Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 57 (1929-1932)
Heft: 228

Artikel: Le Lias supérieur et le Bajocien dans les Préalpes de Charmey (Fribourg)
Autor: Horwitz, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-284202

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

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES
Vol. 57 1932 N° 228

Le Lias supérieur et le Bajocien dans les Préalpes de Charmey (Fribourg)

(Notices Préalpines, II.)

PAR

L. HORWITZ

(Séance du 4 novembre 1931.)

La distinction des terrains appartenant au Lias supérieur d'avec ceux du Bajocien, dans les Préalpes médianes (comme du reste en de nombreuses régions d'Europe) est une affaire délicate. Elle a donné lieu à des discussions qui permettent de serrer le problème de plus en plus près. A la suite d'une étude prolongée de la contrée préalpine de Charmey, nous avons publié déjà, en 1913 et en 1918 (2 et 3), des notes concernant la stratigraphie de ces couches. Une révision minutieuse de mes déterminations, et la publication récente de plusieurs importants travaux sur les Préalpes médianes — en particulier le beau mémoire d'E. PETERHANS (4) — m'engagent à revenir sur ce sujet.

Je rappellerai brièvement, d'abord, la structure de la région [1]. Au NE du village de Charmey, dans les Préalpes fribourgeoises, se dressent deux petits massifs: celui d'*Arsajoux* qui bute contre les Préalpes bordières et forme ici le front de la nappe des Préalpes médianes. Il n'est fait que de Trias et de Lias. Derrière lui, au SE, le massif *des Bruns*, plus grand, est constitué par un synclinal dont le noyau de Crétacé et de Malm est flanqué de deux bandes de Dogger, de Lias et de Trias.

Chose curieuse, le Lias n'est guère fossilifère (mais alors très riche) que dans le massif d'Arsajoux, et les gisements,

[1] Voir les feuilles topographiques au 1 : 25.000 de l'Atlas Siegfried, N° 361 (Berra), 363 (Charmey), 364 (Lac Noir) et 365 (Jaun).

très riches aussi, du Dogger sont presque exclusivement cantonnés dans la partie septentrionale du massif des Bruns.

Nous analyserons successivement les faunes des divers niveaux stratigraphiques, en conservant, autant que possible, la nomenclature du Traité de Géologie d'E. HAUG, et en indiquant les gisements d'où proviennent nos récoltes.

A. — Lias supérieur.

1. — Toarcien inférieur (zone à *Harpoceras falciferum*).

Ce niveau n'est lithologiquement distinct que dans le massif d'Arsajoux. Il est formé de schistes marneux, très minces, plaquetés, de teinte bleu foncé. Les principaux gisements fossilifères sont au pâturage de Cerniaulaz et dans le ruisseau de Vathia.

Voici les fossiles que nous y avons recueillis :

	Expl.
1. *Coeloceras* (*Dactylioceras*) *anguinum* REIN. (Hug, Lias u. Dogger-Ammoniten, Taf. 6, fig. 2).	nombr. ex.
2. *Coeloceras* (*Dactylioceras*) aff. *commune* SOW. (Dumortier, Lias sup., Pl. 26, fig. 1, 2; Quenstedt, Ammoniten, T. 46, fig. 1, 2).	6
3. *Harpoceras* (*Lillia*) *Bayani* DUM. (Dumortier, l. c., Pl. 16, fig. 7, 8, 9).	1
4. *Harpoceras* (*Hildoceras*) cf. *Bodei* DENCKM. fide HUG (Hug, l. c., Taf. 1, fig. 5).	3
5. *Harpoceras exaratum* Y. et B. fide HUG. (Hug, l. c., Taf. 1, fig. 6.; Wright, Lias Ammonites, Pl. 62, fig. 1, 2, 3).	1
6. *Harpoceras Fellenbergi* HUG. (Hug, l. c., T. 4, fig. 3).	2
7. *Harpoceras* (*Hildoceras*) *Levisoni* SIMP. fide WRIGHT. (Wright, l. c. Pl. 61, fig. 5, 6).	5
8. *Harpoceras lympharum* DUM. (Dumortier, l. c. Pl. 16, fig. 5, 6).	3
9. *Harpoceras* (*Hildoceras*) *Renevieri* HUG. (Hug, l. c. Taf. 2, fig. 4; Taf. 3, fig. 2).	2
10. *Harpoceras serpentinum* REIN. (Hug, l. c., Taf. 4, fig. 1; Taf. 5, fig. 1, 2).	7
11. *Lytoceras cornucopiae* Y. et B. (Hug, l. c., T. 2, fig. 2).	5
12. *Phylloceras heterophyllum* SOW. (Quenstedt, l. c., T. 45, fig. 6, 7).	3
13. *Phylloceras Pompeckj* HUG. (Hug, l. c., T. 1, fig. 1-4).	2
14. *Loliginites bollensis* QUENST.	

(Quenstedt, Cephalopoden, T. 33, fig. 4). 3

15. *Belemnites dorsalis* PHILL.
(Phillips, Belemnites, Pl. 10, fig. 24). 1

16. *Belemnites striolatus* WERNER non PHILL.
d'après LISSAJOUS (35) *Bel. stimulus* DUM.
(Werner, Belemn. des schwäbischen Lias, T. 12, fig. 3). 1

17. *Belemnites tubularis* Y. et B. fide WERNER.
(Quenstedt, Cephalopoden, T. 25, fig. 4). 2

18. *Astarte Voltzi* HOENINGH.
(Quenstedt, Jura, T. 43, fig. 13-17). 5

19. *Inoceramus sp.* cf. *dubius* SOW.
(Sowerby, Conchyliologie, Pl. 584, fig. 4, 5). 7

20. *Monotis substriata* GOLDF. ou *Pecten pumilus* LAM. 1

21. *Nucula* (?) *sp.* 1

22. *Nucula Hammeri* DEFR.
(Quenstedt, Jura, T. 43, fig. 7). 1

23. *Solemya* aff. *Voltzii* ROEM.
(Roemer, Oolithengebirge, T. 19, fig. 20). 1

2. — **Toarcien moyen** (zone à *Dactylioceras commune*).

Le Toarcien moyen est chez nous peu fossilifère. Il est formé d'une alternance de calcaires marneux et de schistes. C'est encore au pâturage de Cerniaulaz et dans le ruisseau de Vathia que nous avons trouvé la faune suivante :

Expl.

1. *Hildoceras bifrons* BRUG.
(Meneghini, Monogr. calc. ammon., Pl. 1). 6

2. *Hildoceras Levisoni* SIMPS.
(Dumortier, l. c., Pl. 9, fig. 3, 4; Meneghini l. c., Pl.2 fig. 1). 2

3. *Harpoceras* (*Hildoceras*) cf. *Bodei* DENCKM. fide HUG.
(Hug, l. c., Taf. 1, fig. 5). 1

4. *Lytoceras sublineatum* OPP.
(Oppel, Paläont. Mitt., T. 43, fig. 4, 5, 6). 1

5. *Belemnites tripartitus gracilis* QUENST.
d'après LISSAJOUS (35) *B. Ilmistrensis* PHILL.
(Werner, l. c., p. 127; Quenstedt, Cephalopoden, T. 26, fig. 17). 1

6. *Inoceramus dubius* SOW.
(Quenstedt, Jura, T. 37, fig. 11; Dumortier, l. c. Pl. 42, fig. 5, 6). 1

7. *Posidonomya Bronni* VOLTZ.
(Quenstedt, Jura, Pl. 37, fig. 9). 1

Position incertaine (Toarcien moyen-supérieur?) :

8. *Grammoceras Muelleri* DENCKM.
(Buckman, Inferior Oolite Ammonites, Pl. 34, fig. 8; Pl. 35, fig. 4; Janensch, Jurensisschichten, Pl. 7, fig. 3). 3

Hildoceras bifrons, contrairement aux indications de HAUG (Traité, répartition des Ammonites par zones dans le Lias de la cuvette germanique), se rencontre surtout dans le Toarcien moyen, et peut-être aussi dans le Toarcien supérieur. Il semble de même que *Hildoceras Levisoni* caractérise plutôt le Toarcien moyen que le niveau inférieur. HUG (5) ne cite ces deux ammonites qu'avec doute, dans la faune des Pueys et de Teysachaux, qui représente la zone à *Harpoceras falciferum* dans le Moléson. MAUVE (6), au Moléson également, établit la même distinction que nous, et trouve aussi *Hildoceras bifrons* et *Levisoni* associés dans une zone supérieure à celle que caractérise *Harpoceras serpentinum* (ou *falciferum*).

3. — **Toarcien supérieur** (zone à *Lytoceras jurense.*)

La roche est à peu près la même que celle du Toarcien moyen : calcaires tachetés, ordinairement marneux, en alternance avec des schistes argileux. Le principal gisement fossilifère est dans le ruisseau de Vathia.

	Expl.
1. *Grammoceras audax* BUCKM. (Buckman, l. c., Pl. 28, fig. 4, 5, 6).	1
2. *Grammoceras Seemani* DUMORT. var. α. (Buckman, l. c. *Pseudogrammoceras Thrasu*, Pl. 36, fig. 6, 7, 8).	1
3. *Grammoceras Seemani* DUMORT. var. β. (Buckman, l. c. *Pseudogrammoceras Pachu*, Pl. 34, fig. 1, 2).	2
4. *Grammoceras toarcense* d'ORB. (Buckman, l. c., Pl. 28, fig. 7 ; Janensch, l. c., T. 3, fig. 1).	2
5. *Grammoceras toarcense* fide BUCKMAN. (Buckman, l. c., Pl. 28, fig. 9, 10).	2
6. *Hammatoceras insigne* SCHÜBL. (Janensch, l. c., T. 9, fig. 2).	1
7. *Harpoceras compactile* SIMPS. (Yorkshire Type Ammonites, pl. 41 a).	1
8. *Harpoceras dispansum* LYCETT. (Benecke, Eisenerzformation, Pl. 49, fig. 3).	3
9. *Harpoceras* cf. *costula* REIN. (Janensch, l. c., Taf. 9, fig. 4, 5).	5
10. *Haugia Eseri* fide BUCKMAN. (Buckman, l. c., Pl. 25, fig. 3).	1
11. *Hildoceras Erbaense* HAU. (Hauer, Cephalopoden... der nordöstl. Alpen, T. 11, fig. 10-14; Taramelli, Lias nelle Provincie Venete, T. 6, fig. 3, 4).	1
12. *Lytoceras jurense* ZIET.	

(Janensch, l. c., T. 1). 1
13. *Lytoceras Trautscholdi* Opp.
(Oppel, l. c., Pl. 23, fig. 23; Dumortier, l. c., Pl. 32, fig. 1, 2, 3, 4). 8
14. *Lytoceras rubescens* Dumort.
(Vacek, Cap St. Vigilio, Taf. 1, fig. 5). 2
15. *Polyplectus discoides* Ziet.
(Janensch, l. c., T. 4, fig. 2). 2
16. *Belemnites pyramidalis* Ziet.
(Werner, l. c., p. 135; Quenstedt, Cephalopoden, T. 26, fig. 18-27; Janensch, l. c., T. 11, fig. 6, 7, 8). 2
17. *Belemnites striolatus* Phill.
(Phillips, l. c., Pl. 10, fig. 25). 2

4. — **Aalénien inférieur** (zone à *Dumortieria Levesquei.*)

Le passage du Toarcien à l'Aalénien se fait d'une manière insensible; la roche reste la même, et l'on ne peut distinguer lithologiquement les deux étages. Ce niveau inférieur de l'Aalénien est relativement pauvre en fossiles. Les principaux gisements sont dans le ruisseau de Vathia, dans le ruisseau du versant nord du pâturage d'Arsajoux, et, pour le massif des Bruns, dans le ruisseau des Recardets et au col de Montmeinard.

1. *Dumortieria Levesquei* d'Orb. Expl.
(d'Orbigny, l. c., Pl. 60, fig. 1-4; Benecke, l. c. T. 39, fig. 1-3). 5
2. *Dumortieria regularis* Buckm.
(Buckman, l. c., Pl. 41, fig. 4, 5, 6). 1
3. *Dumortieria* aff. *rhodanica* Haug. 1
4. *Dumortieria rhodanica* Haug
(Dumortier, l. c., Pl. 14, fig. 2, 3, 4). 2
5. *Dumortieria striatulocostata* Quenst.
(Quenstedt, Ammoniten, Pl. 52, fig. 7; Buckman, l. c. Pl. 40; Benecke, l. c. T. 39, fig. 4, 5, 6). 4
6. *Harpoceras subcomptum* Branco
(Benecke, l. c., T. 46, fig. 2). 1
7. *Harpoceras* cf. *costula* fide Janensch
(Janensch, l. c., T. 9, fig. 4, 5). 2
8. *Harpoceras* cf. *costula* fide Vacek
(Vacek, l. c., T. 8, fig. 13-15). 1
9. *Hammatoceras fasciatum* Janensch
(Janensch, l. c., T. 4, fig. 3). 2
10. *Zoophycos sp.* 1

5. — **Aalénien moyen** (zone à *Ludwigia opalina*).

La roche reste encore la même. Les gisements fossilifères sont assez nombreux, mais presque exclusivement localisés, cette fois, dans le massif des Bruns (bande septentrionale) : chalet des Pâquiers, col de Tissinivaz, en la Gitettaz (Coppet), Poutarse (Coppet), les Arses, Poyet Riond.

	Expl.
1. *Dumortieria striatulocostata* QUENST. (Quenstedt, l. c. T. 52, fig. 7; Buckman, l. c. Pl. 40; Benecke, l. c. T. 39, fig. 4, 5, 6).	4
2. *Grammoceras leurum* BUCKM. (Buckman, l. c., Pl. 33, fig. 5-10).	1
3. *Harpoceras aalense* ZIET. (Benecke, l. c. T. 47, fig. 2-6, T. 48, fig. 5, 6; T. 50, fig. 1, 3, 5, 6).	19
4. *Harpoceras costula* (REIN) BRANCO (Vacek, l. c. T. 8, fig. 3-15; Dumortier, l. c. Pl. 51, fig. 1, 2; Wright, Lias ammonites, Pl. 82, fig. 5, 6).	9
5. *Harpoceras Eseri* OPP. (Vacek, l. c. Taf. 9, fig. 5).	1
6. *Harpoceras* (*Grammoceras*) cf. *fluitans* DUM. fide BENECKE (Benecke, T. 48, fig. 1; T. 48, fig. 2).	2
7. *Harpoceras* (*Grammoceras*) *fluitans* DUM. (Dumortier, l. c. Pl. 51, fig. 7, 8; Vacek, l. c. T. 9, fig. 6; Buckman, l. c. Pl. 32, fig. 11, 12).	2
8. *Harpoceras Grandjeani* BENECKE (Benecke, l. c. T. 50, fig. 7).	3
9. *Harpoceras lotharingicum* BRANCO (Benecke, l. c. T. 51, fig. 1, 2, 3, 5; T. 52, fig. 1, 2, 3, 5).	9
10. *Harpoceras mactra* DUM. (Dumortier, l. c. Pl. 50, fig. 4; Vacek, l. c. T. 9, fig. 14; Benecke, l. c. T. 45, fig. 3).	4
11. *Harpoceras Munieri* HAUG (Haug, Ammonites nouvelles... du Lias sup., Pl. 13, fig. 3).	1
12. *Harpoceras plicatellum* fide BENECKE (Benecke, l. c. T. 55.)	4
13. *Harpoceras subcomptum* BRANCO (Benecke, l. c. T. 48, fig. 1, 3, 4).	4
14. *Ludwigia costosa* QUENST. (Quenstedt, l. c. T. 55, fig. 19; Benecke, l. c. T. 54, fig. 3, 4, 5; Hoffmann, Sehnde bei Hannover, T. 2, fig. 10).	4
15. *Ludwigia Murchisonae* SOW. (Vacek, l. c. T. 7, fig. 4-10).	2
16. *Ludwigia opalina* REIN. (Vacek, l. c. T. 6, fig. 4-16; Benecke, l. c. T. 50, fig. 4).	11
17. *Ludwigia Sinon* sensu HOFFMANN (Horn, Murchisonae Schichten des Donau-Rhein Zuges,	

Lioceras acutum var. *costatum*. T. 10, fig. 2, 3, 4). 2

18. *Lytoceras rubescens* DUM.
(Dumortier, l. c. Pl. 29, fig. 4, 5; Vacek, l. c. T. 1, fig. 5). 1

19. *Lytoceras* aff. *Trautscholdi* OPP.
(Oppel, l. c. T. 43, fig. 2, 3). 1

20. *Tmetoceras scissum* BENECKE
(Dumortier, l. c. Pl. 31, fig. 8, 9 non Pl. 57, fig. 1, 2; Vacek, l. c. T. 16, fig. 15, 16). 1

21. *Tmetoceras* (?) *scissum* fide DUMORTIER
(Dumortier, l. c. Pl. 57, fig. 1, 2). 1

22. *Belemnites clavatus* SCHLOTH
(Phillips, l. c. Pl. 3, fig. 7; Quenstedt, Jura, T. 42, fig. 15-19). 1

23 *Posidonomya alpina* GRAS sensu KILIAN
(Quenstedt, Jura, T. 42, fig. 4). 4

24. *Turritella Dorsetensis* HUDL.
(Hudleston, Gasteropoda of the inferior oolite, Pl. XVII, fig. 1 a, b, c). 1

6. — **Aalénien supérieur** (zones à *Ludwigia Murchisonae*, *Ludwigia concava* et *Hyperlioceras discites*) — Bajocien le plus inférieur?

La série monotone des calcaires tachetés et des schistes, qui caractérise le Lias supérieur de la région de Charmey, fait place, par endroits, à sa partie supérieure, à des roches différentes. Ainsi, sur le versant méridional du massif d'Arsajoux, dans le ruisseau qui longe Lidderey, Moron, La Vathia d'Avaux et d'Amont, on trouve vers le haut, aux environs du pâturage et du chalet de l'Adrey, un calcaire plaqueté, légèrement sableux, parfois micacé, aisément reconnaissable. La faune y est assez riche, et consiste presque uniquement en Ammonites.

Expl.

1. *Hammatoceras Lorteti* DUM.
(Vacek, l. c. T. 14, fig. 5-9). 1

2. *Ludwigia concava* BUCKM. sensu HOFFMANN
(Hoffmann, Unterer Dogger im Sehnde bei Hannover, Pl. 14-18). 3

3. *Ludwigia costosa* QU.
(Benecke, l. c. Pl. 54, fig. 3-5). 2

4. *Ludwigia Murchisonae* SOW. sensu HOFFMANN
(*Braunsinia* (?) *subquadrata* BUCKM., Buckman, l. c. Suppl. Pl. 20, fig. 10, 11, 12). 1

5. *Lytoceras polyhelictum* BÖCKH.
(Neumayr u. Uhlig, Jurafossilien des Kausakus, T. 3, fig. 2). 3

6. *Oppelia gracililobata* VACEK
(Vacek, l. c. T. 10, fig. 1-4). 2
7. *Oppelia subaspidoides* VACEK
(Vacek, l. c. T. 10, fig. 5-7). 5
8. *Phylloceras sp.* du groupe *Capitanei* CATULLO 1
9. *Phylloceras Partschi* STUR
(Meneghini, l. c. Pl. 3, fig. 3, 4, 5). 8
10. *Phylloceras vorticosum* DUM.
(Dumortier, l. c. Pl. 57, fig. 9, 10). 1
11. *Phylloceras ultramontanum* ZITT.
(Vacek, l. c. T. 5, fig. 15-20). 2
12. *Phylloceras tatricum* PUSCH
(Vacek, l. c. T. 5, fig. 1-6). 1
13. *Sonninia pinguis* ROEM.
(Haug, Genre *Sonninia* etc. Pl. 8, fig. 5; texte, fig. 3). 1
14. *Sonninia* aff. *Sowerbyi trigonata* QUENST.
(Quenstedt, Ammoniten, T. 61, fig. 14. — *Witchellia Romani* OPP. chez Horwitz, l. c.). 1
15. *Terebratula Lycetti* DAVIDS.
(Dumortier, l. c. Pl. 46, fig. 4-5). 1

---

16. *Ammonites sp.* nombr. fragm.
17. *Pentacrinus sp.* 1
18. *Nucula aalensis* OPP.
(Benecke, l. c. T. 13, fig. 1 a). 3
19. *Posidonomya alpina* GRAS sensu KILIAN nombr. ex.

Quel est l'âge de cette faune de l'Adrey?

La présence de *Ludwigia concava* (sensu HOFFMANN; cet auteur, à l'encontre de BUCKMAN, a élargi la notion de l'espèce en question en réunissant sous son nom toutes les formes voisines provenant de la même zone) indique l'Aalénien supérieur. Un de mes exemplaires montre une grande ressemblance avec *Harpoceras tolutarium* DUM; or cette espèce, d'après ROMAN (7), caractérise aussi la zone à *L. concava.*

Quant à *Ludwigia costosa* QU., elle serait, d'après HOFFMANN, caractéristique du niveau supérieur de la zone à *L. opalina.* Un ouvrage récent d'E. SCHMIDTILL (8) confirme cette opinion et conclut à la répartition suivante, de haut en bas, des ammonites dans le nord du Jura de Franconie (β-Dogger).

Groupe de *L. concava.*
» *L. tolutaria.*
» *L. Murchisonae.*
» *L. costosa.*

On peut donc admettre que *L. costosa* caractérise la base de cette série du β - Dogger (avec le sommet du Dogger α, à *L. opalina*) et *L. concava* sa partie supérieure.

Ludwigia Murchisonae, enfin, se situe entre les deux et indique bien l'Aalénien supérieur.

Mais notre faune contient aussi des *Oppelia* et des *Sonninia* (sensu lato) que l'on considère souvent, apparemment à la suite de HAUG, comme caractéristiques du Bajocien.

Or la question n'est pas aussi simple. En effet en examinant attentivement les pages du « Traité » de cet auteur (9), on s'aperçoit qu'il hésite quant à la limite *précise* entre l'Aalénien et le Bajocien (pp. 951, 955, 972); pareillement dans son ouvrage sur la stratigraphie des Alpes occidentales (10, 1925). Ailleurs, en parlant de la riche faune aalénienne de la région des Lacs, récoltée par RENZ (11) (l. c. p. 131-132), HAUG mentionne que les couches-limite de l'Alénien et du Bajocien, riches en *Sonninia,* y sont également représentées.

On gagne ainsi l'impression que pour HAUG la seule présence des *Oppelia* et des *Sonninia* ne suffit pas encore pour conclure qu'on a affaire au Bajocien indiscutable.

Passons à une autre autorité dans le domaine de la stratigraphique, à BUCKMAN, et examinons son tableau stratigraphique des couches en question (12).

Hemerae	**Distinctive fossil**
Sauzei	*Otoites Sauzei*
Witchelliae	*Witchellia sp.*
Shirbuirniae (olim *Sonniniae*)	*Shirbuirnia trigonalis,* nov. sp.
post-discitae	*Oppelia* of *praeradita* type
discitae	*Hyperlioceras discites*
concavae	*Ludwigella concava*
bradfordensis	*Brasilia bradfordensis*
murchisonae	*Ludwigia murchisonae*
Ancolioceras	*Ancolioceras sp.*
scissi	*Tmetoceras scissum*
opaliniformis	*Cypholioceras opaliniforme*
aalensis	*Pleydellia aalensis*

D'après BUCKMAN les premières *Sonnininae* (genre *Euhoploceras*) apparaissent en Angleterre dans son hemera *discitae,* tandis que les premières *Oppelia* apparaissent dans la hemera

post-discitae; et cette apparition des représentants de deux nouvelles familles est cause que cet auteur fait débuter le Bajocien avec la hemera *discitae*.

Or, si on pouvait être sûr que l'apparition en question s'est accomplie partout ailleurs simultanément, et en même temps qu'en Angleterre, on aurait un motif très sérieux pour admettre la limite Aalénien-Bajocien à la place indiquée par Buckman.

Pour nous orienter dans ce problème, examinons un peu ce qui se passe sur le continent. Buckman lui-même s'occupe incidemment de la fameuse faune du Cap San Vigilio (l. c. p. 93-95). D'après lui cette faune d'Ammonites embrasserait plusieurs de ses hemerae, depuis *aalensis* jusqu'à *discitae*. Il s'ensuit que les *Oppelia* de ce gisement (deux d'entre elles se trouvent dans notre faune d'Adrey) ne peuvent être plus récentes que la zone (ou hemera) *discitae*, donc ce genre y fait son apparition un peu plus tôt qu'en Angleterre [1]. Ce détail est à retenir, puisqu'il indique que Buckman lui-même admet que sur un espace plus ou moins étendu, par exemple celui de l'Europe, un genre d'Ammonites (*Oppelia*) ne doit pas nécessairement apparaître partout au même moment (dans la même hemera) [2].

Renz, dans un travail récent (14, 1925), ayant pour objet la faune des Céphalopodes du Dogger près de Trapani en Sicile, discute la distribution stratigraphique des différentes formes. Il cite entre autres les formes siciliennes suivantes : *Sonninia* cf. *Pelekus* Buckm., laquelle serait rapprochée de *Sonninia Zurcheri* Buckm. et *très rapprochée de Sonninia sp. des couches à concava* de Sehnde près de Hannovre; *Oppelia subradiata* var. *tyrrhenica* Renz (nov. var.), laquelle serait rapprochée d'*Oppelia subplicatella* Vac. de *l'Aalénien (Dogger inférieur)* de San Vigilio. *Oppelia subradiata* elle-même

[1] Plus tard (1922; 13) Buckman a créé une nouvelle hemera (*Hammatoceras* vel *Eudmetoceras*), située entre *concavae* et *discitae*, qui serait présente justement à San Vigilio. Si le gisement en question se terminait déjà avec cette hemera, le moment de l'apparition des *Oppelia* dans cette localité serait encore un peu plus reculé. D'après Renz (14), Buckman serait même d'avis que les trois espèces du genre mentionné, qui se trouvent en Sicile (v. plus bas) sont représentants des couches à *concava* (Yorkshire Type Ammonites, III, p. 660).

[2] Dans un autre passage d'un sens plus général Buckman émet une opinion analogue, (On jurassic chronology : Lias, *Quart.* vol. 72, 4. 1918, p. 263).

apparaît, d'après cet auteur, peut-être déjà dans les couches à *Murchisonae*.

On voit que RENZ, qui d'ailleurs attribue la zone à *discites* (*Sonninia Sowerbyi*) — comme BUCKMAN — au Bajocien (mittlerer Dogger), admet la possibilité de l'apparition des premiers représentants de la famille des *Sonnininae* et du genre *Oppelia* déjà dans l'Aalénien (au-dessous de la zone à *discites*).

Il y a encore d'autres indications de même nature. Tout d'abord en ce qui concerne *Oppelia*. Ainsi L. ROLLIER (15) dans l'Oolite ferrugineuse du Jura, énumère ensemble *Oppelia Langi* MAY., *Oppelia* (*Hammatoceras*, *Eudmetoceras* BUCKM.) *klimakomphala* VAC. et *Ludwigia concava* SOW. F. TRAUTH (16) signale une faune très riche (Brachiopodes, Céphalopodes) aalénienne (Dogger α et β) provenant des Préalpes de la basse Autriche, où il cite entre autres: *Oppelia* aff. *subaspidoides* VAC. Dans son étude du fameux gisement de Csernye (forêt de Bakony), dont 117 espèces d'ammonites sont toutes attribuées au Toarcien et à l'Aalénien, G. PRINZ (17) constate la présence de deux formes d'*Oppelia*, qui ont été définies par VACEK au Cap San Vigilio et qui font partie de notre faune de l'Adrey. Quant à la famille des *Sonnininae*, rappelons (v. plus haut) qu'en Angleterre son premier genre (*Euhoploceras*) apparaît déjà dans la hemera *discitae*. Puis dans la hemera immédiatement sousjacente à celle de *Witchellia* apparaît un nouveau genre, *Shirbuirnia* (hemera *Shirbuirniae*). Enfin le genre *Sonninia* (proprement dit) n'apparaît en Angleterre qu'avec la zone à *E. Sauzei*.

Sur le continent, c'est un peu différent. Ainsi dans une coupe du Jura, près de Liestal (Suisse), LEUTHARDT signale, associés dans le même banc: *Lioceras concavum* SOW., aff. *L. formosum* BUCKM. et *Hammatoceras* (*Sonninia*? L. H.) *Sowerbyi* MILL. Dans le Luxembourg, une note récente de JOLY et LAUX (18) indique une série stratigraphique très analogue à celle de BUCKMAN, où les horizons à *concava* et à *discites* sont aussi intimément liés entre eux, comme en Angleterre. Ces auteurs en font leur zone à *L. concavum*, qu'ils considèrent comme aalénienne.

Dans une région très voisine, en Lorraine, KLÜPFEL (19) distingue de bas en haut les couches à *concava*, *discites*, *Sonninia*, qu'il réunit sous le nom de couches à *Sowerbyi* ou

Polyplocus. D'après cet auteur les premières *Sonninia* apparaissent sûrement dans les couches à *discites*, peut-être déjà dans les couches à *concava*.

Pareillement HOFFMANN (20, 21) comparant la succession des couches à Sehnde (Allemagne du Nord) avec celle de Souabe constate que dans l'une comme l'autre région, les *Sonninia* se trouvent en compagnie de *Hyperlioceras discites* (voir encore plus haut: *Sonninia* dans la zone à *concava*, citée par RENZ).

Il semble donc établi que la famille des *Sonnininae* apparaît en Allemagne du Sud, comme en Angleterre, déjà dans la zone à *H. discites*; en Lorraine, dans le Jura et en Allemagne du Nord, peut-être même dans la zone à *L. concava*.

Mais — chose intéressante — en Angleterre et en Poitou (22) c'est le genre très particulier *Euhoploceras*, à peine connu ailleurs, qui inaugure le règne de la famille en question, tandis que dans d'autres régions ses premiers représentants sont d'autres genres (*Shirbuirnia*, *Sonninia* s. str.), qui en Angleterre apparaissent plus tard.

Dans un de ses derniers travaux (23) BUCKMAN mentionne en passant ces différences, en se promettant d'y revenir, ce qu'il n'est pas parvenu à faire [1]. Quoi qu'il en soit, rien ne nous empêche d'attribuer nos deux *Sonninia* au moins à la zone (hemera) *discitae*, indépendamment de leur attribution générique.

Et cette zone faut-il la considérer comme aalénienne ou bajocienne?

Nous savons que HAUG ne la distingue pas comme telle; en tout cas d'après son Tableau stratigraphique, les espèces caractéristiques de cette zone sont englobées dans celle à *concava* ; il procède de la même manière dans son mémoire

[1] Que la succession des diverses faunes d'Ammonites puisse n'être pas partout la même, on peut en juger par exemple dans un travail tout récemment paru de GROSSOUVRE (24), où cet auteur souligne que la succession des faunes bathoniennes, indiquée par BUCKMAN, n'a pas une valeur absolue et générale, qu'elle est spéciale à la région qu'il a étudiée et qu'ailleurs elle peut être différente, les espèces signalées pouvant avoir une extension verticale plus ou moins grande. D'ailleurs, même en Angleterre, il y a une opposition, parfois très vive, contre les idées et méthodes de BUCKMAN (par exemple de la part d'un de ses partisans d'autrefois, L. F. SPATH (25). Il est intéressant de remarquer que cet auteur n'est pas d'avis que les études du Lias en Angleterre ont été poursuivies à fond, comme on le pense souvent, puisqu'il exprime le désir de recherches futures complètes sur le Lias du Yorkshire: (« ...I should like again to insist on the desirability of a complete investigation of the Yorkshire Lias »).

sur les chaînes subalpines entre Gap et Digne (26) [1].

Quant à BUCKMAN, il est vrai qu'il attribue son hemera *discitae* au Bajocien, cependant à deux reprises, en 1893 et même en 1927 (ce qui est important, 27; 28) il laisse entrevoir d'autres solutions concernant la limite en discussion [2].

Signalons encore un mémoire tout récent de N. SCHNEIDER sur l'Aalénien de Gundershoffen (Bas-Rhin) (29). Dans ce mémoire l'auteur donne un tableau synoptique de l'Aalénien de France, d'Angleterre et d'Allemagne, où la zone à *discites* est située au sommet de l'Aalénien, tandis que le Bajocien débute par la zone à *Sonninia Sowerbyi* [3].

Pareillement, le colonel C. GÉRARD, dans un article récemment paru (36), réunit les deux zones à *L. concava* et à *Hyperlioceras discites* en une seule, la zone à *H. concavum* de HAUG qu'il considère comme appartenant encore à l'Aalénien le plus supérieur.

Pour revenir à notre faune de l'Adrey, remarquons que, d'après HAUG (30), il n'est pas du tout certain que *Sonninia pinguis* ROEM. se trouve et soit caractéristique de la zone à *Witchellia Romani* du NW de l'Allemagne. HAUG a eu sous les yeux deux fragments de moules ferrugineux, qui lui paraissent absolument identiques à *S. pinguis*, mais qui proviennent de la zone à *Harp. concavum* des Côtes-Chaudes, près Digne.

Quant à notre *Sonninia* aff. *Sowerbyi trigonata* Quenst., si c'est une *Shirbuirnia* (sensu BUCKMAN), elle indiquerait en Angleterre la hemera (zone) *Shirbuirniae*, mais sur le continent peut-être la hemera (zone) *discitae*.

A propos de cette dernière forme, je rappellerai encore que je l'ai tout d'abord déterminée (faussement) comme une *Witchellia Romani* OPP., c'est-à-dire comme une *Dorsetensia* au sens de HAUG (cf. par exemple 30). Or dans la région du Moléson et dans des couches identiques lithologiquement avec celles de l'Adrey, MAUVE signale (6), associée à *Ludw.*

[1] Citons encore « Traité » II, 2, p. 1013 : Dans la Franche-Comté la présence de *Son. Sowerbyi, W. laeviuscula* immédiatement au-dessus de *H. concavum* et *Hyperlioceras discites* fournit un bon point de repère pour la fixation de la limite inférieure de l'étage. Comp. aussi chez BUCKMAN (27) la Table IV, p. 519. « Correlation of the Zones and Hemerae. »

[2] « On palaeontological grounds the division between Lower Jurassic and Upper Jurassic should be taken at about the time of the *discites* hemera, *whether before it or after it is a matter of argument* » (c'est moi qui souligne. L. H.).

[3] La zone à *Witchellia laeviuscula* de HAUG ?

concava et à *L. rudis* une *Dorsetensia sp.* Il est probable qu'il s'agit, là aussi, de l'espèce de Quenstedt ou d'une forme voisine[1].

Pour finir, notons que BUCKMAN lui-même cite par places (27) des *Sonninia* dans son hemera *concavae* et des *Oppellia* dans son hemera *discitae*, donc plus bas que leur apparition ordinaire, ce qui d'ailleurs ne doit pas nous étonner, car d'après cet auteur, une hemera se caractérise non pas par la première apparition d'une espèce (epacme) mais par son apogée (acme).

Nous passons sous silence les autres espèces d'ammonites moins importantes au point de vue stratigraphique et nous pouvons conclure que nos couches de l'Adrey représentent l'Aalénien supérieur, en attribuant, suivant la tradition française (HAUG, SCHNEIDER) la zone à *discites* encore à cet étage. Tout au plus, vu la présence de *Shirbuirnia?* on pourrait supposer la présence, dans ces couches, de la base du Bajocien inf. (hemera *Shirbuirniae*).

Notre faune contiendrait donc des représentants de plusieurs des hemerae de BUCKMAN: depuis celle à *Ancolioceras* (groupe de *L. costosa* ?) jusqu'à l'hemera *discitae*, peut-être même *Shirbuirniae*, donc 6 à 7 ou même 8 hemerae, beaucoup plus que d'autres de nos unités stratigraphiques.

Cela s'explique aisément, puisque cette faune provient d'une aire assez large du pâturage de l'Adrey. La roche y est partout la même, et bien caractéristique, à l'exception d'une couche particulière de *marnes foncées* que j'ai trouvée par places. Cette couche contient de très nombreux fragments de fossiles, mais sa roche est si fragile que je n'en ai réussi à extraire aucun organisme entier. J'y ai observé des fragments d'ammonites qui m'ont fait l'impression d'être des Harpoceratidés, mais c'est tout ce que j'en peux dire. Les fragments que j'en ai extraits sont énumérés à la fin de ma liste. Il est possible que cette couche représente une de ces « hemerae » de BUCKMAN mentionnées plus haut.

[1] E. GAGNEBIN admet aussi, semble-t-il, l'attribution de cette faune à l'Aalénien supérieur (31, p. 273) : « ...Un coup d'œil en passant aux couches du Lias supérieur, où près de l'Arcynaz, M. C. MAUVE a trouvé la faune de la zone à *Ludwigia concava*, et l'a nettement distinguée du Bajocien inférieur. » Cette attribution de couches identiques, faite indépendamment par deux auteurs (MAUVE, L. H.), à l'Aalénien supérieur est remarquable, d'autant plus que MAUVE trouve dans la même coupe, un peu plus haut, pour la première fois dans la série, des *calcaires siliceux* avec des formes du Bajocien inf. (v. plus bas des roches semblables dans notre « Bajocien inf. »).

B. — **Bajocien.**

1. — **Bajocien inférieur** (zones à *Witchellia laeviuscula* et à *Emileia Sauzei.*

Les couches bajociennes ne sont représentées, dans notre région, que dans le massif des Bruns, constitué en gros, comme nous l'avons dit, par un pli synclinal à noyau de Crétacé et de Malm, flanqué de deux bandes de Dogger, de Lias et de Trias. Les gisements fossilifères du Bajocien inférieur se trouvent tous dans la bande septentrionale qui, depuis les Arses (près de Charmey), passe par le col de Tissinivaz et Poyet-Riond jusqu'à la vallée de l'Essert, et se continue par le Bigitoz et les Recardets. Ecrasée momentanément, comme le Lias supérieur et le Lias moyen, aux Plianoz, entre le Lias inférieur et le Bathonien, elle sort de notre territoire au Staldenloch, près du lac Noir.

Ce niveau inférieur du Bajocien ne dépasse pas quelques mètres d'épaisseur. Il est généralement constitué par des couches semblables à celles du Lias supérieur, mais à Poyet-Riond, la roche est sensiblement différente (3); il s'y intercale des assises plus consistantes, gréseuses et ferrugineuses. Oppenheimer a signalé (27) une roche semblable (schwarzer Sandkalk) avec plusieurs Ammonites identiques aux nôtres, dans le Rübigraben, au Kleinhorn (massif du Stanzerhorn).

Voici la faune que nous avons recueillie dans ce Bajocien inférieur en divers endroits: au col de Tissinivaz (T), à Poyet-Riond (P. R.), aux Recardets-Dessous (R.), où se trouvent les gisements les plus riches, aux Plianoz (Pl.) et au ruisseau Coppet (C.).

		Expl.
1.	*Emileia* (*Sphaeroceras*) *Brocchi* Bayle pro parte, non Sow. (Bayle, Explic. Carte Géologique, vol. IV, Pl. 52, fig. 2 non 1, 3, 4).	(P. R.) 1
2.	*Fontanesia aurita* Buckm. (Buckman, l. c., Suppl. pl. 24, fig. 7).	(T.) 1
3.	*Lytoceras polyhelictum* Böckh. (Neumayr u. Uhlig, Jurafossilien des Kaukasus, T. 3, fig. 2 a, b).	(R.) 1
4.	*Lytoceras rubescens* Dum. (Vacek, l. c. Taf. 1, fig. 5).	(P. R., C.) 2
5.	*Lytoceras sp.*	(P. R.) 1
6.	*Oekotraustes* aff. *spiniger* Buckm. (Aff. Buckman, Jurassic Species of Ammonites a. Brachiopoda, pl. 11, fig. 7).	(R.) 2

7. *Oppelia* aff. *praeradiata* Douv.
(Aff. Douvillé, Zone à Ammonites Sowerbyi, Pl. 3, fig. 6-7). (P. R.) 1
8. *Otoites contractum* Sow. fide Quenstedt
(Quenstedt, l. c. T. 65, fig. 1). (T.) 1
9. *Sonninia alsatica* Haug (Strübin, Eine Harpocerasart aus dem unteren Dogger) ou *Shirbuirnia trigonalis* Buckm.
(l. c. Pl. 10, fig. 2, 3). (P. R.) 2
10. *Sonninia Buckmani* Haug
(Haug, Amm. ét. moyens..., Pl. 9, fig. 4; Buckman, Amm. of the inf. oolite series, Pl. 23, fig. 7, 8). (R., P., C.) 18
11. *Sonninia corrugata* Sow.
(Types Inf. Oolite Amm. Pl. 6, fig. 1; Douvillé, l. c. Pl. 3, fig. 1, 2, non Pl. 2) (P. R., R., T.) 9
12. *Sonninia dundriensis* Buckm.
(Buckman, l. c. Pl. 23, fig. 5, 6). (P.) 3
13. *Sonninia omphalica* Buckm.
(Buckman, l. c. Pl. 83, fig. 8-9). (P. R.) 1
14. *Sonninia Sowerbyi trigonata* Quenst.
(Quenstedt, l. c. T. 61, fig. 14). (T.) 1
15. *Sonninia sulcata* Buckm.
(Buckman, l. c. Pl. 22, fig. 32, 33; Haug, l. c. Pl. 9, fig. 1, 2; Pl. 10, fig. 9). (R.) 18
16. *Sonninia Zurcheri* Douv.
(Douvillé, l. c. Pl. 1, fig. 5, 6, 7). (P. R., R.) 2
17. *Witchellia laeviuscula* Sow.
(Types Inf. Ool. Amm., Pl. 6, fig. 1, 2; Roman et Gennevaux, Terr. jurassiques de la région du Pic St-Loup, Pl. 3, fig. 9). (P. R., R., T., C.) 10
18. *Witchellia Sayni* Haug
(= *Ludwigia corrugata* chez Douvillé, l. c. Pl. 2 non Pl. 3, fig. 1, 2). (T. C.) 4
19. *Zurcheria inconstans* Buckm.
(Buckm., l. c. Pl. 50, fig. 1-10). (P. R.) 1
20. *Belemnites* aff. *Edouardi* Hochst.
= d'après Lissajous [35] *B. Deshayesi* vel *soblainvillei*.
(Aff. Hochstetter, Klippe von St. Veit bei Wien, T. 3, fig. 1, 2). (T.) 2
21. *Belemnites* aff. *Blainvilli* Voltz.
= d'après Lissajous [35] *B. Deshayesi* Mayer
(Aff. d'Orbigny, l. c. Pl. 12, fig. 13, 14). (P. R.) 1
22. *Aptychus sp.*
(cf. Nicklès, Sur un *Aptychus* de *Sonninia*). 2
23. *Hemicidaris* cf. *alpina* Agass.
(Desor et Loriol, Echin. helvétique, Pl. 20, fig. 6). (P. R.) 1
24. *Waldheimia orcadis* Vacek
(Vacek, l. c. T. 20, fig. 5). (P. R.) 1
25. *Posidonomya alpina* Gras fide Kilian
(Quenstedt, Jura, Pl. 42, fig. 4; Pl. 67, fig. 27). (R. T.) 6

L'analyse de cette faune permet de fixer avec assez de précision l'âge des couches qui l'ont livrée. La présence de *Witchellia laeviuscula* dans presque tous les gisements détermine nettement la zone inférieure du Bajocien. Au même niveau appartiennent probablement *Emileia Brocchi*, *Sonninia Zurcheri*, *S. corrugata*, *Witchellia Sayni*. Quant à la *Sonninia Buckmani* définie par HAUG, cet auteur nous apprend qu'elle se trouve, avec *S. Sowerbyi*, dans la zone à *Sphaeroceras Sauzei*, soit dans la zone supérieure du Bajocien inférieur. Nous attribuerions à ce niveau : *Normannites (Otoites) Braikenridgi* SOW, *Otoites contractum* SOW. fide QUENSTEDT, *Sonninia sulcata* BUCKM. et *S. alsatica* HAUG.

Notre faune contient en outre quelques formes qui se rencontrent en général au-dessous de la zone à *Witchellia laeviuscula*, telles que *Sonninia omphalica* BUCKM., *Zurcheria inconstans* BUCKM. (hemera *discitae*), *Sonninia Sowerbyi trigonata* QUENST. (hemera *Shirbuirniae*?) Nous pensons que ces espèces ont pu durer jusqu'au niveau à *Witchellia laeviuscula*, et l'existence d'une zone plus ancienne dans ces couches nous paraît très douteuse. La conclusion la plus probable est que ces couches représentent les deux niveaux du Bajocien inférieur, zones à *Witchellia laeviuscula* et à *Emileia Sauzei*.

Dans son dernier ouvrage sur nos Alpes (10, p. 180), HAUG, mentionnant cette faune, l'attribue à la zone à *Witchellia laeviuscula* seulement: « Elle a fourni entre autres, écrit-il, *Sonninia sulcata, Buckmani, Zurcheri, Witchellia laeviuscula, Sayni*, espèces caractéristiques de la zone dans le bassin anglo-parisien et en Provence. » Et il ajoute: « C'est sans doute par suite d'un malentendu que Jeannet compare la faune citée ci-dessus à celle du cap San Vigilio, sur le lac de Garde, où l'on ne connaît jusqu'ici aucun représentant des genres *Sonninia* et *Witchellia*.» Mais c'est HAUG lui-même qui est ici victime du malentendu, car JEANNET précise bien, à deux reprises (33, p. 608 et 615) qu'il parle non pas de notre Bajocien inférieur, mais de notre Aalénien supérieur, et c'est de notre faune de l'Adrey qu'il cite les *Sonninia* et les *Oppelia* « qui ne sont connues que du Cap San Vigilio ».

2. — **Bajocien moyen** (zone à *Witchellia Romani*.)

Ce niveau est plus épais que le précédent et mesure de 10 à 20 mètres de puissance. Il est fait en général de cal-

caire marneux tacheté, assez clair, avec intercalations de schistes, comme la plus grande partie du Lias supérieur; il s'en distingue cependant par sa consistance plus ferme, qui l'érige souvent en parois abruptes (ainsi près du chalet des Pâquiers). Les gisements fossilifères se trouvent presque exclusivement dans la même bande que ceux du Bajocien inférieur; le plus important est près du chalet des Pâquiers.

Voici la faune que nous avons récoltée :

	Expl.
1. *Cadomoceras sullyense* BRASIL (Brasil, Céphalopodes nouveaux ou peu connus, Pl. 4, fig. 8, 9).	2
2. *Lytoceras polyhelictum* BÖCKH (Neumayr et Uhlig, l. c. Taf. 3, fig. 2).	7
3. *Normannites* (*Otoites*) *Braikenridgi* SOW. (Buckman, Yorkshire Type Ammonites, Pl. 81).	3
4. *Oppelia subplicatella* VACEK (Vacek, l. c. Pl. 11, fig. 1-5).	2
5. *Oppelia* aff. *subradiata* SOW. (Aff. Schloenbach, Jurassische Ammoniten, Taf. 30, fig. 4, 5).	1
6. *Oppelia subradiata* SOW. (d'Orbigny, l. c. Pl. 129, fig. 3; Favre, Oppelia du jurass. moyen, Pl. 1, fig. 1, 2, 3, 4).	2
7. *Poecilomorphus cycloides* D'ORB. (d'Orbigny, Pl. 121, fig. 1-6; Buckman, l. c. Pl. 22, fig. 1-22).	6
8. *Phylloceras disputabile* ZITTEL = *Ph. Demidoffi* ROUSSEAU emend. LOCZY (Popovici-Hatzeg, Strunga, Pl. 2, fig. 1-9).	1
9. *Phylloceras Velaini* MUN-CHALMAS fide HAUG (Haug, Gap et Digne, p. 71; = (?) *Ph. frondosum* REYN. chez Meneghini, l. c. Pl. 18, fig. 1; Appendice, Pl. 4, fig. 1).	1
10. *Phylloceras Zignodianum* D'ORB. fide LOCZY = (d'après Loczy) *Phyll. mediterraneum* NEUM. (Neumayr, Jurastudien, Taf. 17, fig. 2).	1
11. *Sonninia furticarinata* QUENST. (Haug, l. c. Pl. 8, fig. 3, 4).	1
12. *Sphaeroceras Gervillei* SOW. (Bayle, l. c. Pl. 53, fig. 6; d'Orbigny, l. c. Pl. 127, fig. 3, 4, 5; Quenstedt, Cephalopoden, T. 15, fig. 11 et Ammoniten, T. 64, fig. 3).	4
13. *Sphaeroceras Gervillei grandis* QUENST. = (prob.) *Ammon. polyschides* WAAGEN (Quenstedt, Ammoniten, T. 64, fig. 3-7).	2
14. *Stepheoceras* (*Teloceras*) *Blagdeni* SOW. (Illustr. of the type specimens of inf. oolite ammonites in the Sowerby collection, Paleont. Soc. Vol. for 1908, Pl. 2, Pl. 3, fig. 1; d'Orbigny, l. c. Pl. 132).	1

15. *Stephanoceras* (*Teloceras*) *coronatum* SCHLOTH. non BRUG. (Quenstedt, Ammoniten, T. 67, fig. 7[1]). 1
16. *Stephanoceras* (*Coeloceras*) *Deslongchampsi* DEFRANCE (Paleontologia universalis, Pl. 132). 1
17. *Stephanoceras* (*Epalxites*) aff. *contractus anceps* QUENST. (Aff. Quenstedt, Ammoniten, Pl. 64, fig. 20). 2
18. *Stepheoceras Humphriesianum* SOW. non D'ORB. (Illustrations, etc., Pl. 7, 1 a, b). 3
19. *Stephanoceras* (*Stemmatoceras*) *Humphriesianum* QUENST. (Quenst., l. c. T. 66, fig. 11). 1
20. *Stepheoceras tenuicostatum* HOCHST. (Hochstetter, Die Klippe von St-Veit bei Wien, T. 3, fig. 3; Texte, fig. 1, p. 131). 1
21. *Witchellia* (*Dorsetensia*) *complanata* BUCKM. (Buckman, l. c. Pl. 53, fig. 1-10; Pl. 54, fig. 1-2; Haug, l. c. Pl. 10, fig. 4 (?), fig. 5). 3
22. *Witchellia* (*Dorsetensia*) *deltafalcata* QUENST. (Quenstedt, l. c., Pl. 68, fig. 14, 15, 16). 4
23. *Witchellia* (*Dorsetensia*) *Edouardiana* D'ORB. (d'Orbigny, Pl. 130, fig. 3-5; Buckman, Pl. 52, fig. 8-24). 1
24. *Discina Linki* HAAS et PETRI (Haas et Petri, Brachiopoden der Juraformation v. Elsass-Lothringen, T. 17, fig. 18). nombr. ex.
25. *Macrodon hirsonense* ARCH. (Morris a. Lycett, Mollusca from the Great Oolite, Pl. 5, fig. 1; Cossmann, Moll. du bathonien de Saint-Gaultier (IIe note, Pl. 6, fig. 12) = (prob.) *M. elongatum* chez Greppin, Fossiles oolit. inf. P. 9, fig. 4). 1
26. *Inoceramus polyplocus* ROEM. fide BENECKE (Benecke, Eisenerzformation Deutsch-Lothr. u. Luxemburg, T. 8, fig. 1, 2; d'après Rollier, Fossiles nouveaux, etc., p. 422, ces deux fig. représentent *Inoc. obliquus* MORR. a. LYCETT). 1

Sans aucun doute, cette faune caractérise la zone à *Witchellia Romani* du Bajocien moyen.

3. — **Bajocien supérieur** (zone à *Cosmoceras garantianum.*)

Nous avons mentionné, en première approximation, le massif des Bruns comme un vaste pli synclinal; des complications y interviennent, qu'il faut préciser maintenant. Dans le village même de Charmey, on constate deux bandes de Lias moyen : celle de « Sur la Roche » appartient au flanc nor-

[1] Il n'est pas exclu que cet échantillon provienne du Bajocien sup.; en effet il y a des formes semblables dans ce niveau (Comp. Quenstedt, l. c. p. 548; T. 67, fig. 8).

mal, septentrional, du pli; mais la seconde, plus au sud (bande de Pliaumont-la Tzintre, que nous avons, dans une note antérieure (34) nommée « bande intermédiaire »), accompagnée même au nord d'un mince liséré de Lias inférieur, marque évidemment un repli anticlinal secondaire.

A Charmey, l'espace entre ces deux bandes de Lias moyen étant couvert en grande partie par les dépôts glaciaires, on ne peut savoir si le repli synclinal qui les sépare contient d'autres niveaux que le Lias supérieur et le Bajocien (les Arses). Mais poursuivons cet accident vers le NE. Les Lias inférieur et moyen de la bande intermédiaire disparaissent bientôt, et le repli n'est plus marqué, aux Pâquiers, à la Vieille-Cierne, que dans le Bajocien. Plus loin encore (au Drotzu), des masses importantes de Bathonien plissé constituent le synclinal intermédiaire, et l'anticlinal secondaire se révèle par la présence du Bajocien. Près de Tissinivaz derrey, du Lias moyen apparaît localement parmi ce Dogger, mais plus loin, à Roseires et Roseirettes, l'anticlinal secondaire ne montre de nouveau plus que du Bajocien, lequel disparaît bientôt, définitivement, sous les masses bathoniennes.

Les principaux gisements fossilifères, très riches, du Bajocien supérieur, se trouvent presque exclusivement dans cette bande anticlinale secondaire, à la Vieille Cierne, au Gros Ganet, aux Roseires, à Patraflon. Outre les fossiles que j'ai recueillis moi-même, j'ai eu à ma disposition quelques pièces du Musée géologique de Lausanne (M. L.), ainsi que de nombreux exemplaires de la collection de Gilliéron (G.) provenant du Musée de Bâle et obligeamment communiqués par M. le professeur A. Buxtorf, à qui j'exprime ici ma vive reconnaissance.

La roche du Bajocien supérieur est une marne claire, moins résistante que le Bajocien moyen; la grande « combe » au NE du Gros Ganet et à l'W de la Dent de Vounetz, est taillée dans cette roche tendre.

Voici la faune :

	Expl.
1. *Cadomoceras cadomensis* DEFRANCE (Palaeontologia Universalis, Pl. 133, 133 a).	4
2. *Coeloceras modestum* VACEK (Vacek, l. c. T. 17, fig. 4, 5, 6).	2
3. *Garantia* aff. *bifurcata oolitica* QUENST. (Aff. Quenstedt, Ammoniten, T. 70, fig. 4, 5, 6).	1

4. *Garantia baculata* QUENST.
(Quenst., l. c. T. 70, fig. 7, 8, 9). 5
5. *Garantia baculata compressa* QUENST.
(Quenstedt, l. c. T. 70, fig. 8). 4
6. *Garantia baculata macer* QUENST.
(Quenstedt, l. c. T. 70, fig. 11). 3
7. *Garantia bifurcata* ZIET.
(Douvillé, Cosmocératidés, Pl. 2, fig. 6-9; Pl. 4, fig. 3, 4, 5). 4
8. *Garantia Garanti* D'ORB. (coll. Gill. en partie)
(d'Orbigny, l. c. Pl. 123, fig. 1, 2; Quenstedt, l. c. T. 71, fig. 11; Douvillé, l. c. Pl. 1, Pl. 2, fig. 1, 3, 4). 6
9. *Garantia Garanti conjugata* QUENST.
(Quenstedt, l. c. T. 71, fig. 10). 1
10. *Garantia sp.*
(cf. Quenstedt, l. c. T. 71, fig. 1, 3, 7: « *Cosmoceras garantianum* »). 1
11. *Lytoceras sp.* du groupe *Lyt. fimbriatum* SOW.
(cf. *Lytoceras rex* Waagen, Kutch, Pl. 8, fig. 1). 2
12. *Lytoceras polyhelictum* BÖCKH.
(Neumayr et Uhlig, l. c. T. 3, fig. 2). 12
13. *Morphoceras* (?) aff. *sulcatum* HEHLI
(Aff. Schloenbach, Ammoniten, T. 3, fig. 5, 5a). 1
14. *Oecoptychius* (?) cf. *Grossouvrei* BRASIL
(cf. Brasil, l. c. Pl. 4, fig. 12, 13). 1
15. *Oppelia subradiata* SOW.
(d'Orbigny, l. c. Pl. 129, fig. 3; Favre, Oppelia du Jurassique moyen, Pl. 1, fig. 1, 2, 3, 4). 3
16. *Parkinsonia* aff. *Caumonti* D'ORB.
(Aff. d'Orbigny, l. c. Pl. 138, fig. 3, 4; Brasil, l. c., *Bajocia Farcyi*, Pl. 2, fig. 9, 11; Roman et Gennevaux, Terr. jurass. de la région du Pic St-Loup, Pl. 3, fig. 6a, 6). 2

Un des exemplaires est entier, très bien conservé, un peu plus grand que celui de d'Orbigny.

D'après cet auteur, chaque côte se trifurque à proximité du bord siphonal et présente au point de trifurcation un petit tubercule. Mon exemplaire ne montre ni trifurcation, ni tubercule : les côtes sont simplement bifurquées. C'est pourquoi, malgré la conformité des autres caractères, je n'ai pu me décider à identifier mon échantillon à l'espèce de d'Orbigny. Pourtant, il est très probable que nous avons affaire à la même espèce.

En effet, l'espèce française provient du même niveau. En outre, E. HAUG (Gap et Digne, p. 76) cite, également du même niveau, *Parkinsonia Caumonti*, en ajoutant que la figure de d'Orbigny est assez inexacte. Il n'en dit pas davantage, promettant de figurer des échantillons de Bayeux dans un prochain ouvrage, mais le nom de *Parkinsonia* indique indirectement que l'observation de d'Orbigny sur la trifurcation des côtes doit être inexacte, puisqu'on ne connaît pas de *Parkinsonia* à côtes trifurquées. D'ailleurs D'ORBIGNY (l. c.

p. 407) n'a tenu qu'un seul échantillon de son espèce de Normandie.

Il est intéressant de noter que BRAZIL (l. c. p. 35) décrit et figure, comme provenant de la même région, une forme qu'il appelle *Bajocia Farcyi*. Elle provient de son niveau à *Dorsetensia Edouardiana*, donc contigu au nôtre, et se rapproche fort de l'espèce de d'Orbigny (et de mon échantillon), si elle n'y est pas identique. Malheureusement la description est incomplète et ne dit pas si les côtes sont simples ou bifurquées. Plus récemment, ROMAN et GENNEVAUX (l. c.) ont retrouvé la forme de Brazil dans la région du Pic St-Loup, dans le niveau à *Witchellia Romani*. D'après eux « les côtes assez saillantes et droites se *bifurquent* régulièrement au point où les tours se recouvrent ». En outre, suivant ces auteurs, « la zone à *W. Romani* est mal individualisée dans les deux gisements de Saint-Loup... Le manque de netteté des affleurements... fait que les échantillons des deux zones (du Bajocien sup.) se rencontrent souvent ensemble ». (l. c. p. 85, 86). Il est donc possible que la forme de Brazil provienne, elle aussi, dans la région de St-Loup, du niveau à *Cosmoceras garantianum*. D'ailleurs, la figure de nos auteurs montre des côtes sensiblement moins denses que celle de Brazil.

Il faut remarquer encore que l'*Amm. Parkinsoni planulatus* QU. (l. c. T. 71, fig. 19) = *P. radiata* RENZ emend. WETZEL. (Parkinsonienschichten des Teutoburger Waldes, p. 192. T. 15, fig. 9-11.) du Bathonien, est étroitement apparentée aux formes discutées plus haut. QUENSTEDT lui-même signale cette similitude avec l'*Amm. Caumonti* de d'Orbigny. L'espèce du Bathonien présente pourtant, comme l'indique Quenstedt, davantage de côtes (feinrippiger) et elle est plus mince (schlanker). Il est aussi très probable que nous avons une série de formes étroitement apparentées, apparaissant peut-être déjà au Bajocien moyen (z. à *W. Romani*) et se prolongeant jusqu'au Bathonien. D'après BRAZIL (l. c. p. 36), son genre « *Bajocia* » (*Parkinsonia*?) est très rapproché de *Dorsetensia*; on peut le considérer comme un rameau issu de *Haplopleuroceras* et dont les représentants ont perdu non seulement les deux rangées d'épines, mais encore la carène et ses sillons.

La Palaeontologia Universalis (fasc. IV, sér. II, Pl. 156, 156 a) a reproduit le type de d'Orbigny. Cette reproduction ne change pas grand'chose à la figure de la Paléontologie française ; cependant, l'ombilic y est un peu plus petit et le tubercule aux points de *trifurcation* des côtes ne ressort pas avec netteté. R. DOUVILLÉ (l. c.) dit à propos des côtes: « Les petites côtes extérieures intercalées régulièrement entre les deux petites branches... donnent aux grandes côtes latérales l'apparence d'être *trifurquées* ». Il ajoute : « cette espèce est, à notre connaissance, représentée par un seul individu ». En quoi il est en contradiction avec HAUG (l. c. p. 76) qui écrit: « je pense figurer de l'espèce de d'Orbigny des échantillons de Bayeux de diverses tailles. Ce n'est que par la comparaison avec des matériaux de Normandie que j'ai pu déterminer d'une manière certaine les échantillons des environs de Digne et de Gap ».

Enfin, rappelons que LISSAJOUS (Bajocien et Bathonien de Mâcon, p. 693, et couches à *O. acuminata,* p. 246) cite *Parkinsonia Caumonti* (resp. aff. *Caumonti* d'ORB.) de la zone à *Steph. Blagdeni* et à *Stren. subfurcatum.*

La ligne suturale de mon échantillon, visible par places, n'est pas sans ressemblance avec celle de *Parkinsonia radiata* RENZ. emend. WETZEL. (l. c. p. 192).

	Expl.
17. *Parkinsonia* aff. *Parkinsoni* fide QUENST. (Aff. Quenstedt, l. c. T. 71, fig. 25, 22).	1
18. *Parkinsonia sp. ind.* (cf. *Ammonites Parkinsoni*, SOW., Types Inf. Ool. Ammon., Pl. 5, fig. 2 a, b, c).	1
19. *Patoceras* (*Hamites*) *baculatum* QUENST. (Quenstedt, l. c., T. 70, fig. 13, 14; probabl. = *Ancyloceras Sauzeanum* D'ORBIGNY, l. c. Pl. 227, fig. 5-7).	3
20. *Patoceras* (*Hamites*) *bifurcatum* QUENST. (Quenstedt, l. c. T. 70, fig. 27 et suivantes).	1
21. *Patoceras* cf. *laevigatum* D'ORB. (cf. d'Orbigny, l. c. Pl. 226, fig. 1-7; Quenstedt, l. c. T. 70, fig. 17).	1
22. *Patoceras* (*Toxoceras*) *Orbignyanum* BAUGIER et SAUZÉ. (d'Orbigny, Pl. 231; Quenstedt, l. c. Pl. 70, fig. 15).	3
23. *Patoceras sp.* Echantillon avec des côtes robustes, irrégulièrement espacées. Tubercules peu visibles.	1
24. *Perisphinctes* cf. *Defrancii* D'ORB. (cf. d'Orbigny, Pl. 129, fig. 7-8).	4
25. *Perisphinctes faunus* SIEMIR. (Siemiradzki, Perisphincten, T. 23, fig. 34).	4
26. *Perisphinctes Martiusi* D'ORB. (d'Orbigny, l. c. Pl. 125).	5
27. *Perisphinctes pseudomartiusi* SIEMIR. (Siemiradzki, l. c. T. 22, fig. 27).	3
28. *Perisphinctes pseudofrequens* SIEMIR. (Siemiradzki, l. c. T. 21, fig.12 = *Ammon. triplicatus* var. *banaticus*; Kudernatsch, Ammon. von Swinitza, T. 4, fig. 3-4, non fig. 1-2).	1
29. *Perisphinctes tenuissimus* SIEMIR. (Siemiradzki, l. c. T. 21, fig. 19).	4
30. *Phylloceras disputabile* ZITT. = *Ph. Demidoffi* ROUSSEAU emend. LOCZY. (Popovici-Hatzeg, Mont Strunga, Pl. 2, fig. 1-9).	13
31. *Phylloceras flabellatum* NEUM. (Popovici-Hatzeg, l. c. Pl. 1, fig. 5-11; Pl. 4, fig. 9; Simionescu, Bucegi, Pl. 1, fig. 8-9; Pl. 2, fig. 2).	1
32. *Phylloceras tatricum* PUSCH. (Vacek, l. c. T. 5, fig. 1-6).	4

33. *Phylloceras viator* D'ORB.
(d'Orbigny, l. c. Pl. 172, fig. 1, 2; Bayle, l. c. Pl. 43, fig. 3-4). 34

34. *Phylloceras* aff. *viator* D'ORB. 17

J'y rattache une quantité d'exemplaires dont la plupart sont probablement des jeunes de l'espèce de d'Orbigny, mais dont l'ornementation est un peu différente (surtout affaiblie ou nulle) de celle des formes adultes. Plusieurs autres plus grands ont des proportions différentes de celles de l'espèce de d'Orbigny.

35. *Phylloceras* (?) du groupe *viator* D'ORB. 1

36. *Phylloceras Zignodianum* D'ORB. emend. LOCZY.
(Loczy, Ammoniten von Villany, T. 2, fig. 6, 7). 18

37. *Phylloceras* aff. *subobtusum* KUDERN.
(Aff. Kudernatsch, l. c. T. 2, fig. 1-3; Gemmellaro, T. 8, fig. 2; Ooster, Alpes Suisses, T. 17, fig. 4-8). 10

38. *Poecilomorphus cycloides* D'ORB.
(d'Orbigny, Pl. 121, fig. 1-6; Buckman, Inf. Oolite, Pl. 22, fig. 1-22). 1

39. *Strenoceras bajocense* DEFRANCE.
(Paleontol. Univers., T. 133 = *Str. niortense* chez Douvillé, Cosmocératidés, P. 7, fig. 3). 9

40. *Strenoceras praecontrarium* DOUV.
(Douvillé, l. c. Pl. 7, fig. 4). 6

41. *Strenoceras* aff. *subfurcatum* ZIET. fide QUENST. (Coll. Gill).
(Aff. Quenstedt, l. c. T. 70, fig. 3; Douvillé, l. c. Pl. 7, fig. 6). 1

42. *Strenoceras subfurcatum* ZIET. fide QUENST.
(Quenstedt, l. c. T. 70, fig. 3). 1

43. *Strigoceras Truellei* D'ORB.
(d'Orbigny, l. c. Pl. 129, fig. 1-2; Bayle, l. c. Pl. 89, fig. 3, 4; Quenstedt, l. c. T. 69, fig. 11, 13). 2

44. *Strigoceras Truellei* fide BAYLE.
(Bayle, l. c. Pl. 89, fig. 5). 2

45. *Teloceras coronatum* SCHLOTH. non BRUG., jeune.
(Quenstedt, l. c. T. 67, surtout fig. 7; synon. prob. *Stepheoceras* (*Teloceras*) *Blagdeni* SOW. (Illustrations of type specimens, etc. Pl. 2, Pl. 3, fig. 1); *Stephanoceras punctum* VACEK (l. c. T. 18, fig. 12, 13) est une forme voisine, sinon identique). 1

46. *Belemnites* aff. *Blainvillei* VOLTZ.
(Aff. d'Orbigny, Pl. 12, fig. 9-16, fig. 9-11 = d'après LISSAJOUS (35) *B. Munieri*; fig. 13-14 = *B. Deshayesi*; Ooster, l. c. T. 2, fig. 7, 8). 1

47. *Belemnites helveticus* MAYER = *B. pistilliformis* OOSTER pro parte.
(Ooster, l. c. Part. I, Pl. 2, fig. 9-11). 1

48. *Belemnites* aff. *sulcatus* MILL.
(Aff. Phillips, Belemnitidae, Pl. 30, fig. 74, 75) [1]. 1
49. *Belemnites sp. ind.* fragm. 5
50. *Arca* aff. *Dejanira* D'ORB.
(Aff. Types d'Orbigny, Pl. 18, fig. 14, 15, 16). ex. 1
51. *Arca tenuitexta* MORRIS et LYCETT.
(Morris et Lycett, l. c. T. 5, fig. 9). 1
52. *Astarte* ou *Lucina sp.* 1
53. *Astarte bulla* ROEM.
(Roemer, Oolithengeb., Pl. 6, fig. 27; Goldfuss, Petrefacta, Pl. 134, fig. 10). 1
54. *Astarte paucicosta* TERQU. et JOURD.
(Terqu. et Jourdy, Monographie de l'étage Bathonien, Pl. 9, fig. 21). 1
55. *Corbis aulacoptera* COSSM.
(Cossmann, Fossiles bathoniens des Courmes, A. M., Pl. 12, fig. 19). 1
56. *Cucullaea* cf. *subdecussata* GOLDF.
(cf. Goldfuss, Pl. 123, fig. 4; Greppin, Fossiles oolit. infér. Pl. 9, fig. 6). 1
57. *Cucullaea inflata* ROEM. fide GREPPIN.
(Greppin, Fossiles de la Gr. Oolithe, Pl. 8, fig. 13). 1
58. *Leda lacryma* SOW.
(Greppin, Foss. oolithe inf., Pl. 9, fig. 1 = (?) *Leda Diana* D'ORB. Borisjak, Pelecypoda I. Nuculidae, Pl. 3, fig. 1). 3
59. *Macrodon hirsonense* var. *eurymorphum* COSSM.
(Cossmann, Seconde note sur les mollusques du bathonien de S. Gaultier, Pl. 8, fig. 2). 1
60. *Macrodon* aff. *hirsonense* ARCHIAC.
(Aff. Benecke, l. c. T. 13, fig. 8). 1
61. *Macrodon Jakowlewi* BORISJAK.
(Borisjak, l. c. II Arcidae, T. 1, fig. 4 a, b). 1
62. *Macrodon verevkiniense* BORISJAK.
(Borisjak, l. c. II Arcidae, T. 1, fig. 1, 2, 3). 2
63. *Macrodon rasile* WHIDBORNE (Coll. Gill).
(Whidborne, Mollusca from the inf. Oolite, Pl. 16, fig. 15). 1
64. *Myacites* (?) *Heberti* RIGAUX et SAUVAGE.
(Rigaux et Sauvage, Bathonien du Bas-Boulonnais, Pl. 6, fig. 4). 1
65. *Nucula Eudorae* D'ORB.
(Borisjak, l. c. I. Nuculidae, Pl. 1, fig. 1, 2, 3). 1
66. *Nucula variabilis* SOW.
(Greppin, Fossiles de l'olit. inf., Pl. 9, fig. 2). 1

[1] La détermination n'est probablement pas exacte, puisque d'après LISSAJOUS (35) les figures de Phillips représentent des formes oxfordiennes.

67. *Pecten fenestralis* WHIDBORNE.
(Whidborne, l. c. Pl. 15, fig. 12, 12 a). 1
68. *Pecten lens* Sow.
(Quenstedt, Der Jura, T. 59, fig. 3, 4). 1
69. *Placunopsis* cf. *jurensis* MORRIS et LYCETT.
(cf. Morris et Lycett, l. c. Pl. 12, fig. 2). 1
70. *Placunopsis oblonga* LAUBE.
(Roemer, Aspidoidesschichten, Pl. 2, fig. 3). 1
71. *Pleuromya tenuistria* AGASSIZ.
(Greppin, Oolith. inf., Pl. 7, fig. 2-4). 1
72. *Plicatula* (?) *sp.*
73. *Posidonomya alpina* GRAS fide KILIAN.
(Quenstedt, Jura, Pl. 42, fig. 4; Pl. 67, fig. 27). 2
74. *Pseudomonotis echinata* var. *Doneziana* BORISJAK.
(Borisjak, l. c. IV Aviculidae, Pl. 1, fig. 11, 12; Pl. 2, fig. 3-7; Formes voisines sinon identiques: Morris et Lycett, l. c. Pl. 40, fig. 7 (*Avicula clathrata*), Chappuis et Dewalque Pl. 26, fig. 3 (*Avicula echinata* Sow). ?
75. *Pseudotrapezium* (?) aff. *cordiforme* DESH.
(Aff. Benecke, l. c. Pl. 19, fig. 1, 2). 1
76. *Rhynchonella Wrighti* DAVIDS.
(Davidson, Fossil Brachiopoda, Pl. 14, fig. 1 et Appendix, Plate A, fig. 27; Ooster, Brachiopodes des Alpes suisses, Pl. 17, fig. 1-6 pro parte (*Rh. solitaria* OPP. pro parte); Neumayr et Uhlig, l. c. p. 4: *Rh. Wrighti* DAV). 7
77. *Rhynchonella sp. ind.* plusieurs fragm.

L'attribution de cette faune, relativement riche, au Bajocien supérieur (zone à *Cosmoceras garantianum*) ne présente aucune difficulté, grâce aux nombreuses Ammonites caractéristiques. Un trait spécial à cette faune, c'est la présence d'une quantité d'espèces de Lamellibranches.

C. — **Remarques sur les faciès.**

Dans la bande septentrionale de nos massifs, d'où proviennent les faunes que nous avons citées, nous avons vu que la nature lithologique du Lias supérieur et du Bajocien est assez uniforme. Ce sont des calcaires tachetés, souvent marneux, avec des schistes : faciès si caractéristiques du « Dogger à Zoophycos », qui se prolonge du reste dans le Bathonien inférieur.

Cependant, il est des exceptions qu'il faut signaler : Dans l'Aalénien supérieur, on rencontre par places (à l'Adrey) du

calcaire un peu sableux, micacé [1]; le Bajocien inférieur, lui aussi, présente quelquefois (Poyet-Riond) des schistes gréseux, ferrugineux. Enfin le Bajocien moyen se distingue par un calcaire plus consistant, qui forme parfois des parois abruptes (chalet Pâquiers). On a donc des indices d'un changement de faciès vers le milieu de la série, changement qui s'accusera du reste avec netteté au Bathonien supérieur. Probablement, la mer s'est trouvée par places moins profonde; et ces mouvements sont à rattacher, sans doute, aux plissements des rides géanticlinales qu'a déterminées PETERHANS (4).

La prédominance presque exclusive, dans la faune, des Ammonites, témoigne cependant que notre bande est restée dans la zone bathyale ou dans la partie profonde de la zone néritique. Cette prédominance s'est en effet maintenue (avec une assez grande proportion de *Phylloceras* et de *Lytoceras*) pendant les épisodes où la mer semble avoir été moins profonde.

* * *

Un mot encore sur le *flanc méridional* du massif des Bruns, dans la région de Jaun, du col de Nuschels et du Lac Noir. Là, le Lias supérieur et surtout le Dogger sont presque entièrement dépourvus de fossiles. La stratigraphie y est donc malaisée à établir et ne peut se baser que sur les caractères lithologiques, ce qui est toujours dangereux.

Dans une note précédente (34), j'ai cependant essayé une subdivision. Une coupe des environs de Jaun présentant deux masses de calcaires à entroques séparées par un complexe de calcaire siliceux, j'ai attribué ce dernier au Pliensbachien, les calcaires spathiques inférieurs au Lotharingien et les calcaires spathiques supérieurs au Domérien. Dès lors PETERHANS a trouvé (4) en divers points des Préalpes médianes et entre autres au Mont d'Arvel, qui présente une coupe analogue à la nôtre, une couche à Lamellibranches, d'âge toarcien, sous-jacente aux calcaires spathiques supérieurs. Je ne connais pas cette couche dans la région de Charmey, mais il est possible qu'elle m'ait échappé. Il n'est donc pas exclu que le com-

[1] JEANNET signale (33) que dans la zone extérieure des Préalpes médianes s'individualisent des marnes aaléniennes, qui marquent la limite du Lias et du Bajocien. Je n'ai rien remarqué de tel dans la région de Charmey, sinon la couche de marnes foncées, constatée par places au pâturage de l'Adrey (voir plus haut, p. 342).

plexe supérieur des calcaires à entroques représente le Lias supérieur, et que les couches qui le surmontent appartiennent déjà au Dogger.

* * *

Le matériel paléontologique cité dans ce travail est déposé au Musée géologique de l'Université de Lausanne.

Varsovie, 1927-31.

Service géologique de Pologne.

Ouvrages cités.

1. L. Horwitz. — Notices préalpines, I. *Bull. Soc. vaud. Sc. Nat.*, vol. 54, N° 205, 1922.
2. L. Horwitz. — Quelques résultats d'un levé géologique dans les Alpes fribourgeoises. Extr. *C. R. Soc. des Sc. de Varsovie*, VI[e] Année, Fasc. 5., 1913.
3. L. Horwitz. — Sur le Dogger et le Malm du massif des Bruns dans les Alpes fribourgeoises (Com. préliminaire). Extr. *Bull. Acad. d. Sc. de Cracovie, Cl. Sc. Math. et Nat.*, Série A. Sc. Math. 1918.
4. E. Peterhans. — Etude du Lias et des Géanticlinaux de la nappe des « Préalpes Médianes » entre la vallée du Rhône et le lac d'Annecy. *Mém. de la Soc. Helvétique des Sc. Nat.*, VI, 62, Mém. 2, 1926.
5. O. Hug. — Die Oberlias-Ammoniten von Les Pueys und Teysachaux am Moléson. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* v. 25, 1898.
6. C. Chr. Mauve. — Geologische Untersuchungen im Molesongebiete. *Eclog. Geol. Helvetiae,* vl. XVI, N° 4, 1921.
7. Roman. — Etude sur la faune de Céphalopodes de l'Aalénien supérieur de la vallée du Rhône (zone à Ludwigia concava). *Ann. Soc. Linnéenne de Lyon*, nouv. série, t. LX, p. 45-68, 4 pl., 1913.
8. E. Schmidtill. — Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Doggersandsteins im nördlichen Frankenjura. *Paläontographica*, Bd. 67, 1925, S. 1-82, Taf. I-VI (cit. d'après *Centralblatt*, Bd. 33, N° 259, 1926).
9. E. Haug. — Traité de Géologie, tome II.
10. E. Haug. — Contribution à une synthèse stratigraphique des Alpes occidentales. *Bull. Soc. Géol. de France,* T. 25, IV S., Fasc. 3, 1925.
11. C. Renz. — Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im Gebiet des Monte Generoso (Kanton Tessin). *Eclog. Geol. Helv.* t. XV, 1 fig. p. 523-588, 1920.

12. S. BUCKMAN. — Certain Jurassic (Lias-Oolite) Strata of South Dorset, and their correlation. *Quart. Journ. Geol. of London*, vl. 66, 1910.
13. S. BUCKMAN. — On Jurassic Chronology, II, Preliminary Studies. *Quart. Journ. Geol. Soc. of London*, 78, 4, 1922.
14. C. RENZ. — Beiträge zur Cephalopodenfauna des älteren Dogger am Monte San Giuliano (Monte Erice) bei Trapani in Westsizilien. *Abh. Schweiz. pal. Ges.*, B. 45, 1925.
15. L. ROLLIER. — Les faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines. Zurich, 1911.
16. F. TRAUTH. — Ueber die Stellung der « pieninischen Klippenzone » und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. *Mittl. geol. Ges.*, Wien, 1921.
17. G. PRINZ. — Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. *Mittl. Jahrbuch der kgl. ungarischen Geolog. Anstalt*, XV. Bd., 1904.
18. JOLY et M. N. LAUX. — Sur la faune des couches moyennes et supérieures de l'Aalénien du Grand-Duché du Luxembourg. *C. R. Acad. des Sciences*, 16 janv. 1922.
19. W. KLÜPFEL. — Ueber den Lothringer Jura. *Jahrbuch d. kgl. preuss. geolog. Landesanstalt in Berlin*, 1917, Bd. 38, Teil I, Heft 2.
20. G. HOFFMANN. — Vergleich des unteren Dogger im schwäbischen Jura mit dem von Hannover. *Centralblatt*. Jg. 1913, p. 470.
21. G. HOFFMANN. — Stratigraphie und Ammonitenfauna des unteren Dogger in Sehnde bei Hannover. 1912-13.
22. J. WELSCH. — Contribution à la connaissance des faunes jurassiques du Poitou. — II. Etage Bajocien, étude des Sonniniae. *C. R. sommaire des Séances de la Soc. Géol. de France*. Fasc. 11, 1928.
23. S. BUCKMAN. — On Jurassic Chronology, I, Lias. Supplement I, West England Strata. *Quart. Journ. of Geol. Soc.*, vl. 76, N° 301, 1920.
24. A. DE GROSSOUVRE. — Notes sur le Bathonien moyen. *Livre Jubilaire, Centenaire de la Soc. Géol. de France*, Paris 1930.
25. D. W. LANG. a. OTHERS. — The Belemnite Marls of Charmouth, *Quart. Journ. of Geol. Soc.*, vl. 84, 2, N° 334, 1928.
26. E. HAUG. — Les Chaînes subalpines entre Gap et Digne. *Bull. Serv. Géol.*, Carte Géol. de France, III, N° 21, 1891.
27. S. BUCKMAN. — *On the Bajocian of the Sherborne District. Quart. Journ. of Geol. Soc.* vl. 49, N° 196, 1893.
28. S. BUCKMAN. — On jurassic chronology, III, Some faunal horizons in Cornbrash. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vl. 83, 1927.
29. N. SCHNEIDER. — Etude stratigraphique et paléontologique de l'Aalénien de Gundershoffen (Bas-Rhin). *Mémoires du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine*, N° 3, 1927.
30. E. HAUG. — Etude sur les Ammonites des étages moyens du système Jurassique (première note). *Bull. Soc. Géol. France*, vl. 20, III S., 1892, p. 277.

31. J. TERCIER et E. GAGNEBIN. — Excursion dans les Préalpes Fribourgeoises. *Eclogae geol. Helvetiae.* vl. XX, N° 2, 1926.
32. J. OPPENHEIMER. — Ueber den Dogger und Malm der exotischen Klippen am Vierwaldstätter-See. *Mittl. Geol. Ges.*, Wien I, 1908.
33. A. JEANNET. — Das romanische Deckengebirge, Préalpes und Klippen, in A. Heim. — *Geologie der Schweiz,* Bd. II. Die Schweizer Alpen. II. Hälfte, 1922.
34. L. HORWITZ. — L'âge des calcaires à entroques liasiques dans les Préalpes médianes. Extr. *proc. verb. Soc. Vaud. Sc. nat.*, séance du 15 janvier 1919.
35. M. LISSAJOUS. — Répertoire alphabétique des Bélemnites jurassiques, précédé d'un essai de classification. *Travaux Laborat. géol. Fac. des Sc. de Lyon,* VIII, Mém. 7, 1925.
36. C. GÉRARD. — Note sur l'Aalénien ferrugineux de Meurthe-et-Moselle. *Bull. Soc. géol. France,* IVe sér., vl. 30, p. 489, 1931.