

---

# RECHERCHES SUR LE JURASSIQUE MOYEN

## ENTRE GRENOBLE ET GAP

Par **M. P. LORY,**

Chargé de Conférences à la Faculté des Sciences.

---

Au cours de mes explorations géologiques dans la bordure des chaînes alpines, j'ai eu l'occasion de réunir des observations assez nombreuses sur la stratigraphie du Jurassique moyen.

Avant d'exposer les données qu'elles fournissent, je tiens à adresser mes remerciements à mon cher Maître, M. Kilian, dont les bienveillants conseils et l'érudition si sûre ne m'ont jamais fait défaut durant mon travail de laboratoire. M. le professeur Haug, si excellent connaisseur de ce terrain et dont les magistrales études ont constamment été mon guide, a bien voulu prendre connaissance de cette Note au cours de son exécution et me faire des observations précieuses. Je dois encore des remerciements à MM. Riche et Tornquist pour les renseignements qu'ils m'ont obligeamment fournis, à MM. Gevrey, Lafont, Laporte et D. Martin pour les fossiles qu'ils m'ont communiqués.

Je dois définir d'abord dans quelle acception est pris ici le terme de Jurassique moyen, les stratigraphes n'attribuant pas tous la même extension verticale à cette série. Sur sa limite supérieure, cependant, l'accord est fait pour la placer au-dessous de la zone à *Macrocephalites macrocephalus*. La plupart des géologues français mettent la limite inférieure entre les zones à *Harpoceras opalinum* et à *Harpoc. Murchisonæ*, rapportées respectivement au Toarcien et au

Bajocien. Une autre opinion a, par contre, prévalu depuis longtemps parmi les géologues allemands : elle regarde la zone à *Lytoceras jurense* comme terminant le Lias et réunit au « Jura brun » les couches à *Lytoceras torulosum* et à *Harpoceras opalinum*. Dès 1864, M. Mayer-Eymar a proposé<sup>1</sup> de grouper en un étage l'Aalénien, cette moitié supérieure du Toarcien de d'Orbigny et la base de son Bajocien. C'est la solution à laquelle s'est rallié mon savant maître, M. Haug<sup>2</sup>; il l'a précisée et étayée d'arguments paléontologiques, dont la force a été reconnue par MM. Munier-Chalmas et de Lapparent<sup>3</sup> et qui m'ont déterminé à adopter aussi pour le Jurassique moyen cette limite inférieure et cette division en trois étages : Aalénien, Bajocien, Bathonien. Nous verrons qu'elles se trouvent cadrer à peu près, coïncidence commode pour les études, avec les principaux changements de la sédimentation dans la région considérée.

#### HISTORIQUE

Le Jurassique moyen de la bordure des chaînes alpines était resté peu connu jusqu'à ces dernières années : l'on n'y possédait que deux repères, les faunes bajociennes de la Table<sup>4</sup>, déterminée par Dumortier<sup>5</sup>, et d'Entrepierres en Bas-Valgaudemar, signalée par le même géologue d'après des renseignements de Ch. Lory<sup>6</sup>; mon père avait, en effet, reconnu les gisements bajociens et bathoniens du Bas-Valgaudemar, mais sans en publier la description ni la faune.

Plus récemment, la collection patiemment recueillie par M. David Martin, dans cette même section de la vallée du Drac, permit à M. Haug de poursuivre jusque-là, dans sa thèse<sup>7</sup>, la reconnaissance

<sup>1</sup> Ch. MAYER, Tableau synchronistique des Terrains jurassiques.

<sup>2</sup> E. HAUG, Sur l'étage Aalénien (*B. S. G. F.*, 3, t. XX, p. CLXXIV-VI, 1892).

<sup>3</sup> MUNIER-CHALMAS et DE LAPPARENT, Nomenclature des Terrains sédimentaires, (*B. S. G. F.*, 3, t. XXI, 1893).

<sup>4</sup> Partie N. du massif d'Allevard.

<sup>5</sup> In L. PILLET, Observ. sur les fossiles de la Table (*Mém. Acad. Savoie*, 2<sup>e</sup> série, t. XII).

<sup>6</sup> E. DUMORTIER, « M. Lory a recueilli, à Entrepierres, *Am. Humphriesi*, *viator*, *Sowerbyi*, *Brongniarti*. »

<sup>7</sup> E. HAUG, Les Chaînes subalpines entre Gap et Digne, (*B. Ca. G. F.*, t. III, 1891).

d'une partie au moins des zones qu'il avait distinguées plus au Sud avec tant de sagacité.

Depuis, les études de M. V. Paquier le long de la chaîne de Belledonne<sup>1</sup>, les travaux de MM. Haug et Ritter en Savoie, mes propres recherches vers La Mure, Saint-Firmin, Poligny<sup>2</sup>, etc., ont notablement précisé nos connaissances sur ce terrain ; j'ai pu caractériser dans la bordure des Chaînes alpines la plupart de ses zones à Céphalopodes<sup>3</sup>.

RÉPARTITION DES AFFLEUREMENTS. — Le Jurassique moyen affleure tout le long du Bord subalpin au Sud de Grenoble<sup>4</sup>, puis au Sud du Pelvoux, dans le massif de Chaillol. Au delà du col Bayard, les affleurements du Gapençais sont connus par les travaux de M. Haug. Enfin ce terrain se montre de nouveau à l'extrémité méridionale du massif de Céuze, grâce aux accidents de La Saulce et de Vitrolles.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX. — Le Jurassique moyen est formé de calcaires et surtout de calcaires marneux et de marnes. Leur couleur est noire, leur patine parfois grise ou marron.

Des marnes sont partout l'élément essentiel de l'Aalénien<sup>5</sup> ; en beaucoup d'endroits elles contiennent des fossiles pyriteux ou limoniteux (environs de La Mure, Pellafol, Les Costes, La Motte-en-Champsaur, etc.). Au contraire, dans le Bajocien inférieur les calcaires peu marneux prédominent partout fortement. Les marnes, qui peuvent faire totalement défaut à ce niveau, se développent de nouveau dans le Bajocien supérieur : ces lits marneux contiennent un second niveau à fossiles ferrugineux en Champsaur, en Gapençais, où cet horizon a été décrit par M. Haug, et vers Vitrolles. Le Bathonien, bien que je n'aie guère réussi à le caractériser paléontologique-

---

<sup>1</sup> V. PAQUIER, Contrib. à l'étude du Bajocien de la bordure O. de Belledonne (*Ann. Univ. Grenoble*, t. VI, n° 1).

<sup>2</sup> P. LORY, *C. R. Ca. G.* pour 1894, 1896, 1898, 1902.

<sup>3</sup> P. LORY, Zones du Jurassique inférieur et moyen dans la bordure extérieure des chaînes alpines (*B. S. G. F.*, 4, t. III, p. 460).

<sup>4</sup> Ch. LORY, feuille *Vizille* de la carte géologique de France ; KILIAN, *C. R. Coll. Ca. G.* pour 1893 et 1894 ; P. LORY, *id.* 1894.

<sup>5</sup> P. LORY, *C. R. Ca. G.* pour 1898 et 1902 ; *Congr. géol.* de 1900, Livr.-Guide, Exc. XIII<sup>b</sup>.

ment, est forcément représenté dans la série continue de marnes schisteuses qui relie le Bajocien supérieur au Callovien.

Nous verrons l'ensemble des trois étages atteindre vers le Nord une très grande puissance, probablement un millier de mètres dans le Bord subalpin, région où l'élément calcaire est très prédominant. Cette épaisseur diminue beaucoup le long du Pelvoux, où la proportion des marnes augmente jusqu'à devenir prépondérante et où les calcaires ont une structure rognoneuse plus ou moins marquée.

Les caractéristiques principales de la faune sont : l'abondance des Posidonomyes (*P. alpina* Gras) répandues un peu dans toutes les assises ; l'abondance, assez grande aussi, des Bélemnites et des Ammonitides<sup>1</sup> dans certaines couches de l'Aalénien et du Bajocien, leur rareté extrême dans le Bathonien ; un cachet méditerranéen assez accusé, car les *Phylloceras* et *Lytoceras* sont en forte proportion ; cependant les formes communes avec l'Europe moyenne restent les plus nombreuses.

En somme, le facies est marin et vaseux, sans indices d'influences littorales. Il y aura d'ailleurs lieu de revenir sur les conditions de dépôt, après avoir passé en revue les subdivisions de la série.

## AALÉNIEN

(De la zone à *Dumortieria pseudoradiosa* à la zone à *Harpoceras concavum*.)

**Descriptions locales.** — Dans le *Massif de La Mure*, cet étage est presque entièrement constitué par des calcaires très marneux associés à des lits de marne en proportions variables et contenant parfois des parties mal individualisées de calcaire plus dur. Cette assise est noire, à patine marron et quelquefois rougeâtre. Elle est irrégulièrement schisteuse. Sur les surfaces dénudées et altérées elle offre l'aspect d'une assise de marnes.

Cet étage occupe, dans la partie méridionale du dôme, les dépres-

---

<sup>1</sup> Les Ammonites se présentent : dans les couches marneuses, soit à l'état de moules calcaires écrasés, soit, pour les tours internes, à l'état de moules en pyrite ou en limonite ; dans les calcaires durs, en moules calcaires peu déformés et conservant assez souvent une partie du test transformé en calcite ; elles ont souvent servi de centre d'attraction au calcaire durant la consolidation.

sions, les conques et une bonne portion des pentes extérieures. Moins résistant que les calcaires bajociens et surtout que ceux du Lias (type de Laffrey), il détermine des collets qui séparent leurs affleurements : ainsi derrière le Mont Simon et au-dessus des Chusins. Il se montre jusqu'à l'extrémité Nord de la Mateysine, sur les pentes inférieures du Grand-Serre.

L'épaisseur ne dépasse pas 40 mètres.

Les Ammonites, les *Harpoceras* en particulier, sont par endroits assez abondantes, mais généralement en très mauvais état. Quant aux Posidonomyes, elles emplissent certains lits de marne ; sur le chemin des Rioux à l'écurie Paulin, notamment (fig. 1), il en est qui sont tout semés de petites taches blanches, débris altérés de ces fossiles.

Ce sommet de la falaise occidentale du vallon de Prunières est particulièrement intéressant pour la base de l'Aalénien. Sur le chemin, entre les couches schisteuses à *Harpoceras* du groupe de *Murchisonæ* (*Ludwigia*) vers le haut et de *aalense* (*Grammoceras*, *Pleydellia* Buckm.)<sup>1</sup> vers

le bas et le calcaire liasique à entroques, existe une petite assise, épaisse de 6 à 7 mètres, où se produit le passage d'un facies à l'autre. Elle est formée de calcaire dur, où sont encore disséminées des parcelles spathiques qui rendent sa cassure miroitante, en rognons enrobés dans du ciment calcaréo-marneux qui augmente d'importance vers le haut. Les Bélemnites et Ammonites ne sont pas trop rares dans cette assise. Parmi les dernières, les *Phylloceras* prédominent (*Ph. Nilssoni*, *Ph.* sp. nov.), mais il y a en outre quelques *Lytoceras* (*L. gr. de jurensis*), quelques rares *Harpoceras* et surtout des Polymorphidés (*Catulloceras Dumortieri*, *Dumortieria* gr. de *Levesquei*) : c'est la première station

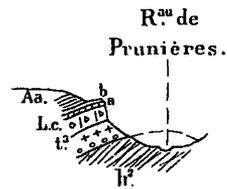


Fig. 1.

- h<sup>2</sup>. Houiller.
- t<sup>3</sup>. Trias.
- L. c. Calcaire à Entroques,
- a. Couche à *Harpoc. bifrons*.
- b. Couches à miches calcaires avec *Catulloceras Dumortieri*.
- Aa. Schistes aaléniens.

<sup>1</sup> Au moment où cette Note allait être envoyée à l'impression a paru le tome LVIII de la *Palæontographical Society*, contenant la douzième partie du grand Mémoire de M. S. Buckman (*The inferior Oolite Ammonites*). Je n'ai pu tenir compte ici du remaniement complet, avec profusion exagérée de genres nouveaux, que ce « troisième Supplément » introduit dans la classification d'une partie des Hildocératidés.

où aient été reconnus dans nos Alpes les « Dumortieria-beds ». Je dois ajouter que je n'ai pas rencontré ces Ammonites dans les lits tout à fait inférieurs, ceux qui passent au calcaire à entroques : comme il n'y a pas apparence de discontinuité, ils doivent représenter le sommet du Lias, la zone à *Grammoceras fallaciosum* et *Gr. striatum*. A quelques centaines de mètres de là, sur la même falaise, j'ai recueilli au sommet des calcaires de Laffrey *Hildoceras bifrons*<sup>1</sup> et dans les schistes qui les recouvrent directement quelques Ammonites ferrugineuses, notamment à quelques décimètres de leur base *Catulloceras Dumortieri*. Les couches à rognons sont donc un facies tout local des zones-limite entre le Toarcien et l'Aalénien, facies qui passe latéralement aux schistes.

Le long du chaînon liasique, l'Aalénien n'a pas encore fourni de fossiles ; mais par continuité on doit admettre qu'il y est encore représenté, avec une épaisseur plus grande, par des schistes calcaréomarneux. Ces mêmes schistes se retrouvent sous le Bajocien du Beaumont, où de nombreux affleurements en permettraient l'étude.

Vers Pellafol, l'étage est plus marneux. Au bas de la Ruine des Payas, sur les marno-calcaires à *Hildoceras bifrons*, on observe<sup>2</sup> une assise de marnes très noires, dont certains lits sont riches en *Harpoceras* du groupe de *H. aalense*, puis une autre de marnes grisâtres avec lits de calcaire marneux contenant des *Harpoceras* (*Lioceras*) du groupe de *H. concavum*, et enfin une troisième de marnes plus calcarifères, à fossiles pyriteux, gros *Lytoceras* et *Phylloceras* du groupe de *Ph. heterophyllum*. C'est très probablement de cette dernière couche que provient un bel échantillon de *Phylloceras* déposé au Museum de Grenoble.

Plus en amont, dans le Bas-Valgaudemar, l'élément calcaire reste très prédominant jusque dans la zone à *Harpoceras opalinum* : car j'ai trouvé, aux Préaux de Saint-Firmin, cette espèce et *Erycites fallax* sous les marnes noires, dans des bancs calcaires un peu schisteux, associés à quelques délits marneux, qui terminent la grande

---

<sup>1</sup> P. LORY, *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. IV, p. 138, 1898, et *C. R. Ca G. F.* pour 1898.

<sup>2</sup> Les fossiles de cette localité m'ont, pour la plupart, été remis par M. Laporte, inspecteur des Forêts, que je suis heureux de remercier ici.

masse des calcaires vaseux noirs. La division classique du Lias vaseux dauphinois en « Lias calcaire » et « Lias schisteux » ne s'applique donc pas à cette partie du Pelvoux : les calcaires y comprennent tout le Lias, au sens de ce mot le plus usité en France, les schistes n'y commencent qu'avec le Bajocien *sensu lato*, l'assise des marnes noires à patine marron, plus ou moins schisteuses, avec quelques lits discontinus et des rognons mal individualisés de calcaire marneux dans certaines couches, correspondant seulement aux zones à *Harpoc. Murchisonæ* et à *Harpoc. concavum*. Elle n'a pas 40 mètres vers Saint-Firmin (Château des Herbeys et l'Hôpital), mais elle s'épaissit vers le Sud, en même temps qu'elle devient plus fossilifère. A l'Est de l'église des Costes, de basses pentes ravinées m'ont fourni, à l'état ferrugineux, *Tmetoceras scissum*, *Erycites fallax*, *Hammatoceras planinsigne*, *Harpoceras Lucyi*, etc., c'est-à-dire une partie de la faune typique de la zone à *H. Murchisonæ*.

## ZONES

D'après ce qui précède, les quatre zones qu'admet dans l'Aalénien M. Haug<sup>1</sup> sont caractérisées paléontologiquement dans la région.

a) ZONE A *DUMORTIERIA PSEUDORADIOSA*. — Partie supérieure des calcaires en miches des Rioux de Prunières ; partie (vers la base) des schistes à fossiles pyriteux un peu plus au Nord.

*Belemnites* sp.

*Phylloceras Nilsoni* Hébert.

*Phylloceras* sp. nov., à sept larges sillons formant sur le moule interne autant de secteurs faiblement déprimés,

*Phylloceras* sp., à neuf sillons faiblement arqués vers l'avant, plissant le pourtour de l'ombilic.

*Phylloceras heterophyllum* Sow,

*Lytoceras* sp.

---

<sup>1</sup> La plupart des auteurs ne distinguent pas encore la zone à *Dumortieria pseudoradiosa*, niveau caractérisé en premier lieu par M. Buckman sous le nom de *Dumortieria beds* ; ils la confondent le plus ordinairement avec la zone sous-jacente, à *Harpoceras fallaciosum*, sous le nom de zone à *Lytoceras jurensis*.

*Polymorphidés* : ce groupe est représenté par d'assez nombreux échantillons, parmi lesquels on reconnaît :

*Catulloceras Dumortieri* (Thiollière) Dumortier (Ét. pal. Bassin du Rhône, p. 269, Pl. LVII, f. 3-4) = probablement *Am. elmagus* de Gregorio (*Ann. géol. et pal.*, 2<sup>e</sup> livr., p. 7, Pl. I, f. 3), 1 ex. calc., 1 ex. limonite. — *Dumortieria* gr. de *Levesquei* Orb. (voir E. Haug, Polymorphidés).

*Harpoceras* sp.

*Inoceramus* sp.

b) ZONE A HARPOCERAS OPALINUM. — Partie des marnes schisteuses de La Mure, Pellafol, etc. Calcaires schisteux des Préaux de Saint-Firmin.

*Phylloceras vorticosum* Dumortier sp. — Les Préaux.

*Harpoceras* (*Grammoceras*) *fluitans* Dum. sp. (Dumortier, *l. c.*, Pl. LI, f. 7-8 ; Buckman, *Inf. Ool. Ammon.*, Pl. XXX, f. 1). — Sur les Rioux.

*Harpoceras* (*Grammoc.*) cf. *subcomptum* Branco. Se rapporte probablement à *Grammoceras subcomptum* Buckm (*l. c.*, Pl. XXX, f. 11-12), forme qui me paraît distincte du type de Branco (Unter-Dogger v. D.-Loth., Pl. V, f. 3). — Pellafol (M. Laporte).

*Harpoceras* (*Grammoc.*) *aalense* Zieten sp. — Pellafol (M. Laporte).

*Harpoceras* (*Grammoc.*) cf. *aalense* Zieten. — Pellafol (M. Laporte).

*Harpoceras* (*Grammoc.* ?) *costula* Reinecke sp. — Pellafol (M. Laporte).

*Harpoceras* (*Lioceras*) *opalinum* Rein. sp. (cf. Buckm., *I. O. Am. Suppl.*, Pl. X, f. 6). D'après M. Buckman, *Harpoc. opalinum* type a pour niveau en Angleterre la « *Seissi hemera* », c'est-à-dire l'horizon intermédiaire entre le principal niveau des *Harpoceras* opalinoïdes « *Opaliniformis hemera* », et celui de *Harp. Murchisonæ*. — Les Préaux.

*Harpoceras* (*Lioc.*) gr. de *opalinum* Rein. Se rapporte probablement à *Lioceras bifidatum* Buckm. (*Suppl.*, Pl. VII, f. 1-6). — Les Préaux.

*Erycites fallax* Benecke sp. (*Benecke's Beitræge*, t. I, p. 171, Pl. VI, f. 1-3). — 1 ex. écrasé, mais possédant une grande partie de sa loge ; Les Préaux.

Il ressort de cette liste que la couche fossilifère des Préaux occupe

un niveau légèrement plus élevé que celle de Pellafol. Elles correspondent respectivement, la première à la sous-zone à *Harpoceras opalinum* (niveau principal), la seconde à la sous-zone à *Harpoceras aalense*.

c) ZONE A HARPOCERAS MURCHISONÆ. — Marnes calcaireuses à limonite du Bas-Champsaure : Les Costes, La Motte, Les Infournas.

*Phylloceras* sp.

*Harpoceras* (*Lioceras*) cf. *opalinum* Reinecke sp. — Les Costes.

*Harpoceras* (*Lioceras*) gr. de *bifidatum* et de *plicatellum* Buckman, formes de la « *Scissi hemera* ».

*Harpoceras* (*Ludwigia*) *Lucyi* Buckm. (*l. c.*, Pl. XXI, f. 7). — Les Costes : 1 fragment qui me semble, notamment par le fort espacement et la forme de ses côtes, se rapporter à cette espèce, dont le type provient de la zone à *H. concavum*.

*Hammatoceras planinsigne* Vacek (Ool. San Vigilio, p. 89, Pl. XIII). — Les Costes : 1 jeune exemplaire, se rapportant à la fig. 2 de M. Vacek, avec cependant des côtes un peu plus rétroscées et un peu plus espacées.

*Erycites fallax* Benecke sp. (*Benecke's Beitr.*, t. I, p. 171, Pl. VI, f. 1-3). — Les Costes : ex. se rapportant, comme ceux que M. Haug a signalés dans la zone à *H. concavum*, à la variété figurée par M. Vacek (*l. c.*, Pl. XV, f. 5-6). On sait que Dumortier a aussi figuré cette espèce de La Verpillière. Elle va de la subdivision supérieure de la zone à *H. opalinum* à la zone à *H. concavum*.

*Tmetoceras scissum* Ben. sp. (*l. c.*, p. 170, Pl. VI, f. 4 = *Am. Regleyi* Thioll. in Dum.). — Le type de cette espèce, comme ceux des deux précédentes, provient de l'Oolithe à *Harpoc. Murchisonæ* du Cap San Vigilio ; M. Vacek l'a d'ailleurs figurée à nouveau dans son mémoire classique sur ce gisement. Mais Dumortier et MM. Brasil<sup>1</sup> et Buckman l'ont décrite aussi de la zone à *H. opalinum* ; ainsi que je l'ai indiqué ci-dessus, dans les subdivisions de dernier ordre de M. Buckman la « *Scissi hemera* » se place au sommet de cette dernière zone. — Fragments d'un assez grand nombre d'exemplaires : c'est le fossile caractéristique de ces gisements et le seul que j'aie pu

---

<sup>1</sup> Sur le niveau à *Am. opalinus* en Normandie (*B. S. G. de Normandie*, t. XV, 1893).

déterminer spécifiquement dans ceux de La Motte et des Infournas.

Malgré le petit nombre d'espèces que comprend cette faunule, son attribution à la zone à *Harpoceras Murchisonæ* n'est pas douteuse : tous les éléments s'en rencontrent à ce niveau, dont est caractéristique l'association de *Hammatoceras planinsigne* avec *Erycites fallax* et *Tmetoceras scissum*.

Ceci est même d'un réel intérêt : notre gisement comble en partie la lacune que M. Haug signalait à ce niveau <sup>1</sup> dans notre connaissance des faunes céphalopodiques des Alpes occidentales.

La présence de *H. Lucyi* indique peut-être que les couches à limonite des Costes sont fossilifères jusque dans la zone à *H. concavum*.

d) ZONE A HARPOCERAS CONCAVUM. — Marnes et marno-calcaires, parfois à rognons, de Pellafol, du ravin d'Entrepierrres, du Collet de La Motte.

*Harpoceras (Lioceras) concavum* Sow. sp. (Min. Conch. v. 1, Pl. XCIV). — Ruine de Pellafol, var. à côtes fines, cf. in Buckman, Pl. VIII, f. 3<sup>2</sup>. — Entrepierrres, fragment avec des cloisons qui montrent bien les caractères de celles de *Lioceras*. — Le Collet de La Motte, une variété à côtes fortement coudées.

*Harpoceras (Lioceras) bradfordense* Buckm. — Je rapporte avec doute à cette espèce une forme dont les côtes sont fortes même sur la moitié interne des flancs et que j'ai recueillie, avec la précédente, au Collet. Le type de *Lioc. bradfordense* provient du sommet de la zone à *Harpoc. Murchisonæ* (« *Bradfordensis hemera* »).

*Harpoceras (Ludwigia) rudis* Buckm. — Très jeunes exemplaires des Costes et du Collet de La Motte.

LA MURE. — Aux listes précédentes il convient d'ajouter quelques Ammonites ferrugineuses recueillies, à des niveaux que je ne puis suffisamment préciser, dans les marnes calcaireuses à patine marron du massif de La Mure :

*Phylloceras* cf. *ultramontanum* Zittel (*Jahrb. d. g. Reichsanst.*

---

<sup>1</sup> Thèse, p. 62.

<sup>2</sup> Voir aussi A. RICHE, Zone à *Lioceras concavum* du Mont-d'Or (*Ann. Univ. Lyon*, 1904, p. 80).

t. XIX, Pl. I, f. 4-6. Voir aussi Vacek, Ool. San Vigilio, Pl. V, f. 15-20). — Mont Simon? (M. Lafont).

*Harpoceras (Ludwigia) gr.* de *Murchisonæ* Sow. — Prunières (M. Lafont).

*Harpoceras (Grammoceras) aalense* Ziet. sp. — Mont Simon (M. Lafont), var. = *Am. candidus* Orb.

*Erycites fallax* Benec. sp. — Mont Simon (M. Lafont).

*Tmetoceras scissum* Benecke sp. — La Sauzie.

On voit que cette assise correspond, ou à peu près, à l'ensemble de l'Aalénien.

## BAJOCIEN

(De la zone à *Witchellia læviuscula* à la zone à *Garantiana Garanti*.)

Par l'adoption de l'Aalénien, le Bajocien se trouve réduit aux parties moyenne et supérieure de l'étage qu'avait créé d'Orbigny; il répond seulement aux quatre zones à *Witchellia læviuscula* et *Sonninia Sowerbyi*, à *Sphæroceras (Normannites) Sauzei*, à *Witchellia Romani* et à *Cosmoceras (Strenoceras) subfurcatum* et *Cosmoc. (Garantiana) Garanti*<sup>1</sup>.

Les trois premières, qui constituent le Bajocien inférieur, sont ordinairement représentées par des calcaires noirs, où les fossiles sont à l'état de moules calcaires; la dernière, par des marnes schisteuses grises ou noires à petites Ammonites ferrugineuses, avec lits de calcaire marneux: c'est le niveau à Ammonites ferrugineuses du Gapençais (gisement de Sainte-Marguerite, connu de longue date)<sup>2</sup>. Les calcaires déterminent des ressauts, talus raides ou petites crêtes au-dessus de l'Aalénien; les marnes forment le bord des dépressions correspondant à l'ensemble schisteux qui va du Bajocien supérieur à l'Oxfordien supérieur.

**Descriptions locales.** — *Massif de La Mure.* — Le Bajocien n'y a été reconnu qu'en 1894, où M. Lafont recueillit, sur les pentes

---

<sup>1</sup> En prenant cette zone avec l'extension que lui a attribuée M. HAUG (*Thèse*, p. 72).

<sup>2</sup> E. HAUG, *Thèse*, p. 73.

bordant le plateau de la Mateysine au Nord de la ville, des *Cæloceras* (*Stepheoceras*) du groupe de *Humphriesi* (Kilian et Lory, in *C. R. Ca. G.* pour 1894). Ces Ammonites provenaient de calcaires marneux, noir bleuâtre, en bancs épais, affectés de schistosité; puissants de plus de 100 mètres, ils passent par la base aux marno-calcaires aaléniens. Ils n'ont été conservés que sur le pourtour Sud-Est du dôme.

*Trièves.* — C'est au Bajocien qu'appartiennent les « couches à *Ammonites Backeriæ* » signalées par Ch. Lory<sup>1</sup> dans ses « calcaires sous-oxfordiens » au Collet entre Mens et Saint-Jean-d'Hérans. Ce sont encore en partie des calcaires marneux, en bancs pour la plupart épais, en partie aussi des calcaires durs, légèrement zonés et pouvant être semés de petites parcelles spathiques; ici, ces deux types vont d'ailleurs continuer à jouer un rôle dans la série qui sépare les assises fossilifères du Bajocien et du Callovien inférieur. Grâce à ces couches résistantes, le Bajocien détermine une ride saillante entre les combes aalénienne et oxfordienne, depuis Jarrie jusqu'au pont de Ponsonnas. Vers le pont de Brion, ses calcaires dépassent 200 mètres d'épaisseur.

Entre Touages et Villard-de-Touages, une coupure transversale montre la succession suivante :

- a) Calcaires un peu marneux sans fossiles.
- b) Id. avec *Phylloceras Circe*, *Lytoceras* sp., *Sphæroceras* (*Normannites*) *Sauzei*, surtout d'abondantes Sonniniées (*Sonninia* gr. de *sulcata* et gr. de *corrugata*, *Witchellia* gr. de *Edouardi*), quelques *Harpoceras*, des *Aptychus*, quelques Lamelli-branches et Pentacrines. Certains bancs ont leurs surfaces littéralement couvertes d'Ammonites. — 30 mètres environ.
- c) Calcaires marneux à *Cancellophycus*, avec beaucoup moins de Sonniniées; c'est maintenant *Cæloceras* (*Stepheoceras*) qui prédomine (*St. Bigoti*, etc.) avec *Normannites Braikenridgii*. — 20 mètres environ.
- d) Calcaires marneux sans fossiles.

Il est évident que les assises b) et c) appartiennent respectivement, l'une aux deux zones à *Witchellia* et à *Normannites Sauzei*, que de

---

<sup>1</sup> *Descr. Dauph.*, p. 254 et p. 257.

nouvelles études permettront probablement d'y séparer, l'autre à la zone à *Witchellia Romani*.

A l'origine du ruisseau de Touages, son vallon est revêtu, rive droite, par les couches à Sonniniées, avec notamment *Witchellia* gr. de *Edouardi*. En allant de là au point 1.005, on voit ce Bajocien inférieur recouvert par des calcaires schisteux, plus marneux, associés à des bancs durs et légèrement zonés.

Les gros bancs riches en grands *Cæloceras* du gr. de *Humphriesi* se remarquent aussi en *Beaumont*, notamment au Sud de La Salle. Ils ont des surfaces bosselées et sont parfois séparés par des lits plus minces et plus marneux.

*Haut-Drac*. — Le Bas-Valgaudemar offre, sur la rive droite de la Séveraisse, une série d'affleurements fossilifères du Bajocien : Lalley, Entrepierres, Mandaty, Les Costes. La constitution lithologique de l'étage diffère ici assez notablement de celle que nous venons de voir. La meilleure coupe se présente le long du chemin de Mandaty <sup>1</sup>.

Sur les marnes calcarifères de l'Aalénien reposent :

a) Calcaires avec délit marneux : 20 mètres environ. D'abord quelques couches régulières de calcaire, avec délit marneux : peu fossilifères, quelques Bélemnites et *Lytoceras*. Puis des calcaires durs, en couches noduleuses à surfaces mamelonnées, ou même simplement en rognons durs emballés dans de la marne ; des délit marneux noirs. Les Ammonites abondent, généralement de grande taille mais mal conservées ; elles ont souvent, comme c'est habituel dans les facies rognoneux, servi de noyau de concentration au calcaire : *Phylloceras* cf. *isomorphum*, *Oppelia præradiata*, *Stepheoceras* gr. de *Humphriesi*, *Sonninia corrugata*, avec *Cancellophycus scoparius*.

b) Trois lits calcaires à surface patinée de jaune, à nombreuses Bélemnites et à *Cosmoceras (Garantiana)* gr. de *Garanti*, forment la base d'une couche, épaisse d'environ 6 mètres, de marne friable avec très petits lits espacés de calcaire marneux. Les Ammonites, en

---

<sup>1</sup> Des notes inédites de Ch. Lory en contenaient déjà un relevé et les fossiles correspondants étaient déposés dans les collections du Laboratoire de l'Université de Grenoble.

moules calcaires écrasés, pullulent, notamment les *Phylloceras* (*Ph. viator*), *Lytoceras*, *Garantiana*, *Parkinsonia* (*P. ferruginea*), et encore *Stepheoceras*. *Posidonomya alpina* emplit les marnes et y atteint une grande taille.

c) Près de la maison de Mandaty, les calcaires marneux reprennent de l'importance sur une hauteur de 5 à 6 mètres. Ils forment des lits et des rognons et, comme Ch. Lory l'avait reconnu, contiennent encore des Céphalopodes, quoique en abondance beaucoup moindre que dans b) : ce sont, avec quelques Bélemnites, *Phylloceras* gr. de *viator*, *Lytoceras tripartitum*, *Cæloceras* sp., *Parkinsonia ferruginea*, *Park. neuffensis* var. Les lits marneux contiennent encore des *Posidonomyes* et quelques *Ammonites* ferrugineuses.

d) Enfin, à Mandaty même commence une puissante assise de marnes assez grasses, se délitant en minces fragments ordinairement allongés. Les surfaces des lits sont d'un noir luisant. *Posidonomya alpina* continue à pulluler à certains niveaux. On remarque, en outre, quelques petites *Ammonites* ferrugineuses, des *Phylloceras* surtout, et pas mal de *Rhynchoteulhis*. Mais surtout, un cachet spécial est donné à cette faune par la présence de petits Oursins (*Protoliara*), de Crinoïdes et de petits Brachiopodes.

Cette succession me paraît se prêter à une interprétation assez précise : l'assise a) correspond aux zones à *Normannites Sauzei* et à *Witchellia Romani* ; b) représente le Bajocien supérieur, la zone à *Garantiana Garanti* ; c) la base du Bathonien, à *Lytoceras tripartitum*, et d) la suite de cet étage. On voit combien l'épaisseur du Bajocien est réduite ; elle n'atteint plus 30 mètres. Le facies n'ayant pas beaucoup changé, cette réduction d'épaisseur est l'indice d'une descente plus lente qu'en Trièves et en Beaumont.

Le Bajocien, ou tout au moins ses zones inférieures, calcaires, reste peu puissant dans le *Bas-Champsaur*. On sait que M. Haug a signalé<sup>1</sup>, d'après la collection D. Martin, des fossiles caractéristiques de ces zones aux Costes et à Poligny. Dans cette dernière localité, sur les marnes aaléniennes à *Posidonomya alpina*, on trouve une assise de calcaires noduleux, durs et bleu noir à la base, puis marneux et

---

<sup>1</sup> Thèse, p. 87.

associés à des lits marneux<sup>1</sup>. Ils ont fourni quelques Bélemnites, *Phylloceras mediterraneum*, des *Cæloceras* assez abondants dont *Stepheoc. Humphriesi*, *Sphæroceras polyschides*, etc. Au dessus commence la série schisteuse à Posidonomyes. Elle est très fossilifère d'abord, dans quelques mètres de calcaires très marneux et dans les premiers lits de marnes gris noir : *Parkinsonia Parkinsoni*, *Strenoceras subfurcatum*, *Stepheoceras* sp., des *Phylloceras*, *Lytoceras pygmæum*, ce dernier prédominant parmi les petites Ammonites ferrugineuses des marnes. C'est, on le voit, du Bajocien supérieur typique.

En divers autres points du Champsaur (Charbillac, colline en face des Infournas, etc.), les Ammonites ferrugineuses sont aussi assez abondantes dans la partie inférieure des marnes. Mais, comme d'ailleurs à Poligny, quand on a dépassé les premiers lits, ce sont presque uniquement des *Phylloceras* de très petite taille et indéterminables.

Dans les premières pentes du massif de Chaillol sur le Pont du-Fossé, le Bajocien constitue les noyaux anticlinaux d'une série de plis empilés. Ses calcaires, encore en partie noduleux, offrent deux variétés : l'ordinaire, à cassure mate, à pâte fine, ici souvent bleutée, qui, près de La Coche, nous a fourni *Cæloceras Blagdeni*<sup>2</sup> ; puis une variété plus dure, à cassure semi-cristalline. Au-dessus viennent des schistes, à surfaces souvent cirées, avec encore des lits de calcaire noir un peu cristallin.

## ZONES

ZONES A *WITCHELLIA LÆVIUSCULA* ET *SPHÆROCERAS* (NORMANNITES) SAUZEI. — L'horizon inférieur à *Witchellia*, niveau principal de *Sonnia Sowerbyi* pour la plupart des auteurs, a d'abord été distingué en Angleterre par M. Buckman, puis retrouvé en Normandie par

---

<sup>1</sup> Cette assise dure détermine un ressaut dans les basses pentes, en face de Saint-Bonnet ; elle y est exploitée dans de petites carrières.

<sup>2</sup> Excursion de MM. E. Haug, P. Lory et D. Martin (*C. R. Collab. Ca. G. F.* pour 1899, p. 105).

Munier-Chalmas<sup>1</sup>; il faut probablement, comme l'a remarqué M. Haug<sup>2</sup>, en voir un équivalent dans les couches des environs de Toulon que MM. H. Douvillé et Zurcher ont décrites<sup>3</sup> sous le nom de « zone à *Am. Sowerbyi* ». Il est rationnel d'admettre ce terme, à la suite de MM. Munier-Chalmas et de Lapparent, dans l'échelle des zones médiojurassiques; mais dans les Alpes nous ne sommes pas encore à même de distinguer ses représentants d'avec ceux de la zone à *Normann. Sauzei*. En ce qui concerne la région, la forte prédominance des *Sonninées* à la partie inférieure des calcaires dans certaines localités, à Touages notamment, donne à penser que la zone inférieure est fossilifère: la liste ci-dessous doit donc être regardée comme comprenant des fossiles des deux zones. Les principaux types lithologiques sont les calcaires marneux à *Sonninées* des environs de Mens et la partie inférieure des calcaires noduleux du Haut-Drac. En dehors des *Posidonomyes*, leur faune est surtout constituée par des *Sonninées* et des *Sphæroceras*. En voici une liste, que de nouvelles recherches allongeraient certainement.

*Phylloceras* gr. de *isomorphum* Gemmellaro. — Mandaty.

*Phylloceras Circe* Hébert (*B. S. G. F.*, 2<sup>e</sup> s., t. XXIII, p. 526, fig. 2). — Touages; Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in Haug); Poligny (coll. Martin).

*Lytoceras* sp.

*SONNINIA*. — I. Groupe de *S. Sowerbyi*.

*Sonninia Sowerbyi* Miller in Sow. (*Min. Conch.* Pl. CCXIII; voir Waagen, *G. P. Beitr.*, t. I, p. 590, Pl. XXVII, f. 2). Cette espèce, dont le niveau principal est à la base du Bajocien, n'a été que très rarement rencontrée dans les Alpes occidentales; sur le bord des chaînes alpines, un seul exemplaire a été cité sous ce nom (liste des fossiles de la Table, par Dumortier in Pillet (l. c.), et encore M. Paquier (l. c., p. 69) hésite à confirmer cette détermination. — Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in Haug).

*Sonninia propinquans* Bayle sp. (*Waagenia*, Explic. Carte géol., Pl. LXXXIV). — Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in Haug); Touages?

<sup>1</sup> *C. R. S. G. F.*, 1892, p. CLXV.

<sup>2</sup> *B. S. G. F.*, 3, t. XX, p. 326.

<sup>3</sup> *B. S. G. F.*, 3, t. XIII, p. 9-44.

*Sonninia corrugata* Sow. sp. non Douvillé. — Les Costes (Coll. Martin); Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in Haug); Mandaty; Touages.

C'est à ce groupe que paraissent se rapporter la plupart des *Sonninia* mal conservées qui abondent à Touages.

2. Gr. de *S. sulcata*. — *Sonninia sulcata* Buckm. sp. (*Lillia sulcata* Buckm., Inf. Ool., p. 109, Pl. XXII, f. 32-33; Haug, *B. S. G. F.*, l. c., Pl. IX, f. 1-3, et Pl. X, f. 9). — Touages.

*Sonninia* sp. aff. *sulcata* Buckm. — Touages, notamment un petit exemplaire possédant un péristome à longues apophyses jugales spatuliformes; il en est de même pour un échantillon de Mandaty.

*Witchellia*, groupe de *W. Edouardi*.

*Witchellia* cf. *Edouardi* Orb. — Mandaty.

*Witchellia* sp. aff. *Edouardi* Orb. — Touages.

*Witchellia* sp. nov., à côtes plus espacées et méplat latéro-ventral plus accentué. — Entre Mens et Saint-Jean-d'Hérans.

*Sphæroceras (Normannites) Sauzei* Orb. sp. — Le Puy de Poligny (Coll. Martin) : 2 ex., dont un de la variété naine citée, des Basses-Alpes, par M. Haug; l'autre, au contraire, d'une variété à évolution plus lente que chez le type. Je crois pouvoir attribuer, en outre, à cette importante espèce deux petits échantillons de Touages et de Mandaty.

*Sphæroceras (Cadomites) polyschides* Waag. sp. (Waagen, *l. c.*, p. 603; = *Am. Gervillii* Quenstedt; Cephalopoden, p. 187, Pl. XV, f. 11, non Sow.; Greppin, Bajoc. sup. des env. de Bâle, *Pal. suis.*, t. XX, p. 31, Pl. I-III). Espèce très répandue, très caractéristique de la zone à *Sauzei*, mais dont on est resté sans bonnes figures jusqu'au mémoire de M. Greppin. — Poligny (Coll. Martin); Bas-Valgaudemar (Coll. Martin : *Sph.* cf. *polyschides* in Haug).

#### FOSSILES DE NIVEAU INDÉTERMINÉ DANS LES CALCAIRES BAJOCIENS

Pour quelques-unes des formes recueillies dans les calcaires du Bajocien, je ne suis pas en mesure de préciser de quelle zone elles proviennent. Ce sont :

*Phylloceras Circe* Hébert. — Poligny (P. L.).

*Phylloceras* aff. *Kunthi* Neumayr (Jurastudien, p. 16, t. XIII, f. 1 :

le type est de la zone à *Macroceph. macrocephalus*). — Entrepierres (C. Templier, Univ. Grenoble).

*Sonninia* gr. de *corrugata* Sow. — Certains exemplaires du Haut-Drac (Coll. Martin) pourraient bien être de la zone à *W. Romani*.

*Oppelia præradiata* Douvillé (*B. S. G. F.*, 3, t. XIII, Pl. III, f. 6-7). — 1 ex. bien conforme aux types de la « zone à *Amm. Sowerbyi* » de Normandie et de Provence ; cette espèce monte jusque dans la zone à *W. Romani* (Haug). — Mandaty (Ch. Lory).

*Sphæroceras polymerum* Waagen sp. (*l. c.*, p. 605) = *Amm. Brongniarti* Orb. pars (Pl. CXXXVII, f. 1-2) non Sow. Espèce fréquente dans les deux zones à *Sauzei* et à *Romani*. — Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in Haug).

*Cæloceras (Stepheoceras)* gr. de *Humphriesi* Sow. — Bien que les représentants de ce groupe ne deviennent abondants que dans la moitié supérieure des calcaires bajociens, ils existent dans toute leur épaisseur : il convient donc d'en parler dès maintenant. La figure de Sowerby (*Min. Conch.*, Pl. D, f. 1) est assez difficile à interpréter. M. Haug lui assimile (Thèse, p. 69) un des *Ammonites Humphriesianus macer* de Quenstedt (*Schwæb. Jura*, t. LXV, f. 11). Le type de cette même variété diffère spécifiquement de *Cæloceras Humphriesi* ; mais il est douteux qu'il faille, avec M. v. Hochstetter<sup>1</sup>, l'identifier à *Cæloc. Baylei* Opp. sp. : on sait que sous ce nom Opper a distingué (*Juraformation*, p. 377) la forme à croissance extrêmement lente que la planche CXXXIII de la Paléontologie française figure comme *Am. Humphriesianus*. Cette dernière dénomination est encore appliquée par Quenstedt à d'autres formes en réalité distinctes de l'espèce de Sowerby : une d'elles (*Schwæb. Jura*, t. LXV, f. 9) a été appelée *Cæloceras Bigoti* par Munier-Chalmas, une autre (*Cephalopoden*, t. XIV, f. 7 ; *Schw. J.*, t. LXVI, f. 5-6) *Stephanoceras turgidum* Behrendsen mscr. par M. Wermbter<sup>2</sup>. Enfin le second type de d'Orbigny (Pl. CXXXIV)<sup>3</sup>, forme à tours renflés et embrassants, à croissance

---

<sup>1</sup> Klippe von Saint-Veit, *J. d. kk. geol. Reichsanst.*, 1897.

<sup>2</sup> H. WERMETER, Gebirgsbau des Leinethales (*N. Jb. f. M. G. u. P.*, Beilage-Band VII, 1891, p. 271).

<sup>3</sup> Figuré aussi par Bayle (*Explic. Ca. G. Fr.* Pl. LI, f. 2) et par M. Steinmann (*Caracoles, Beitrage G. u. P. v. Südamerika*, t. XII, f. 7).

rapide, a bien une valeur spécifique; MM. Behrendsen et Wermbter en ont fait *Stephanoceras psilacanthum*<sup>1</sup>; le nom de *Cæloceras cosmopoliticum*, donné par M. W. Moericke<sup>2</sup>, est postérieur et doit tomber en synonymie.

Parmi les échantillons de ce groupe recueillis, sans précision de niveau, dans les calcaires bajociens, on reconnaît:

*Cæloceras (Stepheoceras) Humphriesi* Sow. sp. — Canal de Poligny (Coll. Martin in Haug; P. L<sub>2</sub>).

*Cæl. (Steph.) psilacanthum* (Behr. mscr.) Wermbter sp. — Entre-pierres (Ch. L.); canal de Poligny (P. L.), var. à côtes serrées, passage à *Steph. Freycineti* Bayle.

*Cæl. (Steph.) Freycineti* Bayle sp. (Explic. Ca. G. Fr. Pl. LI, f. 1). Cette espèce, à croissance médiocrement rapide, est remarquable par sa costulation droite et serrée. — Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in Haug).

ZONE A WITCHELLIA ROMANI. — Calcaires marneux à *Cancellophycus* du Trièves; partie des calcaires noduleux du Haut-Drac.

La faune de cette zone est moins bien représentée dans la région que celle de la précédente. L'abondance des *Cæloceras (Stepheoceras)* du groupe de *Humphriesi* en est le trait dominant et l'on pourrait être tenté d'appeler encore ce niveau, avec Oppel et bien d'autres, « zone à *Ammonites Humphriesianus*<sup>3</sup> »; mais, ainsi que l'a fait remarquer M. Haug (Thèse, p. 69), il est inadmissible que l'on conserve pour fossile caractéristique de ce niveau une espèce qui abonde déjà dans celui de *Norman. Sauzei*. Voici la liste de cette faune:

*Belemnites* sp.

*Phylloceras mediterraneum* Neumayr (*Jb. d. kk. Reichsanst.*, 1871, Jurastudien, Pl. XVII, f. 2-5). — Poligny (Coll. Martin in Haug).

---

<sup>1</sup> WERMETER, l. c.; O. BEHRENDSEN, *N. Jb.*, 1894, v. II, p. 91. M. Toraquist a bien voulu, avec une obligeance dont je le remercie, m'indiquer les références bibliographiques concernant cette espèce.

<sup>2</sup> W. MOERICKE, *Versteiner. d. Lias u. Unteroool. v. Chile (Beiträge G. u. P. v. Südamerika, N. Jb. Beilage-B. IX, p. 20)*.

<sup>3</sup> La dernière édition (1903) de l'*Abrégé de Géologie* de M. de Lapparent distingue une zone à *Humphriesi* au-dessus de la zone à *Romani*: la solution ne semble pas heureuse.

- Lytoceras* gr. de *ophioneum* Benecke (*G. P. Beitræge*, I, t. VI, f. 5).  
 — Touages, part. sup.  
*Oppelia* sp. gr. de *subradiata* Sow. — Touages, part. sup.  
*Sonninia* sp. Id.  
*Cæloceras* (*Stepheoceras*) gr. de *Humphriesi* Sow., sp. ind. —  
 Touages, part. sup., c. Nantison.  
*Cæloceras* (*Stepheoceras*) *Bigoli* Mun.-Chalm. sp. — Touages,  
 part. sup.  
*Cæloceras* (*Stepheoceras*) *subcoronatum* Oppel sp. (Juraformation,  
 p. 376) = *Am. coronatus oolithicus* Quenstedt (Cephalopoden, t. XIV,  
 f. 4). — Touages (P. L.), Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in Haug).  
 Canal de Poligny (P. L.).  
*Cæloceras Blagdeni* Sow. sp. — Bas-Valgaudemar (Coll. Martin in  
 Haug). — Canal de Poligny (P. L.), Les Costes (P. L.), La Coche  
 (P. L. et Haug).  
*Normannites Braikenridgii* Sow. sp. — Les Costes (Coll. Martin),  
 2 ex. dont un d'une variété ; Touages.  
*Posidonomya alpina* Gras. — c. Touages, Bas-Valgaudemar, etc.  
*Cancellophycus scoparius*, c.

NIVEAU DE *COELOCERAS* *BLAGDENI*. — M. Haug avait indiqué (Thèse, p. 70 et p. 72) que, si *Cæloceras Blagdeni* se rencontre dans l'horizon typique de *Witchellia Romani* des Basses-Alpes, cette espèce a son gisement principal dans les couches immédiatement au-dessus, où elle est associée à *Normannites Braikenridgii* Sow. et parfois à *Sphæroceras Brongniarti* Sow. M. Haug laissait ce niveau groupé avec la zone à *W. Romani* ; mais par l'examen de la petite faune qu'il a fournie dans le Mont-d'Or lyonnais, M. A. Riche a montré (*op. cit.*, p. 65) qu'il se parallélisait avec l'horizon inférieur distingué dans l'Oolithe ferrugineuse de Bayeux par M. L. Brasil<sup>1</sup>. On se trouve donc placé dans cette alternative : ou bien, revenant à peu près à l'opinion d'Oppel, classer la base de l'Oolithe ferrugineuse dans la zone à *W. Romani*, donc dans le Bajocien inférieur ; la présence de *Witchellia*, l'abondance de *Stepheoceras*, l'absence de *Strenoceras*, militent grandement en faveur de cette solution ; ou bien, avec les

---

<sup>1</sup> Bajocien de Normandie (*B. Lab. Géol. Caen*, 2<sup>e</sup> ann., 5).

auteurs récents, mettre l'Oolithe ferrugineuse tout entière dans le Bajocien supérieur (la présence d'*Oppelia subradiata* Sow. dès sa base peut être invoquée en ce sens) : il faudrait alors rapporter aussi à ce sous-étage le sommet de nos calcaires, niveau principal de *Cæloc. Blagdeni*.

#### BAJOCIEN SUPÉRIEUR

(Zone à *Oppelia subradiata*, *Garantiana Garanti*, *Strenoceras subfurcatum*.)

Marno-calcaires avec bancs durs du Trièves ; marno calcaires (marnes schisteuses prédominantes dans le haut), à Posidonomyes et Ammonites calcaires et pyriteuses, du Haut-Drac ; schistes avec lits noduleux de calcaire semicristallin du revers sud de Chaillol.

Bélemnites : nombreux fragments, appartenant notamment à des *Belemnopsis*.

*Phylloceras* abondants : dans les gisements pyriteux ils forment habituellement plus des trois quarts de la faune ammonitique ; mais la plupart sont indéterminables.

*Phylloceras viator* Orb. sp. — Abondant dans tous les gisements.

*Phylloceras* sp. gr. de *heterophyllum*, probablement *Ph. Kuder-natschi* v. Hauer in Neumayr. — Mandaty.

*Phylloceras* gr. de *Capitanei* : plusieurs espèces.

*Lytoceras* : ce genre prédomine à Poligny dans les premiers lits des schistes à Ammonites pyriteuses.

*Lytoceras pymæum* Orb. sp. — Poligny (C. Martin in Haug), ex. ferrugineux ; Mandaty, ex. calcaire.

*Strenoceras subfurcatum* Zieten sp. (Verstein. Würtemb., Pl. VII, f. 6) = *Am. niortensis* Orb. = *Am. bifurcatus* Quenst. non Ziet. — Cette espèce, si caractéristique du Bajocien supérieur, est assez rare dans la région : Poligny (C. Martin in Haug), ex. ferrug. ; Mandaty, ex. calc.

*Garantiana* gr. de *Garanti* Orb. (*Gar. Garanti* Orb. sp. sensu lato). — c., surtout à Mandaty. J'ai pu y reconnaître *G. Garanti* Orb. sp. elle-même.

*Stepheoceras* sp. ind. gr. de *Humphriesi* Sow. — Mandaty.

*Parkinsonia Parkinsoni* Sow. sp. (voir Schlippe, *Abh. z. geol.*

*Karte Els.-Lothr*, vol. IV, p. 207). — Poligny, ex. ferrug. (C. Martin in Haug); Mandaty, ex. douteux.

*Parkinsonia ferruginea* (Opp.) Schlippe (*l. c.*, t. VI, f. 2). — Mandaty, plusieurs ex.; les Sebeyrannes (les Infournas), un ex. ferrug.

*Perisphinctes Martinsi* Orb. sp. — Poligny, ex. calc. (P. L.).

*Perisphinctes Lucretius* Orb. sp. (Prodrome, I, p. 262). — Poligny, ex. ferrug. (C. Martin in Haug).

*Posidonomya alpina* Gras. — c. c. Dans le Bas-Valgaudemar et le Champsaur c'est le niveau où cette espèce est le plus abondante. Dans les lits calcaires, où naturellement les Posidonomyes sont moins écrasées que dans les schistes, on voit que plusieurs variétés sont représentées.

La plupart des auteurs regardent encore le Bajocien supérieur comme formé d'une seule zone, ayant pour type le plus net l'Oolithe ferrugineuse de Bayeux et pour fossile caractéristique soit *Parkinsonia Parkinsoni* (Oppel), soit *Oppelia subradiata* (Munier-Chalmas)<sup>1</sup>, soit *Strenoceras subfurcatum* (M. Haug), soit *Garantiana Garanti* (M. de Lapparent). *Parkinsonia Parkinsoni* n'est point un fossile de zone, puisqu'elle traverse tout le Bathonien. D'après les recherches si précises de M. Brasil (*l. c.*), seule des quatre espèces ci-dessus *Oppelia subradiata* existe dans toute l'épaisseur de l'Oolithe ferrugineuse; y étant de plus cantonnée, elle peut servir à désigner l'assise. Mais l'évolution de la faune montre que celle-ci a une compréhension disproportionnée à celle des zones précédentes et qu'il y aura lieu de la subdiviser. Déjà nous avons vu que son horizon inférieur (à *Witchellia Edouardi* Orb. sp., *Cæloceras Blagdeni* Sow. sp.) paraît se rattacher plutôt au Bajocien inférieur; il est douteux que les trois autres niveaux distingués par M. Brasil aient la valeur d'autant de zones<sup>2</sup>; plus probablement on arrivera à en admettre deux: une zone inférieure à *Strenoceras subfurcatum* Ziet. sp.<sup>3</sup>, une supérieure à *Cadomoceras cadomense* Defr. sp.

---

<sup>1</sup> Sur les terrains jurassiques de Normandie, *B. S. G. F.*, 3, t. XIX, p. CVIII.

<sup>2</sup> Il est important de remarquer toutefois la concordance entre ces divisions de l'Oolithe de Bayeux et les « *Blagdeni*, *Niortensis*, *Garantianæ*, *Truellei hemeræ* » de M. Buckman (*Inf. Ool. Amm.*, 1<sup>er</sup> suppl., *Pal. Soc.*, v. LII).

<sup>3</sup> M. Brasil et M. Riche ont montré la très faible extension verticale de cette espèce.

## BATHONIEN

Deux zones seulement ont été jusqu'ici bien caractérisées dans cet étage : 1° zone à *Oppelia fusca*; 2° zone à *Oppelia aspidoides*.

Les gisements de la première dans les Basses-Alpes ont une grande notoriété<sup>1</sup>; nous avons vu que dans le Haut-Drac elle paraît représentée par les marno-calcaires de Mandaty à *Lytoceras tripartitum*; mais le plus souvent elle ne peut être caractérisée, car au-dessus du Bajocien marno-calcaire les Ammonites se réduisent à quelques *Phylloceras* puis disparaissent, et presque partout la faune n'est plus alors constituée que par des Posidonomyes. Moins reconnaissable encore est la zone supérieure; le gisement de Chaudon, près Digne, reste le seul des Alpes françaises qui en ait fourni la faune.

Mais l'existence de tout le Bathonien dans la région résulte de la continuité de sédimentation vaseuse que l'on constate entre le Bajocien et le Callovien partout où la succession est observable<sup>2</sup>. Ainsi sur le revers S. E. de la colline de Saint-Jean-d'Hérans, près de Mens, on suit une série continue depuis les calcaires bajociens à *Sonninia* jusqu'au gisement callovien, depuis longtemps connu, à *Perisphinctes Orion* Opp. sp. et *Erymnoceras* gr. de *coronatum* Brug.

On peut dire ainsi que le Bathonien affleure dans les mêmes parties de la région que le Bajocien, le massif de La Mure excepté. Les marnes schisteuses, gris noir, prédominent partout dans sa constitution; vers le Sud, dans le Bas-Valgaudemar<sup>3</sup> et le Champsaur, elles existent seules ou associées seulement à quelques lits de calcaire marneux tendre, l'étage se confond alors avec le Callovien sous le facies de schistes à *Posidonomyes*. Au N. O. les lits de calcaire marneux sont plus rapprochés, et même des bancs minces de calcaire dur s'intercalent de distance en distance; l'épaisseur devient peut-être, en même

---

<sup>1</sup> E. HAUC, Thèse, p. 79.

<sup>2</sup> Le nombre des bonnes coupes est restreint, parce que le Bathonien fait partie de la bande de terrains tendres où s'est creusé le sillon du Bord subalpin et que, par suite, les dépôts quaternaires le recouvrent le plus souvent.

<sup>3</sup> Voir ci-dessus, p. 138, la coupe de Mandaty.

temps, plus forte que dans le Sud, mais cette variation est moins grande que pour le Bajocien.

ZONE A *OPPELIA FUSCA*, *LYTOCERAS TRIPARTITUM*. — Marno-calcaires et partie inférieure des marnes feuilletées de Mandaty. Les premiers ont fourni la faune suivante, partie calcaire partie ferrugineuse :

*Phylloceras viator* Orb. sp.

*Phyll. subobtusum* Kudernatsch (Swinitz, t. II, f. 1-3 ; voir aussi Gemmellaro, l. c., t. XVIII, f. 2) ; espèce qui paraît bien voisine de la précédente.

*Phyll. sp. gr. de heterophyllum* (peut-être *Phyll. Kunthi* Neum.).

*Phyll. sp. gr. de mediterraneum* Neum.

*Lytoceras tripartitum* Raspail *pars emend.* d'Orbigny. — a. c.

*Oppelia sp. ind.*

*Stepheoceras sp. gr. de Humphriesi*, forme des couches à *Lytoc. tripartitum* de Chaudon.

*Parkinsonia ferruginea* (Oppel) Schlippe.

*Parkinsonia neuffensis* (Oppel) Schloenbach (voir Schlippe, l. c., t. V, f. 1), variété à côtes plus serrées que dans le type. — un ex. à la base.

*Patoceras sp.* — A la suite de M. Haug (Thèse, p. 75-76), je range dans le genre *Patoceras* Meck les déroulés du groupe de *annulatum* et *orbignyianum*, auxquels on avait antérieurement appliqué, bien à tort, les noms de *Ancyloceras*, *Hamites*, *Toxoceras*, etc.

*Posidonomya alpina* Gras. c.

Le cachet bathonien de cette faunule n'a pas toute la netteté désirable. Les espèces tout à fait caractéristiques font défaut, si l'on excepte un exemplaire non typique de *Parkinsonia neuffensis* ; cependant sa présence, celle d'un *Stepheoceras* du Bathonien inférieur de Chaudon, l'abondance de *Lytoceras tripartitum*, la disparition de *Garanliana Garanti*, si fréquente au-dessous, rendent probable l'équivalence de cette assise avec les couches à *Lytoc. tripartitum* des Basses-Alpes, représentant si fossilifère (les Dourbes, Chaudon, le Bas-Aurans, etc.) de la zone à *Oppelia fusca*.

REMARQUES. — On n'a pas jusqu'ici de données suffisantes pour répartir entre cette zone et le Bajocien supérieur la partie inférieure

des schistes, à *Phylloceras ferrugineux* ; ces couches m'ont aussi fourni à Charbillac un *Morphoceras*.

Dans les combes du pied du Vercors, on n'a encore trouvé qu'une seule Ammonite déterminable : c'est une belle *Parkinsonia*, recueillie par M. Gevrey à Chenicourt, près Saint-Michel-les-Portes, à un niveau élevé qui semble indiquer le Bathonien :

*Parkinsonia Parkinsoni* Sow. sp., var. aff. *P. ferruginea* (Opp.) Schlippe. La forme générale est celle de *P. Parkinsoni* telle que l'a figurée d'Orbigny (Pl. CXXII), forme regardée comme typique par M. Schlippe (*l. c.*, p. 208 et 211). Mais par ses côtes un peu plus rapprochées, moins épaisses et surtout assez fortement portées en avant, cet exemplaire se rapproche de *P. ferruginea* ; d'ailleurs M. Schlippe a déjà noté des passages entre les deux espèces.

FAUNE DES MARNES DE MANDATY. — Bélemnites indét.

*Rhynchoteuthis*, nombreux échantillons (Ch. et P. Lory), appartenant à plusieurs espèces, notamment à *Rh. Escheri* Oost.

*Phylloceras* sp., r.

*Posidonomya alpina* Gras. c.

Lamellibranches indét.

*Terebratula* sp.

*Rhynchonella* sp. nov. gr. de *hemicostata* Parona (Fauna con *Posid. alpina* d. Sette Comuni, *Palæont. italica*, v. I, 1895, p. 36, t. II, f. 30). Ce groupe est curieux par les analogies qu'il offre dans la forme générale avec les Térébratules (*Glossothyris*) du groupe de *Bentleyi* Dav. M. Parona avait d'abord pris *Rh. hemicostata*, à l'état de moule interne, pour une *Ter. (Glossothyris) sulcifrons* Benecke<sup>1</sup> ; même méprise m'était arrivée pour l'espèce de Mandaty<sup>2</sup>.

*Rhynchonella crista* Parona (*l. c.*, p. 31, t. II, f. 27), ex. de petite taille et de détermination un peu douteuse.

*Prototiarra* sp. nov. aff. *Jutieri* (Pr. Loryi Lambert *i. l.*) : peu rare. Calyces et articles de Crinoïdes, notamment de Pentacrines.

Si cette faunule ne fournit que des renseignements extrêmement

---

<sup>1</sup> Espèce des « couches de Klaus » de Roveredo (Benecke, *G. P. Beiträge*, t. I, p. 177, Pl. V, f. 7).

<sup>2</sup> *C. R. Ca. G.* pour 1898.

incertains sur l'âge de l'assise, elle est par contre très intéressante par son faciès : l'abondance relative des Lamellibranches et des Échinodermes, jointe à la grande rareté des Ammonites, donne à ces marnes un cachet presque néritique. Il y a là l'indice d'une diminution de profondeur dans cette partie du géosynclinal. A noter aussi la présence de Rhynchonelles spéciales, qui vient accentuer la ressemblance entre les schistes à Posidonomyes du Haut-Drac et ceux des Sette-Comuni, eux aussi d'âge bathonien-callovien.

## REMARQUES GÉNÉRALES SUR LA SÉDIMENTATION ET LES FAUNES

Diverses remarques d'un réel intérêt se dégagent de l'étude que nous achevons. Les unes concernent la succession des zones à Céphalopodes : je les ai faites à leur place dans l'exposé qui précède et rappellerai seulement que cette région fournit, la première dans les Alpes occidentales, des types de la zone à *Dumortiera* et de la zone à *Harpoceras Murchisonæ*. Les autres ont trait aux conditions zoogéographiques, de faciès, de vitesse de descente, etc., qui ont alors régné dans la région : elles apportent une contribution à l'histoire de la sédimentation dans les Alpes occidentales à l'époque médio-jurassique.

Deux remarquables esquisses de cette histoire ont successivement été tracées : de celle de M. Haug<sup>1</sup>, presque tous les traits sont restés, tant ce savant avait su tirer bon parti des données encore bien fragmentaires que l'on possédait en 1891 ; M. Kilian, utilisant en 1903<sup>2</sup> les résultats d'une nouvelle période d'explorations, a ajouté nombre de traits au tableau, particulièrement pour la zone intraalpine, son champ d'études principal. Voici l'état où nous apparaît, grâce à ces maîtres, le Sud-Est de la France à cette époque : une large bande déprimée, où l'affaissement rapide du fond fait sensiblement

---

<sup>1</sup> Thèse, p. 85-93.

<sup>2</sup> Sur le Jurassique moyen dans les Alpes françaises (*C. R. Afas*, Congrès d'Angers, 1903). Pour le Bord subalpin, M. Kilian avait eu communication de la présente étude.

équilibre à l'activité de la sédimentation, s'étend sur la zone du Mont Blanc et partie des zones calcaires. C'est le *géosynclinal subalpin*, dont M. Haug a si bien mis en lumière la longue évolution : il reçoit des dépôts bathyaux, marnes et calcaires à Céphalopodes (facies dauphinois). Au Sud et à l'Ouest, il a pour cadre des aires (provençale, rhodano-jurassienne) de descente plus lente et à dépôts néritiques, plates-formes qui notamment bordent les massifs anciens, Maures-Esterel et Plateau-Central. A l'Est, le caractère sublittoral des dépôts et leur discontinuité dans la zone du Briançonnais indiquent (Kilian, *l. c.*) une ride en partie émergée, un *géanticlinal briançonnais* plus accusé qu'à l'époque liasique : il paraît avoir séparé le géosynclinal subalpin d'avec un *géosynclinal piémontais* où continuaient à se déposer les « Schistes lustrés ».

Ce sont certains caractères du géosynclinal subalpin que l'étude de la région entre Grenoble et Gap permet de préciser.

*Caractères généraux de la faune.* — La comparaison des listes de fossiles données ici avec celles que M. Haug a si attentivement établies ne révèle aucune différence profonde entre les faunes des régions au Nord et au Sud de Gap ; les premières sont seulement moins riches à la plupart des niveaux. Mon étude ne fait donc qu'apporter une confirmation de plus aux conclusions paléontologiques de mon savant devancier. Ainsi en est-il, en particulier, pour l'importance des rapports qui relie le Dogger « dauphinois » à celui du bassin anglo-parisien et de la Souabe : la plupart de ses espèces lui sont communes avec ces régions classiques et l'analogie se poursuit zone par zone.

Cependant le cachet méditerranéen est encore plus marqué que ne l'avait vu M. Haug : il faut en effet citer comme formes surtout méditerranéennes, outre les *Phylloceras* et *Lytoceras*, dans l'Aalénien *Erycites fallax*, *Hammatoceras planinsigne*, *Tmetoceras scissum* (toutes trois espèces de l'Oolithe de San Vigilio sur le lac de Garde <sup>1</sup>), dans le Bathonien les deux Rhynchonelles de Mandaty. L'abondance de *Posidonomya alpina* est aussi un trait de ressemblance avec maintes formations des Alpes italiennes et de l'Apennin (Kilian, *l. c.*).

---

<sup>1</sup> Voir ci dessus.

La proportion des éléments méditerranéens parmi les Ammonites varie à plusieurs reprises : dans le Toarcien, puis dans la zone à *H. opalinum*, puis dans la zone à *H. concavum*, les *Harpoceras* communs avec l'Europe centro-occidentale prédominent fortement ; au contraire, dans l'unique gisement de la première zone aalénienne les *Phylloceras* sont l'élément principal et dans la zone à *H. Murchisonæ* le premier rôle appartient à *Tmetoceras scissum*, espèce dont, à vrai dire, l'habitat très étendu comprend notamment toute l'Europe occidentale, mais qui se raréfie au Nord de notre région. La prépondérance des formes banales est encore très accusée durant le Bajocien inférieur : telles les *Sonninia*, les *Stepheocras*, les *Normannites*. Mais à côté des *Parkinsonia* et des *Garantiana*, les *Phylloceras* et les *Lytoceras* se mettent à pulluler au Bajocien supérieur et les premiers vont absolument dominer au Bathonien, dont ils sont souvent les seuls Céphalopodes.

Nous sommes loin de pouvoir toujours faire la part de chacune des causes (modifications des profondeurs, des courants, de la facilité des communications) dont la résultante a produit ces variations.

#### SÉDIMENTATION ET FACIES ; LEURS VARIATIONS DURANT LE JURASSIQUE MOYEN

La région a reçu durant toute cette période, avons-nous vu déjà, des sédiments vaseux ; d'origine principalement mécanique (marnes) au début ainsi qu'à la fin, principalement chimique au milieu (calcaires).

Le facies d'ensemble, vaseux à Céphalopodes, est bathyal et témoigne de profondeurs plus grandes dans le géosynclinal que dans son cadre. Cependant, l'abondance des *Posidonomyes* et des *Cancellolophycus* donne à penser qu'elles ne dépassaient pas quelques centaines de mètres ; dès lors, les fortes variations d'épaisseur sous le même facies révèlent des inégalités dans la vitesse de descente et nous pouvons admettre, notamment, que le Nord de la région s'affaissait plus vite que le bord du Pelvoux <sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir ci-dessus.

Revoyons rapidement, à présent, la succession des phénomènes :

Un fait important s'était produit dans la région à la fin du Lias ; le géanticlinal de la zone du Mont-Blanc avait achevé de disparaître. Son existence durant le Trias a été bien mise en évidence par Ch. Lory et M. Kilian ; au cours de la période liasique, il s'était restreint à ses parties Sud-Ouest (massifs de la Mure et de la Salette), où la sédimentation est restée néritique (calcaires à entroques) et très lente, par places jusqu'après l'âge de *Harpoceras bifrons*<sup>1</sup>. Le géosynclinal subalpin, d'abord compris entre le Plateau-Central et cette ride, conserve son individualité grâce à l'apparition au Lias d'un nouveau géanticlinal, plus à l'Est.

Au début de l'Aalénien, le relaiement d'une ride par l'autre est un fait accompli, à l'Ouest du géanticlinal briançonnais l'aire d'envasement englobe toute la zone du Mont-Blanc. Dès la zone à *Dumortieria*, l'arrivée en nombre d'éléments sténothermes, les *Phylloceras*, accentue cette modification du régime dans le massif de la Mure ; toutefois, de dernières traces d'une vitesse de descente et d'une profondeur médiocres sont encore révélées par la minceur et la nature lithologique (miches à parcelles spathiques<sup>2</sup>) de la couche qui représente cette zone.

Dans les vases qui se déposent partout, l'élément clastique fin, l'argile, est en forte proportion durant l'Aalénien ; c'est seulement en Bas-Valgaudemar et dans la première moitié de l'étage que l'élément calcaire prédomine. Ces *marnes aaléniennes* sont un terme constant<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> P. LORY, *Observ. dans la part. mérid. de Belledonne (B. S. G. F., 4, t. I, p. 179-181)*. Une carte-esquisse montre ce haut fond à minces dépôts de calcaires à entroques divisant en deux branches le géosynclinal vaseux.

<sup>2</sup> Les *couches à miches calcaires* se trouvent rapprochées avec une remarquable fréquence, dans le temps ou dans l'espace, de calcaires zoogènes néritiques. Très souvent elles établissent le passage, vertical ou latéral, entre eux et des sédiments vaseux, bathyaux : elles correspondent alors, manifestement, à des conditions intermédiaires de profondeur, d'apports clastiques et de vitesse de descente. Lorsque des couches à miches apparaissent dans un sédiment vaseux, il y a donc lieu de chercher si d'autres caractères n'indiqueraient pas une diminution de profondeur ou un écart de la zone axiale du géosynclinal.

<sup>3</sup> Je l'ai signalé brièvement à plusieurs reprises, notamment dans les *C. R. Ca. G.* pour 1898 et 1902.

de la série stratigraphique à type *dauphinois* ; elles possèdent une extension beaucoup plus grande que le « Lias schisteux » proprement dit et ce sont elles que maintes fois l'on a en réalité désignées sous ce dernier nom.

Ce facies vaseux règne seul dans la bordure alpine jusqu'à la partie Nord du massif d'Allevard ; là, des bancs à entroques s'intercalent dans la base de l'Aalénien de la colline de la Table, sans doute voisine du bord occidental du géosynclinal <sup>1</sup>. Les schistes à rognons calcaires qui leur succèdent montent jusque dans le Bajocien inférieur. Durant celui-ci, c'est dans tout le géosynclinal que la sédimentation est principalement calcaire ; d'ailleurs plus ou moins active suivant les régions, et dans le second cas donnant habituellement la structure noduleuse. Rappelons que l'épaisseur des calcaires paraît varier au moins de 1 à 10, avec son maximum vers le Monestier-de-Clermont et son minimum à l'angle Sud-Ouest du Pelvoux : ce point fait maintenant partie d'une aire à affaissement lent, dont nous ignorons d'ailleurs l'étendue.

Ces différences dans l'activité sédimentaire ne semblent pas diminuer au Bajocien supérieur, où d'autre part la nature des dépôts se diversifie un peu plus ; car tandis que l'élément marneux redevient prépondérant dans le Sud, au Nord et dès les environs de Mens des plaquettes de calcaire parfois sableux (Ch. Lory) se répètent à de brefs intervalles. Elles augmentent encore d'importance au Nord de Grenoble (Bouquéron, etc.) et dans le massif d'Allevard de gros bancs à entroques, bréchoïdes même à la Table, attestent des eaux agitées de faible profondeur. D'autre part les conditions de la vie se modifient dans le géosynclinal, puisque les *Phylloceras* se développent aux dépens des autres genres d'Ammonites, au point de se trouver à peu près seuls au Bathonien.

Dans ce dernier étage les apports d'argile deviennent encore plus importants, même dans le Nord ; les différences s'atténuent. Cependant deux points sont encore intéressants à noter : en Bas-Valgaudemar, une faunule à demi néritique montre que la profondeur avait diminué malgré la lenteur spéciale de la sédimentation ; cet angle du Pelvoux

---

<sup>1</sup> V. PAQUIER, *l. c.*, p. 150 et 162. Je tire aussi de cette Note les autres indications relatives à cette localité.

avait donc en quelque sorte cessé temporairement d'appartenir au géosynclinal. A Corenc, près de Grenoble, c'est une nouvelle avancée du facies rhodanien qui se manifeste par la formation d'un calcaire à entroques. Mais le dépôt des schistes à Posidonomyes finit par s'étendre à tout le géosynclinal, qui va atteindre au Callovien sa plus grande uniformité.

