Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 65 (1951-1953)
Heft: 279

Artikel: Le Lias de la Nappe de Bex (Préalpes internes) dans la Basse Gryonne
Autor: Trümpy, Rodolphe
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-274361

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: 08.07.2025

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

Le Lias de la Nappe de Bex
(Préalpes internes)
dans la Basse Gryonne

PAR

Rodolphe TRÜMPY

(Séance du 4 juillet 1951)

I. Introduction.

Les affleurements liasiques dans la vallée de la Basse Gryonne, au N de Bex, sont connus de très longue date grâce à la proximité des mines exploitant le sel du Trias. Le premier à reconnaître leur âge fut W. BUCKLAND, en 1821. Au cours du XIXe siècle les gisements fossilifères du Coulat, de Truchenoire, du Crêt à l'Aille furent exploités, soit par des géologues, soit par des chercheurs professionnels, soit par des ouvriers des Salines. ALCIDE D'ORBIGNY en a déterminé bon nombre de fossiles, qui lui furent soumis par LARDY; le grand paléontologue français établit la présence du Lias inférieur, moyen et supérieur. Des listes de fossiles se trouvent dans RENEVIER (1852) et STUDER (1853, p. 30).

En 1890 parut la Monographie des Alpes Vaudoises de E. RENEVIER. Le Lias de la Basse Gryonne y est abondamment discuté (pp. 144-168). Nous nous baserons sur cet ouvrage, où sont notamment indiquées toutes les localités fossilifères classiques.

RENEVIER n'était pas arrivé à établir une coupe stratigraphique de ce Lias. Il faut dire que le terrain est excessivement boisé, recouvert de moraines, et que les seules coupes complètes se trouvent dans des gorges d'accès assez pénible. Et RENEVIER ne pouvait pas encore soupçonner toute la complexité de la structure tectonique. Il donne deux longues listes de faunes, une du Sinémurien et une du « Toarcien », dont il n'a pas pu séparer le Lias moyen. Malheureusement les déterminations de RENEVIER sont assez critiquables et l'ont amené à une fausse conception de la tectonique et de la stratigraphie : ainsi il avait confondu le Domérien avec le Toarcien et le Toarcien supérieur avec le Sinémurien.

Depuis 1890, la connaissance stratigraphique de ce Lias n'a plus guère fait de progrès. Par contre la feuille Diablerets de l'Atlas Géologique Suisse (1940), due à M. LUGEON, nous montre d'une façon admirable les relations structurales du « Lias des Mines », dont notre maître n'avait par ailleurs pas cherché à préciser la stratigraphie.

En plus de nos recherches sur le terrain, nous avons entrepris la révision de toutes les Ammonites provenant du Lias de la Basse Gryonne qui se trouvent au Musée cantonal vaudois de Géologie. Au mois de juillet 1950, nous avons passé quelques jours sur place avec des étudiants du Laboratoire de Géologie, pour exploiter les gisements fossilifères connus et pour repérer le banc exact contenant telle ou telle espèce. Cette campagne a été rendue possible par l'aide de M. E. CHEVALLEY, directeur des Salines, et de M. A. BERSIER, conservateur du Musée géologique, auxquels j'exprime ma vive gratitude, ainsi qu'à tous ceux qui m'ont aidé soit au Laboratoire, soit dans les ravins assez peu attrayants de la Basse Gryonne.

II. Position tectonique.

Les nappes des Préalpes internes comprennent deux groupes : les nappes ultrahelvétiques s. str. (Plainemorte, Tour d'Anzeinde, Sex-Mort) et les nappes supérieures, pour lesquelles on pourrait conserver le terme de *Nappe du Laubhorn* (s. l.). Dans le massif du Chamossaire, M. LUGEON (1938, 1940, 1946) a mis en lumière le caractère très complexe de cette nappe, qu'il divise en trois sous-unités. Ce sont, de bas en haut :

1. *La nappe de Bex* (n. de Bex-Laubhorn de M. LUGEON). Cette nappe comprend, dans la région qui nous intéresse, le puissant Trias salifère de Bex, le Lias dont l'étude fait le sujet de cette note, un peu d'Aalénien et de Flysch.

2. La nappe d'Arveyes : Trias, Aalénien, Dogger.

3. La nappe du Meilleret : Trias, Aalénien et grande masse de Flysch éocène.

La structure de ces masses est extrêmement compliquée et parfois presque incompréhensible. Nous renvoyons aux coupes de M. LUGEON (1940), où l'on voit le Lias de la Basse Gryonne formant avant tout un vaste synclinal couché, le synclinal du « Lias des Mines », compris entre deux complexes de Trias. Les affleurements de cette bande liasique commencent à la cascade du Dard, puis se suivent par les forêts dominant Salins et Panex, le Bois de Confrène, les hameaux d'Auliens et de

Forchez jusqu'au confluent des deux Gryonnes. Cette zone semble, à première vue, se continuer vers les pointements liasiques au NE du Fenalet; mais M. LUGEON (1940, pl. 5, coupe 3) a pu démontrer, grâce aux renseignements fournis par les travaux souterrains des Salines, que le Lias du Fenalet était isolé de la masse principale, entouré de toutes parts par du Trias.

Le Lias des Mines réapparaît en une espèce de fenêtre sous les gypses triasiques, entre le Coulat et le Fondement, où la Grande Gryonne prend sa direction SW (figure 1). C'est là le seul endroit où l'on puisse étudier une coupe complète du Lias.

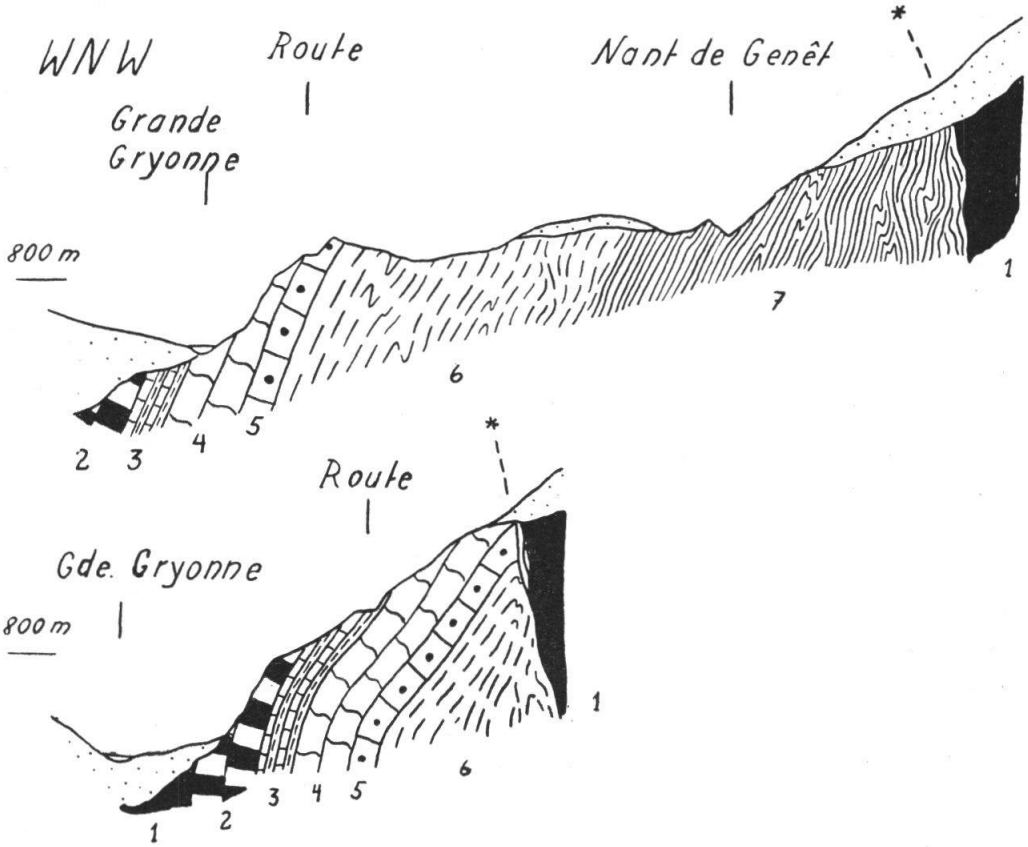

FIG. 1. — Deux coupes dans la « fenêtre du Coulat », au NE de Bex. La coupe supérieure traverse la Gryonne en aval du confluent de la Domenze, l'inférieure en amont du pont du Coulat. Echelle 1 : 5000.

1. Trias supérieur (anhydrite et sel, argilolithes).
2. Trias terminal (calcaires dolomitiques).
3. Sinémurien (alternance de calcaires et de schistes marneux).
4. Lotharingien (calcaires bleutés).
5. Pliensbachien (calcaires siliceux).
6. Domérien (schistes marneux, siliceux).
7. Toarcien (schistes marneux, au sommet schistes argileux).

Il est à noter que le Lias des Mines se trouve le plus souvent en position renversée, et qu'il est bien lié stratigraphiquement avec le Trias de son toit, alors qu'il est séparé par un contact mécanique de celui qui en constitue le mur et qui renferme les principaux amas de roche salée.

On a souvent relevé le fait que presque nulle part, dans les Préalpes internes, on ne voit de l'Aalénien en contact normal avec le Lias. Dans la Basse Gryonne, les deux terrains ne se touchent qu'en un seul point, en aval du Coulat : et là, le contact des calcaires siliceux pliensbachiens avec les schistes noirs argileux, pyriteux à *Posidonomya suessi* est fortement discordant et probablement mécanique. Là où la série est complète, la superposition du Lias au Trias est normale : le Trias se termine par des calcaires dolomitiques, recouverts par le Rhétien et l'Hettangien littoraux et transgressifs, mais concordants. L'Aalénien au contraire vient en contact avec n'importe quel niveau du Trias, le plus souvent avec des gypses ou des cornieules.

Faut-il dès lors admettre une phase tectonique, à style probablement diapirique, avant le dépôt de l'Aalénien ? Ceci semble être la seule explication satisfaisante.

Mais on ne peut penser à une émersion qui aurait suivi ces mouvements (M. Lugeon, 1940, p. 49). En effet, le Lias de la fenêtre du Coulat comprend encore la sous-zone à *Dumortieria levesquei* (p. 177) et peut-être même la zone à *Pleydellia aalensis*. Dans les schistes aaléniens typiques, la zone à *Lioceras opalinum* aussi bien que la zone à *Ludwigia murchisonae* sont présents. Il n'y a pas seulement aucune trace d'émersion, mais *continuité de sédimentation*. Les mouvements diapiriques se sont produits pendant le dépôt des argiles aaléniennes. L'érosion à laquelle le Trias a été soumis devait être une érosion par dissolution sous-marine de l'anhydrite et du sel, érosion qui n'affectait guère les calcaires et les marnes liasiques.

III. Les couches de base.

La carte de M. Lugeon ne signale le Rhétien qu'à l'E de Panex, au *Chevalet*. Sur les dolomies marneuses blondes du Trias supérieur repose un banc de calcaire lumachellique gris, moucheté de limonite, de 0,8 m d'épaisseur. C'est peut-être bien du Rhétien, mais nous n'avons pas pu en extraire des fossiles déterminables. Cette couche est surmontée par des schistes marneux brunâtres, un peu sableux et micacés, qui n'ont livré qu'un petit Psilocératidé. Vers le haut, de minces lits calcaires

s'intercalent dans les schistes; ils contiennent de gros Lamellibranches (*Lima valoniensis* DEFR., *Ostrea irregularis* (?) GDF., *Cardinia sp.*) et, 6 à 8 m au-dessus du Trias, un banc à petites Rhynchonelles.

Une bonne coupe des couches de base s'observe dans une carrière à l'W du village de *Huémoz* (567 850 / 126 700). Vers le sommet des calcaires dolomitiques apparaissent des intercalations marneuses et quelques lits calcaires. Il y a donc, comme l'a noté M. LUGEON (1940, p. 17), passage du Trias au Rhétien. Ce dernier, épais d'un m, est formé essentiellement par des calcaires lumachelliques durs, gris bleuté, encore un peu dolomitiques, et dont les coquilles, malheureusement indéterminables, sont en partie épigénisées par de la pyrite. Il est recouvert par une alternance de schistes marneux, peu micacés, gris brunâtre, et de calcaires bleutés, parfois lumachelliques ou gréseux. Les schistes prédominent à la base, les calcaires au sommet; on ne voit pas le passage au Sinémurien, car une écaille triasique vient chevaucher sur ce complexe d'âge probablement hettangien, puissant de 3 m.

Dans la gorge de la Gryonne en amont du Coulat, au lieu dit « *sous Truchenoire* », une petite série à caractère littoral s'intercale également entre les dolomies du Trias terminal et le Sinémurien. Ce sont des schistes argileux, des calcaires dolomitiques et des calcaires gréseux avec des empreintes de Lamellibranches : *Ostrea sublamellosa* DK., *Mytilus sp.* et *Cardinia sp.* Ces couches seraient hettangiennes.

Les minces formations littorales à la base du Lias des Mines comprennent donc certainement l'Hettangien, au Chevalet et près d'Huémoz peut-être le Rhétien. Malgré la parfaite concordance des terrains, on est obligé d'admettre d'importantes lacunes primaires de sédimentation.

IV. Le Sinémurien.

Voici une coupe relevée au gisement fossilifère classique du *Coulat* (569 350 / 126 050). Les couches plongent de 60 à 75° vers le NW à WNW; elles sont renversées. A 780 m d'altitude, du N au S, c'est-à-dire (stratigraphiquement) de bas en haut :

1. Calcaire dolomitique blond du Trias, en gros bancs. Contact avec 2 caché.
2. 0,5-1 m calcaire gris bleuté, finement spathique et un peu gréseux, à Huîtres (couches de base ?).
3. 0,5-0,8 m schiste marneux gris sombre.
4. 0,5 m calcaire sableux dur, gris foncé.

5. Env. 1,5 m schistes argilo-marneux gris sombre, sableux, très fortement micacés, avec des miches plus calcaires. Petites Ammonites pyritisées : *Schlotheimia ventricosa* et *Schl. trapezoidalis*; vers la partie supérieure, premiers Ariétidés (*Metophioceras sp. ind.*).
6. 0,4 m calcaire gris foncé compact, un peu échinodermique, à patine brun-jaune; surface inférieure très irrégulière. Exemplaires géants de *Metophioceras*, dont *M. janus*; *Gryphaea*.
7. 3-4 m schistes semblables à 5, mais à faune différente (*Metophioceras sp. div.*).
8. 0,5-0,6 m calcaire semblable à 6, avec une très grande *Schlotheimia* et de petites Rhynchonelles.
9. 3-3,5 m schistes micacés semblables à 5, un peu plus clairs et plus calcaires. Intercalations de lits calcaires vers le sommet; rognons de pyrite. A la base, *Metophioceras rougemonti*; au sommet, grands « *Coroniceras* » *rotiforme* écrasés; en plus, *Gryphaea arcuata* et petits Brachiopodes.
10. 0,4 m calcaire semblable à 6. Rhynchonelles et grands *Nautilus*.
11. 1,5-2 m schistes marneux gris très micacés, calcaires schisteux spathiques et quelques lits de calcaire gris clair compact. *Vermiceras spiratissimum*, « *Coroniceras* », premiers *Arietites s. str.*, Lamellibranches.
12. 0,6 m calcaire gris sableux, finement spathique, très dur, à *Gryphaea arcuata*.
13. 1-1,2 m schistes marneux gris sombre, micacés, pyriteux, assez durs, avec des lits plus calcaires, un peu échinodermiques, à *Chondrites*.
14. 0,2 m calcaire dur.
15. Env. 1 m schistes marneux semblables à 13, très sombres. *Chondrites, Arietites, Arnioceras, Avicula sinemuriensis*, petits Brachiopodes.
16. 0,6 m calcaire finement grenu, un peu spathique, gris bleuté, dur.
17. 1,7-2 m alternance de calcaires finement sableux avec des schistes marneux sombres.
18. Eboulis, sur 2 m, masquant le contact tectonique avec
19. Gypse du Sex Blanc.

La succession faunistique ressort nettement de cette coupe : la couche à petites *Schlotheimia* (5) appartient soit à l'extrême sommet de l'Hettangien, soit à l'extrême base du

Sinémurien. Les sous-zones [1] à *Metophioceras conybeari* (5-8), à « *Coroniceras* » *rotiforme* (9-11 ?) et à *Arietites bucklandi* (12-14 ?) sont indiscutablement présents, alors que le Sinémurien moyen est moins fossilifère.

Le sommet du Sinémurien se voit le long de la route du Fondement, au-dessus du Coulat : ce sont des schistes marneux noirs, des calcaires marneux et des calcaires sableux durs. Ces derniers contiennent des *Arnioceras* et des *Asteroceras* (« *Arietites* ») du groupe *brooki*, ainsi que *Avicula sinemuriensis*. C'est donc bien le Sinémurien tout à fait supérieur (zone à *Asteroceras turneri*). L'épaisseur totale du Sinémurien est de 20 à 25 m.

La coupe du Coulat nous dispense de parler en détail des autres affleurements sinémuriens. On y voit toujours la même alternance de schistes marneux micacés et de calcaires durs, un peu spathiques. Le gisement de « *sous Truchenoire* », dans le lit de la Gryonne en amont du Coulat (569 480 / 126 170) montre la même succession, à quelques détails près, que celui du Coulat [2].

En outre, on retrouve le Sinémurien près d'Huémoz, au NW de Forchez, dans le Bois de Confrène et à l'E de Panex.

Les Ammonites du Sinémurien.

Abréviations : n. (2-17) (pour les fossiles du Coulat) niveau de la coupe p. — R. nom sous lequel l'espèce est citée dans Renevier, 1890.

1. *Juraphyllites sp.*

   1 fragment, sous Truchenoire. R : *Phylloceras sp.*

2. *Ectocentrites cf. petersi* (Hauer)

   Sur la partie ventrale des flancs, les côtes sont plus nettement infléchies en avant. 1 fragment, Coulat, n. inconnu. R : *Aegoceras tamariscinum.*

3. *Psilophyllites* (?) *sp. nov.*

   1863. *Ammonites Hagenowi* (*non* Dunker) Ooster, Céph. des Alpes Suisses, p. 19, pl. 13, f. 6-17.
   1890. *Aegoceras laevigatum* (*non* Sow. *sp.*), *Aeg. Davidsoni* (*non* d'Orb. *sp.*) Renevier, Hautes Alpes Vaudoises, p. 152 et 155.

[1] Nous adoptons provisoirement les zones et sous-zones de Spath (1942).

[2] Le gisement-type de *Zeilleria choffati* Haas (1885, p. 61) appartient à la sous-zone de l'*Ar. rotiformis*.

Petites Ammonites (le plus grand mesure 28 mm), à ombilic assez large (0,35 à 0,45). Section des tours circulaire chez le jeune, elliptique chez l'adulte, la hauteur étant alors près du double de la largeur. Pas trace d'une carène. Les jeunes sont lisses ou ne montrent que de fines stries d'accroissement; à partir de 10-15 mm, 20 à 24 côtes falciformes très mousses par tour, qui s'éteignent sur le ventre. Cloison (fig. 2) symétrique, cératitique. Selles entières, la selle externe assez haute, la première latérale semi-circulaire, les autres selles déprimées. LE plus profond que L 1, qui est nettement bifide; L 2 indistinctement trifide ou prionidien chez l'adulte.

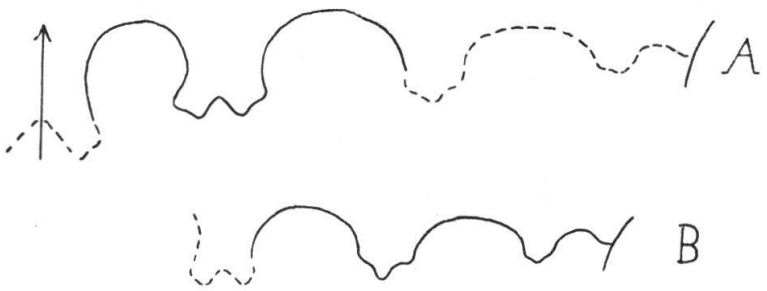

FIG. 2. — Ligne suturale de *Psilophyllites* (?) *sp. nov.*, 10 : 1. A. cloison a un diamètre de 18 mm; B. a un diamètre de 14 mm. prise sur le même individu. Les parties pointillées sont complétées d'après d'autres cloisons.

De toutes les Ammonites liasiques, seul *Psilophyllites hagenowi* DUNKER *sp.* (Lias v. Halberstadt, 1851, p. 115, pl. 13, f. 22 et pl. 17, f. 2; cloison voir SPATH, Blue Lias, 1924, p. 192) peut être comparé à notre espèce. Mais la cloison montre des différences très importantes, surtout pour ce qui concerne le premier lobe latéral. Sous Truchenoire, nous avons rencontré *Psilophyllites* (?) *sp. nov.* dans une couche schisteuse qui renferme également les petites *Schlotheimia* du groupe *ventricosa*. Au Coulat, nous n'avons malheureusement pas trouvé cette intéressante espèce en place. Il semblerait qu'elle appartienne au sommet de l'Hettangien, alors que les vrais *Psilophyllites* caractérisent un niveau bien défini dans la partie supérieure de l'Hettangien inférieur.
Cette espèce sera décrite, figurée et nommée dès que j'aurai pu étudier les originaux d'OOSTER.
12 ex. Coulat; 7 ex. sous Truchenoire.

4. *Schlotheimia* (*Scamnoceras* ?) *sp.*

1 mauvaise empreinte, sous Truchenoire, dans les schistes à *Schl. ventricosa.*

5. *Schlotheimia* (*Charmasseiceras*) *cf. trapezoidalis* (Sow.) *in* Canavari *sp.*

La plus grande épaisseur des tours se trouve non pas au milieu des flancs, mais plus près du bord ombilical. Nombreux ex., Coulat (n. 5) et sous Truchenoire. R : *Schl. charmassei.*

6. *Schlotheimia* (*Charmasseiceras*) *aff. trapezoidalis* (Sow.) *in* Canavari *sp.*

Par leurs côtes un peu sinueuses, ces formes paraissent constituer un terme de passage vers *Schl. scolioptycha* (Waehner). 3 petits ex., Coulat (n. 5). R : *Schl. charmassei.*

7. *Schlotheimia* (*Charmasseiceras*) *posttaurina* (Waehner)

3 petits ex. (dont 2 coll. J. Gabus), Coulat, n. 5.

8. *Schlotheimia* (*Charmasseiceras*) *ventricosa* (Sow.) *in* Canavari *sp.*

On trouve aussi bien des exemplaires typiques que des formes à côtes plus nombreuses et ombilic plus étroit. Nombreux ex., Coulat (n. 5) et sous Truchenoire. R : *Schl. charmassei* et *Schl. lacunata.*

9. *Schlotheimia* (*Charmasseiceras*) *sp.*

A comparer avec *Schl. marmorea* (Oppel ?) Waehner, Unt. Lias, 1886, pl. 22, f, 6 (*excl. al.*); mais seulement 25-27 côtes par tour à 10-15 mm. 6 ex., sous Truchenoire, dans la couche schisteuse basale.
R : *Schl. charmassei* (dont ces formes sont en effet assez voisines).

10. *Schlotheimia* (*Schlotheimia*) *cf. moreana* (d'Orb.)

Fragments assez conformes, mais insuffisants. 2 ex., Coulat, zone à *M. conybeari*; 1 ex. sous Truchenoire.

11. *Schlotheimia* (*Schlotheimia*) *depressa* (?) (Qu.) Waehner *sp.*

1 mauvais ex. Coulat (n. 8 ?). R : *Schl. moreana.*

12. *Schlotheimia* (*Schlotheimia*) *similis* Spath

1 ex., Coulat (n. 8 ?) R : *Schl. moreana.*

13. *Arietites* (*Metophioceras*) *conybeari* (?) (Sow.)

Douteux; les côtes sont plus arquées, comme chez *Ar. pseudobonnardi* Spath (Wright, Lias Amm., pl. 11, f. 1-3). 1 ex, niveau inconnu, Coulat. R : *Ar. bonnardi.*

14. *Arietites* (*Metophioceras*) *caesar* (?) (REYNÈS)

1 grand ex., conforme mais mal conservé, Coulat (n. 6). R : *Ar. conybeari.*

15. *Arietites* (*Metophioceras*) *rouvillei* (REYNÈS)

L'adulte a des côtes un peu plus serrées que le type. 4 ex. Coulat, (n. 7). R : *Ar. spiratissimus* ou *conybeari.*

16. *Arietites* (*Metophioceras*) *janus* SPATH

(WRIGHT, Lias Amm., pl. 2). Coulat, formes géantes ds le n. 6, ex. pyritisés ds le n. 7. R : *Ar. spiratissimus* ou *conybeari.*

17. *Arietites* (*Metophioceras*) *rougemonti* (REYNÈS)

Mon. Amm., 1879, pl. 13, f. 17-22. Cette espèce a été confondue par bien des auteurs avec *Vermiceras spiratissimum* (QU., 1852), et par FUCINI (Cetona, p. 104) avec *V. solarioides* (DA COSTA). Chez nos exemplaires, la section des tours est un peu plus carrée que dans les figures de REYNÈS, et les côtes paraissent plus fortes. 4 ex. sous Truchenoire, 1 ex. Coulat (n. 9). R : *Ar. spiratissimus* [3].

18. *Arietites* (*Vermiceras*) *cf. spiratissimus* (QU.)

(Handb. d. Petrefactenkunde, 1852, p. 355, pl. 35, f. 9). Plus tard, QUENSTEDT a désigné sous ce nom aussi des *Metophioceras* tricarénés. Toutes les citations de *V. spiratissimum* dans le Lias de la Basse Gryonne se rapportent à des *Metophioceras*. Pourtant, nous avons trouvé de véritables *Vermiceras*, comparables à *V. spiratissimum*, aussi bien au Coulat (n. 11) que sous Truchenoire (dont un exemplaire déroulé, criocératiforme), dans un niveau nettement supérieur à la faune à *Metophioceras* (sous-zone à *Ar. rotiformis* ou même à *Ar. bucklandi*).

19. *Arietites* (*Coroniceras* ?) *rotiformis* (SOW.)

Nombreux ex. aplatis, souvent de très grande taille, Coulat (n. 9 et 11); 2 ex. Crête d'Huémoz.

20. *Arietites* (*Coroniceras*) *kridion* (ZIET)

1 ex. Coulat, niveau schisteux inconnu (7 ou 9 ?). R : *Aegoceras maugenesti.*

21. *Arietites* (*Arietites*) *bucklandi* (?) (SOW.)

1 fragment, conforme mais insuffisant, Coulat (n. 12 ou 14 ?).

[3] Les gisements du Coulat et sous Truchenoire ont encore fourni de nombreux petits *Metophioceras* indéterminables. Nous ne voudrions pas exclure catégoriquement la présence du groupe alpin du *M. cordieri* (CANAV.).

22. *Arietites* (*Arietites* ?) *multicostatus* (?) (Sow)

Quelques ex. mal conservés, Coulat, niveau inconnu. R : *Ar. bisulcatus*.

23. *Arietites* (*Eucoroniceras*) *sp. nov.* (?)

Exemplaire aplati. Dm. 75 mm, ombilic 0,57, hauteur du dernier tour 0,24. *Toutes* les côtes visibles sont réunies en paires par un tubercule externe allongé. Comparable, sous toutes réserves, avec *Amm. sinemuriensis* (*non* D'ORB.) QUENSTEDT, Ammoniten, 1885, pl. 11, f. 18-20. E. SCHMIDT (Arieten v. Harzburg, 1914, p. 29) propose le nom de *Ar. sinemuriensis var. suebica* pour ces formes de QUENSTEDT, mais en même temps il figure sous cette appellation un exemplaire à ombilic beaucoup plus étroit (0,44). 1 ex., Coulat, n. schisteux indéterminé. R : *Ar. sinemuriensis*.

24. *Arnioceras pseudokridion* (?) SPATH

(Blue Lias, 1924, pl. 18, f. 4). La ressemblance avec les figures de SPATH est parfaite, mais cela tient peut-être au fait que nos exemplaires sont tout aussi mal conservés que les types ! 2 ex., Crête d'Huémoz. R : *Ar. kridion*.

25. *Arnioceras rejectum* (?) FUCINI

1 ex., Coulat, niveau inconnu.

26. *Arnioceras* (*Epammonites*) *isis* (?) (REYNÈS)

Douteux : la coquille très comprimée fait bien penser à *E. isis*, mais il se pourrait que cette compression soit en partie secondaire. Dans ce dernier cas, ce serait plutôt une forme voisine de *Amm. spinaries* (QU.). Un ex., Coulat, d'un niveau calcaire inconnu du Sinémurien sup. (14 ou 16 ?). R : *Ar. bisulcatus*.

27. *Asteroceras* (*subgen. ind.* ? [4]) *sp.*

Diffère de « *Arietites* » *costariformis* SPATH (Q. J., 1926, p. 166, pl. 10, f. 1) par son ombilic plus petit (0,37), de *Amm. brooki* Sow.) par ses côtes plus fortes et bien moins nombreuses (23 à un dm. de 36 mm). 3 ex., Coulat, Sinémurien supérieur. R : *Asteroceras turneri*.

28. *Asteroceras* (*subgen. ind.* ? [4]) *sp.*

Formes indéterminables, dont une paraît proche de *Ast. turneri* (Sow.) 4 ex. Coulat, 1 ex. sous Truchenoire.

[4] De notre connaissance, le groupe de l'*Amm. turneri* (*Arietites* WAAGEN (*non* BONARELLI *emend.*) BUCKMAN *emend.*) est actuellement sans nom valide.

V. Le Lotharingien.

Le Sinémurien passe à un complexe de calcaires compacts, d'un gris bleuté très foncé à la cassure, veinés de calcite fibreuse translucide, en bancs de 30 à 60 cm, avec des intercalations marneuses assez minces. Parfois, surtout à la base, ces couches sont un peu spathiques. Les calcaires bleutés renferment beaucoup de spicules d'Eponges, quelques Ostracodes, passablement de matière argileuse et organique mais pas de quartz détritique. Dans la partie supérieure de l'étage, les bancs calcaires deviennent plus minces, les lits marneux plus épais; des marno-calcaires gris très sombres à patine claire sont assez caractéristiques de ce niveau. En outre on trouve là encore des lits spathiques et des couches à Brachiopodes.

Une bonne coupe du Lotharingien s'observe dans la gorge de la Gryonne, en amont du confluent de la Domenze. L'épaisseur de ce terrain peut être évaluée à 35 m environ; ailleurs il paraît atteindre jusqu'à 50 m. On trouve les calcaires bleus lotharingiens en maints endroits du Lias des environs de Bex, par exemple au Saillant (dans le Bois de Confrène), à l'E de Panex, dans la forêt dominant Salins, etc.

La faune du Lotharingien n'est pas riche. Des Bélemnites (*Proteuthis*) et de grands articles de *Pentacrinus* sont assez répandus, mais les Ammonites sont rares. Près du Coulat et au confluent de la Domenze le Lotharingien inférieur se signale par *Asteroceras stellare* (Sow.) et *Arnioceras sp.* Au lieu dit « En Biot », 1200 m à l'ENE de Panex, le long de la canalisation des eaux d'Ollon, M. Lugeon a trouvé deux exemplaires de *Echioceras* (*Echioceras*) *sp.* (groupe de l'*E. raricostatum* Zieten *sp.*), ce qui démontre la présence aussi du Lotharingien supérieur dans le complexe des calcaires bleutés.

C'est au Lotharingien supérieur, peut-être même à la base du Pliensbachien, qu'il faut attribuer une couche à Brachiopodes, épaisse de 5 cm, qui affleure dans le lit de la Gryonne en amont du confluent de la Domenze (569 600/126 250). Ce gisement est cité par Haas (1885) sous le nom de « Domenze » ou de « Confluent »; il contient, outre *Spiriferina alpina* Opp. et *Terebratula punctata* Sow., plusieurs espèces de Rhynchonellidés, dont la détermination serait à revoir. Pour Haas et pour Renevier, ce serait du Sinémurien; mais il ressort de la position stratigraphique ainsi que de la faune que ce niveau se place plutôt à la limite du Lias inférieur et du Lias moyen.

VI. Le Pliensbachien.

Nous rattachons au Pliensbachien une assise de calcaires siliceux en gros bancs. Ce sont des calcaires siliceux gris, souvent tachetés, à patine brune, parfois finement gréseux ou un peu spathiques, avec des intercalations assez minces de schistes terreux, un peu micacés. Une teneur notable en pyrite s'observe partout. Sous le microscope, on voit beaucoup de spicules d'Eponges, des Lagénides, des Ostracodes, des débris de Mollusques et d'Echinodermes. Les grains anguleux de quartz détritique atteignent 0,10 mm.

L'épaisseur des calcaires siliceux est de 20 m environ. A la base, les bancs sont minces (20-30 cm) et deviennent plus épais vers le haut (jusqu'à 80 cm). Le passage aux schistes domériens se fait de façon assez rapide mais continue.

Grâce à leur résistance à l'érosion les calcaires siliceux affleurent souvent. De bonnes coupes peuvent se voir le long de la route du Fondement en face de la Domenze, dans la gorge de la Gryonne en amont du confluent de la Domenze, dans la petite Gryonne sous le moulin de Pallueyres (568 450/125 750), au « Crêt à l'Aille » à l'E du Bouillet (568 700/125 150), à plusieurs endroits de la bande Forchez-Bois de Confrène-Panex et le long de la route forestière du Dard (569 400/130 500).

Les Bélemnites mis à part, les fossiles sont très rares dans ce complexe. Le Musée de Lausanne possède un *Androgynoceras hybrida* ?) (D'ORB.), provenant des éboulis du Crêt à l'Aille, et j'ai moi-même récolté un *Androgynoceras sp.* du groupe *maculatum* (Y. et B.) dans la partie supérieure des calcaires siliceux sur la route du Fondement.

La présence du Pliensbachien supérieur (zone à *Prodactylioceras davoei*) au sommet des calcaires siliceux est ainsi certaine. Mais nous ne savons pas encore où se place la limite exacte entre le Lotharingien et le Pliensbachien.

VII. Le Domérien.

On peut distinguer, dans le Lias de la Basse Gryonne, un « Lias calcaire » (Sinémurien à Pliensbachien) surmonté d'un « Lias schisteux ». Jusqu'ici, ce dernier a été attribué au Toarcien; mais l'étude de sa faune nous a révélé la part importante qu'y joue le Domérien.

Le manque de repères lithologiques et la tectonique de détail souvent compliquée nous ont empêché d'établir la stratigraphie précise de ces terrains schisteux.

Au-dessus des calcaires siliceux en gros bancs vient une alternance de schistes calcaréo-marneux gris avec de petits lits de calcaires encore siliceux; puis, assez rapidement, les schistes deviennent tout à fait prépondérants. Ce sont des schistes assez grossiers, durs, riches en calcaire, de couleur gris moyen à foncé, contenant de minuscules paillettes de mica et des cristaux de pyrite. Un peu de quartz détritique est souvent présent.

C'est au Domérien qu'il faut attribuer les trois gisements « toarciens » les plus fossilifères cités par RENEVIER (1890, esquisse p. 164). Les pièces étiquetées « Crêt à l'Aigle » proviennent des éboulis de la petite côte boisée du Crêt à l'Aille, dans le Bois du Fenalet (env. 568 800/125 200 [5]). Le gisement de « Domenze » se situe dans la gorge de la Grande Gryonne en aval du Fondement, tandis que celui de « Truchenoire » doit se trouver dans les pentes sur la rive gauche de cette rivière, certainement bien plus à l'E que ne l'indique le N° 4 de la fig. 16 de RENEVIER; je n'ai pas su retrouver cette dernière localité. Ailleurs, le Domérien peut exister à la base du Lias schisteux, mais il n'a pas livré de fossiles.

Dans la gorge de la Gryonne, l'épaisseur du Domérien paraît être de 240 m environ; mais il y a des replis. C'est surtout la partie inférieure de l'étage (zone à *Amaltheus margaritatus*) qui renferme une riche faune d'Ammonites, à côté de Bélemnites et d'assez rares Lamellibranches. Sur les deux rives de la Gryonne, 200 m en amont des calcaires siliceux (569 720/126 200) nous avons trouvé des *Paltopleuroceras sp.*, attestant la présence aussi du Domérien supérieur.

Les Ammonites du Domérien [6].

1. *Phylloceras sp.*

   2 ex., Crêt à l'Aille.

2. *Lytoceras* (*Lytoceras*) *fimbriatum* (Sow.)

   Nombreux ex., Crêt à l'Aille; 5 ex. Truchenoire. Certains échantillons ont la même gangue que l'exemplaire de *Androgynoceras hybrida* (p. 173) et pourraient donc bien être pliensbachiens.

[5] Les plantes citées par HEER (1877), en particulier les types de *Cycadites valdensis* HR. et de *Sagenopteris charpentieri* HR., se trouvent dans une roche en tous points identique à celle qui renferme les Ammonites de la zone à *Amaltheus margaritatus*.

[6] Tous les fossiles domériens sont aplatis, ce qui rend leur détermination spécifique difficile.

3. *Lytoceras* (*Lytoceras*) *postfimbriatum* PRINZ

Amm. fimbriatus (*non* SOW.) D'ORBIGNY, Terr. Jur., pl. 98. 1 ex., Crêt à l'Aille. R : *L. fimbriatum*.

4. *Lytoceras* (*Lytoceras*) *sp.*

Voisin peut-être de *L. mompianense* BETTONI. 2 ex., Domenze. R : *L. fimbriatum*.

5. *Derolytoceras tortum* (QU.)

3 ex. Truchenoire, 3 ex. Domenze, 2 ex. Crêt à l'Aille. R : *Lytoceras torulosum*.

6. *Amaltheus margaritatus* MONTF.

L'espèce comprise dans un sens très large. Nombreux ex., Truchenoire et Crêt à l'Aille.

7. *Paltopleuroceras sp.*

Nombreux ex. mal conservés, partie sup. du Domérien, gorge de la Gryonne (voir p. 174).

8. *Arieticeras algovianum* (OPP.)

3 ex., Crêt à l'Aille. R : *Harpoceras vittatum* et *H. thouarsense*.

9. *Arieticeras aff. bertrandi* (KILIAN)

Ombilic plus étroit que le type, mais très semblable quant à l'allure des côtes. 2 ex., Crêt à l'Aille. R : *Harp. undulatum*.

10. *Arieticeras ruthenense* (?) REYNÈS (?) *sp.*

A comparer avec *A. ruthenense* (REYN. ?) *var. meneghiniana* (HAAS ?) *in* MONESTIER, Amm. du Domérien, 1934, pl. 8, f. 39-40, dont les rapports avec l'espèce de REYNÈS sont douteux. 1 ex., Truchenoire. R : *Harpoceras thouarsense*.

11. *Arieticeras* (*Canavaria* ?) *nitescens* (Y. et B.)

4 ex., Crêt à l'Aille, 2 ex. Truchenoire. R : *Harpoceras vittatum*.

12. *Arieticeras* (*Canavaria* ?) *colloti* (LANQUINE)

Ce n'est peut-être qu'une variété de l'espèce précédente à côtes plus espacées. 2 ex. Crêt à l'Aille, 2 ex. Truchenoire. R : *Harp. vittatum*.

13. *Protogrammoceras fieldingii* (REYNÈS)

3 ex., gorge de la Gryonne en amont du confluent de la Domenze, à la base des schistes domériens; 3 ex. Truchenoire. R : *Lytoceras rubescens*.

14. *Protogrammoceras cf. exiguum* (FUCINI)

La distinction entre *P. exiguum* et *P. celebratum* (FUC.) est aléatoire lorsqu'on ne dispose que d'exemplaires aplatis. 3 ex. avec les précédents; 1 ex. Crêt à l'Aille. R : *Harpoceras radians*.

15. *Protogrammoceras isseli* (FUCINI)

Les jeunes sont lisses (stade *pseudofieldingii*) jusqu'à un dm. de 20 mm. 4 ex. Crêt à l'Aille, 6 ex. Truchenoire, 3 ex. Domenze. R : *Harp. radians*.

16. *Protogrammoceras sp. nov.*

? 1885. *Ammonites radians* δ *depressus* QUENSTEDT, Ammoniten, p. 340, pl. 42, f. 42.
1890. *Harpoceras radians* (*non* REIN. *sp.*) RENEVIER, Hautes Alpes Vaudoises, pp. 163-166 (*pars*).
Les jeunes sont lisses jusqu'à un diamètre de 12-20 mm, puis apparaissent des côtes très mousses, espacées, comme chez *P. fieldingii*. L'ornementation définitive ne s'établit qu'à partir d'un dm. de 35-40 mm; celle de l'adulte ressemble passablement à celle de *P. isseli*, mais les côtes falciformes restent distinctes jusqu'au bord ombilical. Proportions : ombilic 0,39-0,46 (plus large chez le jeune que chez l'adulte); hauteur du dernier tour 0,28-0,33.
1 ex. Crêt à l'Aille, 2 ex. Domenze, 3 ex. (jeunes) Truchenoire.

17. *Hildoceratoides lavinianus* (?) (MENEGHINI)

Côtes un peu plus espacées et ombilic nettement plus large (0.44); rappelle aussi *H. capellinii var. turgidula* FUCINI. 1 ex., Truchenoire. R : *Harpoceras levisoni*.

VIII. Le Toarcien.

Comme le Domérien, le Toarcien est entièrement schisteux. Ce sont en général des schistes marneux plus tendres que ceux de l'étage précédent. Le quartz détritique n'y joue qu'un rôle effacé.

Assez homogènes à première vue, ces schistes toarciens présentent quelques variétés qui ont peut-être une certaine signification stratigraphique, vu qu'elles renferment des assemblages faunistiques distincts. Nous ne connaissons toutefois pas encore la succession stratigraphique exacte.

Le Toarcien inférieur est mal daté. Nous attribuons cet âge à des schistes gris, tendres, assez argileux, à *Posidonomya* (*Steinmannia*) *bronni* et Harpocératidés indéterminables.

Des schistes tachetés calcareo-siliceux durs, à pyrite, affleurent au Nant de Genêt. Les grands *Coeloceras raquinianum* du Musée (p. 178) ont une gangue semblable. Ce niveau se placerait donc à la base du Toarcien moyen.

Un des types les plus banaux du Toarcien est représenté par des schistes marneux tendres, peu micacés, d'un gris-brun sale à taches de limonite. Les fossiles mal conservés qu'on y trouve — des *Hildoceras* et des *Dactylioceras*, de grands *Aptychus* et des Lamellibranches à test mince — attestent l'appartenance de ces schistes au Toarcien moyen (zone à *Hildoceras bifrons*).

Vers le Toarcien supérieur, les schistes deviennent plus sombres, plus argileux, plus micacés et plus pyriteux; quelques miches calcaires s'observent également. On passe ainsi graduellement au faciès caractérisant l'Aalénien. Ces couches du Toarcien tout à fait supérieur affleurent par exemple à l'entrée de l'ancienne galerie du Fondement (569 850 / 126 200); elles y contiennent des *Dumortieria* que Renevier avait pris pour des *Arietites* sinémuriens. Il arrivait ainsi à la conclusion que le Lias du Coulat occupait le fond d'un synclinal déversé vers l'E. En réalité les niveaux les plus récents du Lias viennent directement en contact avec le gypse (fig. 1, p. 163).

La même remarque s'applique au gisement « sinémurien » du « Confluent des deux Gryonnes » (Renevier, 1890, p. 148) : c'est encore du Toarcien supérieur à *Dumortieria*.

Le Toarcien est certainement le terrain le plus répandu dans le Lias de la Basse Gryonne; mais les affleurements sont souvent mauvais. La distinction entre les schistes domériens et les schistes toarciens n'est pas toujours facile là où les fossiles manquent. L'épaisseur du Toarcien est très grande, probablement entre 250 et 300 m.

Les Ammonites du Toarcien.

1. *Phylloceras sp.*

   1 ex., Meuchier.

2. *Harpoceras sp.*

   Plusieurs fragments indéterminables; entre deux Gryonnes, Bois de Confrène, etc. R : *Harpoceras serpentinum, H. complanatum* (ce qui est possible).

3. *Hildoceras sublevisoni* Fucini

   Plusieurs ex., mal conservés; Meuchier, Confrène, Crêt à l'Aille. R : *Harp. bifrons*.

4. *Hildoceras bifrons* (?) (Brug.)

2 ex. mal conservés, Meuchier.

5. *Coeloceras cf. raquinianum* (d'Orb.)

Les auteurs considèrent *C. raquinianum* (Terr. Jur., p. 332, pl. 106) e. g. comme synonyme de *C. crassum* (Y. et B.). *C. crassum* et ses alliés sont de petites Ammonites, ressemblant à la fig. 4 de d'Orbigny, mais qui n'atteignent jamais ni la taille ni le stade à côtes régulièrement bifurquées de la fig. 1, dont du reste les tours intérieurs, probablement restaurés, ne correspondent pas du tout à ce que montre la fig. 4

Un de nos exemplaires, de taille exceptionnelle pour un *Coeloceras* (128 mm), se distingue par un développement plus lent : à 75 mm de diamètre il existe encore une côte intercalaire sur la région ventrale entre chaque côte principale bifurquée.

3 ex. Truchenoire, dans des schistes durs tachetés; 2 ex. Crêt à l'Aille, dans une roche identique. R : *C. crassum*.

6. *Dactylioceras crassiusculosum* (Simpson)

1 ex. Truchenoire; roche comme 5.

7. *Dactylioceras sp.*

Très semblable à certains *Dactylioceras* provenant de Boll et étiquetés comme *D. commune* (*non* Sow. *sp.*). A comparer avec Quenstedt, Cephalopoden pl. 13, f. 9, ou encore Ammoniten, pl. 46, f. 1. 1 ex. Truchenoire, avec 5 et 6.

De mauvaises empreintes de Dactyliocératidés ne sont pas rares dans le Toarcien du Bois de Confrène et du Meuchier.

8. *Lillia rheumatisans* (?) (Dum.)

Conforme mais mal conservé. 1 ex. Fondement. R : *Arietites conybeari*.

9. *Dumortieria striatulocostata* (Qu.)

3 ex. Fondement. R : *Arietites conybeari*.

10. *Dumortieria cf. levesquei* (d'Orb.)

Le meilleur de nos exemplaires montre bien jusqu'à 78 mm, 1/4 de tour après la dernière cloison, tous les caractères de la *D. levesquei*. Mais à partir de là, les côtes commencent à s'effacer et elles sont remplacées par des stries; l'adulte ressemble alors à celui de *D. striatulocostata* (Qu.) ou encore à ce que Buckman (Inf. Ool. Amm., pl. 41, f. 9-10) figure sous le nom de *D. pseudoradiosa* (*non* Branco). 3 ex., jonction des deux Gryonnes. R : *Arietites conybeari*.

11. *Dumortieria costula* (Rein.)

4 ex., jonction des deux Gryonnes. R : *Arietites spiratissimus*.

12. *Pleydellia sp.*

1 ex., Fondement (dans une roche rappelant fortement les schistes aaléniens). R : *Harpoceras sp.*

IX. Conditions de sédimentation.

Le Rhétien et l'Hettangien sont des formations tout à fait littorales, très peu épaisses. Le quartz des grès infraliasiques peut provenir de certains niveaux gréseux du Trias supérieur.

L'affaissement du fond commence à la fin de l'Hettangien; mais jusqu'à la fin du Pliensbachien, c'est-à-dire jusqu'au sommet du Lias calcaire, la profondeur de l'eau n'a guère dû excéder les 200 m. Au Sinémurien, l'apport terrigène fin, sous forme de vase, de silt et de mica flotté, est encore considérable. La faune sinémurienne — Ammonites, Crinoïdes, Brachiopodes, gros Lamellibranches — a le même caractère que celle du « calcaire à Gryphées » de l'Europe centrale, malgré la présence de quelques espèces alpines : c'est un assemblage néritique.

L'influence terrigène se fait moins sentir durant le Lotharingien, où se déposent des calcaires argileux. Puis, elle reprend au Pliensbachien, dont les calcaires gréseux témoignent d'une sédimentation moins tranquille.

Le Lias schisteux (Domérien et Toarcien) a dû se déposer dans une mer bien plus profonde : ses caractères lithologiques, sa faune où les Céphalopodes (avec de nombreux Phyllocératidés et Lytocératidés) dominent franchement, nous font penser à un sédiment « bathyal ». Toutefois, au Domérien, il existait encore de la terre ferme à proximité : la preuve en est fournie par les végétaux terrestres flottés.

Il est intéressant de comparer les épaisseurs : Rhétien et Hettangien quelques m, Sinémurien à Pliensbachien environ 75 m, Domérien et Toarcien environ 500 m, Aalénien seul plusieurs centaines de m. L'enfoncement géosynclinal s'accentue donc très nettement à partir du début du Domérien [7], alors que le Lias calcaire rappelle plutôt le Lias épicontinental extra-alpin.

X. Comparaison avec des régions voisines.

Nous ne pouvons que souscrire à l'opinion de M. Lugeon (1940, p. 17) : Le Lias de la Basse-Gryonne appartient au domaine du *faciès dauphinois* (voir Haug, 1925).

[7] C'est à ce moment même que se sont produits des mouvements tectoniques locaux dans le groupe du Torrenthorn (Paréjas, 1946; Collet. 1947).

C'est en Dauphiné, en effet (Révil, 1911; Gignoux et Moret, 1944) que nous reconnaissons une suite de terrains absolument analogues : calcaires vaseux sombres alternant avec des schistes marneux du Lias inférieur et du Pliensbachien, schistes marneux et argileux du Domérien et du Lias supérieur.

On a souvent appliqué le terme de « faciès dauphinois » au Lias de la zone de Chamonix (Paréjas, 1922). Cela peut se défendre pour le Lias inférieur (Hettangien et Sinémurien), qui à bien des égards ressemble à celui de Bex. Mais dès le Lotharingien s'installe un régime bien plus néritique, fortement détritique : c'est le faciès helvétique, qui règne par exemple dans le groupe du Torrenthorn (Collet, 1950), où nous ne retrouvons plus guère de points de comparaison avec notre Lias.

A cause de l'obliquité des lignes isopiques par rapport aux unités tectoniques (Arbenz, 1919; Frank, 1930; Trümpy, 1949) le géosynclinal dauphinois passe, en Suisse, dans le domaine dont naîtront les nappes ultrahelvétiques. Mais dans ces nappes à structure si effroyablement complexe, nous trouvons juxtaposés les faciès les plus divers, ce qui fait soupçonner qu'en fait nous avons là un ramassis d'unités distinctes dont les unes correspondent au domaine ultradauphinois-ultrahelvétique s. str., d'autres peut-être à des zones plus internes, en particulier au Subbriançonnais.

C'est ainsi que nous trouvons, tout près du Lias des Mines, à Exergillod, dans la vallée de la Grande Eau (569 300/131 500), le Lias inférieur sous forme d'un massif de calcaires échinodermiques rouges, verts et blancs, souvent bréchiques, en gros bancs. Est-ce que ces deux Lias, à faciès si différent, peuvent vraiment appartenir à la même unité tectonique ? Nous ne pouvons pas encore trancher la question. Notons toutefois que, si le Lias de la Basse Gryonne correspond au faciès dauphinois, celui d'Exergillod rappelle les « calcaires de Laffrey », qui recouvrent la branche externe du massif de Belledonne à son extrémité S.

Le Lias de l'Ober Laubhorn (Badoux, 1945) n'offre que peu de points communs avec celui de Bex : apparemment, dans l'Oberland bernois le géosynclinal dauphinois a déjà passé dans des zones encore plus internes et le faciès helvétique envahit même le domaine ultrahelvétique.

Les séries liasiques attribuées à la nappe du Laubhorn dans le Val d'Illiez, dans la vallée du Giffre et dans les klippes savoyardes (Gagnebin, 1934; Moret, 1934; Peterhans, 1926), paraissent fort différentes de celle que nous venons de décrire.

Pour le Lias des Annes et du Geblu on est frappé par sa ressemblance avec le Lias de la partie frontale des Préalpes médianes. Par contre, nous ne voyons guère d'analogie entre le Lias de la Basse Gryonne et celui des Médianes. Comme nous l'avons déjà dit, nous croyons qu'il y a encore davantage d'unités entre les nappes helvétiques et les nappes préalpines supérieures que l'on ne suppose actuellement.

Relevons, pour terminer, l'abondance d'Ammonites « alpines » et mésogéennes dans le Sinémurien (*Ectocentrites petersi*, groupe de la *Schlotheimia ventricosa*) et dans le Domérien (genres *Arieticeras, Protogrammoceras, Hildoceratoides*). La grande barrière zoogéographique, pendant le Lias inférieur et moyen, ne fut autre chose que la « terre alémanique » (R. Trümpy, 1949), grande péninsule bordant au N. la Thétys naissante. La faune liasique des Préalpes internes est tout aussi « alpine » que celle des Préalpes médianes, pour ce qui concerne les Ammonites. Les autres classes d'animaux marins, moins mobiles, accusent des différences plus considérables.

OUVRAGES CITÉS

Arbenz, P. (1919). — Probleme der Sedimentation und ihre Beziehungen zur Gebirgsbildung in den Alpen. *Vierteljahresschr. natf. Ges. Zürich*, 64e année.

Badoux, H. (1945). — La géologie de la Zone des cols entre la Sarine et le Hahnenmoos. *Mat. Carte géol. Suisse*, N. S., 84e livr.

Buckland, W. (1821). — Structure of the Alps. *Annals of Philosophy*, London.

Collet, L.-W. (1947). — Les Ammonites du Lias dans le Ferden Rothorn. *Ecl. geol. helv., vol. 40*, No 1.

Frank, M. (1930). — Beiträge zur vergleichenden Stratigraphie und Bildungsgeschichte der Trias-Lias-Sedimente im alpin-germanischen Grenzgebiet der Schweiz. *N. Jahrb. f. Min.*, Abt. B, Beil.-Bd. 64.

Gagnebin, E. (1934). — Notice explicative, feuille St-Maurice de l'Atlas géologique de la Suisse.

Gignoux, M. et Moret, L. (1944). — Géologie dauphinoise. Grenoble.

Haas, H. (1885-1891). — Etude monographique et critique des brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises. *Mém. soc. pal. suisse*, vol. *11, 14, 18.*

Haug, E. (1925). — Contribution à une Synthèse stratigraphique des Alpes occidentales. *Bull. Soc. géol. France*, 4e série, t. 25.

Heer, O. (1877). — Flora fossilis Helvetiae. Zurich.

LUGEON, M. (1938). — Quelques faits nouveaux des Préalpes internes vaudoises (Pillon, Aigremont, Chamossaire). *Ecl. géol. helv.*, vol. *31*, N° 1.

— (1940). — Notice explicative, feuille Diablerets de l'Atlas géologique de la Suisse.

— (1946). — A propos de la note de M. R. BARBIER sur le problème de l'enracinement des Klippes de Savoie. *Bull. Soc. géol. France*, 5e série, t. 16.

MORET, L. (1934). — Géologie du Massif des Bornes et des Klippes préalpines des Annes et de Sulens. *Mém. Soc. géol. France*, N. S., N° 22.

OOSTER, W.-A. (1860-1865). — Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. Genève et Bâle.

PARÉJAS, E. (1922). — Géologie de la Zone de Chamonix. Genève.

— (1946). — Indices d'une orogénèse dans le Lias moyen du Ferdenrothorn. *C. R. soc. phys. Genève*, vol. *63*, N° 1.

PETERHANS, E. (1926). — Le Lias et les Géanticlinaux de la Nappe des « Préalpes Médianes » entre la Vallée du Rhône et le Lac d'Annecy. *Mém. Soc. helv. Sc. nat.*, vol. *62*, N° 2.

RENEVIER, E. (1852). — La géologie des Alpes vaudoises. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.*, N° *26*.

— (1890). — Monographie géologique des Hautes-Alpes vaudoises. *Mat. Carte géol. Suisse*, 16e livr.

RÉVIL, J. (1911). — Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie. Chambéry.

SPATH, L.-F. (1942). — The Ammonite zones of the Lias. *Geol. Magazine*, vol. *79*.

STUDER, B. (1853). — Geologie der Schweiz, vol. 2. Berne et Zurich.

TRÜMPY, R. (1949). — Der Lias der Glarner Alpen. *Mém. Soc. helv. Sc. nat.*, vol. *79*, N° 1.

CARTES GEOLOGIQUES

RENEVIER, E. (1890). — Carte géologique de la partie Sud des Alpes vaudoises. 1 : 50 000. Dans RENEVIER (1890).

LUGEON, M. (1940). — Feuille 19, Diablerets, de l'Atlas géologique de la Suisse, 1 : 25 000.