont fortement écrasés, et il n'est pas possible de rattacher ce Purbeckien à un niveau stratigraphique donné. On ne trouve nulle part de coupe naturelle rattachant les uns aux autres des faciès typiquement portlandiens et purbeckiens ; aussi la limite de ces deux formations reste-t-elle ici stratigraphiquement incertaine. D'autres échantillons purbeckiens ont montré de nombreux Chara et des Ostracodes, que nous n'avons pas déterminés.

A l'extrémité SW de la région étudiée (207/000 ; 563/575), on voit le Valanginien inférieur reposer sur des marnes et des marno-calcaires gris jaunâtre. On y trouve quelques Foraminifères, des cristaux de gypse et des grains de quartz roulés et finement arrondis. On peut sans crainte de se tromper attribuer cette association au Purbeckien. Nous espérons cependant revenir un jour sur cette question, puisqu'il semble que nous ayons ici un des seuls affleurements de tout le canton, où le passage du Jurassique au Crétacé soit actuellement visible.

LE VALANGINIEN

VALANGINIEN INFÉRIEUR, MARBRE BÂTARD

Cet étage affleure sur le flanc SE de l'anticlinal, d'une part dans la tranchée du funiculaire La Coudre-Chaumont, près du point 644, d'autre part au-dessus du point 815, dans la région d'Enges. C'est un calcaire rosé ou blanc, massif, en bancs épais. Compact dans la tranchée du funiculaire, il est finement oolithique dans la région d'Enges.

Quelques coupes minces, faites d'abord dans un échantillon des gorges du Seyon, puis dans d'autres, provenant des environs d'Enges, ont montré la présence de *Trocholina alpina* Leupold et *Trocholina elongata* Leupold dans les assises de base. C'est le professeur M. REICHEL qui, le premier, nous a signalé la présence de ces Foraminifères. Depuis lors, BARTENSTEIN et BURRI (1954) ont retrouvé des Trocholines dans toute une série de gisements valanginiens du Jura suisse.

VALANGINIEN SUPÉRIEUR, CALCAIRE ROUX

On en rencontre quelques affleurements assez peu typiques sur le flanc SE de l'anticlinal de Chaumont, un peu au-dessous d'Enges et sur le chemin de Clêmesin à Buisson-Dessous, où il est très caractéristique. Son importance est d'ailleurs négligeable dans notre région, et nous ne le citons que pour mémoire.

LE QUATERNAIRE

Notre étude n'a pas traité spécialement de la couverture morainique ni des phénomènes qui l'accompagnent. Cependant, dans la partie orientale de notre territoire, le développement des moraines est tel, qu'il ressort très typiquement dans le paysage. Nous ajouterons donc à cette note quelques indications concernant le Quaternaire sans pour autant le traiter à fond.

LES MORAINES ET LES BLOCS ERRATIQUES

On rencontre fréquemment des placages morainiques sur les flancs de l'anticlinal, quand la raideur de ceux-ci n'en a pas provoqué l'éboulement progressif vers le bas des pentes, où ils se mêlent alors aux brèches de pente. Le trait caractéristique de la topographie glaciaire de la région est évidemment la moraine latérale würmienne du glacier du Rhône. Au S, elle entre dans le domaine étudié près des hôtels de Chaumont, où on y a ouvert un certain temps des gravières (208/450 ; 563/200). On la suit dès lors régulièrement jusqu'au lieu dit « Les Graveroules », où elle quitte notre territoire. Notons en passant que l'étymologie de « Graveroules » indique déjà la présence de graviers, donc ici de moraines. La limite supérieure de la moraine s'abaisse progressivement d'W en E, peut-être pour une cause locale, mais correspondant très bien aux observations que l'on peut faire au bord interne du Jura. Nous relevons, en effet, la limite supérieure de cette moraine würmienne aux altitudes suivantes :

Les Rasses/Sainte-Croix : 1210 m	Les Prés d'Enges : 1050 m
Montagne de Boudry : 1150-1140 m	« Les Graveroules » : 1010 m
La Chenille-Le Cerniat : 1090-1070 m	Montagne de Boujean : 930 m
Chaumont : 1070 m	

Rappelons encore que c'est la couverture morainique qui explique l'intense exploitation agricole d'Enges et de la Métairie de Lordel. Sur le flanc SE de l'anticlinal toujours, on rencontre des blocs erratiques alignés presque parallèlement à la pente dans la région du « Trembley ». Il s'agit probablement de blocs ayant roulé en avant de la langue glaciaire et qui soulignent un faible arrêt dans le retrait du glacier (R. v. KLEBELSBERG, « Hdbuch Gletscherkunde » I 1948).

Sur le flanc NW, quand on a la chance de trouver un affleurement de moraine, on ne rencontre que très peu d'éléments alpins. Là où on peut retrouver de rares traces morainiques, on remarque qu'elles ne se situent jamais au-dessus de l'altitude de la moraine supérieure des Hauts-Geneveys sur l'autre flanc du Val-de-Ruz. C'est à peu près tout ce qu'on peut en dire.

LES BRÈCHES DE PENTE ET LES ÉBOULIS

Sur le flanc SE de l'anticlinal, on rencontre çà et là des exploitations ouvertes dans des accumulations de brèches de pente. La plus notable est située peu au-dessus de Voëns (211/625 ; 564/600), où la puissance

de ces dépôts semble atteindre 5 à 6 m. Le diamètre moyen des éléments anguleux est d'environ 5 cm. La cimentation en est très faible ; la masse se laisse facilement désagréger à la pelle. Sur ce même flanc SE, la « combe aux Nérinées » sert de déversoir à tous les éboulis des régions hautes, particulièrement nombreux ici où nous sommes dans une zone spécialement tectonisée. Aussi l'édification du cône d'éboulis correspondant est-elle assez rapide. Quelques cônes se sont enfin formés artificiellement au pied des « châbles » utilisés jusque vers 1930 pour l'exploitation de la forêt.

Dans les régions inférieures du flanc NW, on rencontre des accumulations de brèches de pente très grossière, principalement à l'E et au NE du Grand-Savagnier. La très forte pente de cette région, le renversement ou la position très redressée des couches en ont évidemment favorisé la formation. On n'a ici quasiment aucun calibrage, et la consolidation est également beaucoup moins poussée qu'à Voëns.

LES LAPIEZ

Ils sont particulièrement abondants sur le faite de l'anticlinal et sur son flanc SE dans les secteurs à pendage faible. Les bancs relativement épais de la base du Portlandien et du sommet du Kiméridgien se prêtent particulièrement bien à leur formation. La fissuration de la roche selon des plans privilégiés (voir étude tectonique) favorise la dissolution du calcaire par les eaux de ruissellement. Cette dissolution est si poussée, qu'il n'est pas rare de voir se succéder de mètre en mètre des fentes de 0,10 à 0,20 m de largeur, ayant parfois une profondeur de près d'un mètre.

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die Stratigraphie des Geländes, das die Antiklinale von Chaumont bildet (oberer Jura und untere Kreide). Die petrographischen Fazies des Kimmeridge und des Portland werden durchsichtet, hauptsächlich die Breccien «à cailloux noirs», die auf zwei Arten entstehen können. Entdeckung von Trockenrissen und intrafaziellen Aufarbeitungs-Breccien auf dem Chaumont.

Ein paläontologisches Kapitel weist hin auf das Vorhandensein in unserer Gegend von *Vaginella striata* Carozzi (= organisme C Favre) im oberen Kimmeridge und im unteren Portland, sowie von *Cladocoropsis mirabilis* (manchmal als Bryozoe betrachtet) im oberen Kimmeridge, wo es zusammen mit *Valvulinella cf. jurassica* Henson auftritt.

Summary

The A. studies the stratigraphy of the rocks that form the anticlinal of Chaumont (Upper Jurassic and Lower Cretaceous). The petrographic facies of the Kimmeridgian and Portlandian are reviewed and especially the «brèches à cailloux noirs» (clay galls) that are formed in two ways. The discovery of mud cracks and intraformational breccias at Chaumont is reported.

In a chapter on paleontology there are reported for this region, *Vaginella striata* Carozzi (= organisme C Favre) in the Upper Kimmeridgian and in the Lower Portlandian; *Cladocoropsis mirabilis* (sometimes considered to be a Bryozoa) in the Upper Kimmeridgian where it is associated with *Valvulinella cf. jurassica* Henson.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTENSTEIN, H. et BURRI, F. — (1954). Die Jura-Kreide-Grenzschichten im schweizerischen Faltenjura. *Eclogae geol. Helv.* 47 (2) : 426-443, 4 fig., 2 pl.
- CAROZZI, A. — (1948). Etude stratigraphique et micrographique du Purbeckien du Jura suisse. *Arch. Sc. Genève* 1 (1) : 175 p., 56 fig., 6 pl.
- (1951). « Turbidity currents » et brèches multicolores du Purbeckien du Grand-Salève. *Ibid.* 4 (3) : 205-208.
- DONZE, P. — (1951). Présence de calcaires lacustres dans le Virgulien de la Montagne-de-l'Épine (Jura méridional). *C. R. somm. Soc. géol. France* : 296-298.
- FAVRE, J. et RICHARD, l'Abbé A. — (1927). Etude du Jurassique supérieur de Pierre-Châtel et de la cluse de la Balme (Jura méridional). *Mém. Soc. pal. suisse* 46 : 1-39, 14 fig., 3 pl.
- GRESSLY, A. — (1838-1841). Observations géologiques sur le Jura soleurois. *Nouv. mém. Soc. helv. Sc. nat.* II, IV, V, 349 p., 14 pl.
- JOUKOWSKY, E. et FAVRE, J. — (1913). Monographie géologique et paléontologique du Salève. *Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève* 37 (4) : 295-523, 56 fig., 29 pl., 1 carte 1 : 25.000.
- DE LORIOU, J.-P. — (1954). Observations sur le Purbeckien du mont Vuache (Haute-Savoie). *Arch. Sc. Genève* 7 (2) : 118-121.
- RENZ, O. — (1931). Über das Vorkommen von Cladocoropsiskalken im Schweizer Jura. *Mém. Soc. pal. suisse* 51 : 1-4, 1 pl.
-