

Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 41 (1951)

Artikel: Les Préalpes médianes entre l'Hongrin inférieur et la Sarine : région de la Dent de Corjon

Autor: Favre, Georges

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308307>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les Préalpes médianes entre l'Hongrin inférieur et la Sarine Région de la Dent de Corjon

par GEORGES FAVRE

avec 3 planches

C'est au printemps 1948 que M. le professeur J. TERCIER m'a proposé la révision de la carte géologique du massif de Corjon. J'ai consacré au levé géologique détaillé au 1 : 10 000 de cette région les étés 1948, 1949, 1950, et partiellement celui de 1951. Ce travail en est le texte explicatif. Je me suis appliqué à préciser la stratigraphie des terrains rencontrés ; ceci n'a malheureusement pas été toujours possible, surtout pour les étages du Lias et du Bajocien qui sont extrêmement pauvres en fossiles. Par contre, les séries plus récentes m'ont livré un matériel assez abondant, ce qui m'a permis entre autres d'apporter quelques précisions à la stratigraphie du Crétacé et de dater le sommet du Flysch des Médianes au Lutétien.

Je me dois d'exprimer ma vive reconnaissance à M. le professeur J. TERCIER qui, non seulement m'a initié aux secrets de la géologie, mais encore m'a permis de partager son enthousiasme pour cette science si vivante. Sans cesse, au laboratoire, aux cours et sur le terrain, il m'a guidé, conseillé et si, aujourd'hui, ce travail peut apporter quelques faits nouveaux à la connaissance de nos Préalpes, c'est à lui que je le dois. Aussi il m'est particulièrement agréable de lui présenter l'expression de mon sincère attachement.

J'assure M. le professeur L. WEBER de ma profonde gratitude pour la patience qu'il a eue à m'enseigner la pétrographie et la minéralogie et aussi pour m'avoir dirigé dans l'examen de mes coupes minces. Je le remercie également pour l'intérêt constant qu'il a montré à ce travail et pour les conseils judicieux qu'il m'a donnés.

M. le professeur M. REICHEL, de Bâle, a bien voulu consacrer son temps à la détermination si délicate de la microfaune du Flysch des Médianes. Je lui exprime ici ma sincère reconnaissance. J'associe à ces remerciements M. J. SCHWEIGHAUSER, son assistant, qui s'est chargé de l'examen d'une partie des coupes minces.

Que M. le Dr HANS SCHAUB, de Bâle, qui a étudié les Nummulites recueillies dans le Flysch des Médianes près de Montbovon, trouve ici mes sincères remerciements.

Ma gratitude va aussi à M. G. PAPAU, préparateur à l'Institut de géologie de Fribourg, qui a mis son talent de dessinateur à ma disposition pour l'exécution des figures et des cartes accompagnant ce travail.

Enfin je remercie tous mes camarades d'études et plus particulièrement LOUIS PUGIN, mon aîné, pour l'aide constante qu'ils m'ont apportée soit au laboratoire, soit sur le terrain.

INTRODUCTION

La région dont je viens de terminer l'étude est comprise dans les feuilles 457, 460, 465 et 468 de l'atlas Siegfried. D'Albeuve aux Moulins, la limite orientale et septentrionale est formée par la Sarine. Des Moulins, la limite prend une direction NE-SW pour rejoindre l'Hongrin près des « Taboussets ». De là, elle suit la crête d'Aveneyre jusqu'à l'extrémité W de la feuille 468 ; de ce point, elle prend une direction NS, rejoint l'Hongrin qu'elle suit jusqu'au Chalet-Serclet, puis reprend la direction NS jusqu'au Vanil-Blanc où elle fait un angle de 90 degrés et par Albeuve rejoint la Sarine. Ainsi délimité, l'espace circonscrit occupe une surface de 37 km².

Le point culminant de cette région est la Dent de Corjon (1969,8 m). Deux sommets secondaires font partie du même massif, la Pointe de Planachaux (1891 m) et Beau-Regard (1928 m). A l'W d'Albeuve, un sommet de la chaîne de la Dent de Lys, le Vanil-Blanc, atteint 1831 m d'altitude. La cote la plus basse se trouve sur la Sarine près d'Albeuve : elle est de 748 m.

Considéré dans ses lignes géologiques générales, ce terrain fait partie des Préalpes, représentées ici par deux unités tectoniques bien séparées :

- a) la nappe des Préalpes médianes,
- b) la nappe de la Simme.

Isolée entre la Sarine et l'Hongrin, la chaîne de Corjon a été jusqu'à présent quelque peu délaissée. Aussi l'historique des recherches antérieures sera bref.

Dès 1884, H. SCHARDT et, en 1887, SCHARDT avec E. FAVRE étudient la stratigraphie et la tectonique de cette région et en établissent la carte géologique au 1 : 100 000. Ils reconnaissent nettement les lignes tectoniques générales et leur stratigraphie est traitée d'un point de vue général adapté à l'échelle de la carte. Puis, en 1919, JEAN-PIERRE SCHUMACHER et A. A. G. SCHIEFERDECKER étudient les Foraminifères du Lias de Rossinière. En 1926, J. P. SCHUMACHER publie sa « Description géologique des environs de Rossinière ». Cette monographie, présentée comme thèse à l'Université de Lausanne, comprend non seulement le massif de Corjon au S de la Sarine, mais encore toute la région du Mont-Cray au N de la Sarine. Bien qu'accompagnés d'une carte géologique au 1 : 25 000, les résultats de cette étude ne diffèrent guère des recherches de FAVRE et SCHARDT. La stratigraphie y est assez sommaire, la tectonique plutôt élémentaire. J'aurai l'occasion, au cours du présent travail, de revenir assez souvent sur cette étude. En 1926 également, E. PETERHANS entreprend la révision des Brachiopodes du Lias de Rossinière. Ses conclusions stratigraphiques sont corroborées par les résultats actuels. En 1939 enfin, PIERRE FREYMOND, de Lausanne, publie une courte note sur les poudingues de la Mocausa se rapportant à notre région.

SOMMAIRE

STRATIGRAPHIE	44
Le Trias	44
Le Lias et le Bajocien	45
Le Dogger moyen et supérieur	69
Le Malm	78
Le Crétacé	82
Le Flysch	97
Le Quaternaire	107
TECTONIQUE	112
Bibliographie	118

PREMIÈRE PARTIE

STRATIGRAPHIE

CHAPITRE I

LE TRIAS

L'anticlinal Tinière-Stockhorn, dans la région au S de la Sarine, accuse, à partir de cette rivière, une descente axiale très marquée en direction SW, de sorte que l'érosion n'a pu atteindre le Trias qu'à proximité de la Sarine. C'est au SW de Rossinière, sur la rive gauche de la Sarine, dans le torrent des Planches et dans le Bois des Cottards, qu'on observe les seules roches triasiques de mon terrain. Sur les deux rives du torrent des Planches, à l'altitude de 1090 m, affleure d'abord la corgneule. Puis la dolomie, associée à des marnes jaunâtres et verdâtres, apparaît le long du sentier qui de ce torrent conduit aux chalets des Cottards, ceci entre les cotes 1160 et 1180. Les affleurements, à cause de l'éboulis et de la végétation, y sont médiocres.

J. P. SCHUMACHER (1926, p. 12) a donné une coupe de ce sentier. En voici le détail :

1. Calcaire du Lias inférieur.
2. A la cote 1180, calcaires dolomitiques, clairs, avec des intercalations de marnes jaunâtres. 70,0 m
3. Une couche de marnes verdâtres et rougeâtres dans les dolomies marneuses. 0,25 m
4. Un banc de calcaire dolomitique. 1,50 m
5. Une couche de marnes verdâtres, moins nette qu'en 3. 0,30 m
6. Calcaires dolomitiques avec intercalations de schistes noirs. 45,0 m
7. A la cote 1200, calcaires du Lias inférieur.

En fait, le niveau 1 n'existe pas ; il s'agit de blocs éboulés de Lias. Quant à l'horizon 6, il correspond déjà en partie au Rhétien, car les schistes noirs contiennent une faune à *Avicula contorta* PORT.

En face de Rossinière, toujours sur la rive gauche de la Sarine, nous trouvons entre les chalets du Poyet et du Leytets, une dépres-

sion résultant très probablement de la dissolution des terrains triasiques. De plus, le centre de cette dépression, marécageuse en temps de pluie, est marqué par un entonnoir.

CHAPITRE II

LE LIAS ET LE BAJOCIEN

Tout en ignorant l'existence de l'Infracéanien, les géologues qui ont étudié le Lias de ma région ont reconnu, de façon plus ou moins nette, des complexes lithologiques assez marqués.

C'est le cas de HANS SCHARDT (1884), qui différencie trois complexes (de bas en haut) :

- a) un massif de calcaire gris échinodermique ;
- b) une zone de schistes bitumineux ;
- c) une alternance de bancs calcaires et de schistes marneux.

J. P. SCHUMACHER (1926) envisage quatre complexes (v. fig. 1) :

- a) le massif échinodermique inférieur ;
- b) la zone des schistes bitumineux à Lamellibranches ;
- c) le massif échinodermique supérieur siliceux ;
- d) une alternance de bancs calcaires et de schistes marneux qui comprend le Lias moyen, le Lias supérieur et le Bajocien.

E. PETERHANS (1926, b) subdivise la zone c) de SCHUMACHER en un niveau inférieur de calcaire gris foncé en gros bancs devenant siliceux et un second niveau de calcaire gris bleuté, finement spathique (v. fig. 1).

Les divisions de C. REVERTERA (1926) sont plus ou moins identiques à celles de SCHUMACHER.

En principe, pour le complexe qui s'étend entre le Lias inférieur et le Bajocien, j'ai repris les quatre divisions de SCHUMACHER qui ont l'avantage d'être faciles à repérer sur le terrain. Comme nous le verrons plus loin, les divergences entre les auteurs portent moins sur les subdivisions lithologiques que sur l'âge de ces complexes. Nous aurons donc (v. fig. 1, p. 46) :

- § 1. L'Infracéanien : Rhétien et Hettangien.
- § 2. Une série inférieure de calcaire échinodermique.
- § 3. Une zone de schistes bitumineux à Lamellibranches.
- § 4. Une série supérieure de calcaire échinodermique siliceux.
- § 5. Une série compréhensive s'étendant de l'Aalénien au Bajocien inclus.

Etages	E. PETERHANS	J. P. SCHUMACHER	G. FAVRE
Aalénien	Calcaires et schistes marneux		Calcaires et schistes marneux
Toarcien	Complexe échinod. sup. Schistes bitumineux	Calcaires et schistes marneux	Complexe échinod. sup. Schistes bitumineux
Domérien	Calcaire bariolé		Calcaire bariolé
Pliensbachien	Calcaire gris	Complexe échinod. sup.	et calcaire gris
Lotharingien		Schistes bitumineux	
Sinémurien		Calcaire bariolé et gris	?
Hettangien	Lacune tectonique	Lacune sédimentaire	Calcaire oolithique calc. compact, brèche
Rhétien			Schistes noirs à <i>Avicula contorta</i> Port
Trias		Calcaire dolomitique et Corgneule	

Fig. 1. Tableau comparatif du Lias.

1. L'Infracambrien : Rhétien-Hettangien

Superposé directement au Trias, l'Infracambrien n'affleure que dans le torrent des Planches qui correspond, dans sa partie inférieure, à l'axe anticlinal de la Tinière. La couverture d'éboulis et de végétation empêche de suivre avec précision la succession Trias-Rhétien-Hettangien. Aussi a-t-on beaucoup hésité et discuté sur la présence de ces niveaux.

C'est ainsi qu'en 1884, HANS SCHARDT (p. 108), dans l'énumération des étages situés au S de la Sarine près de Rossinière, écrit : « ... Il est à remarquer que le Rhétien n'existe pas entre cette corgneule et le Sinémurien... » Cependant en 1887, E. FAVRE et H. SCHARDT s'étonnent de cette lacune.

C'est en 1892 que H. RITTENER signale, sous le pont de la Sarine, près de Rossinière, des couches calcaires, micacées, grésiformes de l'Hettangien. Puis, en 1906, BALTZER relève que, dans les fouilles faites pour la pose d'une conduite d'eau sur la rive gauche de la Sarine, près de Rossinière, des roches appartenant au Rhétien avaient été mises à jour.

En 1912-13, A. JEANNET, sur la base de travaux antérieurs, donne la succession paléogéographique des terrains liasiques depuis le lac Léman jusqu'à Rossinière. L'Infracéias est absent, tout au moins dans la région qui nous concerne.

Dans sa monographie publiée en 1926, J. P. SCHUMACHER présente une coupe détaillée du noyau anticlinal. Comme nous l'avons signalé auparavant, les calcaires dolomitiques avec intercalations de schistes noirs, qui correspondent au niveau 6, ne sont pas du Trias, comme il le pense, car ils contiennent une faune rhétienne certaine et abondante.

En 1926 également, G. REVERTERA, dans un travail remarquable sur la région au N de la Sarine, prouve pour la première fois la présence de l'Infracéias. Dans sa publication, il a inclus une note de son frère J. J. REVERTERA concernant l'Infracéias de mon terrain. Celui-ci, reprenant la coupe de SCHUMACHER, mentionne la présence de l'Hettangien et de couches à *Bactryllium* sans cependant citer l'existence du Rhétien. Les recherches actuelles faites au même endroit donnent un résultat contraire : la présence du Rhétien et l'absence de l'Hettangien. Nous verrons par la suite que l'Hettangien existe, mais ailleurs.

Description des affleurements (voir Pl. II)

Ainsi que je l'ai dit auparavant, les affleurements de l'Infracéias, tout comme le Trias, sont localisés à la partie inférieure du torrent des Planches, qui correspond au noyau anticlinal de la Tinière.

a) COUPE DU SENTIER DES COTTARDS. — A l'W de Rossinière, parallèlement au torrent des Planches, monte un sentier qui bifurque à l'altitude de 1145 m. Le sentier de gauche traverse le torrent et conduit au chalet du Folly, et l'autre, sur la rive gauche, serpente dans la forêt et mène aux chalets des Cottards. C'est le long de ce dernier sentier que se situe une intéressante coupe entre

les cotes 1180 et 1190. Depuis le torrent jusqu'à la cote 1180, affleurent les calcaires dolomitiques et les schistes bariolés du Trias en partie recouverts par de l'éboulis. A partir de la cote 1180, nous observons la succession suivante (fig. 2) :

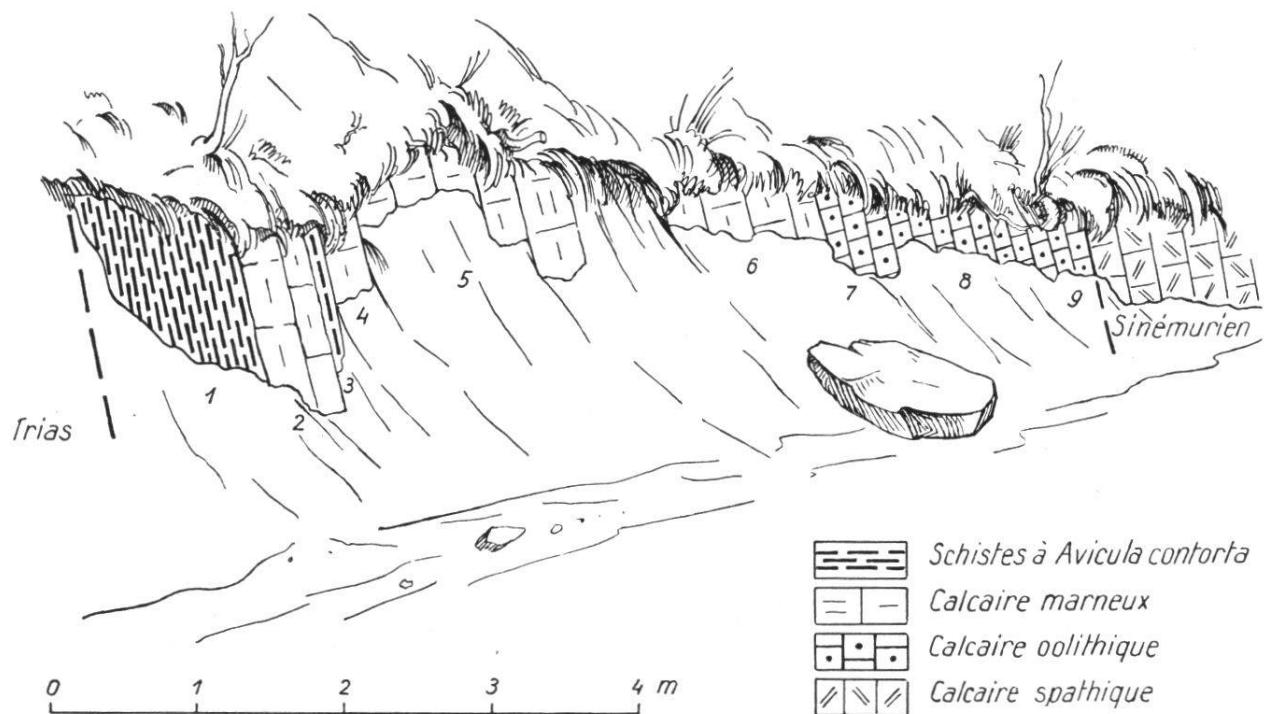


Fig. 2. Coupe du Rhétien du sentier des Cottards.

1. Calcaire marneux noir, très fissile, se délitant en petits schistes lumachelliques :

- Avicula contorta* PORT.
Plicatula intusstriata EMM.
Plicatula cf. *barnensis* STOPP.
Anomia schafhäutli WINKL.
Cardium philippianum DKR.
Pecten cf. *foipiani* STOPP.
Leda sp.
Cyprina sp.
Exogyra sp.

2. Calcaire marneux, gris bleuâtre, brun en surface, stérile.

3. Schistes calcaréo-marneux, écrasés, noirs, lumachelliques :

- Avicula contorta* PORT.
Plicatula intusstriata EMM.

4. Calcaire finement spathique, lumachellique, gris-bleu, par altération brun en surface, passant insensiblement à

5. Calcaire marneux gris bleuté, à cassure esquilleuse. On y reconnaît quelques rares sections de Lamellibranches.
6. Calcaire marneux, bleu grisâtre, lumachellique :

Avicula contorta PORT.

7. Calcaire oolithique, finement spathique, brun-roux, lumachellique.
8. Calcaire oolithique, finement spathique, brun-gris, lumachellique :

Avicula contorta PORT.

Myophoria isosceles STOPP.

Gervillia galeazzi STOPP.

9. Calcaire oolithique, finement spathique, gris-brun, lumachellique :

Myophoria sp.

Dent de Poisson.

A partir de la cote 1190, nous atteignons les calcaires échinodermiques du Lias inférieur.

L'épaisseur totale de ces couches est d'environ 7 m. Il faut remarquer au sommet de cette coupe la présence de calcaires oolithiques à *Avicula contorta* du Rhétien, avec passage immédiat aux calcaires spathiques du Lias inférieur. L'Hettangien manque complètement à cet endroit. Comme nous retrouvons cet étage plus haut et plus bas dans la forêt, nous supposons que cette lacune est ici uniquement due à des causes tectoniques.

b) COUPE DU TORRENT DES PLANCHES. — En remontant le torrent des Planches, on constate que, jusqu'à l'altitude de 1000 m, les deux rives sont couvertes par des matériaux de déjection et par des éboulis. Puis, entre 1000 et 1050 m, la rive droite est formée uniquement par des calcaires spathiques du Lias inférieur, alors que sur l'autre rive, des calcaires oolithiques de l'Hettangien affleurent irrégulièrement au milieu d'apports torrentiels.

A la cote 1050, un système de failles, parallèles et perpendiculaires au torrent, mais de faible amplitude, occasionne un tel désordre qu'il est difficile de suivre l'axe anticlinal. Sur la rive gauche, de la base au sommet du talus, nous avons le Rhétien avec des schistes et des calcaires spathiques, gris-brun, pétris de

Plicatula intusstriata EMM.

puis l'Hettangien avec des calcaires spathiques et oolithiques. La rive droite est formée par des calcaires spathiques du Lias inférieur.

Plus en amont, au delà de la jonction du torrent secondaire

venant de l'W du Folly avec le torrent des Planches, à quelques 10 m sur la rive droite de ce dernier torrent, on voit réapparaître le Rhétien, avec des calcaires oolithiques, lumachelliques ; ceux-ci sont immédiatement surmontés par des calcaires spathiques du Lias inférieur. Encore une fois l'Hettangien fait défaut.

Le Rhétien affleure dans le torrent des Planches entre les cotes 1050 et 1090. Il offre un profil assez complet d'une épaisseur de 20 m environ, ceci à partir du Lias inférieur, marqué par des calcaires spathiques. Il faut noter ici l'absence de l'Hettangien, probablement par faille. Le profil que je donne ci-dessous commence avec les couches supérieures du Rhétien pour aboutir au Trias.

Rhétien :

22. Calcaire marneux, finement spathique, gris-brun, avec quelques rares sections de Lamellibranches.
21. Calcaire marneux dolomitique, très finement spathique. Au microscope on peut y apercevoir quelques grains de quartz anguleux noyés dans la masse.
Dent de poisson.
20. Calcaire marneux dolomitique, oolithique, très finement spathique.
19. Calcaire oolithique brun-roux, finement spathique. Oolithes ferrugineuses allongées.
18. Calcaire marneux, spathique, gris-brun.
17. Calcaire marneux, finement spathique, gris-beige, à petites oolithes allongées.
16. Calcaire oolithique finement spathique, gris-brun, zoné de minces lits de calcaire marneux dolomitique.
15. Calcaire finement spathique, gris-noir, ponctué de brun.
14. Id. à 22.
13. Calcaire oolithique brun-roux, lumachellique. Sections de Lamellibranches et de Brachiopodes.
12. Calcaire marneux gris-brun, spathique, veiné de calcite.
11. Calcaire sableux dolomitique, brun-beige. Au microscope, une multitude de minuscules grains de quartz se concentrent en zones parallèles à la stratification.
10. Calcaire sableux, brun-roux.
9. Schistes argileux, noirs.
8. Calcaire marneux, gris-brun, très finement spathique, en partie lumachellique.
7. Marnes schisteuses, gris bleuâtre, avec nodules de calcaire marneux et quelques empreintes de Lamellibranches.
6. Schistes marneux, gris bleuâtre, avec :
Bactryllium striolatum HEER
Myophoria sp.

5. Calcaire marneux, plus ou moins compact, gris-bleu, zoné de brun avec au sommet une lumachelle :

Avicula contorta PORT.

4. Schistes marneux gris :

Bactrylum striolatum HEER

3. Calcaire marneux, gris bleuté, finement spathique, lumachellique.

2. Marnes gris-brun, très finement spathiques, empreintes de Lamellibranches.

1. Calcaire marneux, gris bleuté, finement spathique, lumachellique.

c) AFFLEUREMENT SUPÉRIEUR DU BOIS DES COTTARDS. — Cet affleurement correspond à la tête anticlinale principale. A l'altitude de 1170 m, le torrent des Planches se divise en deux bras secondaires. Le torrent de droite qui prend sa source sous le sommet de Beau-Regard donne le profil suivant, de haut en bas :

de 1830 à 1340 m	Aalénien-Bajocien
de 1340 à 1310 m	Toarcien supérieur
de 1310 à 1270 m	Toarcien inférieur et moyen
de 1270 à 1210 m	Lias inférieur et moyen
de 1210 à 1205 m	Hettangien
de 1205 à 1170 m	Lias inférieur
en-dessous de 1170 m	matériel torrentiel

En remontant dans la forêt sur la rive gauche de ce torrent, à partir de l'altitude de 1205 m, nous trouvons la voûte anticlinale hettangienne, formée presque exclusivement de calcaire brun et de calcaire oolithique. L'épaisseur varie entre 30 et 40 m. La suite de cet affleurement donne dans la direction N la coupe suivante :

- a) calcaire oolithique brun de l'Hettangien ;
- b) calcaire lumachellique du Rhétien ;
- c) calcaire dolomitique du Trias.

Ainsi c'est le seul affleurement qui donne une succession complète Trias - Rhétien - Hettangien. Malheureusement, là encore, l'éboulis recouvre partiellement les roches et ne permet pas une étude détaillée de ces trois étages.

d) AFFLEUREMENTS INFÉRIEURS DU BOIS DES COTTARDS. — Pour atteindre le premier affleurement, on suit le sentier supérieur qui se détache au contour de la route de Crau, à l'altitude de 1060 m et où l'on a construit une petite cabane de bûcherons. On trouve

environ 100 m de terrains liasiques, d'abord les calcaires spathiques siliceux du Toarcien supérieur, puis les schistes et calcaires marneux du Toarcien inférieur et moyen et enfin les calcaires spathiques, très réduits par écrasement, du Lias inférieur et moyen. On arrive ainsi à l'Hettangien, assez facile à reconnaître par l'abondance des blocs disséminés de calcaire oolithique brun-blanc. L'affleurement se présente dans la succession suivante :

1. Calcaire oolithique brun, massif.
2. Calcaire compact, brun, stérile, formant des massifs isolés.
3. Brèche calcaire, formée d'éléments anguleux, de dimension variable, mais généralement assez grande, allant jusqu'à 10 cm de diamètre. Couleur en surface blanche. A la cassure : brune, blanche ou grisâtre. *Analyse microscopique* : tous les éléments sont calcaires. Calcaire franc, calcaire oolithique, calcaire spathique. Le ciment est aussi calcaire, par endroits fortement spathique, aussi légèrement marneux. Le ciment contient des Lamelli-branches et des Foraminifères mal conservés.

L'ensemble de l'Hettangien mesure environ 50 m.

Pour trouver le deuxième affleurement, on peut éventuellement continuer sur environ 100 m vers le S. Toutefois, il est préférable de suivre le torrent des Planches jusqu'à l'altitude de 1050 m, et de là monter dans la forêt en direction de l'W. Nous y rencontrons la même coupe que la précédente, sauf que les calcaires oolithiques manquent ou tout au moins je ne les ai pas retrouvés. Ici aussi l'on observe les calcaires blancs typiques de l'étage.

En aucun endroit je n'ai pu observer le contact Rhétien-Hettangien, car l'éboulis, provenant des rochers de l'Hettangien, est trop abondant.

Conclusions sur l'Infracéias

Contrairement à ce qui a été dit jusqu'à maintenant, l'Infracéias est présent dans la région située au S de la Sarine, près de Rossinière. Mais liés directement au noyau triasique, les terrains du Rhétien et de l'Hettangien se sont ressentis de la poussée diapirique de l'anticlinal principal, celui de la Tinière.

C'est ainsi que le Rhétien, qui affleure sur les deux flancs de l'anticlinal principal, est formé sur l'un des flancs par des schistes et sur l'autre flanc par des calcaires. Il est difficile de connaître la succession primitive de ces deux complexes, également l'épaisseur de cet étage.

Dans son ensemble, il ne diffère guère du Rhétien tel qu'il est connu dans d'autres régions des Préalpes médianes : nous avons encore affaire à un faciès essentiellement nérétique. S'il faut abandonner l'idée prônée par Schumacher, d'une lacune complète du Rhétien dans ma région, il est par contre bien difficile, vu la rareté et l'état des affleurements, de savoir s'il est complet.

L'Hettangien accuse une sédimentation plus régulière, bien qu'aussi nettement nérétique. La présence de brèches calcaires dans cet étage pose ici la question d'une éventuelle lacune, mais qui serait très courte. On ne peut guère parler d'émersion, mais plutôt d'un remaniement sous-marin.

La faune de l'Infracambrien de Rossinière rappelle celle connue dans d'autres régions préalpines. Il faut noter la présence de *Bactryllium striolatum* HEER signalé à ce seul endroit à ma connaissance dans le deuxième anticinal des Préalpes médianes.

Je mentionnerai finalement une particularité pétrographique qui avait déjà frappé un géologue de Fribourg, H. LOSER (thèse inédite), dans la description du Rhétien au col de Tzermont près du Vanil-Noir : la fréquence des oolithes allongées en bâtonnets dans les calcaires oolithiques du Rhétien. Voici quelques précisions à ce sujet :

Analyse macroscopique : calcaire oolithique, finement spathique. Oolithes ferrugineuses, aux teintes sombres, sur fond plus clair. La roche contient presque toujours une lumachelle grossière.

Analyse microscopique : oolithes rondes, ovales, allongées en bâtonnets déformés et écrasés. Noyau de l'oolithe formé indifféremment par un débris de calcaire, de Crinoïde ou par une section de Lamelli-branche. Oolithes généralement limonitisées, aux teintes très sombres, dans un ciment calcaire peu ferrugineux, plus clair. Accroissement zoné des oolithes. Alternance des teintes brunes, claires et sombres. Le rapport de la longueur à la largeur varie souvent de 8 à 1 et même de 10 à 1.

Cette analyse qui s'applique en général à tous les calcaires oolithiques du Rhétien montre encore un autre caractère : une forte teneur des oolithes en oxydes de fer. Les échantillons recueillis par LOSER sont à ce point de vue identiques aux miens.

Stratigraphiquement ces calcaires oolithiques à structure allongée et fortement ferrugineux sont nettement localisés dans le Rhétien. La détermination de leur âge est facilitée par la présence fréquente

de lumachelles caractéristiques. On peut opposer à ces calcaires du Rhétien ceux de l'Hettangien, oolithiques aussi, mais plus clairs et dont les oolithes, sphériques pour la plupart, sont presque exemptes d'oxydes de fer. Cependant, je dois encore relever que le complexe que je nomme Hettangien n'est pas encore daté paléontologiquement sur mon terrain.

2. Le Lias inférieur et moyen : Série inférieure des calcaires échinodermiques

Du fait que cette série est proche du noyau triasique de l'anticlinal principal, elle est affectée par de fortes dislocations. Il est donc difficile de faire une étude complète des horizons qui la composent : on n'est jamais certain d'avoir une coupe entière.

Du point de vue strictement pétrographique, cette série montre deux variétés de roches : l'une, essentiellement bariolée, est localisée au N des Planches, sur le flanc NW du grand anticlinal de la Tinière, l'autre, de teinte grise, forme le gros de cette série.

a) Variété bariolée

C'est celle que les auteurs ont comparée au « marbre d'Arvel ». A mon avis, l'appellation « marbre d'Arvel » ne convient pas à ce type de roche que nous rencontrons près de Rossinière. J'ai examiné des échantillons de marbre d'Arvel dans les carrières situées au SE de Villeneuve ; l'examen pétrographique montre que ces roches sont toujours franchement spathiques, tandis que la proportion des débris de Crinoïdes dans les calcaires de la série inférieure de Rossinière est très peu constante. En outre, près de Villeneuve, l'âge des « marbres d'Arvel » est encore imprécis, de sorte qu'il est préférable de faire abstraction de cette dénomination locale.

Sur mon terrain, la variété bariolée constitue de petits rochers à parois déchiquetées, en général sans stratification apparente. Tout paraît fissuré, cassé et écrasé. Pétrographiquement, la roche est formée par une masse de calcaire compact, très dure, qui englobe irrégulièrement des parties grossièrement spathiques, à segments bien reconnaissables d'articles de Crinoïdes : ceux-ci sont tantôt isolés ou bien rassemblés en zones discontinues. Des grains de glauconie sont localisés dans certains horizons. Dans l'ensemble, la

roche est bariolée de rouge, de vert et de gris. En plus des Crinoïdes, parmi lesquelles on peut reconnaître les genres *Millecrinus* et *Pentacrinus*, on trouve en abondance des Bélemnites, des Brachiopodes (*Terebratula* et *Rhynchonella*), des Lamellibranches (*Pecten*). Signa-
lons enfin quelques piquants d'Oursins, des Foraminifères et, très
rarement, des Ammonites. Il est extrêmement difficile d'isoler ces
fossiles de leur gangue et, de ce fait, d'obtenir des échantillons
déterminables.

Cette variété de roches ne se trouve donc que sur le flanc NW
de l'anticinal. On en a une bonne coupe le long de la route de Crau,
immédiatement après le petit pont sur le torrent des Planches. Tou-
tefois, il faut remarquer que ce profil n'est pas complet, car la base
de cette série est cachée par le cône de déjection de ce torrent. En
suivant la route qui commence à monter, on a la succession suivante :

1. Calcaire spathique bariolé :	28 m
<i>Rhynchonella plicatissima</i> QUENSTEDT	
<i>Rhynchonella</i> sp.	
<i>Terebratula</i> sp.	
<i>Entolium</i> sp.	
<i>Camptonectes</i> sp.	
<i>Plicatula</i> sp.	
Piquants d'Oursins.	
2. Calcaire spathique, à texture assez grossière, rosé vers le sommet.	16 m
3. Calcaire spathique bariolé.	3,5 m
4. Calcaire spathique bariolé, avec de nombreux grains de glauconie. Roche foncée.	0,5 m
5. Calcaire franchement spathique, gris.	4,0 m
6. Calcaire spathique bariolé.	10,0 m
7. Calcaire compact, gris, très peu spathique.	2,0 m
8. Calcaire spathique bariolé.	32,0 m
9. Calcaire spathique bariolé, avec quelques petites intercalations de schistes argileux verdâtres. Apparition de Bélemnites.	34,0 m
10. Pseudo-brèche : éléments de calcaire spathique bariolé cimentés par de l'argile noire.	1,0 m
11. Calcaire spathique bariolé. Tout au sommet de ce niveau, la roche est plus fortement spathique que dans les termes précédents. Les Bélemnites croissent en nombre, pour finir par former une sorte de brèche à Bélemnites.	24,0 m

Puis les schistes bitumineux font suite à ce niveau. Le contact entre
les deux zones est anormal à la suite d'un chevauchement.

b) Variété grise

Cette variété, à la différence de la précédente qui comporte des parties calcaires compactes, est formée exclusivement de débris de Crinoïdes. Sa couleur est grise, sa stratification plus nette, en bancs généralement assez épais. Elle est moins riche en fossiles que la variété bariolée et ne contient que quelques Lamellibranches et de rares Bélemnites.

Comme je l'ai dit plus haut, la variété grise forme la majeure partie de la série inférieure. Quant à la variété bariolée, elle ne semble être qu'un faciès latéral et local de cette série essentiellement de couleur grise et entièrement spathique.

Sur le flanc NW, la série des calcaires spathiques gris succède normalement à tous les affleurements de l'Hettangien que nous avons vus plus haut (v. p. 51). Plus au S encore, cette variété affleure à la suite du Rhétien entre les cotes 1190 et 1205 du sentier des Cottards. Dans le torrent des Planches, elle constitue la voûte anticlinale à l'altitude de 1250 m.

Le long du flanc SE de l'anticlinal, la variété grise pointe sporadiquement. Partant de la voûte anticlinale dont je viens de parler, on voit le calcaire gris, avec ici et là des Bélemnites, jusqu'au sommet du grand cône de déjection. Pour le retrouver ensuite, il faut aller jusqu'au S de Rossinière, d'abord près des Leytets, où il constitue un verrou glaciaire, puis le long des berges de la Sarine, de part et d'autre du pont qui conduit à la gare de Rossinière. Plus à l'E encore, on a de mauvais affleurements près des chalets du Siendray.

Age de la série inférieure

Nous avons vu précédemment que la variété bariolée en particulier est pétrie de fossiles, qui consistent surtout en Brachiopodes et Lamellibranches. C'est ainsi que E. PETERHANS, en 1926, dans la partie supérieure des calcaires bariolés qui affleurent près du pont de chemin de fer du M. O. B. sur la Sarine, a récolté une faune assez abondante. Voici la liste qu'il en donne :

- Rhynchonella variabilis* mut. *major* RAU.
Rhynchonella altesinuata BÖSE
Rhynchonella persinuata RAU.

- Rhynchonella zitteli* GEMM.
Rhynchonella retusifrons GEMM.
Rhynchonella cf. *bonifazzii* HAHN.
Aulacothyris cf. *furlana* ZITT. (GEYER)
Zeilleria sp.
Terebratula sp.
Spiriferina rostrata ZIET.
Spiriferina sp.
Lima sp.

Selon PETERHANS, il s'agit de fossiles du Lias moyen.

Les Ammonites sont rares. Celle que j'ai trouvée près du gisement de Peterhans est indéterminable. Toutefois, la construction de la route La Tine-La Chaudanne a permis à différents géologues de réunir six Ammonites :

- Cycloceras acteon* D'ORB.
Aegoceras planicosta SOW.
Aegoceras muticum D'ORB.
Echioceras raricostatum ZIET.
Deroceras ziphus HEHL et ZIET.
Lytoceras fimbriatum SOW.

Cette dernière Ammonite, signalée une première fois par H. SCHARDT, ne l'est plus dans un autre ouvrage du même auteur, ultérieur au premier. Nous supposons avec A. JEANNET et J. P. SCHUMACHER que la première détermination était erronée et que SCHARDT l'a supprimée. Il reste donc cinq espèces, la première étant caractéristique du Pliensbachien et les quatre autres du Lotharingien moyen et supérieur. Mais là encore, il faut noter que la localisation exacte de ces fossiles est très incertaine : sur les étiquettes, ils sont attribués aux « marbres d'Arvel » près du « Grand Rocher », à l'W de Rossinière, ce qui reste bien vague.

Devant cette carence, il est bien difficile de conclure. SCHUMACHER (1926) qui analyse longuement cette faune de Brachiopodes et d'Ammonites place toute la série inférieure dans le Lotharingien. Cette interprétation l'oblige alors à situer la zone des schistes bitumineux dans le Pliensbachien inférieur.

En tenant compte des nouveaux résultats, on arrive à la con-

clusion suivante, quant à l'âge du niveau inférieur échinodermique. Sa partie supérieure est datée assez nettement par la faune de Brachiopodes. En outre, cet âge est indirectement confirmé par le complexe des schistes bitumineux qui est Toarcien inférieur et moyen, complexe directement superposé au niveau échinodermique inférieur.

Qu'en est-il de la partie inférieure ? Celle-ci n'a fourni aucun fossile déterminable. Tout ce qu'on sait, c'est qu'elle est intercalée entre l'Infracrétien d'une part et le Lias moyen d'autre part, ici sans limite bien précise. Cette partie inférieure pourrait ou bien appartenir au Lias moyen et, dans ce cas, il y aurait lacune du Lias inférieur (Sinémurien-Lotharingien), ou bien la partie inférieure correspond au Lias inférieur ; on aurait alors une série continue se situant entre l'Infracrétien et le Lias supérieur. Jusqu'à preuve du contraire, c'est plutôt cette explication qui paraît la plus plausible, car nulle part on a des indices sérieux de lacune stratigraphique.

3. Toarcien inférieur et moyen : **Zone des schistes bitumineux à Lamellibranches**

L'étude de la zone des schistes bitumineux à Lamellibranches est particulièrement intéressante. Notons de suite que cette zone n'est pas spéciale à la région de Rossinière ; on la retrouve dans le Chablais et aux Tours d'Aï.

Dans la région de Rossinière, elle a été tout d'abord reconnue par H. SCHARDT (1884). La liste des fossiles qu'il en donne comprend quantité de Lamellibranches qu'il rattache aux *Mactromya*. Une révision ultérieure de cette faune faite par M. DE LORIOL montre qu'il s'agit d'*Astarte*. SCHARDT mentionne encore un fragment d'Ammonite, découvert par Gilliéron :

Coeloceras anguinum REIN.

La signification de cette Ammonite caractéristique du Lias supérieur (Toarcien) n'a pas été toujours prise en considération. Dans sa « Monographie des Tours d'Aï », A. JEANNET (1912) situe de façon provisoire ce niveau dans le Lotharingien (p. 433) ; toutefois, dans l'historique de ce travail, il cite la découverte de GILLIÉRON (p. 411).

En 1926, J. P. SCHUMACHER, dans sa discussion sur l'âge des couches fétides à Lamellibranches, écrit :

« Dans la couche à lamellibranches, GILLIÉRON aurait trouvé un débris de *Coeloceras (Dactylioceras) anguinum* REIN.

Selon notre avis, cette détermination ne suffit pas pour placer la couche à lamellibranches dans l'Infra-Toarcien ou dans le Toarcien inférieur pour lesquels cette ammonite est caractéristique... »

On ne comprend pas très bien l'avis de SCHUMACHER : ou bien *Coeloceras anguinum* REIN. est un fossile caractéristique du Toarcien inférieur, et dans ce cas, on ne peut récuser l'âge de ce fossile, ou bien la détermination est fausse et il faut le dire.

La confirmation de l'âge Toarcien est donnée, en 1926, par E. PETERHANS dans sa révision des Brachiopodes de Rossinière. Lui-même a pu ramasser « ... un mauvais fragment de *Dactylioceras* ou de *Coeloceras* et des *Astarte*... » Il situe dès lors cette zone dans le Toarcien inférieur, rendant toute son importance à la découverte de GILLIÉRON.

Dans la même année encore, E. PETERHANS (1926, a) prouve avec certitude que cette zone est toarcienne. Dans la coupe du Pissot, au SE de Villeneuve, il découvre dans cette zone de schistes quatre exemplaires de :

Harpoceras falciferum Sow.

caractéristique du Toarcien inférieur.

S'il y avait encore quelques doutes quant à l'âge des schistes de Rossinière, ils disparaissent, puisqu'en 1949 mon camarade d'études JAN SPOORENBERG, après de longues recherches dans cette zone, a trouvé quelques exemplaires de *Coeloceras anguinum* REIN. ainsi que d'autres Ammonites, caractéristiques du Toarcien inférieur, dans le même gisement que celui de GILLIÉRON. Ainsi le problème de l'âge des schistes bitumineux à Lamellibranches est résolu.

Affleurements (voir Pl. II)

Sur mon territoire, les affleurements de la zone des schistes bitumineux à Lamellibranches sont très médiocres. La meilleure coupe de cette zone se trouve sur le terrain de J. SPOORENBERG, au N de la Sarine, près du pont de chemin de fer du M. O. B.

Nous retrouvons sur la rive gauche de la Sarine la suite de cette coupe qui, malheureusement, n'est pas complète, un chevauchement cachant toute la partie inférieure fossilifère. Sur le flanc NW du grand anticinal, elle est marquée généralement par une zone déprimée ou un replat, ce qui nous permet de la suivre aisément.

Nous retrouvons ces schistes dans le torrent des Planches à l'altitude de 1300 m environ. Puis, nous les perdons complètement de vue sur le flanc SE, car ils sont recouverts par l'éboulis de la série échinodermique supérieure, qui forme les rochers abrupts vis-à-vis de Rossinière, au S de la Sarine. Dans le torrent des Planches, près de la cote 1075, Schumacher signale ces couches à Lamellibranches. Malgré de longues recherches, je ne les ai pas retrouvées.

Age de la série des schistes

La zone des schistes bitumineux à Lamellibranches est présente sur la rive gauche de la Sarine. Des fractures et surtout l'éboulis ne m'ont pas permis d'étudier la base de cette série. Par comparaison avec le terrain situé au N de la Sarine, nous datons la base de cette série du Toarcien inférieur (zone à *Harpoceras falciferum*) grâce à la présence de *Coeloceras anguum* REIN. C'est aussi dans cette zone que débutent les *Zoophycos*.

Le sommet de cette série schisteuse et marneuse devient spathique et passe insensiblement à la série supérieure des calcaires échinodermiques. *Hildoceras bifrons*, trouvé par J. SPOORENBERG, situe le sommet de cette série dans le Toarcien moyen.

On a vu d'autre part que la détermination de l'âge de la base de ces schistes nous donne la possibilité de dater également le sommet de la série précédente, soit celle des calcaires échinodermiques inférieurs.

4. Toarcien supérieur :

Série des calcaires échinodermiques supérieurs siliceux

Ce complexe pétrographique est certainement le plus constant de toute la région de Rossinière. Il joue dans le Lias le même rôle d'ossature que joue le Malm moyen et supérieur dans le Jurassique supérieur. Déterminant un relief très marqué, avec des pentes

abruptes et des parois rocheuses, cette série, épaisse de 70 m, est bien visible sur tout le terrain au S de la Sarine et sert d'horizon-repère dans le levé de la carte. Par contre, la roche ne donne aucun renseignement stratigraphique, car elle est totalement dépourvue de fossiles. Même les Bélemnites, qui se rencontrent assez fréquemment dans le faciès échinodermique, font ici défaut.

Profil-type : coupe de la route de Crau

La meilleure coupe de cette série se voit le long de la route de Crau, à partir de l'altitude de 920 m jusqu'à 923 m. Inutile de la décrire dans son détail, car c'est un complexe monotone, fait de bancs allant de 0,02 à 1,40 m d'épaisseur, tous bien stratifiés et formés exclusivement de calcaire spathique fin, siliceux. La texture de la roche la distingue nettement de celle, plus grossière, de la série échinodermique inférieure. Il y a, ici et là, quelques lentilles de silex de 2 à 3 cm d'épaisseur. Les schistes manquent totalement. La roche est stérile, mis à part les débris de Crinoïdes. Cette coupe est épaisse de 72 m.

Autres affleurements

Au S de la Sarine, cette série commence immédiatement en amont du pont de chemin de fer du M. O. B. sur la Sarine : on voit encore au bord de l'ancienne route La Tine-La Chaudanne les vestiges d'une ancienne carrière ouverte dans cette roche. On la retrouve de manière continue dans le Bois des Cottards, où elle forme des rochers de 5 à 10 m de hauteur, ou des pentes très fortes. Elle dessine de manière très nette la tête anticlinale, à la cote 1350, dans le petit torrent descendant au-dessous de Beau-Regard. Puis, formant l'autre flanc, elle redescend en direction SW-NE jusqu'en sous le chalet du Folly où elle fait un coude brusque et prend une direction WE. C'est elle qui forme tous les rochers qui sont visibles dans la forêt au-dessous du pâturage de Cerniettaz. Le dernier affleurement, légèrement décalé vers le N par une faille, se trouve dans le petit bois situé sous le chalet de la Braye, à environ 500 m de la station de chemin de fer de La Chaudanne, en direction WSW.

Age de la série

Bien que n'ayant trouvé dans cette série aucun fossile, son âge est cependant assez nettement précisé par les séries qui l'encadrent. Elle repose sur les schistes bitumineux du Toarcien inférieur et moyen. Elle est à son tour surmontée par une série de calcaires marneux dans laquelle j'ai trouvé *Phylloceras* cf. *trifoliatum* NEUM. qui caractérise l'Aalénien (p. 64 et 66).

Dès lors, on peut admettre avec assez de certitude que cette série correspond au Toarcien supérieur et non pas au Pliensbachien comme le croyait SCHUMACHER.

5. Série compréhensive : Aalénien-Bajocien

Jusqu'au sommet de la série échinodermique supérieure siliceuse, on a eu affaire à plusieurs complexes pétrographiques bien distincts et qu'il est possible de dater assez nettement, soit directement par des faunes, soit indirectement par leurs situations respectives. Mais à partir de ce dernier complexe jusqu'au premier banc oolithique du Bathonien, on aborde une puissante série d'une monotonie décevante tant par la composition uniforme de la roche que par sa pauvreté en fossiles. On peut bien localement préciser certains niveaux par la récolte de fossiles isolés, mais à des distances trop grandes et qui interdisent tout essai de corrélation. C'est pour ce motif que, dans cette étude, je réunis dans un même complexe, que je qualifie de « compréhensif », l'Aalénien et le Bajocien.

De la base au sommet de cette série, il y a une suite continue de schistes et de calcaires marneux. La nature de la roche ne change pour ainsi dire pas. Seule une différenciation est possible dans la fréquence des schistes et des bancs calcaires. Mais partout il y a cependant une certaine alternance de ces deux types de roches, variable du point de vue quantitatif. Sur tout le terrain que j'ai étudié, il n'y a qu'une seule exception dans cette uniformité lithologique que je signalerai plus loin. La couleur gris sombre, presque noire, des premiers schistes se transforme insensiblement pour devenir gris clair vers le sommet. La roche est un calcaire argileux, dont la proportion d'argile diminue à mesure que l'on monte dans le complexe. Inversement, la teneur en oxydes de fer augmente

de la base au sommet, et aux approches du Bathonien la surface des bancs est brun jaunâtre par altération. A cette monotonie pétrographique qui ne permet pas la distinction de niveaux-repères, s'ajoute un autre inconvénient. L'action des agents d'érosion sur les roches tendres de ce complexe crée des reliefs peu marqués. Les pentes douces qu'il détermine sont généralement occupées par des pâturages et des broussailles. Des sections naturelles faites par des torrents et surtout la construction d'une route à travers ces formations permettent tout de même d'en donner un aperçu général.

Il ne m'a pas été possible de diviser le complexe dans le plan vertical, c'est-à-dire de séparer l'Aalénien du Bajocien. Par contre, un caractère d'ordre paléogéographique permet la distinction de deux zones correspondant approximativement aux deux flancs de l'anticlinal principal (anticlinal de la Tinière) : le flanc SE représente l'aire sédimentaire du Dogger intermédiaire, alors que le flanc NW correspond à celle du Dogger à Zoophycos. Ceci se traduit moins dans la nature des dépôts, qui sont assez semblables sur les deux flancs, que par les variations d'épaisseur qui de 100 m sur le flanc SE va augmenter jusqu'à 700 m sur le flanc NW. Disons tout de suite que ce caractère va se retrouver au Bathonien.

Affleurements du flanc SE de l'anticlinal principal

Comme nous venons de le voir, la série compréhensive accuse une épaisseur réduite sur ce flanc. Nous reviendrons ultérieurement sur cette question. Laissant de côté le détail des affleurements monotones de cette série, je me contente de situer certains d'entre eux qui présentent un intérêt soit par leur faune, soit par des caractères spéciaux.

Au SE du chalet de Cerniettaz (alt. 1139 m), le long du sentier forestier qui part de l'angle supérieur du pâturage de Cerniettaz et qui s'enfonce dans la forêt en direction E, vers une hutte de bûcherons, j'ai ramassé à la cote 1200 :

Ludwigia sp.
Posidonomya alpina GRAS

Cette *Ludwigia* situe tous les terrains compris entre elle et la série échinodermique supérieure dans l'Aalénien inférieur et moyen.

Près du chalet du Folly (alt. 1223 m), à 20 m au-dessus du chalet, dans un petit groupe de sapins, affleurent, sur environ 10 m de longueur et sur 30 de large, des rochers gris clair, sans stratification apparente, constitués par un calcaire spathique, dur, passablement oolithique. Entre ces calcaires oolithiques et le sommet de la série des calcaires échinodermiques supérieurs sont intercalés une trentaine de mètres de schistes marneux. Ainsi, à la base du complexe compréhensif, il y a encore quelques bancs de calcaires spathiques et oolithiques. En aucun autre endroit de mon terrain je n'ai pu retrouver ce niveau oolithique. Pourtant JAN SPOORENBERG (1952), au N de la Sarine, a suivi ces calcaires oolithiques sur les deux flancs de l'anticlinal principal. Nous sommes là en présence d'un cas de variation locale de sédimentation, si fréquent dans notre région.

Affleurements du flanc NW de l'anticlinal principal

Sur ce flanc, la série compréhensive est beaucoup plus épaisse que sur l'autre. Débutant aussi par des schistes marneux noirs, elle passe insensiblement à une alternance de schistes et de calcaires marneux pour finir par une nette prédominance des bancs sur les schistes. Je n'y ai trouvé aucun horizon pétrographique caractéristique. Dans l'ensemble, les affleurements sont médiocres, sauf à quelques endroits (route de Crau, torrent des Riz, crête des Cottards et col des Gaules). De plus, la roche est pauvre en fossiles. Toutefois, après de longues recherches, j'ai découvert à trois endroits différents une faune intéressante bien que restreinte.

A la cote 1240, la route de Crau forme un lacet. De ce lacet part en direction E un sentier qui longe le flanc N d'un vallum morainique, puis pénètre dans la forêt. Le plan de la forêt étant très incliné, le sentier a été ouvert dans la roche en place. Et c'est à 200 m environ de la route que j'ai découvert, sur le côté droit de ce sentier, un grand exemplaire de :

Phylloceras cf. trifoliatum NEUM.

accompagné de nombreuses empreintes de :

Cancellophycus scoparius THIOL.

Le long de la même route de Crau, à l'altitude de 1165 m, j'ai trouvé, associées à d'abondants *Cancellophycus*, d'autres empreintes d'Ammonites. Il s'agit de *Lioceras* spécifiques de l'Aalénien. Notons

que tout le long de la route de Crau la roche a un clivage oblique par rapport à la stratification et que souvent on serait tenté de prendre l'un pour l'autre.

Enfin à la cote 990 du torrent des Riz, descendant du cirque glaciaire de Crau, j'ai ramassé dans les schistes noirs calcaréo-marneux :

Garantia aff. *bifurcata* ZIET.

Spiroceras bispinatum BAUGIÉ et SAUZÉ

Placunopsis cf. *davaiacensis* LISSAJOUS

Plicatula fistulosa MORRIS et LYCETT

Rhynchonella cf. *bouchardi* ROMAN

Posidonomya alpina GRAS

Cancellophycus scoparius THIOL.

de la zone à *Garantia garanti*.

La large crête des Cottards qui s'allonge entre le torrent des Planches et celui des Riz est constituée, pour la plus grande part, de roches appartenant à la série compréhensive. Le faîte et le versant occidental de cette crête, depuis la Sarine jusqu'aux premiers bancs oolithiques bathoniens sous Beau-Regard, laissent pointer irrégulièrement quelques blocs de calcaire marneux, ce qui permet de supposer que la roche n'est recouverte que d'une mince couche de terre végétale. D'autre part, toutes les pentes herbeuses au-dessous de Beau-Regard, de Planachaux et de Corjon correspondent à la série compréhensive ; les affleurements y sont généralement petits, mais nombreux. Notons enfin que cette série forme un repli près du chalet des Riz, sur la rive gauche du torrent du même nom.

Directement sous le synclinal de Corjon, il est impossible de voir le moindre affleurement. Toute la région comprise entre les rochers abrupts de la Corbassière et la Sarine est recouverte d'une grosse épaisseur de blocs éboulés.

En face du village de Cuves, entre le synclinal de Corjon et la barrière rocheuse formant le resserrement des gorges de la Tine, on observe une énorme dépression, véritable niche d'arrachement récente. Je n'y ai trouvé aucun affleurement des roches de cette série. Toutefois, dans le matériel de déjection de Sautaz j'ai découvert deux Ammonites bajociennes :

Cadomites humphriesi Sow.

Procerites schloenbachi GROSS.

Sur les deux versants de l'Hongrin, on retrouve les formations de la série compréhensive dans la suite de l'anticlinal principal de la Tinière. Elles se situent, sur la rive droite de l'Hongrin, entre les crêtes de Savolayre et de Chanettaz et, sur la rive gauche, entre les crêtes de Vuichoudaz et de Perettaz. Malgré l'étendue considérable des affleurements, je n'y ai trouvé aucun fossile.

Plus en aval, l'Hongrin s'est creusé une profonde vallée qui sectionne l'anticlinal de Sautaz. Les roches de la série compréhensive, formées essentiellement de schistes, affleurent au niveau de la rivière, sous le chalet de Pierra-Derrey.

Age de la série compréhensive

Cette formation repose sur la série des calcaires échinodermiques supérieurs, qui représente probablement le Toarcien supérieur, cet âge étant déduit de sa position sur la série fossilifère des schistes bitumineux. Ainsi donc, on ne peut dater qu'approximativement la base de cette série. Cette incertitude se maintient encore jusqu'au Bathonien. Toutefois, sur le flanc NW, dans trois niveaux différents qui se superposent, j'ai trouvé une faune intéressante.

- a) *Phylloceras* cf. *trifoliatum* NEUM., fossile de l'Aalénien, a été découvert (v. p. 64) dans un niveau situé stratigraphiquement à 350 m au-dessus de la série échinodermique supérieure.
- b) Les *Lioceras* sp. sp. (p. 64) ont été trouvés stratigraphiquement à environ 100 m au-dessus du niveau à *Phylloceras* cf. *trifoliatum* NEUM. Bien que non déterminables spécifiquement, ces Ammonites sont aussi caractéristiques de l'Aalénien.
- c) Quant à la petite faune du torrent des Riz (p. 65), elle est située à environ 250 m au-dessus du niveau à *Lioceras*. Or cette faune qui apparaît vers le sommet de la série est très caractéristique de la zone à *Garantia garanti* du Bajocien supérieur.

En résumé, grâce à ces trois horizons datés, on peut conclure que la série compréhensive comporte environ 450 m. d'Aalénien et 250 m de Bajocien.

La présence du Bajocien est aussi indirectement confirmée par les deux Ammonites trouvées dans les débris du torrent de Sautaz, bien que dans cette région, très recouverte d'éboulis, je n'aie pu repérer des affleurements de cet étage.

Conclusions générales sur le Lias et le Bajocien

Après la période lagunaire du Trias, la mer liasique envahit notre région. Le Rhétien ne présente pas encore des caractères de mer franchement ouverte. Des influences lagunaires se font momentanément sentir. Mais il est difficile d'en bien préciser le faciès sur mon terrain, car les affleurements sont trop restreints. Les lumachelles, les calcaires spathiques et oolithiques indiquent un milieu marin et agité. Les influences littorales sont encore très sensibles.

Les variations de faciès sont moins nombreuses durant l'Hettangien. La nature des dépôts est plus constante. Il y a alternance de calcaire oolithique et de calcaire compact. La profondeur des eaux n'est cependant pas suffisante pour empêcher en certains endroits des zones surélevées d'être encore soumises à l'érosion par les courants sous-marins. Ce phénomène a été très court, limité à l'étage, puisqu'aucun élément triasique ou rhétien n'entre dans la composition de cette brèche que nous avons rencontrée au milieu de l'Hettangien. Puis le fond marin se stabilise, au moins dans le Lias inférieur et moyen.

Les calcaires spathiques et les calcaires compacts bariolés prédominent dans le Lias inférieur et moyen. Le faciès reste nettement néritique, à sédimentation organogène. A cette époque déjà, on perçoit une légère différence dans la sédimentation, entre le flanc NW et le flanc SE de l'anticlinal principal de la Tinière. Le flanc SE n'est représenté que par des calcaires spathiques francs, à rares Brachiopodes et Lamellibranches. Il semble que la sédimentation dans la partie correspondant à ce flanc se soit faite dans un milieu agité, le mouvement des eaux ayant provoqué la fragmentation des articles de Crinoïdes. Quant au flanc NW, il est caractérisé par autant de calcaire spathique que de calcaire compact, à débris spathiques isolés, mais pétris de Lamellibranches, de Brachiopodes et, dans la partie supérieure, de Bélemnites. La sédimentation paraît ici plus calme, les fossiles et les articles de Crinoïdes présentant d'excellentes conditions de conservation. Ainsi le faciès reste dans les deux cas néritique, mais on peut déjà conclure à une différence de profondeur dans toute cette aire de sédimentation, la partie méridionale de l'anticlinal étant moins profonde que la partie septentrionale.

Le Toarcien inférieur et moyen est caractérisé par la disparition brusque et momentanée du faciès échinodermique, probablement à la suite d'un approfondissement de la mer. Les calcaires alternent avec des schistes marneux et, à la base de la série, nous trouvons 1 à 2 m de schistes et de calcaires marneux fortement bitumineux. La présence de petites concrétions pyriteuses indique un milieu assez riche en H_2S . Après cette courte phase de dépôts sapropélitiques, la sédimentation redevient calcaire. Au sommet de la série des schistes bitumineux, réapparaît un nouveau faciès spathique correspondant au Toarcien supérieur. Les calcaires spathiques sont plus fins et siliceux et il semble qu'ils sont plus profonds que ceux du Lias inférieur et moyen.

Avec l'Aalénien et le Bajocien, nous entrons dans une longue période de sédimentation bathyale, qui cependant diminue de profondeur vers le sommet. Certains mouvements du substratum se font sentir à partir de cette époque. J'ai noté plus haut (p. 64) qu'à la base de la série compréhensive on trouvait un affleurement de calcaire spathique et oolithique, à caractère néritique. Ce type de roche, qui se trouve mieux développé au N de la Sarine, correspondrait à une zone de surélévation, à sédimentation peu profonde. Rapidement le caractère bathyal redevient général. Mais avec le sommet de la série compréhensive on remarque que le bassin tout entier s'exhausse lentement ; les dépôts deviennent plus calcaires.

Variations d'épaisseur de la série compréhensive

Dans l'ensemble, toutes les séries du Lias jusqu'au Toarcien supérieur accusent des épaisseurs assez constantes sur tout mon territoire. Au contraire, la série compréhensive est nettement plus épaisse au NW qu'au SE. Ainsi près du chalet de la Braye, situé au SE de Rossinière, sur la rive gauche de la Sarine, j'ai mesuré une épaisseur de 100 m environ. Plus à l'W, près du chalet du Folly, l'épaisseur atteint déjà 300 m. Une coupe perpendiculaire à la crête des Cottards, sur le flanc NW, avec ses trois niveaux fossilifères, mesure près de 700 m d'épaisseur. Cette augmentation est donc rapide et constante. Si l'on considère le faciès de cette série, il reste à peu près partout semblable, sauf près du chalet du Folly, où comme nous l'avons vu, il est momentanément néritique. C'est peut-être

l'indice, bien faible il est vrai, d'une modification de faciès du Lias-Dogger vers le SE, qui va s'accentuer à mesure qu'on s'approche de la zone du « Dogger à *Mytilus* ».

CHAPITRE III

LE DOGGER MOYEN ET SUPÉRIEUR

1. Le Bathonien

Dans mon terrain, le Bathonien apparaît sous deux faciès différents : celui du Dogger intermédiaire et celui du Dogger à *Zoophycos*. La limite de faciès que j'avais relevée dans l'étude du Lias (p. 63) se vérifie ici. Le flanc SE de l'anticlinal principal de la Tinière correspond au faciès du Dogger intermédiaire et le flanc NW à celui du Dogger à *Zoophycos*.

Le Dogger intermédiaire est essentiellement caractérisé par l'abondance des niveaux oolithiques dans le Bathonien. Alors que dans le Dogger à *Zoophycos*, ces calcaires oolithiques ne constituent que des lentilles et des bancs qui se répartissent au milieu d'une épaisse série de schistes et de calcaires marneux, ici leur rôle est prépondérant. En outre, ils deviennent de plus en plus gréseux vers le sommet de l'étage. La faune est également très spéciale ; elle est caractérisée, en particulier, par des Coraux assez abondants.

Bathonien à faciès intermédiaire

Il correspond au flanc SE du grand anticlinal de la Tinière. Ce Bathonien débute sur mon terrain à la petite station de chemin de fer de La Chaudanne ; il forme la crête ou le versant NW de la chaîne de Beau-Regard et de Planachaux et, dans la vallée de l'Hongrin, sur la rive gauche, une partie des rochers d'Aveneyre, et sur la rive droite, les pentes herbeuses entre les chalets de Chanettaz (alt. 1474 m) et du Fenil-aux-Favre (alt. 1578 m), les pâturages de Marmettaz et de la commune.

Affleurements (voir Pl. II)

Sur la rive gauche de la Sarine, en face de la résurgence de La Chaudanne, affleurent quelques bancs de calcaires oolithiques. On

les retrouve plus haut, dans la carrière située derrière le silo à sable de l'exploitation des graviers de la Sarine. Puis, au SE de La Chaudanne, dans le Bois des Rosettes, le Bathonien est représenté par des calcaires oolithiques qui renferment quelques Coraux isolés. Dans le Bois de la Traverse, les bancs de calcaires oolithiques contenant quelques Coraux émergent dans la partie supérieure de la forêt. A 100 m environ du chalet du Chatmufins-Dessus (alt. 1518 m), en direction E, à l'altitude de 1570 m, au contact Bajocien-Bathonien, j'ai trouvé dans des calcaires marneux un exemplaire de :

Nannolytoceras tripartitum RASPAIL.

Une coupe à travers le Bathonien au-dessus de ce chalet, partant de 1610 m en direction SE, donne la succession suivante :

1. Bancs de calcaire oolithique avec intercalations de calcaire marneux. Débris de Coraux.
2. Alternance de petits bancs calcaires, parfois oolithiques, et de calcaire marneux.
3. Calcaire oolithique, devenant de plus en plus détritique en montant vers le Callovien. La roche contient une grande quantité de grains de quartz qui augmentent en nombre et en grosseur vers le sommet de l'étage. Les grains de quartz sont nettement anguleux ; ils atteignent jusqu'à 5 mm de grosseur.

Au SE du chalet, dans les rochers appelés dans le pays « rochers de la Comtesse », on voit la série intermédiaire, calcaire et marneuse, se réduire progressivement de 80 à une dizaine de mètres.

Au N de Beau-Regard (alt. 1928 m), à la cote 1830, apparaît le premier banc oolithique du Bathonien. Ce banc se remarque aisément dans la topographie, car il forme un petit abrupt après une zone herbeuse peu inclinée. Ici nous trouvons dans les calcaires oolithiques un petit récif corallien. Sur quelques mètres, la roche est couverte de coraux, dont les plus fréquents sont :

Calamophyllum radiata LAMOUREUX
Thecophyllum sp.

Le changement de faciès entre le Bajocien supérieur et le Bathonien est très brusque. En effet, nous avons un contact immédiat entre les calcaires marneux et les calcaires coralligènes oolithiques. Une coupe du Bathonien faite à cet endroit montre les mêmes sédiments qu'au Chatmufins ; la partie supérieure de l'étage paraît pourtant moins détritique.

La paroi de rochers entre Beau-Regard et Planachaux est formée surtout de Bathonien ; toutefois, la crête est déjà callovienne. A mi-distance entre les deux sommets, tout au bas de la paroi, j'ai trouvé en éboulis un

Nannolytoceras tripartitum RASPAIL,

et dans le dernier banc oolithique, des débris de Coraux accompagnés de nombreux Lamellibranches, Brachiopodes et Gastéropodes. A l'exception de quelques Pectinidés indéterminables, je n'ai malheureusement pas pu extraire ces fossiles de la roche très dure.

Un beau profil du Bathonien est donné par la crête qui va du col des Gaules au sommet de Planachaux. A la base, on trouve des calcaires oolithiques, à oolites particulièrement grosses, dont le diamètre atteint jusqu'à 2 mm. Le sommet est détritique et passe au Callovien inférieur, détritique aussi.

Dans la vallée de l'Hongrin, sur la rive droite, les affleurements sont rares car ils sont recouverts par la végétation. On peut suivre approximativement les limites de l'étage grâce aux roches qui pointent par-ci par-là. Sur la rive gauche, le Bathonien essentiellement oolithique forme la base de la paroi d'Aveneyre.

Bathonien à Zoophycos

Ce faciès comprend tout le Bathonien du flanc NW de l'anticinal principal de la Tinière et de l'anticinal de Sautaz. Il correspond au type banal du Bathonien connu un peu partout dans les Préalpes plastiques : prépondérance des calcaires marneux avec lentilles et lits de calcaire oolithique. Les calcaires gréseux disparaissent presque complètement. La faune est aussi plus profonde : surtout des Ammonoïdés, également des Brachiopodes. Toutefois, il y a aussi des Pectinidés. Par contre, les Coraux font entièrement défaut.

Affleurements (voir Pl. II)

La route de Corjon donne la meilleure section du Bathonien, malgré que l'éboulis cache sa partie inférieure. Cette coupe, bien que restreinte, nous permet d'observer sur 70 à 80 m l'absence totale de calcaire oolithique. Tout au sommet, on observe quelques lits

d'oolithes, parallèles à la stratification, qui ne mesurent que 2 à 3 cm d'épaisseur. En d'autres endroits, dans les calcaires marneux, quelques oolithes isolées ponctuent la roche de leur couleur foncée. Cette première observation confirme l'idée d'une mer plus profonde. J'ai trouvé quelques fossiles, disséminés le long de la route et sans intérêt stratigraphique : des *Pecten* indéterminables, quelques Bélemnites, un fragment d'Oursin. En outre, j'ai découvert en éboulis une Ammonite du genre *Grossouvreria* et qui pourrait appartenir à cet étage.

En direction S, le Bathonien est entièrement recouvert d'éboulis ; il ne réapparaît que vers le col des Gaules, où la coupe est complète, mais difficilement abordable. J'ai pu constater que la base est ici oolithique et que le sommet est marneux, comme précédemment, avec cette différence toutefois qu'il est un peu plus gréseux. Dans la vallée de l'Hongrin, l'observation est presque impossible, car les affleurements y sont très rares ; la végétation et l'éboulis recouvrent la roche en place. Le Bathonien y est plus marneux que partout ailleurs.

Anticinal de Sautaz : sur le versant Sarine, la dépression de Sautaz donne une coupe complète du Bathonien. Malheureusement, les parois verticales sont inaccessibles et je me suis borné à étudier la base de cet étage. Elle correspond à une succession de petits bancs oolithiques en alternance avec des schistes marneux pétris de fossiles. J'ai déterminé :

Nannolytoceras tripartitum RASPAIL
Phylloceras demidoffi ROUSSEAU
Perisphinctes sp.
Belemnites sp.
Posidonomya alpina GRAS

et en éboulis :

Morphoceras polymorphum d'ORB.

La poussée diapirique a laminé en grande partie le Bathonien vers la tête anticlinale. Par le jeu d'une faille, le flanc N de l'anticinal est monté beaucoup plus haut que le flanc S. Il en résulte que le Bathonien écrasé apparaît sporadiquement au milieu du pâturage, au N des chalets de Corjon. Les quelques blocs qui affleurent sont tous des calcaires oolithiques.

Dans la vallée de l'Hongrin, l'anticlinal de Sautaz laisse apparaître le Bathonien dans un affleurement réduit de calcaire oolithique. La plus grande partie du Bathonien est ici éboulée et de très gros blocs de calcaire oolithique encombrent la pente descendant vers le chalet de Pierra-Derrey.

2. Le Callovien-Oxfordien

Les différences de faciès que nous avons observées dans le Bathonien se poursuivent dans le Callovien inférieur. Les dépôts du flanc SE sont plus détritiques que ceux de l'autre flanc. Pourtant, à partir du Callovien moyen, on constate que la nature des sédiments tend à devenir uniforme sur l'ensemble de mon terrain. Finalement, tout le Callovien moyen et supérieur n'est plus représenté que par des calcaires marneux et siliceux avec quelques rares récurrences vers une sédimentation moins profonde, marquées par quelques niveaux de calcaire gréseux. Comme un peu partout dans les Préalpes plastiques, on est obligé aujourd'hui de réunir en un seul complexe le Callovien et l'Oxfordien.

Limite Bathonien-Callovien

J'ai placé le dernier banc de calcaire oolithique au sommet du Bathonien. Cette limite se justifie par la trouvaille de deux Ammonites

Perisphinctes lithuaniscus SIEM.

Reineckeia multicostata PETITCLERC

dans des calcaires marneux affleurant le long de la route de Corjon, à une dizaine de mètres au-dessus du dernier lit oolithique. Ces deux fossiles sont caractéristiques du Callovien inférieur et moyen. Les 10 m séparant les calcaires oolithiques des strates contenant ces Ammonites laissent la marge nécessaire aux assises tout à fait inférieures.

Profil-type du Callovien-Oxfordien

Sur le versant méridional de Corjon, la route a été ouverte dans la roche en place et permet l'étude d'une magnifique section qui s'étend du Bathonien au Crétacé supérieur.

Jusqu'à l'altitude de 1330 m, la route coupe l'éboulis de Corjon et, de 1330 à 1350, le Bathonien supérieur. A la cote 1350, le dernier lit oolithique marque la limite Bathonien-Callovien. Puis on observe la succession suivante :

1. Calcaire marneux, finement spathique, à faible schistosité, gris-bleu, tacheté. 4,70 m
2. Calcaire marneux, plus grossièrement spathique que 1., finement gréseux, gris-brun. Surface oxydée brune. 0,02 m

Balanocrinus subteres MÜNST.

3. Calcaire légèrement marneux à la base et siliceux au sommet. Quelques rares traces de charbon. J'y ai trouvé :

Belemnites sp.

Pecten sp.

Macrocephalites sp.

Perisphinctes lithuaniscus SIEM.

Reineckeia multicostata PETITCLERC.

Rhynchonella sp.

Cancellophyicus scoparius THIOL. 11,00 m

4. Calcaire finement spathique, légèrement bitumineux. 0,20 m
5. Alternance de calcaire marneux et de calcaire finement spathique. Concrétions pyriteuses. 5,00 m
6. Calcaire spathique, gris sombre, traces de charbon.

Perisphinctes recuperoi GEMM. 2,00 m

7. Banc gréseux, zone à charbon. Empreintes de végétaux. La roche est un empilement de débris de végétaux assez bien conservés, interstratifiés avec de petits lits sableux. Lentilles de charbon, épaisses de 5 à 7 mm. Charbon dur, à cassure brillante. 0,50 m
8. Calcaire gréseux, gris sombre, spathique, en gros bancs. Au microscope on remarque de nombreux grains de quartz, atteignant 1 mm de diamètre, associés à de tous petits galets calcaires ne dépassant pas le $\frac{1}{5}$ de mm. Plages de Crinoïdes nombreuses, ainsi que divers débris d'organismes, dont des sections de Lamellibranches. Rares oolites de petite taille. Quelques Foraminifères dont des Textulaires. Ces calcaires gréseux contiennent de plus une quantité de Lamellibranches de la famille des Pectinidés. Si les individus sont très nombreux, il ne semble y avoir qu'une seule espèce que je n'ai pu déterminer. En outre, j'y ai trouvé une empreinte de dent de Poisson. 10,00 m
9. Pseudo-brèche d'écrasement. Même type de roche que 8. 2,00 m
10. Calcaire siliceux finement spathique, bitumineux, gris-bleu, jaunâtre en surface par altération. 1,70 m
11. Banc de silex. 0,20 m
12. Calcaire siliceux, finement spathique, lardé de rognons de silex. 10,00 m

Ici la section est interrompue par une faille ; mais nous retrouvons la suite du profil en quittant la route et en escaladant le rocher jusqu'à l'altitude de 1430 m. Ici, nous nous retrouvons sur la route, après le premier lacet.

13. Calcaire marneux gris, se débitant en schistes. 10,00 m
14. Calcaire marneux et siliceux, gris-brun en surface et gris-bleu à l'intérieur. Nombreuses zones lenticulaires gréseuses contenant des Bélemnites et des Ammonites mal conservées.

A 4 m du sommet de cet horizon, un banc de calcaire siliceux est pétri de petits Lamellibranches identiques à ceux trouvés dans l'horizon N° 8. Accompagnant ces Pectinidés, ce banc m'a encore livré :

Calliphylloceras mediterraneum NEUM.

Belemnites hastatus BLAINV.

17,00 m

15. Schistes marneux gris. 0,30 m
16. Calcaire siliceux gris bleuté, finement spathique. 2,00 m

Ensuite débutent les calcaires noduleux de l'Argovien.

La limite Callovien-Oxfordien est impossible à déterminer paléontologiquement.

Autres affleurements

1. Sur le FLANC SE DE L'ANTICLINAL DE LA TINIÈRE, un profil des étages Callovien-Oxfordien montre un contraste plus marqué entre la sédimentation détritique de la base et la sédimentation marneuse du sommet. Au NE de Beau-Regard, au lieu dit « La Comtesse », que j'ai situé plus haut (p. 70), nous rencontrons, à la suite du Bathonien, une coupe assez complète de ces deux étages.

De la base au sommet, nous pouvons observer :

1. Faisant suite aux calcaires oolithiques, gréseux du Bathonien, des calcaires gréseux, non oolithiques, à gros éléments de quartz anguleux qui forment des bancs très durs. Localement la roche peut devenir fortement spathique.
2. Passage progressif du faciès gréseux aux calcaires devenant de plus en plus marneux.
3. Calcaire marneux gris. Empreintes d'Ammonites indéterminables. Quelques Bélemnites au sommet.

La partie supérieure de cette coupe correspond déjà au versant SE de la crête de Beau-Regard.

2. TÊTE DE L'ANTICLINAL PRINCIPAL : crête col des Gaules-Corjon. Le Callovien est ici assez détritique, en ce sens que les calcaires sont

remplis de grains de quartz. Au sommet, des calcaires marneux alternent avec de petits lits gréseux.

3. ANTICLINAL DE SAUTAZ. — Versant Sarine ; le Callovien est presque entièrement marneux. Il forme la base de la paroi W où j'ai ramassé une empreinte de Gastéropode et

Balanocrinus subteres MÜNST.

Au sommet de la série à l'W des chalets de Corjon, toujours dans des calcaires marneux à forte schistosité, j'ai extrait un exemplaire de

Phylloceras demidoffi ROUSSEAU.

Versant Hongrin ; le Callovien marneux est fortement faillé. Le long du sentier qui mène du chalet de Pierre-Derrey aux pâturages de Corjon et du Châtelards, à l'altitude de 1310 m, j'ai trouvé quelques débris d'Ammonites dans des schistes marneux. A 1315 m, une faille met en contact le Callovien et le Néocomien.

Près du pont de La Tine, sous les arches du chemin de fer du M. O. B., le Callovien affleure sous forme de calcaires marneux et siliceux tapissés de *Zoophycos*.

Conclusions relatives au Dogger moyen et supérieur

La sédimentation au cours de cette période est marquée par un caractère que nous avons vu se dessiner déjà faiblement au Lias (p. 68). En effet, dans ma région on observe une différence de faciès entre le flanc SE de l'anticlinal principal (anticlinal Tinière-Stockhorn) et le flanc NW. Les dépôts essentiellement calcaires et détritiques du flanc méridional passent à des dépôts plus argileux avec quelques lits de calcaire gréseux. Les faunes présentent également des différences assez marquées ; les Coraux, Lamellibranches et Gastéropodes prédominent dans les roches du flanc SE et les Ammonites et les Cancellophycus dans celles du flanc NW. Tels sont les traits principaux de cette variation de faciès.

L'ensemble de ces caractères, ainsi que le montre la figure 3 (p. 77), permet d'observer, dans le flanc SE, une forme de sédimentation propre au Dogger intermédiaire, tandis que les dépôts du flanc NW sont caractéristiques du Dogger à *Zoophycos*. On a signalé de telles différences en d'autres endroits des Préalpes médianes ;

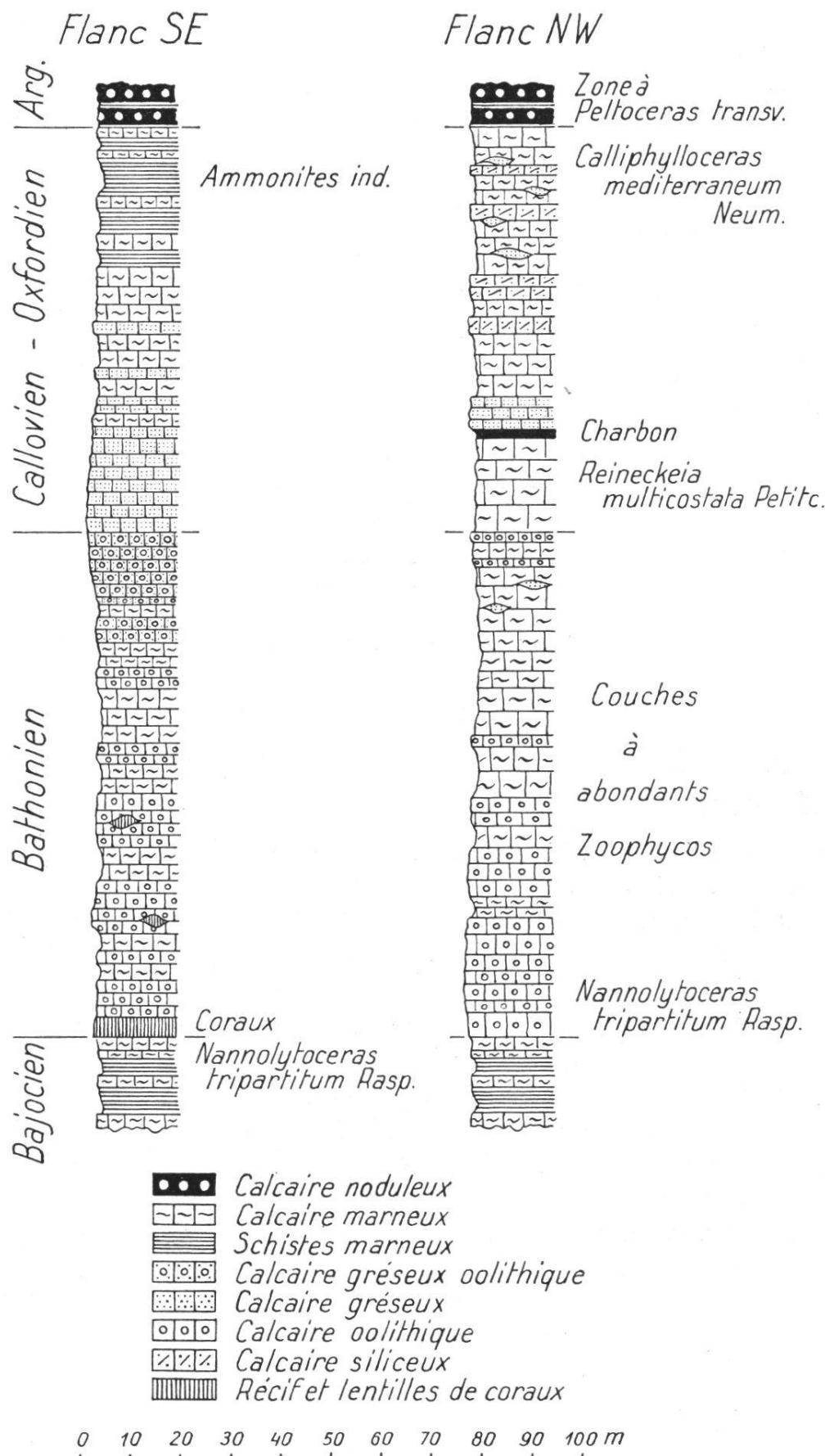


Fig. 3. Profil schématique du Dogger moyen et supérieur montrant les différences de faciès sur les deux flancs de l'anticlinal principal.

c'est le cas, par exemple, pour les Préalpes du Chablais étudiées par E. PETERHANS (1926, a) et A. LOMBARD (1940). Ce phénomène peut s'expliquer par la surrection au S de ma région de la cordillière des Gastlosen.

Remarquons enfin que l'épaisseur des séries du Dogger moyen et supérieur est ici peu considérable, à comparer à celle d'autres régions des Préalpes médianes. Près de la Hochmatt, par exemple (SCHWARTZ-CHENEVART, 1945), l'équivalent de ces séries a une puissance de 400 à 500 m, tandis que sur mon terrain l'épaisseur moyenne ne dépasse pas 200 m.

CHAPITRE IV

LE MALM

1. L'Argovien

Profil de la route de Corjon

Ce profil fait suite à celui qui est donné pour les étages Callovien-Oxfordien.

1. Calcaire noduleux, gris. Très dur et très compact à la base, il l'est moins au sommet de l'horizon, où s'intercalent quelques petits lits de schistes marneux. Le caractère marneux de la gangue affecte la solidité de ces roches. En surface d'érosion, on détache assez facilement les nodules calcaires et les fossiles. J'y ai trouvé :

<i>Calliphylloceras manfredi</i> OPP.	5 exemplaires
<i>Lissoceras erato</i> D'ORB.	7 "
<i>Sowerbyceras tortisulcatum</i> D'ORB.	3 "
<i>Perisphinctes birmensdorfensis</i> MOESCH	8 "
<i>Perisphinctes kiliani</i> DE RIAZ	
<i>Lytoceras</i> sp.	
<i>Pecten pilatensis</i> FAVRE	
<i>Pecten</i> sp.	
<i>Terebratula andelotensis</i> HAAS	très nombreux
<i>Collyrites friburgensis</i> OOSTER	
<i>Collyrites</i> sp.	
<i>Laevaptychus latus</i> PARK.	
<i>Aptychus</i> sp.	

2. Calcaire noduleux, gris. Le ciment est teinté de bleu, rouge et vert. La gangue est calcaire et la roche très dure.
3. Calcaire noduleux, gris.

4. Calcaire compact, gris, finement spathique.
5. Calcaire noduleux avec lits de schistes marneux. Nombreux rognons de silex.

Phylloceras sp.

6. Calcaire spathique, gris.
7. Calcaire noduleux alternant avec des calcaires compacts et des calcaires marneux. Lits de silex.
8. Calcaire compact avec quelques bancs de calcaire noduleux.

Autres affleurements

Comme l'indique la carte, l'Argovien souligne avec le Malm supérieur les grandes lignes structurales de ma région. On le trouve premièrement sur le flanc méridional du synclinal de la Gruyère, puis il forme une auréole autour du synclinal de Corjon. Enfin, il apparaît le long du flanc septentrional du synclinal de Château-d'Œx ; mais ici, il est souvent écrasé et réduit, parfois même il disparaît complètement.

SCHUMACHER (1926) a découvert dans l'éboulis près du torrent des Riz un exemplaire de *Lissoceras erato* d'ORB.

E. FAVRE et H. SCHARDT (1887) mentionnent près des gorges de la Tine :

Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum d'ORB.

Phylloceras mediterraneum NEUM.

Belemnites hastatus BLAINV.

A l'W du chalet de Corjon, juste sous la crête argovienne, j'ai recueilli :

Phylloceras (Sowerbyceras) tortisulcatum d'ORB.

Peltoceras sp.

Pecten pilatensis FAVRE

ainsi qu'un Oursin indéterminable.

Age des calcaires noduleux

Les étages Oxfordien et Argovien ont été pendant longtemps identifiés avec le faciès noduleux si caractéristique de la base du Malm s. l. Depuis quelques années pourtant, les géologues traitant de ce problème doutent de l'appartenance d'une partie de ces calcaires noduleux à l'Oxfordien. Ils rangent plutôt dans l'étage

Oxfordien les schistes marneux inclus jusqu'à présent dans le sommet du Callovien, sans qu'il ait été possible d'établir avec certitude la limite Callovien-Oxfordien. Je ne prendrai pour preuve que le travail de SCHWARTZ-CHENEVART (1945) qui, dans sa description des étages Oxfordien-Argovien, dit : « Je considère donc que l'Oxfordien est représenté lithologiquement par des schistes marneux qui, avant de se résoudre en calcaire noduleux, atteignent dans le profil du Toss six mètres d'épaisseur. Il est possible qu'il débute déjà avec les niveaux supérieurs que j'ai inclus dans le Callovien. »

La découverte, à la base du profil de la route de Corjon, d'un gisement de fossiles argoviens, situe indubitablement la totalité des calcaires noduleux dans l'Argovien. En effet, toutes les espèces citées (p. 78) sont caractéristiques de la zone à *Peltoceras transversarium*. On peut admettre que le reste de la série, qui mesure environ 80 m, représente bien l'Argovien.

2. Le Séquanien-Portlandien

Profil de la route de Corjon

Ce profil fait suite à celui de l'Argovien. La route coupe obliquement les niveaux du Malm moyen et supérieur. Quelques failles décalent certains niveaux par rapport aux autres. On y trouve la succession suivante :

1. Calcaire compact avec quelques lentilles de calcaire noduleux. Les teintes bariolées de l'Argovien se trouvent encore ici. Des Bélemnites et des *Aptychus* indéterminables y sont assez abondants. 12 m
2. Calcaire compact. En différents endroits, le calcaire est légèrement marneux. Quelques horizons finement spathiques. A l'altitude de 1510 m environ, on remarque, intercalés entre les bancs calcaires, quelques schistes marneux, bleu rosâtre. Vers le sommet de ce niveau les calcaires deviennent plus clairs. 21 m
3. Calcaire compact en bancs variant de 30 à 50 cm. Le calcaire devient brun. 93 m
4. Pseudo-brèche d'écrasement. Calcaire compact brun, cimenté par de la calcite. 0,30 m
5. Calcaire compact brun, devenant gris vers le sommet. Bancs variant de 10 cm à 2 m. A la base de ce niveau, on trouve des calcaires assez spathiques. J'ai pu extraire quelques articles de Crinoïdes du genre *Pentacrinus*. Les Bélemnites et les *Aptychus*, qui ne sont pas rares, sont très mal conservés et indéterminables. 14 m

Autres affleurements

On observe encore une bonne coupe de ce complexe sur la rive gauche de la Sarine, près du pont de La Tine. Le Malm moyen et supérieur est ici formé de gros bancs de calcaire compact, gris ou gris-brun.

Sur le flanc septentrional du synclinal de Château-d'Œx, le Malm, en partie réduit tectoniquement, est constitué de bancs calcaires dans lesquels on remarque de nombreux rognons et lentilles de silex. Près de La Chaudanne, le Malm n'apparaît qu'en blocs isolés.

Age de ce complexe

Si le Malm moyen et supérieur, en temps que complexe pétrographique, se reconnaît sans autre dans la morphologie, paléontologiquement il reste difficile à délimiter sur le terrain. En effet, il est extrêmement pauvre en fossiles ; à l'exception de quelques Bélemnites et *Aptychus* indéterminables, je n'y ai trouvé aucun fossile caractéristique. SCHUMACHER (1926) donne une liste de fossiles trouvés dans cette région. Malheureusement nous ne pourrons pas nous baser sur la valeur stratigraphique de ces fossiles, car ils ne sont pas situés dans le terrain.

Depuis 1945, les géologues ont entrepris l'étude de la microfaune du Malm des Médianes. Les résultats actuels sans être définitifs sont intéressants puisqu'il est possible maintenant, sur la base de ces micro-organismes, de séparer du complexe le faciès Tithonique. Nous devons ces premiers résultats, relatifs à la nappe des Préalpes médianes, à SCHWARTZ-CHENEVART (1945) et surtout à H. WEISS (1949).

C'est ainsi que SCHWARTZ-CHENEVART situe dans le faciès Tithonique, daté par des micro-organismes, les horizons spathiques, oolithiques qu'il rencontre à différents endroits dans son terrain. Je n'ai pas retrouvé dans la partie supérieure du Malm les calcaires oolithiques mentionnés par ce géologue. Toutefois, les calcaires finement spathiques du niveau 5 du profil de la route de Corjon pourraient appartenir au faciès Thitonique.

Par contre, la limite inférieure du Malm reste incertaine. Le profil de la route de Corjon montre que les premiers horizons que

j'incorpore déjà dans le Séquanien contiennent encore des lentilles de calcaire noduleux. Je considère ces lentilles comme des récurrences du faciès argovien.

CHAPITRE V

LE CRÉTACÉ

1. Le Néocomien

Il correspond au type banal des Préalpes plastiques. L'alternance de petits bancs calcaires et de petits lits de schistes marneux détermine une topographie toute différente de celle du Malm. L'absence d'un relief vigoureux empêche de suivre avec sûreté certains niveaux importants que nous verrons par la suite.

Le calcaire néocomien est compact, à texture très fine. De couleur grise, gris bleuté, gris verdâtre, il apparaît localement ponctué de petites taches noires aux formes diverses. Ces taches ne sont pas strictement liées au Néocomien ; nous les retrouvons en effet à la base du Crétacé supérieur. Ce calcaire devient légèrement marneux surtout aux approches du Crétacé moyen. Les bancs ont une épaisseur variant de 5 à 10 cm ; exceptionnellement, ils atteignent 20 à 30 cm. Ils contiennent en grand nombre des rognons de silex, plus rarement des lentilles. Les nodules de pyrite fibro-rayonnée y sont fréquents. L'épaisseur du complexe peut être évaluée à 100-150 m. Cette série est par endroits considérablement réduite par écrasement, mais le plus souvent, par suite d'une forte disharmonie, elle accuse une épaisseur considérable.

Limite Malm-Néocomien

N'ayant pas trouvé de faune à la base du Néocomien, je place la limite après les gros bancs du Malm qui mesurent 30 à 40 cm d'épaisseur, et avant l'apparition des bancs plus minces, de 4 à 5 cm, que j'incorpore déjà dans le Néocomien. Le plus souvent, cette différence de structure de la roche détermine aussi une différence de relief qui se traduit par un ressaut du Malm au-dessous du Néocomien.

Affleurements (voir Pl. II)

Le Néocomien remplit presque tout le synclinal gruyérien dans la région étudiée. Entre Albeuve, Montbovon et la limite occidentale de ma carte, il couvre plusieurs km². Comme je l'ai noté plus haut, l'impossibilité de suivre des horizons caractéristiques empêche la description de coupes détaillées. Je me bornerai à mentionner les affleurements présentant un intérêt particulier, soit pétrographique, soit paléontologique.

A l'W de la carte, sur le flanc oriental de la Dent de Lys et du Vanil-Blanc, à l'W du chalet de Séveresse (alt. 1320 m), j'ai recueilli quelques Ammonites indéterminables ainsi qu'un Oursin appartenant probablement au genre *Tetracidaris*.

A l'W du chalet de l'Ermitage (alt. 849 m), situé au-dessus d'Albeuve, un banc de calcaire m'a livré, à la cote 860, un exemplaire de :

Duvalia dilatata BLAINV.

Le long de la route Ermitage-Cuvignette, à l'altitude de 890 m, j'ai trouvé de nombreux *Aptychus*, dont :

Aptychus angulicostatus PICTET
Trigonellites studeri OOSTER

ainsi qu'une Ammonite :

Astieria sayni KILIAN.

La route d'Albeuve à Montbovon a été ouverte dans la roche en place. Aussi le Néocomien affleure-t-il constamment entre la gare de Lessoc et le contour de la route près du chalet du Praly (alt. 785 m). La route sectionne la partie supérieure du complexe marneux. A trois endroits différents, les fossiles abondent.

Le premier gisement est situé au NW du chalet du Praly (coordonnées : 149,81-570,08). J'y ai découvert de très nombreux exemplaires de :

Desmoceras difficile D'ORB.

et des formes déroulées, passablement écrasées, appartenant aux genres :

Ancyloceras sp.
Crioceras sp.

Le deuxième gisement est beaucoup plus riche (coordonnées : 149,84-570,34). Il n'est distant du premier que de 80 m environ. J'y ai trouvé :

- Desmoceras tenuicinctum* SARAZIN et SCHÖNDELMAYER
Desmoceras ligatum D'ORB.
Desmoceras psilolatum UHLIG
Desmoceras cassidoides UHLIG
Holcodiscus hugii OOSTER
Acanthoplites sp.
Desmoceras sp.
Phylloceras sp.
Belemnites pistilliformis BLAINV.
Belemnites semicanaliculatus BLAINV.
Belemnites sp.
Aptychus sp.

Le troisième gisement est au S de la gare de Lessoc, sur le bord W de la route cantonale (coordonnées : 150,70-570,34). La roche faiblement marneuse m'a livré :

- Desmoceras difficile* D'ORB.
Belemnites pistilliformis BLAINV.

et d'autres Ammonites indéterminables.

Enfin, isolés le long de la route et de la voie de chemin de fer, j'ai encore trouvé :

- Crioceras* cf. *annulare* D'ORB.
Silesites cf. *seranonensis* D'ORB.
Belemnites semicanaliculatus BLAINV.
Belemnites pistilliformis BLAINV.

A 200 m au N de la gare de Lessoc (coordonnées : 150,95-570,33), à la limite du Néocomien et des Couches rouges, quelques petits bancs de calcaire tacheté m'ont livré une faunule de Lamellibranches. Ces fossiles, qui appartiennent à la famille des Aviculidés, sont petits et n'atteignent pas le demi-centimètre.

Finalement, à 300 m environ à l'E du chalet de Plansaules (alt. 839 m), au bord de la Sarine, affleurent quelques bancs de calcaire marneux qui sont couverts de *Cancellophycus*. En lame mince, on remarque de très rares et minuscules grains de quartz.

Le Néocomien remplit encore la cuvette synclinale de Corjon et, sur le flanc septentrional du synclinal de Château-d'Œx, nous l'observons redressé et réduit. Je n'ai trouvé nulle part des éléments possédant un intérêt particulier, sinon quelques articles de Crinoïdes à la base du Néocomien de Corjon.

Faune et précisions stratigraphiques

Dans les Préalpes médianes, le Néocomien n'a jamais passé pour être très fossilifère. Ici et là, on a bien déterminé quelques fossiles isolés. Le plus souvent, les Ammonites recueillies étaient indéterminables, parce que déformées et écrasées. L'immense champ de recherches que présente la vallée de la Haute-Gruyère, avec ses nombreux et vastes affleurements de Néocomien, m'a fourni toutefois une faune assez importante et intéressante, parce qu'elle permet de mieux préciser la signification stratigraphique de cet étage compréhensif du Néocomien des Préalpes.

Ainsi, *Duvalia dilatata* BLAINVILLE et *Asteria sayni* KILIAN (p. 83) sont caractéristiques de l'Hauterivien. Grâce à ces fossiles, je situe dans cet étage la zone, parallèle à l'axe synclinal, passant entre les chalets de l'Ermitage et de Cuvignette et se poursuivant dans le petit vallon des Sciernes.

Plus intéressant encore est l'âge donné par la faune trouvée le long de la route, entre la gare de Lessoc et le chalet du Praly. Toutes les espèces mentionnées appartiennent à la zone à *Desmoceras difficile* du Barrémien inférieur. Les gisements sont situés à environ 20 m au-dessous des schistes noirs, complexe que nous étudierons ensuite et qui semble correspondre en gros au Crétacé moyen (Aptien-Albien-Cénomanien). Par contre, je n'ai pas découvert de fossiles caractéristiques du Valanginien. Néanmoins, les études de SCHWARTZ-CHENEVART (1945), basées sur une microfaune, ont montré que le Néocomien inférieur débutait dans le Valanginien.

Ainsi, le Néocomien comprend le Valanginien, l'Hauterivien et le Barrémien. De cet étage, seul le Barrémien inférieur a été confirmé par la faune d'Ammonites. Mais jusqu'à preuve du contraire, on peut admettre que cet étage est entièrement représenté dans la partie supérieure du Néocomien.

2. Le complexe schisteux intermédiaire

Ce complexe correspond à une zone de schistes marneux noirs, alternant avec des bancs calcaréo-marneux, intermédiaire entre le Néocomien et les Couches rouges. Comme nous l'avons vu précédemment, le sommet du Néocomien est aussi formé par une alternance des mêmes roches. Il s'ensuit que la limite entre ces deux séries est très arbitraire. Toutefois, dans ce complexe schisteux intermédiaire, je n'englobe que la série où, quantitativement, les schistes prédominent sur les bancs calcaires qui se font de plus en plus rares à mesure que l'on s'éloigne du Néocomien. Cette série, épaisse de 40 m au maximum, est sujette à des réductions tectoniques très grandes et, le plus souvent même, elle manque complètement, n'assurant pas la liaison entre le Néocomien et les Couches rouges. Lorsqu'elle est présente, elle dessine dans le terrain des zones déprimées. C'est le cas au S du Ruisseau rouge près du hameau de Vers les Pichons.

Affleurements (voir Pl. II)

Le plus étendu est situé en amont du pont de chemin de fer du M. O. B. sur l'Hongrin, à la sortie du tunnel de Montbovon. Il est formé essentiellement de schistes noirs qui s'observent facilement sur la rive droite de ce cours d'eau.

Un deuxième affleurement s'étend sur la rive gauche de la Sarine, à partir du hameau de l'Auge jusqu'au confluent de la Sarine et du Ruisseau rouge.

Nous retrouvons la suite de cet affleurement au bord de la Sarine, immédiatement en amont du pont, près de la gare de Lessoc. L'épaisseur du complexe est ici réduite à une quinzaine de mètres. Dans les derniers mètres précédant le rocher de teinte rouge appartenant au Crétacé supérieur et sur lequel s'appuie le pont, les bancs calcaires interstratifiés dans les schistes noirs contiennent une faune de Foraminifères importants. Cette faune a déjà été mentionnée en 1948 par M^{lle} DELANY qui cite les espèces de *Globotruncana* suivantes :

Globotruncana appenninica RENZ

Globotruncana renzi THALMANN-GANDOLFI.

L'observation de nombreuses lames minces au microscope m'a permis de déterminer à côté de ces deux espèces :

Globotruncana lapparenti inflata BOLLI.

Les autres affleurements de ce niveau de schistes dans le synclinal gruyérien sont très peu importants et discontinus. Par contre, je n'ai trouvé nulle trace de schistes intermédiaires dans les synclinaux plus internes de Corjon et de Château-d'Œx.

Age du complexe schisteux intermédiaire

L'absence de macrofossiles et la méconnaissance de certains Foraminifères ont, jusqu'en 1942, empêché une stratigraphie détaillée de ce complexe que les géologues incorporaient aux Couches rouges. Le premier, K. BERLIAT (1942), envisage la possibilité de séparer ce complexe des calcaires marneux du Crétacé supérieur. La présence de *Globotruncana appenninica* RENZ dans la partie supérieure des schistes détermine ce géologue à étendre jusqu'au Cénomanien l'âge Aptien-Albien qu'on donnait jusqu'alors à ces schistes. Les recherches de SCHWARTZ-CHENEVART (1945) et de M^{lle} DELANY (1948) ont confirmé ce premier résultat.

L'association de *Globotruncana* monocarénées et bicarénées, trouvée près du pont de Lessoc, dans la partie supérieure des schistes noirs, situe ces roches dans le Turonien inférieur.

Ainsi, le complexe schisteux intermédiaire débute dans notre région après le Barrémien et monte jusqu'au Turonien inférieur. Il faut pourtant signaler que M. CHATTON (1947) a découvert au col du Petit-Haut Crêt, dans la région de la Dent de Broc, *Globotruncana appenninica* RENZ, *Gl. stephani* GANDOLFI et *Gl. alpina* BOLLI dans des schistes panachés rouges et verts appartenant déjà aux Couches rouges. On peut supposer qu'à une même période, dans des endroits différents, mais très voisins du synclinal de la Gruyère, se déposaient des sédiments divers. Ainsi l'âge de la partie supérieure du complexe est ici bien précisé. Nous verrons par la suite que cet âge est confirmé par la faune de la base des Couches rouges. On peut admettre aussi, mais avec les réserves que comporte l'absence d'une documentation paléontologique, que la partie inférieure du complexe correspond à l'Aptien-Albien. Pourtant, l'hypothèse d'une lacune ne peut pas être rejetée complètement.

3. Les Couches rouges

Les magnifiques affleurements de calcaires et de schistes marneux que chacun peut voir le long de la route et de la voie de chemin de fer au N et au S de Montbovon donnent une idée bien nette de cette série. En outre, on peut admirer également les replis qui les affectent et qui montrent la plasticité de ce complexe. En fait, ces replis sont moins intenses que dans le Néocomien, mais la fraîcheur des affleurements avec leur teinte rouge frappe même des observateurs peu avertis.

Limite inférieure

Pétrographiquement, elle est marquée par des horizons calcaires qui se différencient assez nettement des schistes noirs du Crétacé moyen, mais qui rappellent parfois les calcaires du Néocomien.

Paléontologiquement, cette limite est marquée par la disparition de *Globotruncana appenninica* RENZ.

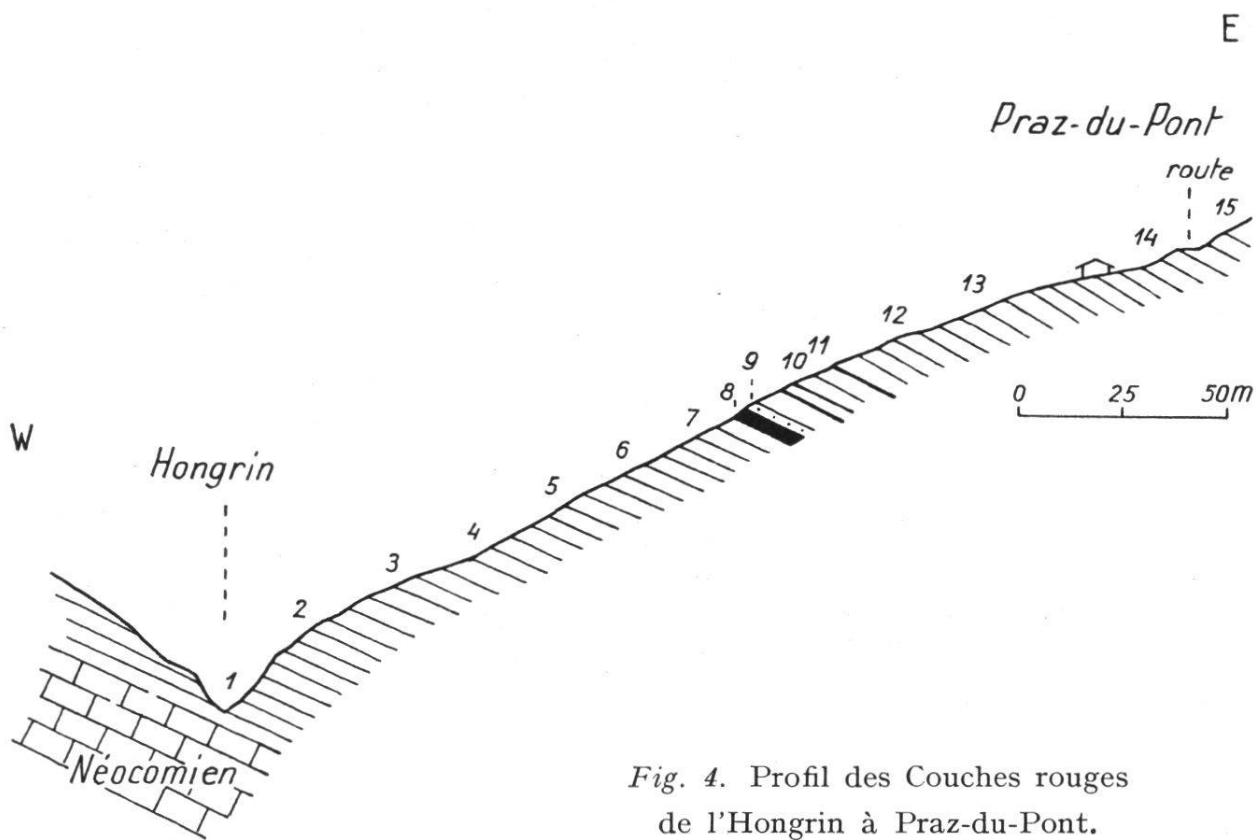


Fig. 4. Profil des Couches rouges
de l'Hongrin à Praz-du-Pont.

Affleurements

a) PROFIL-TYPE DES COUCHES ROUGES (fig. 4). — Le profil-type que j'ai choisi se situe sur la rive droite de l'Hongrin. Il commence près du pont sous le chalet du Gîte des Planches, passe par Praz du Pont et se poursuit en direction WE vers la zone de Flysch, près du chalet de Cuvignettaz (alt. 1060 m). On observe la succession suivante à partir du Néocomien :

1. Calcaire faiblement marneux, gris.

Globotruncana renzi THALMANN-GANDOLFI

Globotruncana lapparenti BROTZEN

2. Calcaire faiblement marneux, gris.

Globotruncana renzi THALMANN-GANDOLFI

Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN

Globotruncana lapparenti inflata BOLLI

3. Calcaire marneux, gris.

Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN

Globotruncana lapparenti inflata BOLLI

Globotruncana lapparenti tricarinata QUEREAU

4. Calcaire marneux, gris.

Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN

5. Calcaire marneux, gris.

Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN

Globotruncana lapparenti inflata BOLLI ?

6. Calcaire marneux, rouge.

Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN

Globotruncana lapparenti tricarinata QUEREAU

Globotruncana lapparenti coronata BOLLI

7. Calcaire marneux, gris.

Globotruncana lapparenti tricarinata QUEREAU

Globotruncana lapparenti coronata BOLLI

8. Calcaire siliceux, brun clair. L'épaisseur du banc est de 10 cm. La roche très dure se présente sous un aspect vitreux, opaque, dû à sa forte teneur en silice. L'origine de cette silice est secondaire. Les parties calcaréo-argileuses, brunes, sont entièrement entourées par de la silice.

Au microscope, le calcaire argileux est entièrement stérile. En lumière polarisée, la silice montre les caractères du quartz sphérolitique. De petits filets de calcite traversent la roche. (Pl. I, fig. 13.)

9. Calcaire marneux, rouge, à concrétions phosphatées. Les concrétions aux formes diverses atteignent jusqu'à 7 mm de grosseur. La masse calcaréo-marneuse est pétrie de Foraminifères ; ceux-ci ont leur test entièrement ou partiellement recristallisé. Dans les termes précédents, les *Globotruncana* sont accompagnées de nombreuses Globigérines. Dans ce banc, épais de 15 cm, les *Globotruncana* sont associées à de nombreuses Textulaires, *Bigenerina* et autres formes calcaires arénacées indéterminables. J'y ai trouvé :

Globotruncana stuarti DE LAPPARENT
Globotruncana lapparenti tricarinata QUEREAU
Globotruncana sp.
Stensiöina exsculpta REUSS
Textularia sp.
Bigenerina sp.
Rotaliidés
Globigérinidés.

10. Calcaire marneux, gris, contenant quelques fragments de *Globotruncana* remaniés (du type de *Globotruncana lapparenti* BROTZEN). Par contre, la roche est entièrement pétrie de :

Gümbelina sp.
Globigérines.

11. Calcaire marneux, rouge.

Gümbelina sp.
Globigérines.

12. Calcaire marneux, rouge.

Globorotalia cf. *simulatilis* SCHWAGER
Globorotalia sp.
Globigérines
Radiolaires ?

13. Calcaire marneux, rouge.

Globorotalia cf. *simulatilis* SCHWAGER
Globorotalia sp.

14. Calcaire marneux, rouge.

Globorotalia sp.

15. Calcaire marneux, rouge.

Globorotalia sp.

La suite de ce profil traverse encore les Couches rouges à *Globorotalia* qui sont affectées par un petit repli anticlinal dont je n'ai pu déterminer l'amplitude. Devant le risque de retrouver certains horizons déjà décrits, je préfère arrêter la description du profil à une dizaine

de mètres au-dessus du chalet de Praz-du-Pont, en notant toutefois que les Couches rouges qui suivent jusqu'au Flysch appartiennent au Danien-Paléocène.

Dans le SYNCLINAL GRUYÉRIEN encore, la colline sise immédiatement à l'W de Montbovon est constituée entièrement par les Couches rouges typiques. La construction de la nouvelle route Montbovon-Allières, qui passe sur cette colline, a mis à jour de magnifiques affleurements de ce complexe. A la jonction de la route cantonale Albeuve-Montbovon et de la route des Sciernes d'Albeuve, j'ai trouvé quelques Inocérames écrasés et indéterminables.

b) L'étude des Couches rouges dans le SYNCLINAL DE CORJON est entravée par la proximité du diapirisme de Sautaz ; en effet, les couches sont ici plissées et, sur le flanc septentrional, fortement écrasées. Néanmoins, l'analyse de différents échantillons recueillis à l'E des chalets de Corjon et à l'W du Châtelards, à partir du Néocomien, montre que les Couches rouges débutent avec les calcaires marneux à *Globorotalia*. Les couches à *Globotruncana* manquent.

c) Dans le SYNCLINAL DE CHATEAU-D'ŒX, on peut suivre les Couches rouges tout le long du flanc septentrional de La Chaudanne au Tabousset et, au delà de l'Hongrin, vers Aveneyre. Le complexe du Crétacé supérieur présente ici des particularités pétrographiques et paléontologiques qui n'ont encore jamais été signalées dans cette région.

C'est ainsi que le passage du Néocomien aux Couches rouges peut se faire de différentes façons :

1. Au SW du chalet des Coques, j'ai observé une brèche de base, formée de cailloutis calcaires néocomiens, de calcaires pétris de Globigérines et Radiolaires et de fragments de silex pouvant atteindre plusieurs centimètres de grosseur. Le tout est noyé dans un ciment de calcaire marneux rouge. Tous ces éléments sont nettement anguleux. Cette brèche contient beaucoup de Foraminifères indéterminables, mais parmi lesquels j'ai quand même trouvé :

Globotruncana lapparenti BROTZEN

Globotruncana cf. *stuarti* DE LAPPARENT.

En outre, elle est remplie de toutes petites dents de Poisson, dont les plus grandes ont 2 à 3 mm de longueur.

2. A l'W et au SW des Sciernes, les premiers bancs superposés au Néocomien sont constitués par des calcaires marneux bréchoïdes. Les éléments détritiques formant cette roche sont de même nature que ceux de la brèche

décrise plus haut. Toutefois, les éléments sont beaucoup plus petits, plus nombreux et leur forme est plus arrondie. Dans ces calcaires, j'ai remarqué aussi quelques fragments d'Inocérames, de Bélemnites et très rarement des Bryozoaires. Mais ce qui différencie surtout ces calcaires bréchoïdes de la brèche de base est leur richesse en Foraminifères. J'ai reconnu au microscope les espèces de *Globotruncana* suivantes :

Globotruncana stuarti DE LAPPARENT
Globotruncana sp. ind. (Pl. 1, fig. 9)
Globotruncana leupoldi BOLLI
Globotruncana lapparenti bulloides VOGLER
Globotruncana lapparenti coronata BOLLI
Globotruncana globigerinoides BROTZEN
Globotruncana helvetica BOLLI
Globotruncana sp.

Il y a ici une association de *Globotruncana* appartenant à plusieurs étages du Crétacé supérieur ; c'est probablement l'indice d'un remaniement que nous étudierons plus loin.

3. Sur la rive droite de l'Hongrin près du Tabousset, au bord de la route, à la base des Couches rouges, un banc est constitué presque exclusivement de calcaire marneux, rempli de morceaux de silex et pétri de *Globorotalia*.

4. Enfin, partout ailleurs, où le passage ne se fait pas par l'intermédiaire d'une brèche ou de calcaire bréchoïde, les calcaires marneux rouges à *Globorotalia* se superposent directement au Néocomien.

Différents profils levés à La Chaudanne, à l'W et au SW des Sciernes, à La Chaux, aux Coques, aux Coquettes, à Vuargnoz et sur les deux rives de l'Hongrin près du Tabousset montrent que l'ensemble des Couches rouges de ce flanc du synclinal de Château-d'Œx est constitué de calcaires marneux à *Globorotalia*, mis à part, naturellement, la brèche de base et les calcaires marneux bréchoïdes.

Les Couches à *Globotruncana* du synclinal de Château-d'Œx

Si nulle part dans la succession stratigraphique, je n'ai pu reconnaître les couches typiques à *Globotruncana*, il n'en reste pas moins qu'elles existent, mais dans une position très particulière. A 200 m au NE du chalet de La Chaux, de part et d'autre du sentier qui mène au chalet des Mossettes, j'ai observé le profil suivant à partir du Néocomien :

- | | |
|--|----------------|
| 1. Calcaire tacheté à silex. | Néocomien |
| 2. Calcaire marneux rouge à <i>Globorotalia</i> . L'épaisseur de cet horizon est d'environ 20 m. | Couches rouges |

3. Grès siliceux et schistes argilo-gréseux à rares Foraminifères indéterminables. Epaisseur approximative 5 à 6 m. Flysch
4. Calcaire faiblement marneux, gris à gris-vert, en plusieurs bancs d'une épaisseur totale d'environ 1,5 m et contenant une faune assez considérable de Foraminifères, dont :
- Globotruncana lapparenti inflata* QUEREAU ?
Globotruncana lapparenti tricarinata QUEREAU
Globotruncana lapparenti coronata BOLLI
Globotruncana lapparenti lapparenti BROTZEN
Globotruncana lapparenti BROTZEN
Gümbelina sp.
Globigérines
Radiolaires
- Couches rouges
5. Calcaire marneux rouge à *Globorotalia* en plusieurs bancs, d'une épaisseur totale de 2 m. Couches rouges

Dans ce profil, le niveau du Flysch № 3 est en discordance sur l'horizon № 2 et, identiquement, les horizons №s 4 et 5 sont en discordance sur le Flysch.

Age des Couches rouges

Cette série est datée essentiellement par des *Globotruncana* puis par des *Globorotalia*. Accessoirement, on trouve quelques Lamellibranches de peu d'intérêt stratigraphique, et quelques rares Bélemnites peut-être remaniées.

Le profil de Praz-du-Pont permet de distinguer divers étages dans les Couches rouges. A la base, *Globotruncana renzi* prouve que les Couches rouges débutent dans le Turonien inférieur. Ensuite succèdent des formes de transition de l'espèce *Gl. lapparenti* qui nous conduisent dans le Maestrichtien : ici, nous rencontrons *Globotruncana stuarti* DE LAPPARENT. Après 15 m de calcaire marneux rouge et gris, pétri de Globigérines et de *Gümbelina*, sans signification stratigraphique précise, commencent les couches à *Globorotalia*, dont *Globorotalia cf. simulabilis* SCHWAGER. Ainsi, immédiatement au-dessus du chalet de Praz-du-Pont apparaît le Danien. La suite du profil, accidenté par un repli anticinal, représente l'ensemble des Couches rouges appartenant au Danien et au Paléocène inférieur.

Ainsi les Couches rouges débutent dans le Turonien, probable-

ment la partie inférieure, et montent jusque dans le Paléocène inférieur, avec le genre *Globorotalia*. C'est pour cette raison que, ne considérant que le caractère de faciès des Couches rouges, j'ai cartographié d'une couleur uniforme le Crétacé supérieur et le Paléocène inférieur.

On peut également noter dans ce même profil la présence de couches ne contenant que des Globigérines et des *Giombelina*. Toutefois, on trouve à côté de ces Foraminifères quelques fragments de *Globotruncana* bicarénée. Comme ces niveaux surmontent les horizons à *Globotruncana stuarti* DE LAPPARENT, je n'hésite pas à considérer ces fragments comme remaniés. Ces couches à Globigérines rappellent celles découvertes par O. RENZ (1936) dans la Scaglia. Ce géologue les a en effet aussi remarquées entre les couches à *Globotruncana* et à *Globorotalia*. Enfin signalons la nature pétrographique particulière des niveaux 8 et 9. Il est surprenant de trouver des nodules phosphatés dans un faciès considéré comme profond. Peut-être faut-il chercher l'explication de ce phénomène dans le fait qu'au N et à l'E, à la même époque, des lacunes stratigraphiques assez considérables affectaient ces régions.

Les indications fournies par le levé précis des Couches rouges dans les synclinaux plus internes de Corjon et de Château-d'Œx permettent d'établir avec certitude l'existence d'une lacune stratigraphique. Dans le synclinal de Corjon, cette lacune ne peut se vérifier que par l'analyse de la faune contenue dans les Couches rouges. Nous avons vu plus haut que, immédiatement après le Néocomien apparaissent les *Globorotalia*. Actuellement, il est reconnu que ces fossiles sont apparus au Danien. L'absence de couches à *Globotruncana* et aussi des schistes noirs intermédiaires limite donc cette lacune au Crétacé moyen et au Crétacé supérieur jusqu'au Danien.

Dans le synclinal de Château-d'Œx, cette lacune est beaucoup mieux précisée, puisqu'on y trouve une brèche de base. Elle commence aussi avec le Crétacé moyen, puisque les schistes noirs manquent. Par contre, sa durée est variable. Dans l'ensemble, ce sont encore les couches à *Globorotalia* qui se superposent au Néocomien. Mais soit aux Coques, soit aux Sciernes, la lacune se termine déjà au Maestrichtien. *Globotruncana stuarti* DE LAPPARENT, fossile le plus récent trouvé dans la brèche de base et dans les calcaires bréchoïdes, semble le prouver.

Quelle est la nature de cette lacune ? Y a-t-il lieu de penser qu'elle résulte d'une émersion ? Le caractère en quelque sorte transgressif de la base des Couches rouges pourrait éventuellement nous le faire admettre, quoique ce caractère même est trop restreint, trop localisé pour être retenu comme preuve. Aussi l'hypothèse, énoncée par M. CHATTON (1948), de courants sous-marins empêchant le dépôt de sédiments durant le Crétacé moyen et supérieur, est-elle plus probante. On démontrerait ainsi l'absence des couches à *Globotruncana* et des schistes noirs. La brèche de base et les calcaires bréchoïdes devraient être alors considérés comme les dépôts de zones privilégiées où la sédimentation a déjà repris au Maestrichtien.

L'existence d'une lacune stratigraphique est ainsi démontrée. Reste encore à expliquer la présence de bancs à *Globotruncana* et à *Globorotalia*, superposés au Flysch, près du chalet de La Chaux. Comme nous le verrons par la suite, le flanc septentrional du synclinal de Château-d'Œx correspond au contact de deux nappes, celle des Médianes et celle de la Simme. Il est probable que ce lambeau a été arraché et charrié par la nappe de la Simme et déposé ici. L'origine serait donc tectonique. On n'ose pas envisager d'autre solution, car elle nécessiterait l'incorporation de ce lambeau à la nappe de la Simme. Et, dans l'état actuel de nos connaissances se rapportant à la stratigraphie de cette nappe, ceci n'est guère probable. Il semble que la première hypothèse, celle tectonique, est encore appuyée par le fait que ces couches à *Globotruncana* chevauchent un Flysch indéterminé de façon discordante. Il est en tout cas certain que ces Couches rouges n'appartiennent pas au flanc septentrional du synclinal de Château-d'Œx.

Enfin, notons que dans le mélange de faune contenu dans les calcaires bréchoïdes (p. 92), j'ai découvert une forme de *Globotruncana* pas encore signalée. Le manque de matériel et le lieu de découverte m'empêchent d'en donner une diagnose exacte et de la situer. Aussi je me bornerai à la figurer (Pl. I, fig. 9).

Je conclus ce chapitre en établissant un profil complet du Crétacé basé sur les découvertes faites durant ce travail (fig. 5).

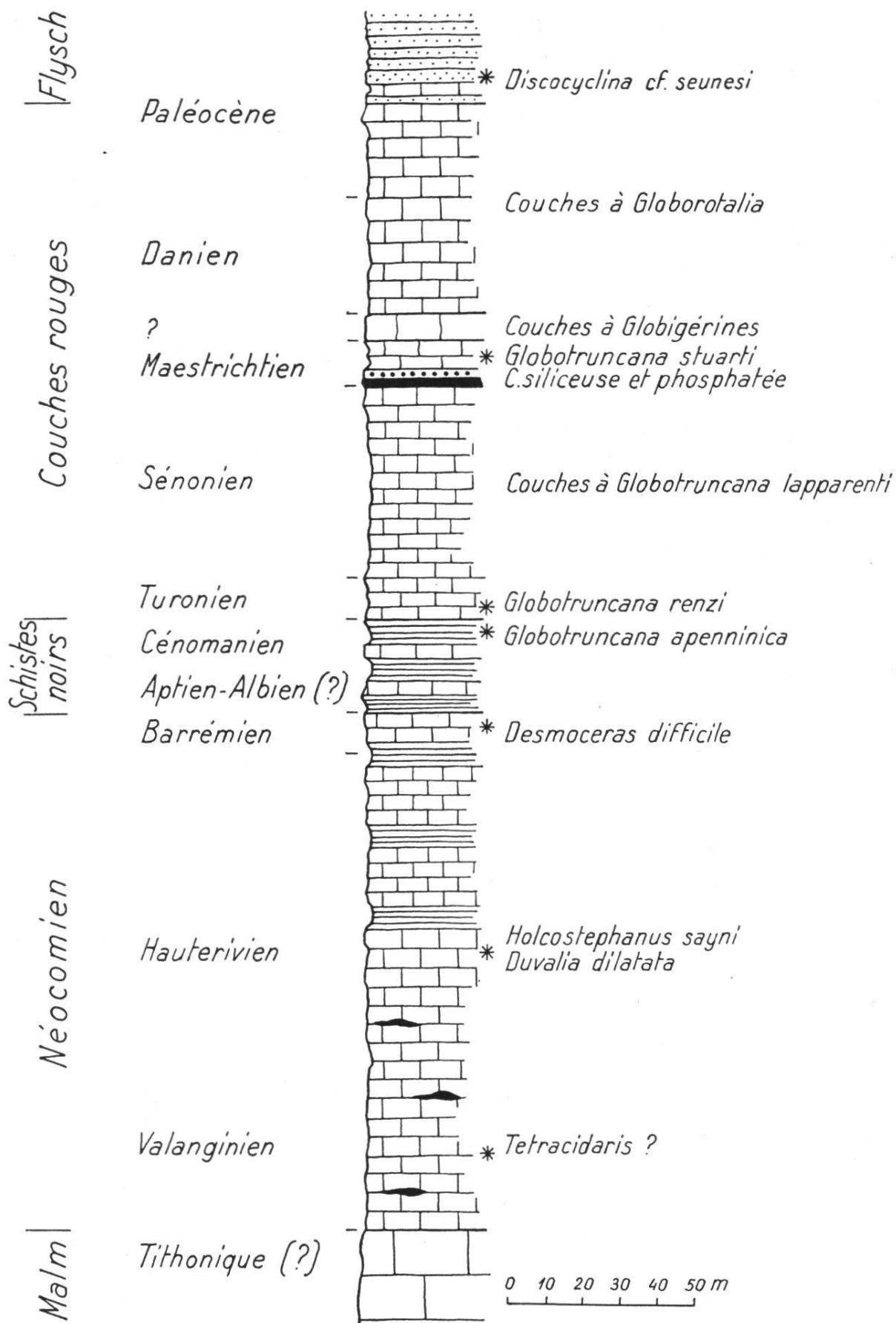


Fig. 5. Profil stratigraphique du Crétacé.

CHAPITRE VI

LE FLYSCH

Jusqu'en 1940, tous les auteurs qui se sont occupés de la région étudiée n'ont porté qu'une attention très restreinte au Flysch. Pour tous ces géologues (FAVRE et SCHARDT, 1887 ; GAGNEBIN, 1922 ; SCHUMACHER, 1926), il s'agit du Tertiaire inférieur, succédant normalement aux Couches rouges, considérées comme appartenant encore totalement au Crétacé. Aucun fossile n'avait été signalé et il ne semble pas qu'on se soit donné beaucoup de peine pour en chercher.

En 1940, un court travail de FREYMOND apporte un élément inattendu. A la suite de la découverte du Flysch de la nappe de la Simme dans le synclinal de Château-d'Œx, près du col de Sonlomont, cet auteur mentionne que SCHUMACHER avait signalé, sans en voir la signification, l'existence de poudingues de la Mocausa dans le synclinal de Corjon. FREYMOND n'hésite pas à attribuer sans autre ces conglomérats à la nappe de la Simme.

Peu après, deux découvertes intéressent indirectement ma région. C'est d'abord la confirmation par J. TERCIER (1942) de l'âge Eocène du Flysch d'Estavannens qui est dans le prolongement de celui de Montbovon, et ensuite l'attribution des poudingues de la Mocausa au Cénomanien (B. CAMPANA, 1943).

Ces deux Flysch, l'un tertiaire se rattachant à la nappe des Préalpes médianes, l'autre crétacé se rattachant à la nappe de la Simme, sont présents dans mon territoire. Il importe de les traiter séparément, quitte ensuite à envisager les restrictions qui peuvent se présenter.

1. Le Flysch des Préalpes médianes

C'est le Flysch du synclinal gruyérien qui est dans le prolongement de celui d'Estavannens et qu'on retrouve en lambeaux près de Grandvillard.

Au SW de Montbovon, sur la rive droite de l'Hongrin, ce Flysch forme une bande de 2 km de longueur et large de 350 m au maximum, entre les chalets de Cuvigne-Devant (alt. 1100 m) et de Pierra-Devant (alt. 1028 m). Les affleurements sont rares et la limite entre le Flysch

et les Couches rouges se déduit surtout de la morphologie qui dépend de la nature pétrographique propre à chacune de ces deux séries.

Toutefois, en trois endroits la roche affleure suffisamment pour permettre une étude détaillée.

a) L'ancienne route Montbovon-Tabousset, à l'altitude de 1055 m (coordonnées : 146,41-567,56) est coupée par un petit ruisseau qui se jette dans l'Hongrin. Une canalisation, qui recueille les eaux descendant des pâturages, passe sous la route à cet endroit. En remontant le ravin, à partir de la canalisation, nous observons la coupe suivante, longue de 15 m environ :

1. Calcaire marneux, gris, finement micacé, en plusieurs bancs.

Globorotalia cf. *simulatilis* SCHWAGER

Globigérines

Gümbelina

Algues

Dents de Poisson.

2. Calcaire marneux, rouge, finement micacé, avec de rares grains de quartz.

Globorotalia sp.

Globigérines.

3. Schistes marneux, rouges.

4. Schistes marneux, bariolés.

5. Grès fin, à ciment calcaire, micacé, gris-vert. Glauconie rare.

Globorotalia sp.

Rotaliidés

Globigérines

Textulaires

6 à 9. Alternance de petits bancs de grès fin avec des schistes marneux bariolés.

10. Calcaire marneux, rouge et vert, micacé.

11. Grès veiné de calcite, gris-vert.

12. Grès micacé, passant à des schistes marneux bariolés à petits grains de quartz.

13. Grès à ciment calcaire, partiellement micacé. La faune de cet horizon est beaucoup plus riche en individus que celle des niveaux précédents.

On y trouve :

Discocyclines

Globorotalia sp.

Operculine (fragment)

Rotaliidés

Globigérines

Textulaires

Lithothamnium

14. Calcaire marneux, gris-vert, micacé, englobant des lentilles gréseuses.
15. Grès à ciment calcaire avec schistes gréseux vers le sommet.

Discocyclina cf. *seunesi* H. DOUVILLÉ

Lithothamnium

Rotaliidés

Globigérines

16. Grès très dur, à ciment calcaire.

17. Bancs gréseux, avec intercalations de schistes gréseux.

La suite est recouverte par les pâturages.

b) Au S du chalet de Cuvigne-Derrey (alt. 1053 m), à la cote 1160, affleurent quelques bancs de grès du Flysch (coordonnées : 146,48-567,89). Il n'est guère possible de donner une coupe de cet affleurement malgré son intérêt stratigraphique ; toutefois, hormis les quelques bancs qui pointent en surface, le matériel est assez abondant, dispersé dans le pâturage.

Ce sont des grès, en général plus calcaires et plus grossiers que ceux de la coupe précédente. Les plus gros éléments atteignent 5 mm au maximum. Le ciment est calcaire et contient de nombreux débris de *Lithothamnium* ou d'*Archeolithothamnium*. Les grains de glauconie y sont rares. Si la nature pétrographique de ces grès est assez quelconque, la faune qu'ils renferment est très riche et caractéristique. En lames minces on note les Foraminifères suivants :

Fabiana sp. aff. *cubensis* KEIJZER 1945 (Pl. I, fig. 11)

Discocyclines

Asterocyclines (Pl. I, fig. 10)

Orbitolites

Operculines (fragments)

Triloculina

Quinqueloculina

Spiroloculina

Gypsina cf. *vesicularis* PARKER et JONES

Gypsina cf. *globulus* REUSS

Linderina

Discorbis

Cibicides

Rotalia

Gyroïdina

Textularia

Globigérines

Lagénidés

Cassidulina

Bryozoaires

Lithothamnium ou *Archeolithothamnium*

et sur les surfaces d'altération de la roche :

Nummulites sp. 7 exemplaires parmi lesquels :

Nummulites cf. *uroniensis* DE LA HARPE

ou

Nummulites cf. *gallensis* ARN. HEIM

Alvéolines sp. (1 exemplaire apparenté à *A. elongata*)
Dents de Poisson.

c) Le troisième affleurement se trouve le long du sentier qui suit approximativement la cote 1110 et qui va du chalet de Cuvigne-Devant vers les chalets des Mosses (coordonnées : 146,33-567,70). On a, à cet endroit, des schistes argileux beiges, très fins, plaqués, caractéristiques de ce Flysch. La faune se résume à quelques Globigérines éparses.

En plus de ces trois affleurements, nous trouvons, dispersés dans cette bande de Flysch, divers blocs de grès, dont l'appartenance à ce Flysch est indiscutable, bien qu'ils soient isolés et souvent mêlés à de l'éboulis et du glaciaire. Ainsi au S du chalet des Mosses, à l'altitude de 1143 m (coordonnées : 145,89-567,50), associés au glaciaire, on a de tels blocs avec empreintes d'Helminthoïdes. J'y ai trouvé :

Nummulites sp.

Discocyclines sp.

Au S du chalet de Cuvigne-Derrey (coordonnées : 146,67-567,84) j'ai recueilli d'autres grès du Flysch. En lames minces, on remarque :

Fabiana sp. aff. *cubensis* KEIJZER

Nummulites sp. (Pl. I, fig. 14)

Alvéolines (nombreux fragments) (Pl. I, fig. 12)

Discocyclines

Hétérostégines

Operculine

Orbitolites sp. aff. *complanata* LAMARK

Gypsina cf. *vesicularis* PARKER et JONES

Rotaliidés

et, remanié, un fragment de :

Siderolithes.

Age du Flysch de Montbovon

Jusqu'en 1940, on ne possédait aucune observation exacte quant à l'âge du Flysch des Préalpes médianes. Une première précision nous est donnée par ANDRÉ LOMBARD (1940) en Haute-Savoie. Dans les Préalpes de cette région, ce géologue a trouvé des sections de *Nummulites* et d'*Orbitoidés*, accompagnées de *Lithothamnium* et de *Lithophyllum*. Il conclut à l'âge Eocène pour une partie du Flysch, le reste étant encore Crétacé. En 1942, dans la vallée de la Gruyère, près d'Estavannens, J. TERCIER découvre dans le Flysch une faune riche en Foraminifères, dont *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUVILLÉ ; le Flysch d'Estavannens appartient donc au Paléocène moyen ou supérieur. W. WEGMÜLLER (1949) recueille des Discocyclines et des *Nummulites* primitives dans les grès du Flysch de la région de Weissenburg-Bad et de Latterbach dans la vallée de la Simme, ainsi qu'au Bäderhorn. On peut, d'après ce qui précède, conclure à l'âge Paléocène du Flysch des Médianes.



Fig. 6. Profil stratigraphique du Flysch des Médianes.

Malgré sa faible extension, le Flysch de Montbovon apporte des données paléontologiques nouvelles.

Dans le synclinal gruyérien, l'observation du passage Crétacé-Tertiaire a toujours été rendue impossible, soit à cause de lacune stratigraphique, soit à cause de la stérilité des premières assises du Flysch. C'est ainsi qu'à Estavannens (TERCIER, 1942), le Flysch, daté Paléocène par la présence de *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUVILLÉ, se superpose aux calcaires marneux à *Globotruncana stuarti* DE LAPPARENT du Maestrichtien. Les couches à *Globorotalia* font défaut. A l'E de la Dent de Broc, au Petit-Haut Crêt (M. CHATTON, 1947), les rares blocs de Flysch qui surmontent les couches à *Globorotalia* ne contiennent aucune faune caractéristique et n'indiquent pas leur position stratigraphique.

Au contraire, le Flysch de Montbovon (fig. 6) nous montre un passage progressif du faciès marneux du Crétacé supérieur-Paléocène inférieur au faciès gréseux du Flysch daté Paléocène moyen ou supérieur. L'affleurement *a*), étudié précédemment (p. 98), est en continuité parfaite sur les Couches rouges à *Globorotalia*. Les quatre premiers horizons de cette coupe appartiennent encore, par leur nature pétrographique et leur faune, au faciès marneux du sommet des Couches rouges. Le terme N° 5 marque le début du faciès gréseux à *Globorotalia*. Du N° 6 au N° 12, les influences des deux faciès se mêlent et ce n'est qu'à partir de l'horizon N° 13 que débute franchement le faciès Flysch. C'est aussi dans cet horizon que nous rencontrons les premières Discocyclines, qui sont apparentées à *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUVILLÉ, accompagnées de *Globorotalia*. Ces derniers Foraminifères disparaissent sitôt après et, jusqu'au sommet du profil, seules les Discocyclines persistent.

Nous avons ici la preuve que le faciès Flysch débute dans le Paléocène, plus exactement dans la partie moyenne ou supérieure, la base du Paléocène appartenant encore au faciès marneux des Couches rouges.

L'affleurement *b*) (p. 99) nous conduit immédiatement aux séries plus récentes de l'Eocène moyen. Je dois à l'amabilité de M. le professeur M. REICHEL, de Bâle, la détermination de la faune de cet affleurement et je le remercie encore très sincèrement, ainsi que son assistant M. J. SCHWEIGHAUSER. Le Dr HANS SCHAUB, de Bâle également, a étudié mes *Nummulites* qui donnent la confirmation des résultats établis par M. REICHEL. Je lui redis ma gratitude.

Dans cette faune, quelques Foraminifères ont une valeur stratigraphique :

1. *Fabiana* sp. aff. *cubensis* KEIJZER

Ce fossile apparaît à l'Yprésien (peut-être au Paléocène) et monte dans le Priabonien où il abonde.

2. *Alveolina* sp.

M. REICHEL en donne la diagnose suivante :

« Petite forme allongée, mais dont le genre n'est pas déterminable en toute sûreté. Il est très probable qu'il s'agit d'un *Alveolina* sp. du groupe de *A. elongata* D'ORB. Mais *Neoalveolina* n'est pas exclu... »

Age : Lutétien ou éventuellement plus récent ?

3. *Nummulites* sp. (plusieurs exemplaires)

Une seule Nummulite (fig. 7) a pu être dégagée entièrement de la roche. Le Dr SCHAUB me communique ce qui suit :

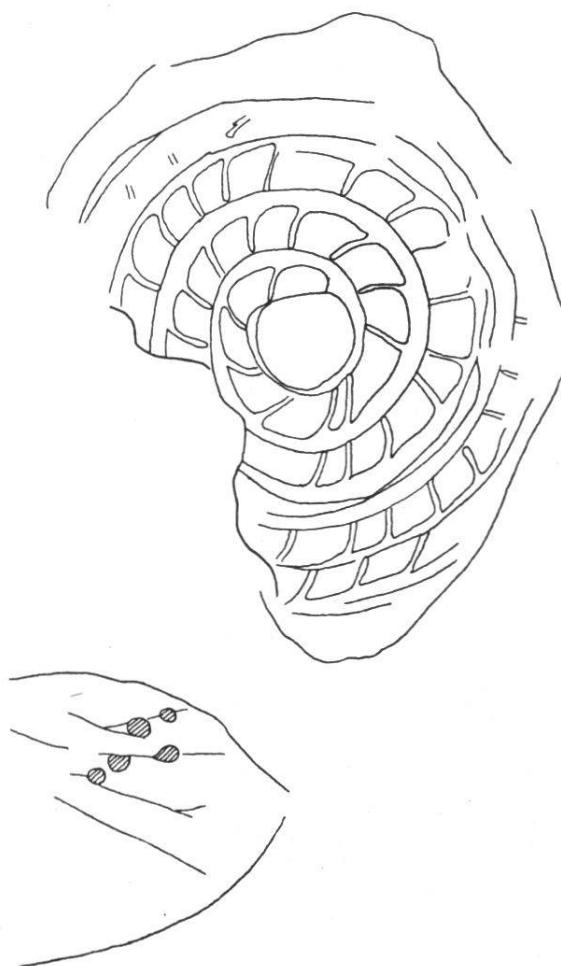


Fig. 7. *Nummulites* cf. *uroniensis* DE LA HARPE
ou *Nummulites* cf. *gallensis* ARN. HEIM
(grossissement 12,5 x ; dessin de H. Schaub).

« Cette Nummulite appartient au groupe *burdigalensis*. L'aspect extérieur, granuleux, et l'enroulement permettent de la déterminer comme étant :

Nummulites cf. *uroniensis* DE LA HARPE

ou

Nummulites cf. *gallensis*. ARN. HEIM

L'appareil embryonnaire, intermédiaire par son diamètre entre ces deux espèces, fait de cette Nummulite un représentant du groupe *atricus*, du Lutétien inférieur ou moyen. »

Il ajoute : « Cette Nummulite présente sur une de ces faces des marques très nettes de remaniement (face usée et craquelée). Il se peut que cette Nummulite appartienne à des couches plus récentes que ne l'indique son âge réel. »

On peut déduire de ces déterminations que l'âge le plus ancien de la faune de ce deuxième affleurement est le Lutétien inférieur ou moyen. Toutefois, M. le professeur M. REICHEL n'exclut pas la possibilité d'un Flysch débordant le Lutétien avec quelques formes remaniées.

Conclusions relatives au Flysch des Médianes

Le Flysch des Préalpes médianes au S de Montbovon, avec son faciès détritique, est en continuité parfaite sur les Couches rouges à *Globorotalia*. Il débute lui-même dans le Paléocène moyen ou supérieur, comme l'indique la faune des *Globorotalia* et des Discocyclines, apparentées à *Discocyclina* cf. *seunesi* H. DOUVILLÉ. Ce qui est nouveau c'est l'existence du Lutétien et éventuellement du Priabonien dans le Flysch des Médianes.

Un problème reste en suspens, celui de l'Yprésien. N'ayant pas trouvé de faune propre à cet étage, je ne peux savoir s'il existe ou non. Peut-être est-il représenté par les schistes marneux de l'affleurement c) (p. 100) intermédiaire entre les affleurements du Paléocène et du Lutétien ?

Il est à remarquer que dans la région de Montbovon le Flysch des Médianes a une sédimentation réduite puisque l'ensemble ne mesure que 50 m environ d'épaisseur, alors que le Flysch d'autres régions et de même âge mesure plusieurs centaines de mètres, voire même 1000 à 2000 m.

2. Le Flysch de la nappe de la Simme

Je traite ici ensemble le Flysch du synclinal de Corjon et le Flysch de la partie septentrionale du synclinal de Château-d'Œx. Il est indiscutable que la majeure partie de ces Flysch appartiennent à la nappe de la Simme, mais comme on va le voir, il n'est toutefois pas exclu qu'une partie de ce Flysch se rattache encore à la nappe des Préalpes médianes.

Cas du synclinal de Corjon

Un lambeau de Flysch, long de 500 mètres, large de 250, remplit le fond de la cuvette de Corjon entre les chalets de Corjon au N, du Châtelards à l'W et du Chevalet à l'E. En grande partie recouverts par la forêt, les affleurements de Flysch sont difficilement observables. Retenons-en pourtant trois :

- a) Le premier est situé à 250 m au N du chalet du Châtelards. Il est uniquement constitué par des calcschistes et des schistes calcaréo-marneux, gréseux, gris-beige avec quelques traces d'Helminthoïdes. Cette roche se débite en petites plaquettes et est entièrement stérile.
- b) A mi-distance entre les chalets du Châtelards et du Chevalet, dans la bande de Flysch en glissement, pointent quelques blocs de grès fins et très durs, presque entièrement formés par des grains de quartz cimentés par de la calcite, mais en petite quantité. Ici encore je n'ai pas trouvé de fossile.
- c) Plus à l'E, on remarque, disséminés le long du torrent des Châtelards, à l'altitude de 1380 m et plus, des blocs de conglomérats grossiers dont les éléments atteignent jusqu'à 20 cm de diamètre. Les plus petits, très nombreux, sont de l'ordre du mm. Tous ces éléments sont roulés et formés essentiellement de calcaires, certains stériles, d'autres lumachelliennes. Les petits cailloutis de radiolarites sont nombreux. Le ciment est calcaire. On doit identifier ces conglomérats aux poudingues de la Mocausa appartenant à la nappe de la Simme.

La présence de poudingues de la Mocausa dans le synclinal de Corjon nous oblige à incorporer une partie de ce Flysch dans la nappe de la Simme. Reste à savoir si les deux premiers affleurements décrits plus haut (*a* et *b*) ont une même origine. L'absence de faune rend le problème impossible à résoudre pour l'instant et l'attribution de ce Flysch à l'une ou à l'autre des deux nappes en question resterait douteuse. Pour le besoin de la carte, je signale le lambeau de Flysch du synclinal de Corjon avec le pointillé caractéristique à la nappe de la Simme.

Le Flysch en bordure du synclinal de Château-d'Œx

Ce Flysch a été assez négligé quoiqu'on y ait signalé, depuis longtemps, la présence de poudingues de la Mocausa. En 1926, J. P. SCHUMACHER considère ces conglomérats comme partie intégrante du Flysch des Médianes ; c'était alors l'interprétation plus ou moins admise. Cependant A. JEANNET (1913), qui avait étudié dans le détail la zone correspondante de ce Flysch au-devant des Tours d'Aï, y reconnaissait des éléments de la nappe de la Simme caractérisés par une faune cénomanienne à grandes Orbitolines. Il avait déjà émis l'hypothèse que ce conglomérat appartenait à la nappe de la Simme. P. FREYMOND (1940), à la suite d'un petit travail effectué entre le col de Sonlomont et le Tabousset, incorpore aussi le Flysch de cette région dans la nappe de la Simme. La confirmation de cette interprétation a été apportée en 1949 par B. CAMPANA, lors de ses recherches au NE de Château-d'Œx.

ETAT DES AFFLEUREMENTS

En fait, la bande des conglomérats de la Mocausa affleure un peu au S du territoire que j'ai cartographié. Toutefois, les affleurements sporadiques de Flysch, qui s'intercalent entre ces conglomérats et le sommet des Couches rouges, paraissent aussi devoir être attribués au Flysch crétacé de la Simme.

C'est le cas tout spécialement avec l'affleurement qu'on voit au bord du sentier qui mène du chalet des Crauses au col de Sonlomont, à l'altitude de 1480 m. Dans ce banc de grès calcaire, j'ai trouvé des restes d'Huîtres, quelques Gastéropodes indéterminables, quelques Coraux et une petite Orbitoline. Or ces bancs de grès fossilières sont à moins de 50 m des Couches rouges.

Autre fait : au bas du ruisseau des Coques, dans un bloc recueilli au-dessus du chalet du Tabousset, j'ai trouvé une Orbitoline. Bien que l'échantillon n'ait pas été en place, tout porte à croire qu'il provient du Flysch qui forme le versant gauche du torrent, alors que le versant droit est formé de Couches rouges.

CONCLUSIONS

Le problème de l'âge et de l'appartenance du Flysch dans le grand synclinal de Château-d'Œx est loin d'être résolu, malgré les con-

tributions récentes apportées en particulier par B. CAMPANA. Dans le cas restreint qui nous occupe, on aboutit à ceci : d'un côté, les Couches rouges des Médianes, dont le sommet daté par des *Globorotalia* implique un âge Danien-Paléocène. En arrière, un Flysch qu'on doit rattacher au Cénomanien, grâce à la présence d'Orbitolines.

S'il en est ainsi — ce qui devrait être encore précisé par des recherches ultérieures —, on aurait d'une part lacune du Flysch tertiaire de la nappe des Médianes, d'autre part superposition tectonique du Flysch de la nappe de la Simme immédiatement sur les Couches rouges.

Il faut dire cependant que, sur le terrain, l'on ne peut pas préjuger d'un contact tectonique à cause du mauvais état des affleurements. Il y a certes des lambeaux de Flysch près du chalet de La Chaux qui reposent sur les Couches rouges ; les plus septentrionaux de ces îlots sont bien près du Néocomien, et on pourrait les interpréter comme les vestiges du recouvrement de la nappe de la Simme dans le synclinal de Corjon. Il est hasardeux de vouloir résoudre ce problème, d'autant plus que l'appartenance de ces lambeaux à la nappe de la Simme soulève à nouveau le problème déjà entrevu plus haut : celui des Couches rouges superposées sur ce même Flysch. L'incertitude est trop grande et le cas trop local pour oser prétendre à une solution quelconque.

CHAPITRE VII LE QUATERNNAIRE

1. Le glaciaire

Les dépôts abandonnés par les glaciers sont peu importants et discontinus. Seul, le glacier local de Crau a laissé des moraines typiques de retrait qui s'étagent sur la rive gauche de la Sarine, près du torrent des Riz. La morphologie glaciaire, avec ses roches moutonnées, ses banquettes et ses verrous, est par contre prépondérante, tout au moins dans la vallée de la Sarine. F. NUSSBAUM (1906) et J. P. SCHUMACHER (1926) ont reconnu les éléments essentiels de ce glaciaire. Toutefois, je veux relever que SCHUMACHER distingue

dans notre région trois glaciers différents : ceux de la Sarine, de l'Hongrin et de Sonlomont. Après l'étude des dépôts glaciaires dans le synclinal de Château-d'Œx, entre la Sarine et l'Hongrin, je doute de l'existence du glacier de Sonlomont. En effet, d'une part les matériaux abandonnés au col de Sonlomont et dans son voisinage immédiat sont abondants et ne se différencient pas des dépôts sariniens. D'autre part, aucun cirque glaciaire n'existe entre les Monts Chevreuil et le sommet de Beau-Regard. Je pense plutôt que pendant la glaciation würmienne, le glacier de la Sarine, près des Moulins, s'est scindé en deux bras, dont l'un passait le col et fusionnait avec le glacier de l'Hongrin. Cette interprétation a l'avantage d'expliquer la présence, dans les dépôts du glacier de l'Hongrin, de brèches de la Hornfluh, caractéristiques du matériel morainique sarinien.

Glacier de la Sarine

Ce glacier pénétrait dans ma région à La Chaudanne. D'ici à La Tine, les dépôts morainiques sont peu importants. Les moraines de fond ont été lavées et remaniées postérieurement au retrait du glacier et le fond plat de la vallée correspond à ces terrasses alluviales. Seules émergent au milieu de ces terrasses les deux collines de Rossinière qui ont été modelées par le glacier sarinien dans le style des roches moutonnées. Ces deux bosses de calcaires échinodermiques du Lias inférieur sont les vestiges d'un verrou glaciaire.

Sur la rive gauche de la Sarine nous retrouvons des traces du glacier sarinien dans les pâtrages de Cerniettaz et du Folly et sur la crête des Cottards. A l'altitude de 1290 m, le long du sentier des Cottards, pointent quelques gros blocs de brèche de la Hornfluh. La crête entre les chalets des Cottards correspond à une banquette glaciaire. On retrouve des traces de banquettes sur l'arête de Malm, à l'W des gorges de La Tine.

Près de Montbovon avait lieu la jonction des glaciers de la Sarine et de l'Hongrin. Toute la région sur la rive gauche de la Sarine, entre Montbovon et Albeuve, a été sculptée en roches moutonnées. Les dépôts morainiques sariniens atteignent sur le flanc oriental de la Dent de Lys une altitude moyenne de 1350 m environ.

Glacier de l'Hongrin

Le glacier de l'Hongrin descendait du cirque glaciaire situé au pied du Pic Chaussy et recevait avant le Tabousset la langue glaciaire provenant du glacier sarinien. Entre les cluses du Tabousset et de Pierra-Derrey, on ne retrouve aucune trace de ce glacier. Par contre, à partir de Pierra-Devant, les pâturages de la rive droite de l'Hongrin sont parsemés de petits dépôts glaciaires discontinus. Près de Montbovon, le glacier de l'Hongrin fusionnait avec celui de la Sarine.

NUSSBAUM (1906) et SCHUMACHER (1926) signalent près des chalets de Preysaz-au-Maidzo une moraine typique du glacier de l'Hongrin. Les dépôts qu'on trouve ici correspondent, à mon avis, aux matériaux du cône de déjection du torrent des Châtelards qui est coupé par l'Hongrin.

Glaciers locaux

Après le retrait des grands glaciers de l'Hongrin et de la Sarine, de petits glaciers locaux, libérés, descendant jusqu'au fond des vallées, où l'on retrouve leurs moraines. Le plus bel exemple de glacier local est celui de Crau sur la rive gauche de la Sarine. Les neiges et les glaces accumulées dans le cirque glaciaire de Crau, à demi-ceinturé par les hauts sommets de la région, Corjon, Planchaux et Beau-Regard, s'échappaient dans la vallée de la Sarine par le petit vallon des Riz. Avec le retrait de ce glacier se sont déposées plusieurs moraines frontales.

La plus basse et la plus ancienne se trouve près du chalet de Treylasille, sur la rive droite du torrent des Riz. Au-dessus du chalet de Carraz, on en distingue une autre, particulièrement intéressante, parce qu'elle contient, dans le matériel propre au glacier de Crau, des brèches de la Hornfliuh remaniées. Nous avons ici la preuve d'une reprise par le glacier de Crau de la moraine de fond du glacier sarinien. Sur la rive gauche du torrent des Riz, la voûte anticlinale secondaire bajocienne est tapissée par des matériaux glaciaires. L'ancien chalet de Crau-Dessous (alt. 1210 m), sur la rive droite du torrent des Riz, est construit sur un vallum morainique. Nous ne retrouvons pas l'équivalent de cette moraine sur la rive gauche, recouverte par les éboulis de Corjon. Plus haut

encore, deux crêtes morainiques convergent vers le chalet de Crau (alt. 1278 m). Chacune de ces crêtes mesure de 700 à 800 m de longueur. Enfin, près du chalet de Crau-Dessus (alt. 1421 m), les moraines terminales, peu distinctes les unes des autres, enferment un petit bassin à fond plat.

Dans la vallée de l'Hongrin, près du chalet de Vuichoudaz-d'en-Bas, on retrouve les vestiges d'une moraine frontale déposée par un glacier descendu de la chaîne d'Aveneyre. L'Hongrin, en se frayant un chemin dans cette moraine, a emporté le matériel fin et a laissé sur place de gros blocs, donnant ainsi au paysage une allure chaotique, qu'on pourrait confondre avec celle d'un éboulement.

Le glacier qui descendait la vallée de Chaude a abandonné ses moraines frontales près du chalet de Lavanchy.

Enfin les petits vallums morainiques situés près du chalet de Pierra-Derrey, sur la rive droite de l'Hongrin, ont été déposés par un glacier descendu du vallon de Bonaudon.

2. Post-glaciaire

a) TERRASSES FLUVIO-GLACIAIRES. — Entre La Chaudanne et La Tine, les terrasses fluvio-glaciaires se trouvent sur la rive gauche de la Sarine. En face du village de Rossinière s'étagent deux terrasses entre les chalets de Coulaz et le torrent des Planches. La plus haute dépasse la plus jeune d'une dizaine de mètres. Près de la gare de La Tine, ces terrasses sont moins nettes parce qu'elles sont recouvertes par l'éboulement de Sautaz.

b) CÔNES DE DÉJECTION. — Les cônes de déjection sont peu nombreux dans ma région ; ils sont petits et tous éteints. En règle générale, ces cônes ont été entaillés par leur propre cours d'eau à la suite d'une recrudescence d'érosion déterminée par l'abaissement de leur niveau de base formé par la Sarine. Mentionnons dans la vallée de la Sarine, ceux du torrent des Planches, de Montbovon et de la Marivue près d'Albeuve, et dans la vallée de l'Hongrin, ceux de Vuichoudaz-d'en-Bas, des Places, de Lavanchy et de Preysaz-au-Maidzo. Dans la vallée de la Sarine, le cône de déjection de Sautaz est entièrement caché par l'éboulement du même nom. La construction de la route La Tine-La Chaudanne a nécessité le

débâliement des blocs éboulés sous lesquels apparaissent les matériaux de déjection du torrent.

c) CÔNES D'ÉBOULIS. — Les pentes de la rive gauche de la Sarine sont presque toujours tapissées par des éboulis recouverts de forêts. Les seuls cônes encore actifs sont surtout développés dans le cirque de Crau et la dépression de Sautaz.

d) EBOULEMENTS. — Le principal est celui de Sautaz ; il est long de 1200 m et large de 100 m environ. Les plus gros blocs, appartenant au Malm et au Callovien, atteignent 50 à 70 m cubes. La niche d'arrachement est située dans la dépression de Sautaz. Le front de l'éboulement se trouve entre la gare de La Tine et la Sarine.

D'autres éboulements sont descendus dans la même région. Ils sont plus petits et datent de 1870, de 1901 et de 1949. Ce dernier a détruit la forêt située au-dessous du rocher de la Corbassière, à l'E de Sautaz, sur environ 200 m de longueur et 100 de large.

e) DOLINES. — Les dolines, à l'exception de celle qui est située près du chalet du Poyet (p. 44), sont toutes groupées sur l'emplacement de failles. On les remarque principalement sur la ligne de fractures de la tête anticlinale de Sautaz au SW des chalets de Corjon. D'autres se trouvent au contact du Malm et de l'Argovien près des chalets de Planachaux et au SE du chalet des Chatmufins. La Dent de Corjon est trouée de grottes dont l'origine est due à des phénomènes carstiques.

f) HYDROLOGIE. — Les sources sont assez nombreuses dans le massif de Corjon, mais leur débit est généralement faible. Elles sortent presque toujours au contact du Bajocien et du Bathonien. Par contre, dans la même région, les chalets alimentés par des sources provenant du glaciaire sont rarement démunis d'eau, même pendant les périodes de sécheresse.

La vallée de la Haute-Gruyère et le synclinal de Corjon (à l'exception des bandes de Flysch) sont au contraire très arides. L'alimentation des chalets est essentiellement assurée par des citernes.

Je termine en mentionnant la perte de l'Hongrin qui se trouve en aval du confluent de l'Hongrin et du torrent du Flon, à l'altitude de 840 m environ. La résurgence se situe en dehors des limites de ma carte, à l'W du village de Neirivue. Elle alimente cette agglomération en eau potable et son débit est suffisant pour actionner une petite usine électrique.

DEUXIÈME PARTIE

TECTONIQUE

Comme je l'ai déjà noté dans l'introduction, les terrains compris dans les limites de ma carte appartiennent aux deux unités tectoniques suivantes : la nappe des Préalpes médianes et, très accessoirement, la nappe de la Simme. Seules des considérations d'ordre paléontologique permettent de différencier ces deux nappes l'une de l'autre.

1. Tectonique de la nappe des Préalpes médianes

Les formations étudiées précédemment appartiennent aux Préalpes plastiques. Leur tectonique est dictée par des poussées tangentielles, venant du SE, qui déterminent un léger déversement des couches vers le NW. Cette orientation constante est surtout sensible dans les formations du Lias, souvent disharmoniques par rapport aux séries supérieures du Dogger et du Malm.

L'élément principal de cette tectonique est un tronçon de l'anticlinal Tinière-Jaun-Stockhorn, dont la voûte large et régulière est ici accidentée dans sa partie septentrionale par une poussée diapirique créant deux plis secondaires : l'anticlinal diapirique de Sautaz et le synclinal de Corjon. L'anticlinal principal de la Tinière avec ses deux plis est encadré au NW par le synclinal gruyérien et au SE par le synclinal de Château-d'Œx. Nous avons donc du NW au SE la succession suivante :

1. Synclinal gruyérien.

2. Anticlinal de la Tinière
- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| 3. Synclinal de Château-d'Œx. | { | Anticlinal de Sautaz |
| | | Synclinal de Corjon |
| | | Anticlinal principal du col des Gaules |

Remarquons que seul le flanc septentrional du synclinal de Château-d'Œx nous intéresse.

1. Le synclinal gruyérien

Il forme la dépression morphologique la plus marquée de mon terrain, soit la partie haute de la vallée de la Gruyère, large ici de 4,5 km. Le flanc NW atteint le maximum d'altitude au Vanil-Blanc avec 1831 m, tandis que le flanc SE n'atteint que 1713 m à l'W des chalets de Corjon. L'axe synclinal est parallèle à la direction SW-NE. Il est presque horizontal. Mais à partir de la limite S de mon terrain, on note une montée axiale très forte vers le SW. Le cadre de cette immense cuvette est constitué par les bancs calcaires du Malm et l'intérieur de la dépression est rempli par les terrains du Crétacé et du Tertiaire.

Flanc NW. Ce flanc plonge vers le SE avec un pendage moyen de 30 degrés et les couches sont plus ou moins parallèles à la pente du versant de la montagne. Ce flanc est presque entièrement formé par les calcaires souvent repliés du Néocomien. Le plissement intense de ces calcaires est particulièrement bien visible à l'W du chalet de Séveresse (alt. 1321 m) situé dans le cirque glaciaire, au NE de la Dent de Lys.

La régularité de ce flanc n'est interrompue que par un repli secondaire de faible amplitude, parallèle à la direction générale NE-SW. Ce pli débute près de Motélon d'Amont (alt. 1321 m) sur le territoire levé par E. GAGNEBIN (1922) à l'W de ma carte. De là, il s'étire, rempli de couches rouges, jusque vers Praz-Proreyroz à la limite W de mon territoire, puis s'atténue de plus en plus dans le Néocomien du petit vallon de Les Prés, pour s'éteindre près de Praz-Nicod.

La dépression longitudinale de la station climatérique des Sciernes, au S d'Albeuve, résulte de la forte érosion déterminée par le passage du glacier de la Sarine et de l'Hongrin.

Flanc SE. Ce flanc se ressent de la présence immédiate de l'anticlinal diapirique de Sautaz. Il est renversé et plonge vers le SE avec une inclinaison variant de 70 à 85 degrés. Le déversement de toutes ces couches vers le NW a eu comme premier effet leur écrasement. Notons, par exemple, que le Néocomien, épais de 100 à 130 m à l'E du chalet de l'Albergeot, s'amincit vers le S pour n'atteindre, avant le chalet de Pierra-Devant, qu'une trentaine de mètres. Sur la rive gauche de la Sarine, près des gorges de La Tine, les bancs de Malm, à l'altitude de 1228 m, sont décalés par un décrochement d'une amplitude de 120 m environ. Après cet accident tectonique, les couches rejetées vers l'W reprennent la même direction NE-SW.

2. L'anticlinal principal Tinière-Stockhorn

a) L'ANTICLINAL DE SAUTAZ (fig. 8). — Sur la rive gauche de la Sarine, en face de La Tine, débute l'anticlinal de Sautaz. Sous la poussée diapirique engendrée par les formations triasiques très plastiques, les flancs de l'anticlinal se dressent jusqu'à la verticale. Au-dessus de ces flancs constitués essentiellement par du Dogger, la carapace calcaire de Malm, qui d'abord coffrait le pli, s'est brisée et elle est sectionnée par des failles assez marquées (Pl. III, profil 4). Le flanc NW a suivi en partie la poussée et est monté plus haut que le flanc SE. Ce dernier, par contre, est partiellement écrasé de sorte que le Malm, l'Argovien et le Callovien sont étirés jusqu'à complète disparition. Au sommet de la tête anticlinale, le Bathonien du flanc NW vient buter contre le Néocomien du flanc SE. Le flanc NW s'est en outre plissé et on voit magnifiquement ce repli dans le cirque d'érosion de Sautaz (fig. 8). A l'W et à mi-distance entre les chalets du Châtelards, le Malm semble dessiner une voûte complète, bien qu'accidentée par de nombreuses failles (Pl. III, profil 3). Parmi

*Synclinal
de Corjon 1640*

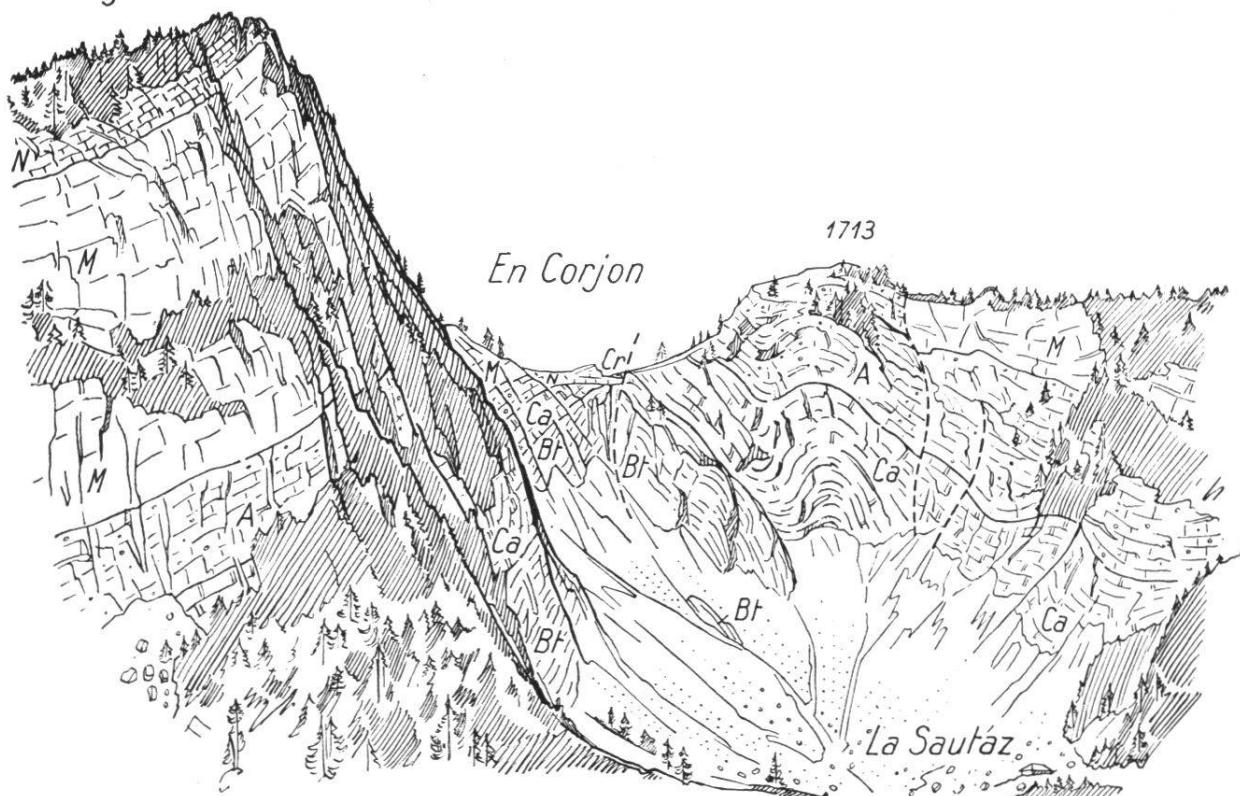


Fig. 8. Anticlinal de Sautaz (croquis pris de la route cantonale près de La Tine).
1^{er} plan : rochers de La Corbassière. 2^e plan : rochers de Sautaz.

ces failles, il en est une, nettement plus importante, orientée NE-SW, que l'on peut suivre facilement sur le terrain ; elle a donné naissance à une zone déprimée marquée par quelques entonnoirs de dissolution dont l'origine est en rapport direct avec cette ligne de faille.

Sur le versant Hongrin, l'anticlinal de Sautaz présente à peu près le même aspect que sur le versant Sarine, sauf que le repli du flanc NW a presque entièrement disparu (Pl. III, profils 2 et 3).

Vers le SW, l'anticlinal de Sautaz se poursuit dans le vallon de Bonaudon et au NE il s'atténue et disparaît rapidement. Notons encore que l'axe anticlinal de Sautaz marque une descente vers l'Hongrin et qu'il remonte ensuite dans le vallon de Bonaudon.

b) LE SYNCLINAL DE CORJON. — La cuvette synclinale de Corjon a une forme d'ellipse, dont le plus grand axe, l'axe synclinal, mesure environ 2,5 km de longueur et le petit axe, 1,5 km. L'ensemble donne une impression de lourdeur, car le bâti est formé essentiellement par des roches du Malm. Le fond de la cuvette est rempli par les formations du Crétacé et, en partie, par un lambeau, le plus septentrional, de la nappe de la Simme. La cuvette du synclinal est simple, en forme d'auge. Mais le flanc SE est déformé par un système de failles, dicté par un pli diapir de fond (Pl. III, profils 3, 4 et 5). Les couches liasiques sont affectées intensément par cet accident tectonique de profondeur et sont fortement écrasées. Le Malm, plus rigide, s'est brisé et souligne un petit anticlinal secondaire qui se remarque jusque dans le Néocomien (Pl. III, profil 4).

Le caractère principal de cette structure est le plongement de l'axe synclinal vers le SW en direction de l'Hongrin. Le contact Malm-Néocomien, à l'E des chalets de Corjon, se trouve à l'altitude de 1400 m et, vers l'Hongrin, ce contact est à 1050 m environ. L'axe synclinal plonge donc de 350 m sur une distance de 2,5 km. L'Hongrin correspond au point d'ensellement de l'axe synclinal.

En direction SW, le synclinal de Corjon se poursuit par le synclinal des Rochers-de-Naye et, vers le NE, il disparaît aussi rapidement que l'anticlinal de Sautaz.

c) L'ANTICLINAL PRINCIPAL DU COL DES GAULES. — Il est massif et régulier. La voûte anticlinale est soulignée par les couches du Lias supérieur et du Bajocien (Pl. III, profils 2, 3 et 4). Sur le terrain, on voit très bien cette voûte au col des Gaules (profil 2a).

L'axe anticinal plonge vers l'Hongrin. Il existe également dans cet anticinal une disharmonie entre les couches du Lias et celles du Dogger et du Malm. Mais il n'est guère possible de reproduire dans les profils les replis qui affectent essentiellement les calcaires et les schistes de l'Aalénien et du Bajocien, car on ne connaît pas l'extension de ces dislocations secondaires.

Le pendage des couches dans le flanc NW, qui varie de 50 à 70 degrés dans les séries du Jurassique moyen et supérieur (Pl. III, profils 2, 3 et 4), s'accentue dans celle du Lias et devient vertical vers le NE. Le flanc méridional, très épais vers la tête anticinale, s'amincit en direction du SE. Nous avons vu plus haut (p. 68) que cet amincissement s'expliquait par des conditions sédimentaires différentes. On peut aussi ajouter que la forme de ce flanc SE trahit, déjà sur mon terrain, l'amorce d'un pli anticinal qui va s'accentuer très fortement au N de la Sarine. Les profils 8 et 9 nous montrent ainsi la naissance de l'anticinal de Bimis, dont le développement maximum est situé au S de la chaîne du Vanil-Noir. De même, la poche de terrains liasiques, qui se trouve entre le chalet du Leytets et la Sarine (Pl. III, profil 9), correspond, elle aussi, au début d'un pli qui s'intensifie au N de la Sarine : c'est le synclinal du Vanil-Noir.

Remarquons que les profils ne traduisent qu'imparfaitement les accidents tectoniques qui affectent le flanc SE. Ces accidents sont pour la plupart perpendiculaires au flanc, donc parallèles aux profils et ne peuvent être reportés sur ceux-ci. La lecture de la carte géologique suppléera à cette carence. Ainsi, par exemple, les abords de La Chaudanne montrent sur une petite surface plusieurs failles et décrochements, également des réductions et des lacunes d'étages. Les séries du Dogger, du Malm et du Crétacé, épaisse généralement de 8 à 900 m, se réduisent ici à 250 m environ.

2. Tectonique de la nappe de la Simme

Cette nappe n'est représentée que par quelques lambeaux et il est bien difficile d'en déduire sa position originelle. Il semble qu'elle a primitivement recouvert une partie assez considérable de la nappe des Préalpes médianes, puisqu'on la retrouve dans le synclinal de Corjon et que l'érosion a activement détruit cette unité tectonique pour ne laisser que des témoins peu importants. Cette hypothèse

ne vaut naturellement que si le conglomérat de la Mocausa de Corjon appartient réellement à la nappe de la Simme, ce qui est vraisemblable dans l'état actuel de nos connaissances sur les Flysch des nappes préalpines.

CONCLUSIONS

Les plis du territoire que j'ai carté montrent des formes assez simples et régulières qui rappellent celles du Jura. La cuvette en augé du synclinal de Corjon en est un bel exemple. Seul, l'anticlinal de Sautaz, avec son diapirisme intense et ses nombreuses fractures, a un style plus accidenté.

A l'encontre de ce qu'on peut voir immédiatement au N de la Sarine, où les reliefs liasiques sont monotones, la tectonique de ma région est magnifiquement soulignée par les bancs du Malm. Lorsque l'érosion a enlevé ceux-ci et décapé les terrains jusqu'au Lias, les roches très résistantes du massif échinodermique supérieur se substituent au Malm dans ce rôle. C'est pour cette raison que sur le terrain il est assez facile de suivre la forme générale des plis. Mais l'existence en profondeur d'une tectonique différente, dictée par les formations très plastiques du Trias, est parfois difficile à reconnaître. Les profils exécutés par H. SCHARDT (1932) et par J.-P. SCHUMACHER (1926), s'ils ne diffèrent guère des miens quant à la tectonique des séries du Jurassique moyen et supérieur, montrent des différences très grandes pour la tectonique des couches liasiques. Ainsi, par exemple, l'existence du pli diapir affectant le flanc SE du synclinal de Corjon leur a échappé. De même, la forme et l'inclinaison que ces auteurs donnent au flanc méridional de l'anticlinal du col des Gaules ne fait pas ressortir l'importance que joue la région de Rossinière dans la tectonique générale de l'arc préalpin, entre le Rhône et la Jigne. Comme nous l'avons vu, c'est aux dépens de ce flanc que s'amorcent vers le NE le synclinal du Vanil-Noir et l'anticlinal du Bimis. D'autre part, sur le flanc opposé, on remarque le brusque développement de deux autres plis, le synclinal de Corjon et l'anticlinal de Sautaz qui se poursuivent respectivement par le synclinal des Rochers-de-Naye et l'anticlinal de Bonaudon. La région de la Sarine, entre La Chaudanne et La Tine, correspond donc à l'emplacement d'un relais tectonique typique. Quant à l'anticlinal principal, celui

de Tinière-Jaun, il marque une sorte de torsion vers l'W à partir de la Sarine, car au S de cette rivière, il est bordé au NW par les structures Sautaz-Corjon qui flanquent le synclinal de la Gruyère, et au N de la Sarine il voisine lui-même avec le synclinal gruyérien alors que les structures Vanil-Noir-Bimis flanquent le synclinal de Château-d'Œx. De la sorte, malgré l'interversion des éléments structuraux, l'équilibre des masses disloquées est conservé.

On peut donc résumer la tectonique de cette région par quatre caractères :

- a) des plis simples, déversés vers le NW, accidentés par un dia-pirisme assez intense et plongeant vers le S ;
- b) une disharmonie très nette entre la tectonique de profondeur, souple, affectant les séries liasiques, et celle, plus rigide, des terrains plus jeunes ;
- c) une tectonique de relais ;
- d) une répartition harmonieuse des masses de part et d'autre de l'axe du grand anticlinal de la Tinière.

Bibliographie

- BALTZER, Das Berneroberland. Ein geologischer Führer (1906).
- BERLIAT K., Über das Alter des Couches rouges in den Préalpes médianes. Ecl. geol. helv. Vol. 35, № 2 (1942).
- CAMPANA B., Géologie des nappes préalpines au NE de Château-d'Œx. Mat. carte géol. suisse. Vol. 82 (1943).
- — Sur le faciès et l'âge du Flysch des Préalpes médianes. Ecl. geol. helv. Vol. 42, № 2 (1949).
- CHATTON M., Géologie des Préalpes médianes entre Gruyères et Charmey (région de la Dent de Broc). Thèse. Mém. soc. frib. sc. nat. Vol. 13 (1947).
- DELANY F., Observations sur les Couches rouges et le Flysch dans plusieurs régions des Préalpes médianes. Ecl. geol. helv. Vol. 41, № 1 (1948).
- FREYMOND P., Note sur les poudingues de la Mocausa. Bull. soc. vaudoise sc. nat. Vol. 61, № 251 (1940).
- GAGNEBIN E., Les lacunes du Lias inférieur entre Montreux et le Moléson. Proc. verb. soc. vaud. sc. nat. Vol. 52 (1918).
- — Carte géologique des Préalpes entre Montreux et le Moléson (1922).
- GILLIÉRON V., Aperçu géologique sur les Alpes de Fribourg en général et description spéciale du Montsalvens. Mat. carte géol. suisse XII^e livr. (1873).
- — Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne compris dans la feuille XII entre le lac de Neuchâtel et la crête du Niesen. Mat. carte géol. suisse XVIII^e livr. (1885).

- JEANNET A., Monographie géologique des Tours d'Aï. Mat. carte géol. suisse XXXIV^e livr. (1912-1913)
- LOMBARD A., Les Préalpes médianes entre le Risso et le Soman (vallée du Giffre, Haute-Savoie). Ecl. geol. helv. Vol. 33 (1940).
- LOMBARD A. et W.-J. SCHROEDER, Faciès peu connus du Crétacé supérieur des Préalpes médianes. Comptes rendus soc. phys. et d'hist. nat. Genève (1939).
- LOSER H., Géologie de la chaîne du Vanil-Noir. Thèse manuscrite, Fribourg (1944).
- NUSSBAUM F., Die eiszeitliche Vergletscherung des Saanegebietes. Thèse, Berne (1906).
- PETERHANS E., Etude du Lias et des géanticlinaux de la nappe des Préalpes médianes entre la vallée du Rhône et le lac d'Annecy. Mém. soc. helv. sc. nat. Vol. LXII (1926, a).
- — Revision des brachiopodes liasiques du Grammont, des Tours d'Aï, du Pissot et de Rossinière, figurés dans l'ouvrage de H. Schardt. Mém. soc. vaud. sc. nat. N^o 13, Vol. 2 (1926, b).
- RENZ O., Stratigraphische und mikropaleontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide-Tertiär) im zentralen Apennin. Ecl. geol. helv. Vol. 29 (1936).
- REVERTERA G., Auszug aus der geologischen Monographie der Kette des Mont-Cray (Préalpes médianes). Inaugural-Dissertation, Fribourg (1926).
- SCHARDT H., Etude géologique sur le Pays-d'Enhaut vaudois. Thèse, Lausanne (1884).
- — Les forces hydrauliques disponibles de la Suisse. N^o 25 (1932).
- SCHARDT et FAVRE E., Description géologique des Préalpes du canton de Vaud et du Chablais jusqu'à la Dranse. Mat. carte géol. suisse XXII^e livr. (1887).
- SCHIEFERDECKER et J.-P. SCHUMACHER, Foraminifères liasiques des Préalpes médianes. Proc. verb. soc. vaud. sc. nat. Vol. 52 (1926).
- SCHUMACHER J.-P., Description géologique des environs de Rossinière. Thèse, Lausanne (1926).
- SCHWARTZ-CHENEVART C., Les nappes des Préalpes médianes et de la Simme dans la région de la Hochmatt (Préalpes fribourgeoises). Mém. soc. sc. nat. frib. Vol. XII (1945).
- SPOORENBERG J., Les Préalpes médianes au NW de Château-d'Œx. Thèse, Fribourg (1952).
- TERCIER J., Sur l'âge du Flysch des Préalpes médianes. Ecl. geol. helv. Vol. 35, N^o 2 (1942).
- — Le problème de l'origine des Préalpes médianes. Bull. soc. frib. sc. nat. Vol. XXXVII (1945).
- — Le Flysch dans la sédimentation alpine. Ecl. geol. helv. Vol. 40, N^o 2 (1948).
- WEGMÜLLER W., Zur Frage des stratigraphischen und tektonischen Stellung des Platten-Flysch in der Simmentaler-Mulde. Berne (1948).
- WEISS H., Stratigraphie und Mikrofauna des Klippen-Malm. Zürich (1949).

PLANCHE I



Fig. 9. *Globotruncana* sp. ind.
(gross. 70 x), p. 92, 95



Fig. 10. *Asterocyclina* sp.
(gross. 43 x), p. 99



Fig. 11. *Fabiana* cf. *cubensis* (KEIJZER)
(gross. 43 x), p. 99

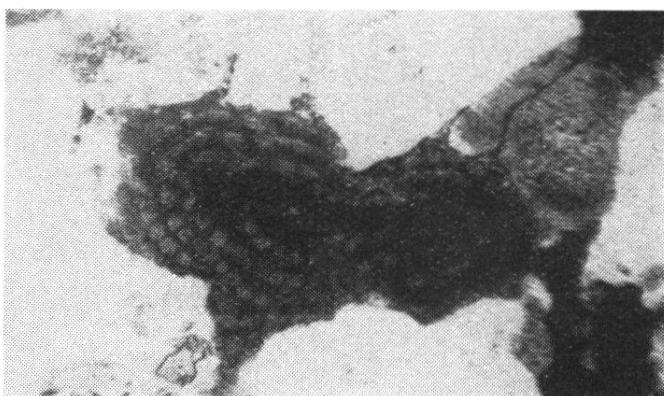


Fig. 12. *Alveolina* sp.
(gross. 75 x), p. 100



Fig. 13. Quartz sphérolitique
dans un calcaire marneux
(gross. 30 x, lumière polarisée), p. 89

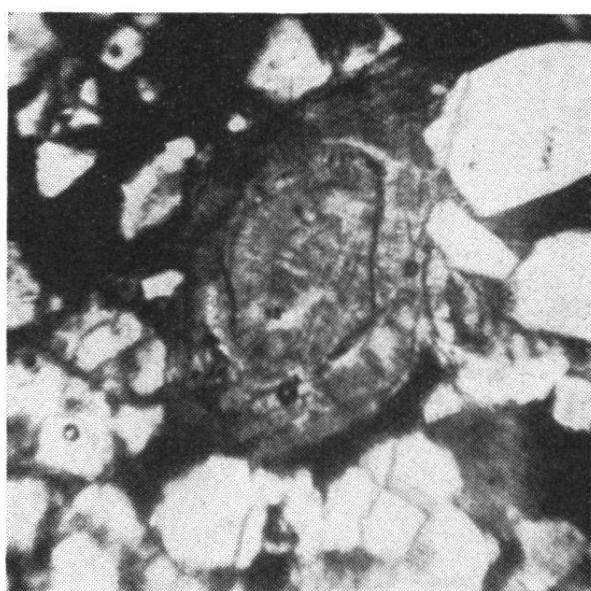


Fig. 14. *Nummulites* sp.
(gross. 30 x), p. 100

PLANCHE II

