

SYSTÈME JURASSIQUE

PAR L. CAREZ.

JURASSIQUE INDÉTERMINÉ.

ITALIE. — M. Franchi (1473) a reconnu l'existence du Jura-Lias aux environs de Tende, Briga Marittima et Triora dans les Alpes-Maritimes; cette région était jusqu'à présent rapportée au Trias, ou même à des terrains plus anciens.

TUNISIE. — M. Aubert (1742) rattache au Jurassique une puissante formation de grès qui va du Djebel Tebaga au pied de la chaîne orientale, et se trouve surmontée en discordance par le Céno-manien. Il considère également comme jurassiques, des calcaires et grès qui forment la deuxième chaîne à l'Est de celle de Douirat; on y trouve une faune qui, malgré sa mauvaise conservation, semble rappeler le Jurassique de l'Algérie.

TRANSVAAL. — M. Penning (1784) rattache à l'Oolithique dans le Transvaal méridional la formation charbonneuse des High-Veldt, qui comprend à la base les couches de Kimberlèy, et au-dessus les couches de High-Veldt; elle renferme quelques veines importantes d'un charbon d'origine lacustre.

M. Alford ne croit pas qu'en l'absence de fossiles, il soit possible d'assigner un âge à ces couches.

SIBÉRIE. — M. C. Kosmovsky (1630) a cherché à préciser l'âge des sables, grès et argiles qui se montrent d'une extrémité à l'autre de la Sibérie, reposant sur le Calcaire carbonifère; ces couches étaient toutes rapportées au Jurassique par Schmalhausen.

Mais il est démontré maintenant que *Rhoptozamites Gœpperti*, trouvé en Sibérie, n'est autre que *Næggerathiopsis Hislopi* de l'Inde, de sorte que la flore des couches en question ne renferme que des formes se rencontrant dans la division moyenne du Gondwana (*Rhipidopsis gingoides*, *N. Hislopi*, *Asplenium whitbiense*, *Cyathæa Tschihatcheffi*); elles appartiendraient donc au Trias.

D'après Heer, il y aurait une distinction à faire; une partie seulement des couches rapportées au Jurassique par M. Schmalhausen correspondraient réellement à ce système, et le reste serait permien.

ÉTATS-UNIS. — Dans une étude générale sur les formations secondaires et tertiaires de la Virginie orientale et du Maryland, M. Darton (2294) rapporte au Jura-Trias, le système de Newark.

Le système du Potomac qui vient directement au-dessus, semble s'être déposé après une longue période de soulèvement et appartenir au Crétacé.

RHÉTIEN ET LIAS.

FRANCE. — A la suite de l'explication d'une coupe d'Alençon à Nogent-le-Rotrou et Beaumont-les-Autels, M. Bizet(342) fait remarquer que les mers liasiques de la Haute-Normandie, contournant les massifs de Montabard et d'Essai, se sont avancées jusque sur le bord du massif ancien de Perseigne, sans toutefois s'étendre beaucoup au delà de cette limite.

Le même auteur (477) a étudié les terrains des environs de Belême et de Mamers. Le Lias, dans la forêt de Perseigne, repose sur les schistes de Saint-Lô; il comprend le Lias moyen, sableux, avec *Belemnites niger* et Pernes, et le Lias supérieur, argilo-calcaire, avec *Amm. bifrons*, *A. serpentinus* et *Pholadomyes*.

M. Skrodsky (503) a cherché en vain auprès d'Agy, l'Infralias signalé par de Caumont. Il pense que ce géologue a pris pour de l'Infralias, un îlot de Lias inférieur d'un faciès tout particulier, encasté au pont d'Ione, entre le Lias moyen et le Lias supérieur; c'est un calcaire blanc-jaunâtre en petits lits, avec *Gryphæa arcuata*, var. *Maccullochi*, *Macromya liasica*, *Amm. bisulcatus*.

Il signale aussi (505) sur la rive droite de l'Aure, entre le Pont d'Ione et les carrières de Bernières-Bocage, divers affleurements de Lias inférieur.

M. Skrodsky (504) a publié en outre une note sur les argiles à Poissons (marnes à Posidonies) d'Arganchy (Calvados). Ces assises, qui d'après Deslongchamps, ne devaient pas dépasser Bayeux, se retrouvent à Arganchy. Ce sont des marnes sans aucun fossile, sauf du bois flotté; mais leur intercalation entre le niveau supérieur du Lias moyen et le niveau de l'*Amm. bifrons* montre qu'elles doivent être assimilées avec certitude aux argiles à Poissons de Tilly-sur-Seule et de Vieux-Pont.

Le Lias est constitué de la façon suivante aux environs de May (Calvados), d'après M. Munier-Chalmas (498).

LIASIEN. — Zone supérieure avec *Amaltheus margaritatus*, *Spiriferina Tessoni*, etc.

TOARCIEN. — 1. Calcaire à Crinoïdes avec petits lits d'argile rouge. (*Harpoceras serpentinum* d'Orb., et les genres *Koninckella*, *Cadomella*, *Eudesella*, *Davidsonella*). 2. Au-dessus, couches à *Harpoceras opalinum* et *H. aalense*.

M. Fournier (389) indique, entre Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire) et Villeneuve-la-Comtesse (Charente-Inférieure), le Lias

comprenant : 1. LIASIEN, pierre rousse, grès siliceux grossier à rognons de silex.

2. TOARCIEN. *a.* Calcaire argileux à oolithes : *Amm. bifrons*; *b.* Argiles et calcaires argileux bleuâtres ou jaunâtres à *Grammoceras toarcense*; *c.* Argiles et calcaires argileux avec *Ostrea Beaumonti* à la base et *Rhynchonella cynocephala* supérieurement.

M. H. E. Sauvage (2849-2850) donne la description des poissons recueillis dans les couches à ciment de Vassy (Lias supérieur) du département de l'Yonne.

FAMILLE DES CATURIDÉES.

- Caturus gigas* Sauv. — Fig.
- *stenospondylus* Sauv.
- *Chaperi* Sauv. — Fig.
- *Cotteaui* Sauv.
- *stenoura* Sauv. — Fig.
- *retrodorsalis* Sauv. — Fig.

FAMILLE DES SAURIDÉES.

- Ptycholepis Barrati* Sauv. — Fig.
- Pachycormus Cotteaui* Sauv.
- Pachycormus ? elongatus* Sauv.
- Pholidophorus Gaudryi* Sauv.

FAMILLE DES STYLODONTIDÉES

- Dapedius Milloti* Sauv. — Fig.

FAMILLE DES ASPIDORHYNCHIDÉES

- Aspidorynchus Colombi* Sauv.

FAMILLE DES LEPTOLÉPIDIDÉES.

- Parathrissops Milloti* Sauv. — Fig.
- Leptolepis affinis* Sauv.
- *autissidiorensis* Sauv.

M. Millot (2751) figure deux céphalopodes dibranches du Lias supérieur de Sainte-Colombe-lès-Avallon : *Geoteuthis Bollenensis* Zieten et *Beloteuthis Schübleri* Quenstedt.

M. A. Gaudry (2593) signale la découverte, dans les calcaires du Lias supérieur de Sainte-Colombe près Vassy, d'un Ichthyosaure qu'il dénomme *Ichthyosaurus Burgundiæ*.

On voit sur la feuille de Chaumont de la Carte géologique détaillée (333) un lambeau de Toarcien près de Nogent-le-Roi.

M. Kilian (333) indique sur la feuille de Montbéliard :

1. RHÉTIEN (15 à 20 m.). Grès très quartzeux, jaune ou grisâtre, avec lits marneux jaunâtres souvent remplis de débris de poissons. *Avicula contorta*, *A. præcursor*, etc.

2. LIAS INFÉRIEUR (15 à 25 m.). *a.* Vers la base, Gryphées rares, pas de bélemnites. — *Amm. angulatus*, *A. multicostatus*, *A. Kridion*, *A. Johnstoni*, Cardinies. — *b.* Alternance de lits calcaires et de marnes schisteuses : *Gryphæa arcuata*, *Nautilus striatus*, *Bel. acutus*, *Amm. bisulcatus*, *Lima Hermannii*, *L. gigantea*, *Spirif. Walcottii*, *Rh. variabilis*, *Pentacrinus tuberculatus*. — *c.* Assise terreuse jaunâtre à fossiles phosphatés. *Amm. raricostatus*, *Sp. Walcottii*, *Sp. verrucosa*, *Sp. pinguis*, *Sp. rostrata*, *Zeilleria cor*, *Z. perforata*, *Pentacrinus tuberculatus*.

3. LIAS MOYEN (25 m.). — *a.* Marnes et calcaires à Bélemnites (*Bel. elongatus*), *Amm. Davoei*, *Amm. capricornus*, *Zeilleria numismalis*, *Z. cornuta*, *Gryphæa obliqua*. — *b.* Marnes à concrétions ferrugineuses et rognons calcaires. — *Amm. margaritatus*, *Bel. paxillosus*, *B. clavatus*, *Pecten æquivalvis*. — *c.* Marnes grises avec *Amm. spinatus*, *A. fimbriatus*, *Plicatula spinosa*.

4. LIAS SUPÉRIEUR (30 m.). — *a.* Schistes à *Posidonomya Voltzi*, *Inoceramus dubius* et *Amm. lythensis*. — *b.* Marnes à *Amm. thouarsensis*, *Eseri*, *insignis*, *metallarius*, *subplanatus*, *jurensis*, *Bel. irregularis*, *acuarius*, *tripartitus*. — *c.* Niveau à *Amm. striatulus*, *Trochus subduplicatus*, *Cerithium armatum*, *Trigonia pulchella*, *Astarte Voltzi*, *Nucula Hammeri*, *Leda rostralis*, *Thecoyathus mactra*. — *d.* Couche à *Amm. opalinus*; alternance de calcaires marneux ferrugineux et de marnes bleuâtres micacées avec *Amm. opalinus*, *aalensis*, *costula*, *Bel. breviformis*, *B. conoideus*, *B. rhenanus*, etc.

M. l'abbé Bourgeat (479) a trouvé dans les schistes à *Posidonomyes* des Croets (Jura méridional), *Amm. bifrons* Brug., *Lima semicircularis* Goldf., *Hinnites velatus* Goldf.

Dans plusieurs travaux importants sur la structure des chaînes alpines, M. Kilian (353-354) donne la succession suivante :

INFRALIAS, concordant sur le Trias. Calcaires noirs, en bancs réguliers, dolomitiques, souvent satinés, toujours riches en fossiles de petite taille et rarement reconnaissables (Pas-du-Roc, etc.)

LIAS. — Base plus calcaire que la partie supérieure.

La division inférieure (schistes calcareux et calcaires), contraste nettement avec les schistes plus feuilletés et moins résistants de l'assise suivante dans la coupe naturelle de la vallée de l'Arc au-dessus de Saint-Julien et de Saint-Martin-de-la-Porte.

Il signale quelques faits nouveaux.

1° La constance et l'extension très grande d'une brèche liasique, suivie de Moutiers à Sérenne et intercalée dans les assises moyennes de l'étage. Elle renferme *Gryphæa cymbium* et semble disparaître ou devenir sporadique à l'O. d'une ligne Montaymont-Lautaret-Vallouise. L'origine de cette brèche si étendue doit être liée à un phénomène orogénique; elle renferme *Bel. cf. paxillosus* et *Gryphæa cymbium* à la combe du Niélard près de Saint-Jean-de-Belleville.

2° Le Lias calcaire prend souvent le faciès de marbre noir à

veines spathiques (environs d'Aigueblanche), ou de calcaire noirâtre à entroques (Vallée de Nantbrun, etc.).

3° Un horizon coralligène, constitué par trois à quatre mètres d'un calcaire cristallin blanc pétri de polypiers, oolithique par places, apparaît au milieu des assises liasiques, à Dorgentil, au Pas-du-Roc, entre cette localité et Saint-Jean, au voisinage du col de Varbuche, entre Valloire et le tunnel du Télégraphe : on en trouve aussi des traces dans le Dauphiné, à peu de distance de la gare de Largentière-la-Bessée, ainsi qu'en amont de Vallouise.

Ce faciès coralligène à Brachiopodes (*Zeilleria numismalis*, etc.), analogue à celui du Hierlatz, était jusqu'à présent inconnu en France.

L'auteur fait remarquer qu'une partie du *Lias schisteux* de Lory doit certainement être rapporté au Jurassique moyen.

Quant aux *calcaires du Briançonnais*, ils correspondent en grande partie au Trias, dans les plis duquel se trouvent pincés de nombreux lambeaux de Jurassique, et spécialement des brèches et calcaires liasiques.

Dans le beau travail qui lui a servi de thèse de doctorat, M. Haug (351) s'occupe longuement du Jurassique.

INFRA LIAS. L'épaisseur à Digne est de 65 m. ; elle diminue graduellement au N. O., et l'étage devient dolomitique vers Clame-sanne et Barles.

L'Infra lias est entièrement indépendant du Keuper et se relie au contraire intimement au Lias inférieur.

On peut le diviser en trois zones nettement distinctes.

1. Zone à *Avicula contorta* présentant de très grandes analogies avec les couches à céphalopodes de la Lombardie, de la Savoie, de la Suisse, etc. (faciès souabe de Suess). Elle est marno-calcaire et schisteuse à la base, calcaire au sommet et renferme *Anomia Heberti* Stopp., *Pecten acuteauritus* Schafh., (= *valoniensis* Oppel u. Suess non DeFrance), *Avicula contorta* Portl., *Gervillia præcursor* Qu., *Myophoria inflata* Emmer., *Lima circularis* Stopp., *Pecten Liebigi* Winkl.

2. Zone à *Psiloceras planorbis*, avec *Psiloceras Johnstoni* (Sow.) Hyatt, *Ostrea sublamellosa* Dunker, *Lima valoniensis* DeFr., *Mytilus scalprum* Goldf., *Cardinia Listeri* Ag., *Chemnitzia Deshayesi* Terq., *Chondrites diniensis* Sap.

3. Zone à *Schlotheimia angulata* avec *Ostrea irregularis* Münster, *Zeilleria perforata* Piette, *Rhynch. gryphitica* Qu.

Les zones 2 et 3 ont un faciès marno-calcaire rappelant celui de la Bourgogne, de la vallée du Rhin, de la Souabe et n'offrent aucune analogie avec les couches à Céphalopodes du type méditerranéen, des Alpes bavaroises et autrichiennes et du littoral ligurien.

L'auteur voudrait faire de la zone à *Avicula contorta* un étage spécial, le Rhétien, les zones 2 et 3 étant rattachées au Lias.

LIAS. — Il présente trois types différents ; le faciès provençal, le faciès dauphinois et le faciès briançonnais.

I. *Faciès provençal.* — Région de Digne.

Le Lias inférieur, signalé par Garnier auprès de Digne, existe aussi à Saint-Geniez, à Nibles, entre la Sasse et la Durance.

Le Lias moyen joue un rôle très important auprès de Digne; il comprend : 1. Calcaire marneux à *Oxytoma cygnipes*, 10 m.; 2. Calcaires compacts à *Gryphæa cymbium*; 3. Marnes et marno-calcaires à *Amaltheus margaritatus*, 100 m.; 4. Calcaire gréseux à *Amaltheus spinatus*, 15 m.

Le Lias supérieur est séparé du précédent par une surface irrégulière et corrodée; il se compose à la base de marnes schisteuses grises et à la partie supérieure de schistes noirs entre lesquels se trouve un cordon de nodules aplatis de calcaire ferrugineux. On recueille dans ces nodules *Belemnites tripartitus* Schloth., *Phylloceras Nilsoni* Hébr., *Lillia Lilli* Haug, *Harpoceras bifrons* Brug., *H. Lewisoni* Simps., *Cancellophycus*, et dans les schistes supérieurs : à la base *Cancellophycus*, à la partie supérieure *Turbo capitaneus*, *Trochus subduplicatus*, *Lucina murvielensis* Dum., *Harpoceras opalinum* Rein., *aalense* Zieten.

L'auteur pense pouvoir distinguer les quatre zones suivantes, mais les coupes et les explications qu'il donne n'en démontrent pas l'existence : 1. Zone à *Harpoceras serpentinum*; 2. Zone à *H. bifrons*; 3. Zone à *H. striatulum* et *Lytoceras jurensis*; 4. Zone à *H. opalinum*.

Le *Turbo capitaneus* occupe un niveau très constant à la partie supérieure de la troisième zone.

L'épaisseur du Lias à Digne est de 650 m., elle est moins forte dans le reste de la région à faciès provençal. La mer de cette région devait être très peu profonde; la faune diffère complètement du type méditerranéen et se rapproche de celle de l'Europe occidentale.

II. *Faciès dauphinois.* — Au N. E. de la région précédente, au delà d'une ligne passant par le Brusquet, Barles, Bayons, Faucon, la Saulce, on constate un changement complet; il n'y a plus que deux divisions possibles.

a. Subdivision inférieure calcaire. Masse puissante de calcaires noirs compacts, à cassure conchoïde, à stratification très nettement accusée, divisés en parallépipèdes, puissants de 500 à 600 m. avec Bélemnites indéterminables. On voit le passage latéral des calcaires à gryphées aux calcaires parallépipédiques entre le Caire et Faucon. Ces calcaires contiennent des dykes de spilite et renferment du gypse, à tort considéré comme triasique, à Brézières, Rochebrune, Espinasse, Theus, Rémollon, Avançon-le-Laus.

b. Subdivision supérieure schisteuse. Masse énorme de schistes noirs plus ou moins calcaires ou argileux (400 à 800 m.), correspondant à la partie moyenne et supérieure du Lias moyen et au Lias supérieur tout entier. Les fossiles y sont très rares et mal conservés; néanmoins les espèces suivantes, appartenant toutes à la zone à *Amm. margaritatus*, ont été recueillies par Jaubert à Rousset et à la Chauz :

Belemnites elongatus Mill.

Phylloceras Sturi Reynès.

- Lytoceras fimbriatum* Sow.
Amaltheus margaritatus Montf.
Dactylioceras Mortilleti Mengh.
 — *Davoei* Sow.
Liparoceras Bechei Sow.
Cycloceras arietiforme Oppel.
Harpoceras retrorsicostata Oppel.
 — *algovianum* Oppel.
 — *boscense* Reynès.
 — *kurrianum* Oppel.
Oxytoma sinemuriense d'Orb.

D'autre part, on a trouvé en différents points (La Combe de Bayons, La Palud, Rambaud, etc.) :

- Belemnites tripartitus* Schl.
 — *exilis* d'Orb.
Lillia erbaensis Hau.
Harpoceras variabilis d'Orb.
 — *fallaciosum* Bayle.
 — — var. *Wrighti* Haug.
 — *thouarsense* d'Orb.
 — *aalense* Zieten.
 — *fluitans* Dum.
 — *lotharingicum* Broc.

Hammatoceras ? Leoniciæ Dum.

Posydonomya alpina.

et à Tallard *Harpoceras serpentinum*.

Ces listes montrent que toutes les zones paléontologiques du Lias supérieur existent dans la région, mais on n'a pu jusqu'à présent en faire la séparation.

Le passage de la partie calcaire à la partie schisteuse se fait graduellement, contrairement à ce qui se voit dans le faciès provençal.

Le Lias du faciès dauphinois s'est déposé dans des conditions de profonde tranquillité, à une distance des côtes suffisamment grande pour que les changements brusques dans la direction et l'intensité des courants n'aient pu se faire sentir. C'est le véritable faciès à Céphalopodes.

III. *Faciès briançonnais*. — Ce faciès se montre à l'Est de la zone précédente; il présente des caractères plus semblables à ceux du faciès provençal qu'à ceux du faciès dauphinois, et peut être étudié aux environs de Savines et dans l'Ubaye.

Le Lias inférieur est représenté par des calcaires marneux, noduleux, noirs, contenant les mêmes fossiles que le calcaire à Gryphées des environs de Digne; au-dessus se voit un calcaire bréchoïde avec Bélemnites.

Le Lias supérieur est formé de schistes noirs contenant *Lucina murvielensis* Dum., des Ammonites, des Bélemnites, etc.

La faune du Lias briançonnais est composée uniquement d'espèces propres à la province de l'Europe occidentale; les éléments

méditerranéens, et en particulier les *Phylloceras* y font entièrement défaut.

M. Bachelard (335) dit qu'aux environs de Digne, la zone à *Avicula contorta* est formée de plaquettes couvertes de nodosités, qui ne sont autre chose que des crustacés et gastéropodes microscopiques, véritable *naissain* fossile.

Une faune microscopique d'avicules, *Pectens*, *Ostrea*, etc., se voit aussi dans la zone à *Amm. planorbis*, au sommet de laquelle des calcaires compacts sont presque entièrement formés de globiférines. Le même auteur a figuré (2430) une nodosaire, une dentaline, une spiroloculine, une cristellaire qu'il rapporte à *C. polymorpha*, une marginule et une flabelline (*F. Daimii* n. sp. décrite sommairement). Tous ces fossiles proviennent du Lias de Digne.

Le feuille de Draguignan de la Carte détaillée, due à M. Zurcher (333), est occupée par le Jurassique dans toute la partie N. O.

L'Infralias est formé à la base de couches calcaires et marneuses (30 à 40 m.) avec *Avicula contorta*, *Plicatula intusstriata*, *Myophoria postera*.

Au-dessus, calcaires dolomitiques blanchâtres très constants, avec un gros banc de calcaire vers la partie inférieure (60 à 80 m.). Entre Besse et Sainte-Anastasia, toutefois, des cargneules stratifiées apparaissent au sommet.

Le LIAS, très développé aux environs de Mazauges, est représenté par des calcaires siliceux et ferrugineux (60 à 80 m.). Il s'aminuit rapidement vers l'Est et disparaît vers Salernes.

C'est le Lias supérieur qui a le plus d'importance, mais le Lias moyen existe également.

M. Roussel (369) donne quelques coupes des Corbières. Dans celle du pic de Bugarach à la vallée de Saint-Paul-de-Fenouillet, on remarque :

Lias inférieur. — Calcaire en plaquettes.

Cargneule passant à la brèche.

Lias moyen. — Calcaire jaune rougeâtre avec fossiles.

Lias supérieur. — Marnes noires.

A la Source salée, le Jurassique inférieur serait représenté par une dolomie noire de 1 à 2 mètres d'épaisseur. [Cette assimilation ne nous paraît pas admissible, les couches en question étant recouvertes par le Trias. L. C.]

Dans les environs d'Auduy et au col de Redoulade :

Lias inférieur. — Marnes noires ou irisées alternant avec des dalles calcaires.

Dolomie.

Lias moyen et supérieur. — Marnes feuilletées noires ou jaunâtres alternant avec des calcaires de même couleur.

Enfin dans les montagnes situées entre Montgaillard et Paderm :

- Lias inférieur. — Calcaire en plaquettes.
 Brèche calcaire à ciment dolomitique.
 Dolomie.
 Calcaire à Térébratules.
- Lias moyen. — Calcaire ferrugineux lardé de fossiles dont les principaux sont : *Pecten æquivalvis*, *Gryphæa cymbium*, *Rhynch. tetraedra*, *Terebratula punctata*, *Terebr. subpunctata*, *Terebr. Jauberti*, *Belemnites*.
- Lias supérieur. — Calcaire marneux à *Amm. bifrons*.
 Marnes noires à *Chemnitzia* sp., *Turbo subduplicatus*, *Nucula Hammeri*, *Leda rostralis*, *Plicatula* sp., *Thecocyathus mactra*.
- Le Cénomancien vient directement au-dessus.

M. Lacroix (496) a signalé l'existence de zéolithes dans les calcaires jurassiques de l'Ariège, notamment au port de Saleix, dans les calcaires noirs jurassiques du Lias moyen. Elles sont constituées par des types exclusivement calciques (chabasie, laumontite, prehnite) ou calciques et très peu sodiques (stilbite, heulandite); les zéolithes exclusivement sodiques sont représentées seulement par l'analcime rencontrée dans deux gisements.

M. Seunes (502) a répondu à une note de M. Stuart-Menteth; la polémique qui se poursuit depuis plusieurs années entre ces deux géologues est totalement dénuée d'intérêt.

La partie S. O. de la feuille de Brive par M. Mouret (333) est formée par le Jurassique.

On y constate la succession suivante :

LIAS INFÉRIEUR. — *Grès et sables blancs*. — Argile sableuse à la base (10 à 15 m.), puis grès quartzeux gris-jaunâtre ou blanc, en transgression sur les grès du Trias. Vers Autoire, lentille de calcaire dolomitique.

Bancs à argiles vertes. — Alternance de calcaires dolomitiques jaunes et d'argiles rouges, vertes ou noires, passant à des jaspes. Empreintes végétales à la base.

Calcaires marneux et cargneules. — A la base, cargneules subcristallines; puis calcaires marneux blanchâtres en bancs réguliers sans intercalations de marnes feuilletées.

LIAS MOYEN. — *Calcaires lithographiques*. — A la base, calcaires marneux, compacts, oolithiques ou suboolithiques; en haut, calcaires durs à grain fin, à cassure lithographique ou conchoïde, séparés par des filets minces de marnes feuilletées.

LIAS SUPÉRIEUR. — *Calcaires à Amm. Normannianus*. — Calcaires sublithographiques, bleuâtres, très durs, séparés par des lits minces de marnes schisteuses et passant vers Terrasson, à des calcaires gréseux jaunes.

Argiles à Amm. sinuosus. — Argiles grises ou noirâtres, schisteuses, alternant avec quelques bancs de calcaires bleus marneux. Très développées vers Saint-Céré, elles disparaissent vers Terrasson. *Amm. Davoei* en haut, *Amm. Jamesoni* à la base.

Marnes à Amm. margaritatus. — Marnes gréseuses et schisteuses. *Gryphæa cymbium*.

Calcaires à Amm. spinatus. — Calcaires gréseux, jaunes, contenant à la base, vers Saint-Céré, un banc ferrugineux rouge. Sables et jaspes à la partie supérieure vers Terrasson. — Faune de la zone à *Pecten æquivalvis*.

Argiles à Amm. bifrons. — Argiles noires ou grises, schisteuses, alternant avec quelques bancs de calcaires bleus, et se subdivisant en : 1. Couches à *Amm. Hollandrei* avec schistes feuilletés; 2. Couches à *Amm. serpentinus*; 3. Couches à *Amm. bifrons*; 4. Couches à Gastéropodes.

Calcaires à Ostrea Beaumonti. — Calcaires grossiers, sableux, d'un bleu foncé ou d'un jaune rose, passant graduellement aux calcaires suivants. Faune d'Ammonites de la zone à *Opalinus. Ostrea Beaumonti (sublobata auctorum)*.

M. de Saporta (3060) a décrit et figuré dans la Paléontologie française les végétaux suivants, provenant de différentes régions de de la France.

Ctenopteris cycadea Sap. — Lias inférieur. Col de la Madeleine en Tarentaise.

C. Dagincourtii n. sp. — Infralias. Saint-Amand (Cher.)

Lomatopteris liasina n. sp. — Lias moyen. Sainte-Honorine-la-Guillaume (Orne.)

Zamites senior n. sp. — Infralias. Hettange.

Otozamites Terquemi Sap. — —

— *Hennoquei* Sap. — —

Brachyphyllum Hettangense n. sp. — Infralias. Hettange.

Yuccites angustifolius n. sp. — —

GRANDE-BRETAGNE. — M. J. F. Walker (940) a donné quelques coupes du Lias aux environs de Bridport (Dorset). A North Alington, un banc contient *Rhynch. tetraedra*, var. *Northamptonensis*, *Rh. furcillata*, *Waldheimia perforata* var., *Spiriferina pinguis*, *Monotis æquivalvis*, *Pholad. ambigua*, etc.

A Shipton Long Lane, Borthenhampton, on trouve *Amm. bifrons*, *aalensis*, *serpentinus*, etc.

M. Ed. Wilson (944) a étudié une coupe du Rhétien à Pylle Hill (Totterdown), Bristol.

Le Rhétien, bien qu'il présente une grande extension aux environs de Bristol, est rarement à découvert, parce qu'il ne renferme aucune matière utile; aussi la coupe d'une nouvelle tranchée de chemin de fer est-elle fort importante; elle est figurée par l'auteur avec beaucoup de détails:

1. KEUPER SUPÉRIEUR. — Marnes rouges, puis vert-thé avec restes de plantes.

2. RHÉTIEN INFÉRIEUR. — Schistes (shales) à *Avicula contorta*. —

Avicula contorta, *Schizodus Ewaldi*, *Sch. concentricus*, *Myacites striato-granulata*, *Cardium rhæticum*, *Pecten valoniensis*, *Gyrolepis Albertii*, *Plicatula Archiaci*, *Modiola minima*, *Natica Opélii*, *Actæonina oviformis*, *Lucina Stoppaniana*, *Serpula constrictor*, *Myophoria Emmrichi*, *Gervillia præcursor*, *Ophiolepis Damesi*, *Acrodus minimus*, *Anatina Suessi*, *Pleurophorus angulatus*, *Ostrea alpina*, *Acrodus minimus*, *Hybodius minor*, *H. cloacinus*, *Saurichthys acuminatus*.

3. CALCAIRES ET SCHISTES DU RHÉTIEN SUPÉRIEUR. — Petits gastéropodes indéterminables, Ostracodes de petite taille, *Estheria minuta*, var. *Brodieana*, *Schizodus Ewaldi*, *Cardium rhæticum*, *Plicatula intusstriata*, *Pecten valoniensis*, *Acrodus minimus*, *Saurichthys acuminatus*, *Gyrolepis Albertii*, *Naiadita*.

4. CALCAIRES ET SCHISTES DU LIAS INFÉRIEUR. — *Amm. planorbis*, *Amm. torus* d'Orb., *Lima gigantea*, *Pholad. glabra*, *Ostrea liassina*, *Modiola minima*, *Monotis decussata*.

On remarque dans cette coupe le faible développement du Rhétien : l'ensemble n'a pas plus de 17 pieds, ce qui n'est que la moitié de l'épaisseur ordinaire dans l'O. de l'Angleterre.

Les marnes rouges et les marnes vert-thé sont très intimement liées, tandis qu'il y a différence de caractère pétrographique et ligne physique de démarcation entre les marnes vert-thé et les schistes noirs à *Avicula contorta* ; il en résulte que les marnes vert-thé appartiennent bien au Keuper et ne doivent pas être considérées comme une zone de passage entre les deux formations. L'auteur rappelle à ce propos les nombreuses opinions émises à ce sujet.

Il n'y a pas là de bone-bed proprement dit.

M. H. B. Woodward fait observer que, suivant les localités, les marnes vert-thé sont plus intimement liées soit avec les marnes bigarrées du Keuper, soit avec les schistes rhétiens qui les surmontent.

M. Rupert-Jones a reconnu dans les Ostracodes rhétiens de Pylle Hill, communiqués par M. Wilson, deux espèces du genre *Darwinula*, d'eau saumâtre.

M. Lydekker (2705) figure un squelette parfait d'*Ichthyosaurus tenuirostris* provenant du Lias inférieur de Street, Somerset.

MM. Beeby Thompson et Crick (938) ont publié le récit d'une excursion aux environs de Northampton, en donnant un grand nombre de coupes détaillées dont quelques-unes sont figurées.

Voici la succession observée :

1. LIAS MOYEN. — Marlstone rock bed. Calcaire généralement ferrugineux, quelquefois sableux. Fossiles très abondants, surtout brachiopodes : *Rhynch. tetraedra*, *Terebr. punctata*, *Pecten dentatus* (variété petite de *P. æquivalvis*), *Pecten lunularis*.

2. BANCS DE TRANSITION. — Marnes grises avec sables rouges ou argiles sableuses ; beaucoup d'Ammonites du Lias supérieur, quelques-unes du Lias moyen. — *Amm. acutus* caractéristique.

3. LIT A POISSONS et schistes en feuillets minces (PAPER SHALES). Calcaire dur fissile avec schistes finement laminés; beaucoup de poissons : *Lepidotus*, *Pachycormus*, *Leptolepis*. — *Aptychus*.

4. COUCHES A SERPENTINUS. — *a.* Argile calcaireuse avec quelques bélemnites; *b.* Lit à Céphalopodes; calcaire argileux dur avec grandes Ammonites, principalement *Amm. Strangwaysi*, *Amberlya capitanea*, *Onustus spinosus*, etc.

5. LIT A COMMUNIS. — *a.* Argile bleue avec mêmes espèces que la division suivante; *b.* Couche supérieure à Céphalopodes; calcaire dur avec beaucoup d'ammonites (*Amm. communis*, *A. Holandrei*, *A. bifrons*, *A. subcarinatus*), *Trochus duplicatus*, *Tr. Northamptonensis*, *Eucyclus acuminatus*, *Nucula claviformis*, etc.

6. ZONE A COMMUNIS.

[Il est bien singulier de désigner par le nom de la même ammonite deux zones différentes, d'autant plus que cette espèce se montre dès les Bancs de transition N° 2]. *a.* Couche d'argile bleue sans fossiles. — *b.* Couches inférieures à *Leda ovum* (Cerithium beds). Argile bleue avec Gastéropodes nombreux, principalement *Cerith. armatum*. — *c.* Couches moyennes à *Leda ovum*. Argile bleue à nombreux nodules.

7. ZONE A JURENSIS. — *a.* Lit à Huîtres (*O. sandalina*). — *b.* Couches supérieures à *Leda ovum*. Argile bleue avec fossiles très abondants : *Mytilus gregarius*, *Protocardium substriatum*, *Astarte minima*, *Trigonia northamptonensis*, *Gresslya abducta*. — *c.* Lits de nodules perforés reposant sur l'argile du Lias supérieur et recouverts par les sables de l'Oolithe inférieure (*Amm. bifrons* et autres fossiles du Lias supérieur avec quelques espèces de l'Oolithe inférieure).

8. SABLES DE NORTHAMPTON. — *a.* Lits phosphatés; minerai de fer avec 2 % d'acide phosphorique. *b.* Lits ferrugineux avec *Amm. jurensis*?, *Rhynch. cynocephala*. *c.* Lits variables, principalement grès ferrugineux.

9. COUCHES D'ESTUAIRE INFÉRIEURES. (Sables de Northampton.) Sables blancs un peu rougeâtres avec lits d'argile.

10. Lit ferrugineux irrégulier marquant la place de l'Oolithe du Lincolnshire. Discordance (séparant le Lias de l'Oolithe).

On a discuté sur le point de savoir si l'ammonite des sables de Northampton était bien l'*Amm. jurensis*; cela n'a que peu d'importance car la faune qui accompagne ce fossile quel qu'il soit, est bien celle de la zone dite à *Amm. jurensis*.

M. Newton (931) croit d'ailleurs que la présence de l'*Amm. jurensis* dans les sables de Northampton n'est pas douteuse; à Duston et à Brixworth, on trouve très fréquemment *Amm. jurensis* et *Amm. opalinus* accompagnées de *Amm. insignis*, *Murchisonæ*, *Trigonia compta*, *Trig. V-scripta*, etc.

La réunion de ces diverses Ammonites à un même niveau est étrange; aussi l'auteur émet-il l'idée que l'on parviendra probablement plus tard à distinguer plusieurs horizons dans le *Ironstone* de Northampton.

M. Green (764), dans le compte rendu d'une excursion à Oxford, donne la succession ci-après :

- LIAS MOYEN. — 1. Schistes à nodules ferrugineux (zone à *Amm. capricornus*).
 2. Sables et grès calcarifères (zone à *Amm. margaritatus*).
 3. Lit de *Marlstone Rock* (zone à *Amm. spinatus*).
- LIAS SUPÉRIEUR. Argile avec couche à Ammonites à la base.

Dans une excursion à Kildale-in-Cleveland (949), la Société de Leeds a visité le Lias moyen et supérieur, et dans une course à Leckby Carr (782), le Lias inférieur.

Dans une étude locale sur les environs de Redcar et de Bridlington (914), M. Blake donne une description détaillée du Lias; nous n'y voyons rien de nouveau à signaler.

M. A. S. Woodward (2951) signale dans le Lias supérieur de Whitby (Yorkshire), la présence d'un poisson, *Pholidophorus germanicus*, qui établit un nouveau lien entre la faune liasique de l'Angleterre et celle de la Bavière et du Wurtemberg.

M. Seeley (2867) a fait l'étude de *Saurodesmus Robertsoni* Seeley, crocodylien du Rhétien de Linksfield à Elgin.

POLOGNE. — M. v. Siemiradzki (1645) rappelle la flore rhétienne trouvée par M. Raciborski à Chmielow, Gromadzice et Mnichow.

Dans un nouveau travail (1642), M. Raciborski signale les espèces rhétiennes suivantes provenant des environs d'Ostrowiec :

- Todea Williamsoni* (Ad. Brongn.) Schenk.
Pecopteris concinna Presl.
Woodwardites microlobus Schenk.
Thaumatopteris Schenkii Nathorst.
Th. Brauniana Popp.
Dictyophyllum an n. sp.
D. aff. Dunkeri Nathorst.
Ctenis fallax Nathorst.
Tæniopteris tenuinervis Brauns.
Schizoneura hærens (Hisinger) Schimper.
Equisetum Münsteri (Sternberg) Schimper.
Podozamites lanceolatus (Lindley) Schimper.
Czekanowskia setacea Heer.
Cz. rigida Heer.
Schizolepis Follini Nath.
Ixostrobus Siemiradskii Rac.
Stachyotaxus septentrionalis (Agardh) Nathorst.

ALLEMAGNE. — M. Fraas (1043) a étudié les environs de Wen-

delstein. Au-dessus du Trias terminé par le Hauptdolomit, viennent les *couches rhétiennes*, divisées de bas en haut en : 1. Plattenkalk avec *Rissoa alpina* Gumbel. 2. Couches de Kösen. 3. Calcaire du Dachstein avec *Megalodon triqueter*.

Le *Lias inférieur* se montre avec *Amm. angulatus*, *Nautilus aratus*, *Plagiostoma duplum*, etc. On connaît aussi des calcaires à Ammonites du Lias moyen et du Lias supérieur.

L'auteur donne quelques indications sur les variations de faciès du Lias.

M. Gumbel (1046) a publié un travail très important sur les Alpes de Franconie.

Voici la succession reconnue :

RHÉTIEN (ou Keuper supérieur).

1. Schistes terreux gris-verdâtre avec restes de plantes. om. 5.

2. Grès de Bayreuth et de Bamberg blanc-jaunâtre, rarement rosâtre pâle avec argiles schisteuses ; flore rhétienne (*Palyssia Brauni*, etc.) 10 à 40 m.

3. Grès grossiers avec restes de Poissons, rarement restes de coquilles (*Cardium cloacinum*, *Mytilus minutus*, etc.) 0 m. 20.

4. Schistes argileux gris avec restes de plantes. 7 m.

A Banz, le Lias proprement dit comprend :

LIAS INFÉRIEUR. — 1. Grès schisto-micacé.

2. Marnes schisteuses.

3. Couches à *Thalassides*. *Thalassides coburgensis*, *Unio concinnus*, *Turritella obesa* n. sp., *T. multilineata*, *Ostrea squama*, *O. auricularis*.

4. Couches de grès à ampoules. — *Plegmacrinites*.

5. Argiles schisteuses.

6. Brèche quartzreuse avec noyaux argileux. *Gryphæa arcuata*, *Amm. Bucklandi*.

7. Argiles schisteuses supérieures.

LIAS MOYEN. ÉTAGE INFÉRIEUR.

1. Marne gris-jaune à Gryphées inférieure. *Pentacrinites basaliformis*, *P. subsulcatus* v. M., *P. pentagonalis*, *Terebr. numismalis*, *T. furcillata*, *Delthyris Walcottii*, *D. rostrata*, *Gryphæa arcuata*, et var., *Pecten velatus* G., *Plicatula spinosa*, *Astarte Voltzii*, *B. breviformis*, *B. paxillosus*, *B. pistilliformis*, *Amm. Bechei*, *Amm. Davoei*, *Amm. fimbriatus*, *Amm. planicosta*, *Amm. Bucklandi*, *Amm. amaltheus*, *Amm. rotula*, *Amm. Walchii* n. sp., *Amm. jurensis*, etc.

2. Marnes dures.

3. Marnes jaunes à Gryphées. Fucoides.

4. Calcaire à Gryphées. — *G. arcuata*, Fucoides.

5. Schistes marneux à Plicatules. *Plicatula spinosa*.

ÉTAGE A MARGARITATUS ET COSTATUS.

1. Schistes argileux à *Costatus*. — *Pentacrinites subteres*, *P. subangularis*, *Pecten corneus* Sow., *P. blandifrons* n. sp., *Lima duplicata* Desh., *Gervillia gracilis*, *Amm. costatus* Rein., *amaltheus* Schl., *parvus* Sow., etc., etc.

2. Couches noduleuses à *Costatus*. — *Amm. costatus*.
3. Schistes alumineux inférieurs (Alaunschiefer).
4. Couches noduleuses à *Paxillosus*. — *Amm. costatus*, *Belemnites paxillosus*.

5. Schistes alumineux supérieurs.

SCHISTES A POSIDONIES (Mergelschiefer *pars*).

1. Premier Brandschiefer. — *Ostrea unguia*, *Amm. serpentinus*.
2. Calcaire fétide. — *Pentacrinites Geyeri*, *P. subangularis*, *Ostrea unguia*, *Monotis substriata*, *Posidonia Bronni*, *Patella papyracea*, *Amm. communis*, *A. heterophyllus*, *A. elegans*, *A. fimbriatus*, *A. falcifer*, *A. serpentinus*, *A. Walcotti*, *A. lythensis*, *A. radians*, *Bel. acuarius*, *Aptychus elasma*, etc., etc.
3. Deuxième Brandschiefer. — *Amm. æquistriatus*, *Bel. acuarius*.
4. Deuxième calcaire fétide.
5. Troisième Brandschiefer.
6. Troisième calcaire fétide.
7. Quatrième Brandschiefer.
8. Calcaire tuberculeux inférieur. — *Monotis substriata*.
9. Cinquième Brandschiefer.
10. Calcaire tuberculeux moyen. — *Inoceramus dubius*, *Monotis substriata*, *Aptychus bullatus* v. M., *A. elasma* v. M., *Amm. elegans*, etc.
11. Sixième Brandschiefer.
12. Calcaire tuberculeux supérieur.
13. Septième Brandschiefer. — *Monotis similis*.
14. Brèche osseuse. — *Ostrea semiplicata* v. M., *O. unguia* v. M., *Lima texta* v. M., *Avicula inæquivalvis*, Sow., *Patella papyracea* Sow., *Aptychus elasma* v. M., *Bel. acuarius*, *Amm. communis* Sow.
15. Couche à Sauriens. — *Leptolepis*, Ichthyosaures, Plésiosaures, Ptérodactyles, *Pentacrinites Geyeri*.
16. Calcaire à Posidonies inférieur. *Posidonia Bronni*, *P. radiata* G., *Inoceramus dubius*.
17. Marnes à *Monotis*. — *M. substriata*, *Amm. communis*, *Bel. acuarius*, *B. gracilis*, *Aptychus*.
18. Calcaire à *Monotis*. — *M. substriata*, *Bel. acuarius*, *B. heterophyllus* Sow., *Amm. communis* Sow.
19. Schistes à Posidonies inférieurs. *Monotis substriata*.
20. Premier calcaire à Posidonies. — *Posidonomya Bronni*, *Inoceramus dubius*, *Amm. fimbriatus* Sow.
21. Schistes marneux à Patelles. — *Patella papyracea*, *Inoceramus dubius*, *Aptychus elasma*.
22. Deuxième calcaire à Posidonies.
23. Schistes marneux à Posidonies supérieurs.
24. Troisième calcaire à Posidonies.
25. Calcaire à petites Posidonies. — *Bel. acuarius*.
26. Quatrième calcaire à Posidonies.
27. Couche avec *Belemnites digitalis* Bl., *Bel. acuarius*, *Pecten paradoxus* v. M., *Posidonia Bronni*, *Inoceramus dubius*, *Amm. elegans*, *A. fimbriatus*, *A. Walcotti*, *A. heterophyllus*, etc.

28. Couche avec *Bel. digitalis*, *B. tripartitus* Schl., *B. acuaris*, *Amm. fimbriatus* Sow., *A. elegans* Sow., *A. radians*, *A. juvenis*? etc.

ARGILE A OPALINUS (de 1 à 5. Mergelschiefer (suite); 6. Schieferthon supérieure).

1. Schistes marneux avec *Amm. serpentinus*, *Inoceramus dubius*, etc.

2. Couches noduleuses à *Costulatus*. — *Amm. costulatus* Rein.

3. Marnes à Cérithes. *Cyatophyllum tintinnabulum* G., *Pentacrinus scalaris* G., *P. cingulatus* v. M., *Nucula Hammeri*, *Arca inæquivalvis* G., *Astarte Voltzi* G., *Cerithium echinatum* v. B. et var., *Euomphalus Buchi* n. sp., *Trochus ornatus* Sow., *Murex quadratus* Sow., *Belemnites pistilliformis* Bl., *B. clavatus* Bl., *B. subclavatus* Voltz, *B. breviformis* Voltz, *B. tripartitus*, *Amm. Davoei* Sow., *Amm. insignis* Schübl., *A. costula* Rein., *A. comptus* Rein., *A. corrugatus* Sow., *A. fonticula* Menke, *A. scutatus* v. B., *A. interruptus* v. Schl., *A. flabellifer* n. sp., *A. opalinus* Rein., *A. solaris* Phill., *A. striatulus* Sow., *A. labyrinthus* n. sp., *A. goniatoides* n. sp., *Nautilus personatus* n. sp., etc., etc.

4. Calcaire de Mager avec *Amm. regius* n. sp., *A. elegans* Sow., *Aptychus elasma* v. M.

5. Marnes de Posthorn. — *Amm. postarum* Schl. in litt., *A. Murchisonæ*, *Nucula claviformis*, *Belemnites pistilliformis*, *B. trisulcatus* Hartm.

6. Argile-limite.

En Souabe le Lias comprend :

LIAS INFÉRIEUR. — PARTIE INFÉRIEURE.

1. Banc à *Psilonotus* avec *Amm. psilonotus* (*planorbis*) et *Cardinia depressa*.

2. Pierre grise en dalle avec grands *Angulati*.

3. Marnes et argiles à géodes (Angulaten-Schichten) avec *Cardinia concinna*, *C. latiplex*, *Corbula cardioides* et *Amm. angulatus*.

4. Pierre en dalles gris-foncé avec *Amm. Conybeari*, *Am. spiratissimus* (Banc à Arietites inférieur).

5. Calcaire gris-bleuâtre avec *Plagiostoma giganteum*, *Pinna Hartmanni*.

6. Banc à *Arietites* supérieur avec *Amm. stellaris*, *Amm. Brooki*, *Amm. geometricus*, *Amm. Scipionianus*, *Cardinia gigantea*, *O. arcuata*.

7. Schistes bitumineux noirs avec *Amm. multicostatus*, *Cidaris olifex*.

LIAS INFÉRIEUR. — PARTIE SUPÉRIEURE.

1. Argiles et marnes sombres avec *Amm. Turneri*, *A. capricornus*, *A. ziphus*, *Rhynch. Turneri*.

2. Calcaire gris foncé avec *Amm. obtusus*, *Pholadomya Fraasi*, *Cardinia hybrida*, *Terebr. ovatissima*.

3. Argile foncée avec *Amm. bifer*, *oxynotus*, *Gryphæa obliqua*, *Rh. oxynota*.

4. Marnes argileuses foncées avec *Amm. raricostatus*, *Pentacrinus scalaris*.

5. Marnes avec géodes ferrugineuses. — *Amm. raricostatus*, *A. muticus*, *Gryphæa obliqua*.

LIAS MOYEN.

1. Banc à Spirifers, de couleur claire, avec *Sp. rostrata*, *B. cf. brevis*.

2. Marnes calcaires très dures avec *Amm. Taylory*, *Rhynch. curviceps*, *Rh. rimosa*.

3. Marnes calcaires gris cendré avec *Terebr. numismalis*, *A. Jamesoni*, *A. ibex*.

4. Marne grise avec bancs intercalés remplis de *Pentacrinus basaltiformis*, *P. subangularis*.

5. Calcaire gris clair avec *Amm. Davoei*, *Amm. maculatus*, *A. lineatus*.

6. Calcaire gris avec *Amm. ventroplanus*.

7. Marnes sombres et claires avec *Amm. amaltheus* (= *margaritatus*), *Pleurotomaria anglica*, *Plicatula spinosa*.

8. Calcaire argileux avec *Pentacrinus basaltiformis*.

9. Argile foncée à Cypridines avec *Cypris Amalthei*; gisement principal des *Belemnites clavatus*, *B. compressus*.

10. Marnes et calcaires grisâtres avec *Amm. costatus (spinatus)*; gisement principal de *Belemnites paxillosus*, *B. lagenæformis*.

11. Marnes bleues avec concrétions dures et fragments de Bélemnites.

LIAS SUPÉRIEUR.

1. Schistes à Algues avec *Algalites granulatus*, *Acrosalenia crinifera*.

2. Schistes gras, ressemblant à du cuir, avec *Posidonia Bronni*.

3. Pierre fétide et *Schieferfleins*; gisement principal des *Amm. communis*, avec *Pentacrinus Hiemeri*.

4. Schistes à poissons avec Ichthyosaures, nombreux poissons et Céphalopodes.

5. Schistes avec un banc calcaire rempli de *Monotis substriata* (Monotiskalk), *Orbicula papyracea*, *Inoceramus gryphoides*.

6. Argile, etc., avec *Pecten contrarius*, *Pentacrinus briaroides*; gisement principal de *Bel. irregularis*.

7. Marnes calcaires grises avec *Amm. radians*, *A. crassus*, *A. variabilis*, *A. Walcotti*, *Bel. exilis*, *B. irregularis*.

8. Marnes calcaires grises avec *Amm. jurensis*, *Pleurotomaria zonata*, *Pentacrinus jurensis*.

9. Marnes gris cendré avec *Amm. aalensis*, *A. hircinus*, *A. costata*, *Bel. tricanaliculatus*.

M. Engel (2549) dénomme ou cite les espèces suivantes du Lias moyen δ de Fillsbetts près Eisingen :

Cyclolithes Amalthei n. sp.

Cidarites Amalthei Qu.

Diadema Amalthei n. sp.

Hybodonchus Amalthei n. sp.

Cidarites minor n. sp.

Calamites ? Amalthei n. sp.

Modiola Amalthei n. sp.

Dentalium Amalthei n. sp.

Modiola Amalthei existe aussi dans le Lias supérieur de la même localité et *Amm.* cf. *Kurrianus* se rencontre dans le Lias inférieur.

Les espèces nouvelles ne sont pas décrites et les figures qui les représentent sont tellement mauvaises qu'elles sont absolument méconnaissables.

M. Krause (2682) a fait la revision de tous les Crustacés décapodes connus dans le Jurassique de l'Allemagne du Nord. Il cite du Lias :

Famille des CARIDIDÆ.

Penaeus sp. ind. — Couches à Posidonies (Lias) de Bleienrode.

Famille des ERYONIDÆ.

Coleia macrophthalma n. sp. — Id. de Heinberg près Fehde, Gross-Sissbeck, Schandelach.

Eryon Hartmanni H. v. Meyer. Id. de Hildesheim, Harterode.

Famille des PALINURIDÆ.

Mecochirus n. sp?. Id. de Schandelach.

Famille des GLYPHEIDÆ.

Glyphea ambigua v. Fritsch. Lias inférieur près Krauthausen au N. d'Eisenach.

Gl. liasina Meyer. — Zone à *Lytoceras fimbriatum* de Liebenburg.

Gl. sp. — Lias de Dobbertin.

Pseudoglyphea arietina n. sp. — Lias à *Arietites* de Wethen près Warburg.

Famille des ASTACOMORPHA.

Eryma numismalis Oppel. — Id. de Falkenhagen, Lichtemberg, etc.

E. elegans, var. nov. *major*. Lias moyen. — Zone à *Opalinus*.

Novum genus? *Leptocheilus*. Couches à Posidonies de Schandelach.

SUISSE. — M. Renevier (1151) a publié un remarquable travail sur les Hautes-Alpes vaudoises; nous en extrayons ce qui a rapport au Rhétien et au Lias.

ÉTAGE RHÉTIEN. — C'est le plus ancien terrain fossilifère marin de la région: il est d'ailleurs peu développé. Il est formé de calcaires ou marno-calcaires généralement de couleur foncée. Aigle, Sous Fontaney, Sous les Affrets, Vuargny (Discordance inverse du Dogger sur le Rhétien), Bois de la Chenac, Arbignon. Dans la liste des fossiles recueillis, nous remarquons: *Cardita austriaca* Hauer sp., *Cardium rheticum* Mer., *Myophoria Emmrichi* Winkl., *Modiola minuta* Alberti, *Avicula contorta* Portl., *Gervillia præcursor* Qu., *Pecten valoniensis* Def., *Terebr. gregaria* Suess.

ETAGE HETTANGIEN. — Infralias proprement dit ou zone à *Amm. planorbis*, surtout développé dans la partie septentrionale des Préalpes vaudoises. C'est un calcaire compact foncé, bleuâtre ou brunâtre, en bancs peu épais, avec fines intercalations plus marneuses. Cet étage forme deux bandes continues : 1° Route du Sépey (Aigle, Fontaney, Afforets, Douvaz, Ile-aux-Tassons); 2° Bois de la Chenau.

De la très longue liste de fossiles, nous extrayons : *Psiloceras planorbis* Sow., *Ps. Johnstoni* Sow., *Ps. longipontinum* Opp., *Lima valoniensis* DeFr., *L. amœna* Terq., *L. hettangiensis* Terq., *Pecten valoniensis* DeFr., *P. Thiollierei* Mart., *Plicatula hettangiensis* Terq., *P. intusstriata* Emmr. sp., *Waldheimia perforata* Pict., *Rh. plicatissima* Qu. sp.

Cet étage renferme un grand nombre de fossiles d'Hettange; il a plus de rapports avec le Sinémurien qu'avec le Rhétien.

ETAGE SINÉMURIEN. — Alternance de calcaires compacts bleuâtres et de schistes marneux plus foncés. Il occupe la partie inférieure des vallées de la Grande Eau et de la Gyronne (Aigle, Route du Sépey, Roc du Dard, Bois de la Chenau, Chalex, Huemoz, Entre-deux-Gryonnes, Coulat, Sous-Truchenoire, Confluent de la Domenze, Fondement) et en outre Arbignon.

La faune est très abondante (91 espèces); nous citerons : *Bel. acutus* Mill., *Arietites bisulcatus* Brug., *A. Bucklandi* Sow., *Schlotheimia Charmassei* d'Orb., *Sch. angulata* Schl., *Pholadomya glabra* Ag., *Lima gigantea* Sow. sp., *L. hettangiensis* Terq., *Gryphea arcuata* Lk., *G. obliqua* Goldf., *Spiriferina alpina* Oppel, *Rhynch. acuta* Sow., *Waldheimia perforata* Pictet, *Terebr. punctata* Sow., *Pentacrinus tuberculatus* Miller.

L'auteur décrit la *Rhynch. Colombi* Renevier, espèce très abondante, spécialement au Coulat.

ETAGE TOARCIEEN. — On ne peut y faire de subdivisions; son extension est à peu près la même que celle du Sinémurien (Plambuit, Confrêne, Entre-deux-Gryonnes, Crêt-à-l'Aigle, Meuchier, Truchenoire, Domenze, Arbignon, Leytron).

Schistes marneux foncés, généralement peu feuilletés.

40 espèces, parmi lesquelles : *Bel. tripartitus* Schl., *Stephanoceras commune* Sow., *Harpoceras bifrons* Brug., *H. radians* Rein., *H. Levisoni* Hauer, *Amaltheus margaritatus* Montf., *Lytoceras fimbriatum* Sow., *Laminarites cuneifolia* Kurr., *Sagenopteris Charpentieri* Hr.

Cette faune a dans son ensemble un caractère nettement toarcien, mais avec mélange de quelques espèces du Lias moyen.

ETAGE OPALINIEN. — Schistes noirs friables avec *Posidonomya Bronnii*, renfermant une faune essentiellement différente des faunes toarcienne et bajocienne. Les rapports pétrographiques les rapprochent du Toarcien, tandis que leur extension géographique est plus voisine de celle du Dogger.

Dans les régions très tourmentées, comme à l'origine de la chaîne des Diablerets, ces schistes noirs à Posidonies se chargent de paillettes de mica, sous l'influence d'un métamorphisme plus

intense. Ils se trouvent sous Coulat, à Gericton, Sous le Crêt-à-l'Aigle, sous les Posses, à Gryon, aux Prèz, à Barboleuse, à Aiguerosse, à Salieux, à l'arête de Chau-Ronde, à Arveye, à Coufin, à Bretaye, à Léchères, à Ensex, à Aigremont, Sur le Rachy, au Lac de Retau, à Gsteig.

La faune se compose de 34 espèces dont 17 spécialement opaliniennes et 3 seulement bajociennes; nous citerons : *Bel. canaliculatus* Schl., *Harpoceras Murchisonæ* Sow., *H. opalinum* Rein., *Phylloceras heterophyllum* Sow., *Ph. tatricum* Pusch, *Posid. Bronni* Voltz, *P. Buchi* Röm., *P. opalina* Qu., etc., etc.

AUTRICHE-HONGRIE. — M. Keller (1225) signale *Amaltheus spinatus* Brug., du Lias moyen dans des blocs épars vers Bisamberge.

M. V. Uhlig (1298) a publié la deuxième partie de son grand travail sur les *Klippen* des Carpathes de Galicie; c'est une très belle étude de géologie dynamique, mais nous n'avons à analyser ici que la partie stratigraphique.

À Haligocs, dans la vallée du Lipnik, on voit : 1. la dolomie du Trias; 2. les quartzites du Keuper; 3. les couches de Gresten (Lias inférieur); 4. le calcaire du Lias (Barkokalk).

Les couches de Gresten contiennent *Terebr. Grestensis* Suess; quant au calcaire du Lias, il est rarement fossilifère (*Ægoceras Jamesoni* Sow., *Æ. Davoei* Sow. et *Ægoc.* sp.

Les assises supérieures se présentent sous deux faciès :

I. Faciès fossilifère.

Couches à *Opalinus* et *Murchisonæ*.

Les marnes à *Opalinus*, surtout riches à Szafflary et Krempach, renferment entre autres (29 espèces citées) : *Phylloceras tatricum* Pusch, *Ph. connectens* Zittel, *Ph. Nilssoni* Hébert, *Harpoceras opalinum* Rein., *H. opalinoïdes* Ch. Mayer, *H. elegans* Sow., *H. costula* Rein., *H. aalense* Zieten, *H. Murchisonæ* Sow., *Eucyclus capitaneus* Münster, *Posidonomya alpina* Gras, *Rhynch. Beneckeï* Neum.

L'argile noire à *Murchisonæ* vient au-dessus (voir ci-dessous p. 244).

II. Faciès des calcaires à silex.

Schistes à Posidonies (*Pos. alpina* Gras).

M. G. v. Bene (1251) a étudié la géologie des mines de charbon liasique de Resicza-Doman et des environs.

Après avoir parlé des schistes cristallins et du Permien, l'auteur s'occupe du Lias, représenté par des grès et des conglomérats avec couches de charbon et minéral de fer (*Zamites*); au-dessus viennent des schistes bitumineux considérés encore comme liasiques.

M. Pethö (1272) dit que dans les Kodrugebirges, le Lias est représenté à la base par un calcaire sableux micacé bleuâtre, puis

par un beau marbre rouge et blanc, en bancs épais. Plusieurs fossiles sont signalés, mais un seul est déterminé : *Avicula (Oxytoma) æquivalvis* Sow. sp.

M. Primics (1274) étudiant les montagnes de Vlegyasza, nous montre le Lias représenté par son étage supérieur marneux et par son étage moyen calcaire; outre les fossiles signalés antérieurement par Ant. Koch, il cite *Spiriferina rostrata*, *Rhynch. senta* Dav., *Rh. variabilis* Schl., *Waldheimia numismalis* Lk.

M. T. v. Szontagh (1290) a publié une étude sur les environs de Grosswardein, Püspök et Felixbad.

Le LIAS INFÉRIEUR est formé de grès, entremêlés de puissantes couches d'argiles sur le versant Sud des Cimpu.

Le LIAS MOYEN se voit sur le versant O. de la pointe de Cimpu et en quelques autres localités; il est constitué par des marnes sableuses et glauconieuses avec bancs de calcaire et silex : *Pentacrinus*, *Spiriferina rostrata* Sow., *Gryphæa cymbium* Lk., *Pecten æquivalvis* Sow., *Amaltheus spinatus*, *Rhacophyllites lariensis* Mgh. Un fragment d'*Am. amaltheus* Schl. indique l'existence de la partie inférieure du Lias moyen.

LIAS SUPÉRIEUR. Des marnes calcaires sont rapportées au Lias supérieur à cause de leur ressemblance pétrographique avec les couches bien déterminées des régions voisines.

Dans les montagnes du Banat, aux environs de Majdan, Lisava et Steierdorf, on voit d'après M. L. Roth v. Telegd (1292) au-dessus du Dyas, des grès du Lias inférieur et des schistes; on y trouve quelques restes de plantes (*Zamites Schmiedelii* Sternberg).

M. Schafarzik (1280) signale dans la vallée du Cserna, des quartzites rhétiens-liasiques, surmontés par des schistes liasiques.

ITALIE. — M. V. Uhlig (2901) a étudié la faune de brachiopodes du Lias de la province de Belluno. Il cite de Brandol : *Spiriferina alpina* Oppel, *Rhynch. plicatissima* Qu., *Terebr. fimbrioides* Desl., *Waldheimia stapia* Oppel, *W. cf. sospirolensis* Uhl.

De Errera : *Terebr. synophrys* Uhl., *Ter. cf. pacheia* Uhl., *Waldheimia venusta* Uhl.

Du Mont Vall' Alta : *Terebr. synophrys* Uhl., *Waldheimia Ewaldi* Oppel, *Waldheimia* n. sp. indét., *Spiriferina obtusa* Oppel, *Rhynch.* n. sp. indét.

De Campo rotondo : *Waldheimia oxygonia* Uhl., etc.

Cette faune présente une grande ressemblance avec la faune de Sospirolo, mais il y a en plus quelques espèces du faciès nord-alpin du Hierlatz, comme *Spiriferina alpina*, *Waldheimia Ewaldi*, *Waldheimia* n. sp. indét.

M. Cozzaglio (1470) a publié quelques observations sur les environs de la rivière de Bresciano (Lac de Garde).

I. LES COUCHES RHÉTIENNES SONT FORMÉES DE :

1. Marnes et calcaires à faune marine, 130 m.
2. Brèches et rauchwackes, marnes et argiles avec *Avicula conorta*, Cyrènes, Cérithes; faune en partie saumâtre, 100 m.
3. Calcaire à *Lithodendron* avec *Rhabdophyllia* et *Terebratula gregaria* Suess, 170 m.

Elles ne forment pas d'affleurement continu.

II. LE CALCAIRE DU DACHSTEIN CORRESPOND à la *Gränz-Dolomit* du Val-di-Ledro et à la dolomie liasique de Curioni; il forme en général un calcaire blanc assez pur en gros bancs, très belle pierre de construction (*Corna di Botticino*). A la partie supérieure, se montrent des traces de polypiers, quelques spiriférines et des coupes de gastéropodes indéterminables.

Cette formation d'origine corallienne a une épaisseur variable (200 m. à Brescia et souvent beaucoup plus).

III. LE LIAS SE DIVISE EN 6 HORIZONS :

1. Calcaires blancs ou gris, avec silex bruns, brachiopodes et dents de squales (Saltrio).
2. Calcaires blancs en couches régulières et riches en ammonites (Corso di Rezzatto).
3. Calcaires argileux et à silex avec faune du Mont Domaro. (Medolo).
4. Calcaires et grès à *Pentacrinus* et Rhynchonelles (*Rh. Clesiana*, *Rh. Vigilii*). (Calc. de San-Vigilio).
5. Calcaires et marnes à *Posidonomya Bronni*.
6. Couches à silex polychrômes.

Par suite de l'absence ou de la rareté des fossiles, ces divisions ne peuvent être assimilées aux zones connues ailleurs.

M. Parona (1478) s'est occupé de la détermination des fossiles trouvés dans le conglomérat tertiaire de Lauriano (colline de Turin); il y a reconnu :

- Avicula sinemuriensis* d'Orb.
- Pecten inæquiradiatus* Par.
- Terebratula sphæroidalis* Mgh.
- Waldheimia Ewaldi* Opper.
- W. Furlana* v. Zittel. *
- W. Gastaldii* Par.
- W. oxygonia* Uhl. *
- W. subnumismalis* Dav.
- Rhynchonella Briseis* Gemm.
- Rh. lubrica* Uhl. *
- Rh. Sordellii* Par.
- Rh. flabellum* Mgh.
- Rh. deltoidea* Mgh. *
- Spiriferina rostrata* Schloth.
- Sp. alpina* Opper.
- Sp. obtusa* Opper.

- Sp. expansa* Stopp. *
Sp. oxygona E. Desl. *
Sp. Münsteri Dav., etc., etc.

Cette étude montre que les roches en question appartiennent indubitablement au Lias moyen et se rapprochent des couches de Gozzano; pourtant l'identité n'est pas absolue, certaines espèces très communes à Gozzano manquent dans la liste ci-dessus, tandis que celles marquées d'un astérisque sont inconnues à Gozzano. Il semble résulter de là que les blocs ont été transportés de localités éloignées, comme Arzo dans le canton du Tessin par exemple.

Le même auteur (1365) a rendu compte d'une excursion de la Société géologique italienne au val d'Erve. On a vu l'Infralias (lumachelle à *Bactryllium*, calcaire corallin à *Avicula contorta*), les calcaires grisâtres et noirs attribués au Lias inférieur et moyen (fossilifères à peu de distance, à Carenno), puis le calcaire rouge ammonitifère du Lias supérieur.

M. Canavari (1465) nous apprend que le Lias supérieur atteint 40 m. d'épaisseur dans la vallée de Bolognola et qu'il renferme *Harpoceras discoides* Zieten, *Hildoceras comense* de Buch, *H. Mercati* Hauer, *H. bifrons* Brug., *Cæloceras Desplacei* d'Orb., *Phylloceras Nilssoni* Hébert, et en outre des fucoïdes très abondants (*Chondrites*, *Caulerpa*, *Palæodyction*). A la partie supérieure, nombreuses *Posidonomya Bronni* Voltz.

Le même auteur (1467) signale un nouvel exemple de discordance entre le Lias et le Tithonique dans l'Apennin central, sur le versant occidental du Mont Primo.

Le Tithonique, bien caractérisé par ses fossiles, repose sur les calcaires blancs compacts subcristallins du Lias inférieur.

Enfin M. Canavari (1468) pense que les conglomérats, grès et quartzites de Puntadura dans la province de Cosenza, sont liasiques et non triasiques; ils indiquent le voisinage de la terre ferme.

M. Sacco (1366), dans l'explication de sa carte géologique de l'Apennin septentrional, trouve au-dessus du Trias :

INFRALIAS. Schistes et calcaires gris-brun avec *Avicula contorta*, *Myacites faba*, *Cardinia regularis*, *Plicatula intusstriata*, *Astarte cingulata*, *Chemnitzia usta*, *Bactryllium*, etc. — Gros bancs de calcaire dolomitique blanc-rosé subcristallin.

LIAS. Calcaire gris-clair et schistes jaune-rosâtre avec Ammonites pyriteuses (*Arietites*, *Phylloceras*, *Ægoceras*, *Aulacoceras*, *Belemnites*, *Terebr. aspasia*, etc.).

Calcaire rougeâtre ou jaunâtre avec *Arietites* et Entroques.

Calcaire grisâtre ou blanchâtre, quelquefois à silice, avec abondantes ammonites pyriteuses (*Harpoceras radians*, *Lythoceras* (sic) *mendax*, *Phylloceras Calais* (sic), *Amaltheus margaritatus*, etc.)

Calcaires marneux gris et schistes jaune-rosé; *Posidonomya Bronni*.

Dans une excursion entre Nembro et Albino (1372), M. Tommasi a vu les calcaires gris et les dolomies du Lias inférieur, et les calcaires gris-jaunâtre et rouges du Lias supérieur.

MM. G. Di Stefano et E. Cortese (1354) ont publié sous le titre de « Guide géologique des environs de Taormina », une étude régionale très détaillée.

Le LIAS INFÉRIEUR repose en discordance sur les phyllades archéens et comprend :

1. Conglomérat rouge de ciottolites, phyllades, granite, gneiss, et quartz laiteux avec grès et marnes sableuses de même couleur.

2. Calcaires marmoréens bruns, roses et jaunâtres, compacts, cristallins, oolithiques et pisolithiques, passant peu à peu à de grandes masses de dolomies blanches, grises et roses. *Waldheimia polymorpha* Seg. sp., *Rh. cf. fissicostata* Suess, *Eunema mediterranea* Gemm., *Nerita oceanica* Gemm., *Neritopsis frondosa* Gemm., *Chemnitzia myrto* Gemm., etc.

3. Calcaires altérables noirs, bruns, gris, quelquefois rosâtres, violets ou jaunâtres, compacts, cristallins ou concrétionnés avec des parties dolomitiques surtout à la base. *Plicatula intusstriata* Emmer., *Pholad. idea* d'Orb., *Rhynch. cf. fissicostata* Suess, *Rh. plicatissima* Qu., *Rh. rimosa* v. Buch, *Waldheimia polymorpha* Seguenza, *Æg. cfr. Jamesoni* Sow. sp., etc.

LIAS MOYEN. Calcaires cristallins ou compacts avec crinoïdes, gris et rouges, marmoréens avec *Sp. rostrata* Schloth. sp., *Sp. angulata* Opper, *Rh. briseis* Gemm., *Ter. aspasia* Mgh., etc.

LIAS SUPÉRIEUR. 1. Calcaires à fucoïdes, cristallins, alternant avec des marnes schisteuses de même couleur : *Leptæna Davidsoni* Desl., *Lept. Choffati* Gemm., etc. (Couches à *Leptæna*).

2. Calcaires à fucoïdes compacts ou subcristallins, gris, alternant avec des marnes grises ou rouges : *Posidonomya Bronni* Voltz sp., *Hildoceras bifrons* Brug. sp., *H. serpentinum* Rein. sp., etc. (Couches à *Hild. bifrons*).

DOGGER INFÉRIEUR. Marnes rouges avec petits lits de calcaires compacts roses ou gris avec *Harpoceras opalinum* Rein. sp., *H. opalinoïdes* Mayer sp., etc. (zone à *Opalinus*) et calcaires rougeâtres, gris, blanchâtres, avec abondance de *Rh. Vigilii* Leps. et *Rh. Clesi* Leps. (Couches à Rhynchonelles.)

Ces couches appartiennent encore au Lias d'après la division que nous avons adoptée.

M. Canavari, (1464) ajoute quelques espèces à celles qui ont été signalées comme communes entre le Lias de la Sicile et celui de l'Apennin central par Gemmellaro, Parona et Orsini.

Les fossiles suivants ont été rencontrés à la fois au Gran Sasso et à Penna di San Andrea :

Neritina thalassica Gemm.

Solarium Mellonii Gemm.

Calcar Waageni Gemm.

Climacina Josephinia Gemm.

Chemnitzia Stoliczkai Gemm.

Pseudomelania Marii Gemm.

Ps. hersilia Gemm.

Oonia euspiroides Gemm.

O. Gregorii Gemm.

Teinostoma Neumayri Gemm.

Trochus Voltai Gemm.

Cerithium Todaroi Gemm.

Cerithinella italica Gemm.

D'après M. De Stefani (1471), à Alghero en Sardaigne, des calcaires un peu magnésiens ou compacts avec silex, semblent par leurs fossiles (indéterminables spécifiquement) correspondre au Lias moyen; de même à Nurra.

ESPAGNE. — La carte des environs de Barcelone par MM. J. Almera et Brosa (1515) comprend à son extrémité S. O. (pic de Martell, La Pleta, Peña escorxada, vers Casteldefells et Garraf) un peu de Jurassique et notamment du Lias épais de 50 m. Les auteurs croient en effet pouvoir attribuer à cet étage des calcaires régulièrement stratifiés reposant sur les dolomies supérieures triasiques du promontoire de la Torre Barona et supportant le Wealdien ou le Kimmeridgien.

La description de la province de Soria par M. Palacios (1524) nous montre le système liasique assez développé dans la partie orientale et méridionale de la province; il repose toujours en concordance sur les calcaires caverneux supérieurs du Trias et est recouvert soit par le Jurassique proprement dit, soit plus fréquemment par l'Infracrétacé ou même par le Crétacé.

Cet étage est presque uniquement composé de calcaires compacts, ou grenus et semicristallins, et de marnes plus ou moins argileuses; la coloration grise ou moins foncée est dominante. Exceptionnellement dans certains affleurements de la région septentrionale, on trouve des matériaux d'origine détritique, argiles, grès et poudingues; l'épaisseur est de 400 m. au N., 200 m. au Sud.

L'auteur examine successivement les affleurements du versant droit du Jalon, de Ventosa, d'Alpanseque-Barcones, de la Sierra Pela, etc., dans la partie méridionale; de San-Leonardo-Casarejos, de Soria, de Velilla de la Sierra, de Renieblas, d'Arançon et Omeñaca, de la cordillera du Madero, de Borobia y Ciria, de la sierra de Fuentes, de la vallée de Araviana, de Carabantes au Nord.

Les fossiles cités sont : *Harpoceras radians* Schl., *H. bifrons* Brug., *H. Levesquei* d'Orb., *H. primordiale* Schloth., *H. variable* d'Orb. sp., *H. lythense* Young a. Bird, *H. radiosum* Seebach, *H. striatulum* Sow., *Hammatoceras insigne* Schloth., *Cæloceras raquinianus* d'Orb., *C. commune* Sow., *C. annulatum* Sow., *Amaltheus margaritatus* Mont., *Bel. rhenanus* Opperl, *Ostrea gregaria*

Sow., *Gryphea cymbium* Goldf., *Lima gigantea* Sow., *Plicatula spinosa* Sow., *Pecten aequalis* Sow., *P. priscus* Schloth., *P. calvus* Goldf., *Pholad. urania* d'Orb., *Spiriferina rostrata* Sow., *Sp. pinguis* Zieten, *Terebratula punctata* Sow., *Ter. subpunctata* Dav., *T. Eudesi* Oppel, *Ter. Jauberti* Desl., *Ter. indentata* Sow., *Ter. Edwardsi* Dav., *Ter. resupinata* Sow., *Rhynch. variabilis* Schloth., *Rh. tetraedra* Sow., *Rh. cynocephala* Rich., etc.

Cette liste montre que le Lias est représenté dans la province de Soria par les étages liasien et toarcién, sans que jusqu'à présent, il ait été possible de les séparer à cause de leur analogie de composition pétrographique et leur concordance de stratification; les espèces toarciennes sont plus abondantes dans les lambeaux du Nord que dans ceux du Sud.

Deux espèces nouvelles sont décrites et figurées : *Pecten Castroi* et *Pecten Egozcuei*; elles accompagnent la *Gryphea cymbium* aux environs de Soria.

Nous trouvons dans la thèse de M. Nicklès (1521) quelques renseignements sur le Jurassique du Sud-Est de l'Espagne.

Dans la province d'Alicante, existe le gisement infraliasique d'Orcheta; dans la province de Jaen, les parties les plus élevées de la sierra Magina près Mancha Real montrent le Lias à l'état de calcaires blanc-jaunâtre marneux avec *Lioceras* cf. *Levisoni* Simps. et *Phylloceras*.

PORTUGAL. — Dans un ouvrage de vulgarisation relatif aux environs de Lisbonne, M. Choffat (1530) cite l'Infraliasique et le Rhétien formés de grès, marnes bigarrées, gypse, calcaires dolomitiques, puis le Jurassique inférieur composé de calcaires compacts et de calcaires marneux.

ALGÉRIE. — M. Ficheur (1750) a étudié la constitution géologique du Djebel Chenoua (province d'Alger). Le Jurassique y est représenté par le LIAS MOYEN, calcaire compact à grain fin parfois marmoréen, blanc, grisâtre ou rosé, empâtant fréquemment des rognons siliceux jaunes à surface rugueuse. La stratification en est peu nette; c'est une masse rocheuse avec des pics aigus, des crêtes dentelées, des escarpements abrupts.

PERSE. — M. Weithofer (2927) cite du Nord-Ouest de la Perse (Urmiasee, etc.), *Harpoceras* cf. *radians* Rein., *H.* cf. *Kurrianum* Oppel, *Pecten* cf. *disciformis* Schübler. Ces fossiles indiqueraient l'existence du Lias supérieur.

INDE. — Du très volumineux Mémoire de M. Griesbach sur l'Himalaya central (1854), nous extrayons ce qui suit concernant le Lias.

Cet étage, y compris le Rhétien, se voit depuis la vallée de Spiti jusqu'à la frontière du Népal, recouvrant le Trias régulièrement et en concordance; il occupe un très grand espace dans le Haut Hi-

malaya, où il forme de très grands escarpements du côté du Sud; il est incliné au Nord et recouvert par les *Spiti Shales*. C'est une grande masse de calcaires et de dolomies (Rhétien, 2.000 à 2.500 pieds; Lias, 100 pieds), présentant un faciès alpin très remarquable, sous le rapport de la faune, et même lors du Rhétien, au point de vue lithologique.

La démarcation entre le Rhétien et le Lias n'est pas très nette; l'auteur place la limite de ces deux formations beaucoup plus haut que ne le faisait Stoliczka, qui ne comprenait dans le Rhétien que les dolomies et calcaires inférieurs, les couches à *Megalodon* appartenant déjà au Lias.

Voici la succession d'après M. Griesbach.

RHÉTIEN INFÉRIEUR. — Grande épaisseur de dolomies avec calcaires noirs; *Lithodendron*. (Correspond à l'Hauptdolomit).

2. Grande épaisseur de calcaires et de dolomies avec *Megalodon*. (= calc. de Dachstein).

RHÉTIEN SUPÉRIEUR. — 1. Calcaire à *Lithodendron* en bancs épais avec un horizon inférieur de « Kössen ». *Lithodendron*. (= Calcaire à *Lithodendron*).

2. Calcaire gris à Crinoïdes en bancs minces irréguliers (couches de passage) avec *Terebr. horia* Suess, *Gervillia inflata* Schfh. (= Faciès de Starhemberg des couches de Kössen).

LIAS. — Schistes noirs et calcaires noirs terreux et bitumineux à structure oolithique avec fossiles du Lias inférieur (= couches de Gresten).

AMÉRIQUE DU SUD. — M. Behrendsen (1953) a étudié les fossiles rapportés par M. Bodenbender d'un voyage sur le versant oriental de la Cordillère argentine.

Le LIAS est représenté à Portezuelo-ancho, par un calcaire brun, gris ou noirâtre avec *Arietites impendens* Young a. Bird, *Amaltheus Guibalianus* d'Orb., *Oxynoticeras leptodiscus* n. sp., *Cerithium Bodenbenderi* n. sp., *Pecten Dufrenoyi* d'Orb., *P. textorius* Schl., *Hinnites* cf. *velatus* Goldf.

Au-dessus vient un conglomérat rouge brun avec *Actæonina transatlantica* n. sp., *A. ovata* n. sp., *Pecten alatus* v. Buch, *P. Bodenbenderi* n. sp., *P. Pradoanus* Vern. et Coll., *Phol. Acostæ* Bayle et Coq., *Ph. decorata* Ziet., *Homomya Bodenbenderi* n. sp., *H. obliquata* Phil., *Trigonia substriata* Gieb., *Gryphæa striata* Phil., *Rhynch. tetraedra* Sow., *Terebr.* cf. *punctata* Sow., *Serpula varicosa* n. sp. — C'est la partie supérieure du Lias moyen.

Au Rio Salado, on trouve aussi le Lias moyen avec *Pecten paradoxus* Münster, *P. Hehli* d'Orb., *Astarte antipodum* Gieb., *Gryphæa* cf. *cymbium* Lk., *Pleuromya striatula* Ag., *Leda acuminata* Qu., *Terebratula subovoides* Röm., *Serpula varicosa* n. sp.

GROUPE OOLITHIQUE INFÉRIEUR

FRANCE. — M. Bigot (475) signale l'existence à Aunou (Orne) d'un sol avec racines en place, à la partie supérieure des sables désignés par Guillier sous le nom de *sables et grès de la source de l'Orne*. Ces sables contiennent des rognons de grès avec tiges d'*Equisetum*.

D'après M. Bizet (477) on voit aux environs de Mamers et de Bellême :

Le BAJOCIEN, formant un plateau à l'Ouest de Mamers, vers Louvigny, Saint-Rémy-du-Plain et Villaine, et se subdivisant en : *a.* Oolithe inférieure à *Terebratula perovalis*, *Amm. Murchisonæ*, etc. ; *b.* Au-dessus, oolithe à *Amm. Parkinsoni*, *Amm. subradiatus*, *Belemnites giganteus*, etc.

Le BATHONIEN, sans Fuller's Earth, et comprenant : *a.* Calcaire sublithographique; calcaires blancs marneux, très fissiles avec *Pholadomya Vezelayi*, *Lucina bellona*, *Terebr. submaxillata*, Nérinées, etc. ; *b.* Oolithe miliaire; calcaire oolithique jaunâtre d'environ 10 m.; très peu de fossiles en dehors des plantes signalées autrefois par Guillier; *c.* Couches à *Terebr. digona*; calcaires lamelleux ou sableux avec couches marneuses (1 m. 50 à 2 mètres) nettement caractérisés par leurs fossiles : *Apiocrinus Parkinsoni*, *Terebratula digona*, *Rhynch. concinna*, etc., etc. ; *d.* Cornbrash?; calcaire désagrégé sur les hauteurs de Suré (*Pygaster Trigeri*, *Clypeus Boblayei*); l'auteur ne sait si cette assise doit être rapportée au Cornbrash ou au Callovien inférieur.

Les mers bajocienne et bathonienne ont succédé au Lias, mais ne semblent pas avoir sensiblement dépassé vers l'Ouest l'emplacement de Mamers (342).

D'après M. Munier-Chalmas (498), le Bajocien de la Normandie se divise en :

Bajocien inférieur. — Calcaire à *Amm. scissus*.

Zone à *Harpoceras concavum*.

Bajocien moyen. — Zone caractérisée par *Sonninia Sowerbyi*, *S. patella*, *Stephanoceras Baylei*, *St. Bigoti*, *Sphæroceras Sauzei* (environs de Bayeux.)

Bajocien supérieur. — Assises à oolithes ferrugineuses à *Parkinsonia Parkinsoni*, *Cosmoceras garantianum*, etc.

Calcaires avec spongiaires.

Quant au Bathonien, sa division supérieure est représentée à Lion-sur-Mer par :

1. Argiles et marnes à *Rhynchonella major*, *Terebratula intermedia*, *Zeilleria digona*, *Eudesia cardium*.

2. Calcaires marneux à *Homomya gibbosa*, *Perisphinctes procerus*.

3. Calcaire marneux assez dur avec *Avicula echinata*, *Zeilleria obovata*, *Eudesia cardium*.

M. Fournier (389) signale entre Montreuil-Bellay et Ville-neuve-la-Comtesse (voir ci-dessus, p. 208):

Bajocien. — Calcaire argileux compact ou oolithique avec *Harpoceras Murchisonæ*.

Calcaire à silex noirâtre avec *Sonninia Sowerbyi*, *Sphæroceras Sauzei*.

Grès calcaire ou calcaire à oolithe blanche, ou calcaire gris compact à lits argileux, renfermant à la partie supérieure *Stephanoceras Humphriesi*, *Cosmoceras Garanti*, *C. niortense*, etc.

Calcaire gris, jaunâtre ou blanchâtre avec *Parkinsonia Parkinsoni*.

Bathonien. — Calcaire gris ou blanc à silex avec lits d'argile. *Parkinsonia ferruginea*, *Pictonia zic-zag*, etc.

Calcaire grossier, grisâtre ou blanc avec *Pictonia arbustigera* à la base, *Oppelia aspidoides* au sommet.

M. Bigouret (476) signale la présence de fossiles lacustres dans le Bathonien supérieur des bords du Plateau central du côté de Montrond. Ils sont compris entre les couches à *Rhynch. Hopkinsi* et celles à *Rhynch. elegantula*.

La feuille de Chaumont (333) présente (voir ci-dessus, p. 209):
Bajocien. — Calcaire à entroques avec *Belemnites giganteus*,
20 mètres.

Bathonien inférieur. — Argile noir-bleuâtre.

Calcaire grumeleux et calcaires jaunes à oolithes oblongues, *Ostrea acuminata*, *Homomya Vezelayi*. 40 mètres.

Bathonien moyen. — A la base (Grande oolithe), oolithe calcaire plus ou moins solide; à la partie supérieure, calcaire blanc compact avec *Rh. decorata*, 40 mètres.

Bathonien supérieur. — Calcaire dur d'un jaune roux avec grandes taches bleues ou rouges, ou calcaire à entroques, ou véritable oolithe. 15 mètres.

Sur la feuille de Montbéliard (333), M. Kilian indique (voir ci-dessus, p. 209):

BAJOCIEN (50 mètres). 1. Calcaire ferrugineux oolithique à *Amm. Murchisonæ*, avec minerai de fer, *Gryphæa ferruginea*, *Pecten pumilus*.

2. Calcaire à entroques avec marnes grumeleuses renfermant une faune très riche: *Bel. gingensis*, *Amm. propinquans*, *concausus*, *discites*, *vindobonensis*, *Bernouilli*, *Pholadomya fidicula*, *Penta-*

crinus bajocensis, *Cidaris Zchokkei*, *Rhabdocidaris horrida*, *Isastrea Bernardi*, *Thamnastrea Terquemi*, etc.

3. Calcaire à polypiers d'un blanc jaunâtre avec rognons sili-
ceux : *Pecten articulatus*, *Trigonia costata*, *Thamnastrea tenui-
striata*, *Prionastrea bernardana*.

BATHONIEN INFÉRIEUR (30 à 80 mètres) ou Vésulien. — Calcaires
suboolithiques grisâtres ou jaunâtres à taches bleues, pétris d'*Ostrea
acuminata*; dans les parties grumeleuses, *A. Parkinsoni*, *Terebr.
ventricosa*, *maxillata*, *Rh. obsoleta*, *Rh. concinna*, *Clypeus Ploti*.

BATHONIEN MOYEN (60 à 80 mètres). — A la base, couches mar-
neuses blanchâtres avec *Amm. ferrugineus*, *Pholadomya Murchi-
soni*, *Ph. deltoidea*, *Rhynch. spinosa*, *Terebr. globata*, *T. inter-
media*, etc. — Au-dessus puissantes masses d'oolithe à teinte claire;
puis calcaire compact sublithographique à taches roses, avec
Polypiers, *Pholad. Murchisoni*, *Terebr. submaxillata*, etc.

DALLE NACRÉE ET CALCAIRE ROUX SABLEUX. I. Calcaire roux sableux,
couches grumeleuses à *Rhynch. varians*, *Gresslya peregrina*,
Pecten vagans, *Phol. texta*, *Ostrea Knorri*, *Rhynch. spinosa*,
Terebr. globata, *Zeilleria ornithocephala*, *Holcotypus depres-
sus*, etc.

2. Dalle nacrée, formée presque exclusivement de débris d'Echi-
nodermes, d'Huitres, de Bryozoaires et de *Pentacrinus Nicoleti*,
se délitant en larges dalles.

M. l'abbé Bourgeat (479) dit que le Bajocien, au Sud et à
l'Ouest du Jura méridional, présente des Polypiers dans ses cou-
ches supérieures, mais sur une faible épaisseur. (Voir ci-dessus,
p. 210).

Voir ci-dessous p. 243 l'analyse du travail de M. Schar dt sur la
chaîne du Reculet-Vuache.

D'après M. Kilian (354), le Dogger forme très probablement
une bande à peu près continue sur toute la hauteur de la feuille de
Saint-Jean-de-Maurienne, mais jusqu'à présent il n'a pas été séparé
du Lias.

Dans son grand travail sur les chaînes subalpines entre Gap et
Digne, M. Haug (351) consacre un chapitre important au Groupe
oolithique inférieur ou Dogger.

Cet ensemble présente des caractères très uniformes; il est con-
stitué uniquement par des roches marneuses ou calcaires, ces
dernières dominant dans le Bajocien, tandis que le Bathonien
est plutôt formé de marnes schisteuses, surtout à la partie supé-
rieure.

L'épaisseur auprès de Digne est de 400 m., divisés à peu près
également entre les deux étages; elle diminue beaucoup vers le
Nord.

Les céphalopodes et les posidonomyes sont pour ainsi dire les
seuls fossiles que l'on rencontre; abondants auprès de Gap et de

Digne, ils deviennent rares en approchant de la Durance; les *Cancellophycus* ou *Taonurus* sont très abondants.

La limite entre le Lias et le Bajocien n'est pas nette; il y a entre ces deux étages un passage absolument insensible.

On peut reconnaître les zones suivantes :

	Bajocien	}	1. Zone à <i>Harpoceras Murchisonæ</i> .
			2. — — — <i>concovum</i> .
			3. — <i>Sphæroceras Sauzei</i> .
			4. — <i>Sonninia Romani</i> .
			5. — <i>Cosmoceras subfurcatum</i> .
	Bathonien	}	6. — <i>Oppelia fusca</i> .
			7. — — — <i>aspidoides</i> .

La zone 1 est formée de calcaires noduleux noirs alternant avec des marnes noires; fossiles à Gap seulement : *Inoceramus polyplocus* Röm., *Bel. Munieri* Desl., *Phylloceras tatricum* Pusch.

La deuxième zone est constituée par des marnes et schistes gris à nodules ferrugineux alternant avec des bancs de calcaire marneux; 100 m. à Digne.

Fossiles : *Bel. Munieri* Desl., *Phylloceras Nilsoni* Hébert, *Ph. Velaini* Munier-Chalmas, *Ph. ultramontanum* Zitt., *Ph. trifoliatum* Neum., *Lytoceras pygmaeum* d'Orb., *Amaltheus subspinitus* Buck., *Harpoceras concovum* Sow., *H. cornu* Buck., *H. Walkeri* Buck., *Erycites fallax* Ben., *Stephanoceras punctum* Vac. — Cette faune est bien le représentant de celle dite à *concovum* d'Angleterre.

La troisième zone est bien développée à Barles près Digne; elle se compose de calcaires noirs compacts, alternant avec des schistes de même couleur vers Gap. Fossiles : *Phylloceras Circe* Hébert, *Ph. diniense* Honnorat, *Sonninia propinquans* Bayle, *S. corrugata* Sow. (non Douv.), *S. gingensis* Waag., *S. polyschides* Waagen, *Cæloceras Bigoti* Mun.-Ch., *C. Humphriesianum* Sow., *C. Baylei* Oppel, *Sphæroceras Sauzei* d'Orb. — Cette zone a autant d'affinités avec les couches de Normandie qu'avec celles de Toulon.

Quatrième zone. — Calcaires marneux ou compacts en bancs alternant régulièrement avec des marnes schisteuses grises à nodules ferrugineux. Près de Digne, petites Ammonites ferrugineuses : *Phylloceras disputabile* Zittel, *Ph. Circe* Hébert, *Ph. diniense* Honnorat, *Ph. Velaini* Mun.-Ch., *Lytoceras pygmaeum* d'Orb., *Oppelia præradiata* Douv., *Sonninia corrugata* Sow. (non Douv.), *S. Romani* Oppel, *S. pinguis* Römer, *Pæcilomorphus cycloides* d'Orb., *Sphæroceras polymerum* Waag., *Cæloceras Baylei* Oppel, *C. Humphriesianum* Sow., *C. subcoronatum* Oppel, *C. Blagdeni* Sow. — *Cæloceras Blagdeni* et *C. Braikenridgi* se trouvent à un niveau un peu supérieur à celui des petites ammonites ferrugineuses.

Cinquième zone. — Bajocien supérieur. Aux environs de Digne, 40 à 50 mètres de calcaires marneux noirs et de marnes grises; auprès de Gap, marnes grises schisteuses; plus de calcaires. — *Bel. canaliculatus* Schloth., *B. helveticus* Mayer, *B. Meyrati* Oost., *Phylloceras Velaini* Mun.-Ch., *Ph. disputabile* Zittel, *Ph. mediterraneum* Neum., *Ph. Kudernatschi* Hau., *Ph. viator* d'Orb.,

Ph. Lardyi Oost., *Lytoceras pygmæum* d'Orb., *Oppelia subradiata* Sow., *O. Truellei* d'Orb., *Æcotraustes genicularis* Waag., *Cosmoceras subfurcatum* Zieten, *C. garantianum* d'Orb., *C. baculatum* Qu., *Patoceras Orbignyianum* Baugier et Sauzé, *P. bispinatum* Baugier et Sauzé, *Cæloceras plicatissimum* Qu., *C. Blagdeni* Sow., *C. linguiferum* d'Orb., *Sphæroceras Gervillei* Sow., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow., *P. ferruginea* Oppel, *P. Caumonti* d'Orb., *Perisphinctes Martiusi* d'Orb., *P. lucrecius* d'Orb. — *Posidonomya alpina* par millions.

Cette faune a des relations intimes avec celle de l'Oolithe ferrugineuse de Normandie; elle a peu de rapports avec la zone sous-jacente.

Sixième zone. — Environ cinquante mètres de schistes noirs et de calcaires marneux noirs en bancs noduleux; fossiles abondants surtout à la partie supérieure: *Phylloceras disputabile* Zitt., *Ph. Kùdernatschi* Hau., *Ph. Kunthi* Neum., *Ph. subobtusum* Kud., *Lytoceras adeloides* Kud., *L. tripartitum* Rasp., *Haploceras psilodiscus* Schlönbach, *Oppelia fusca* Qu., *O. aspidoides* Oppel, *O. subdiscus* d'Orb., *O. Truellei* d'Orb., *Æcotraustes subfuscus* Waag., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow., *P. neuffensis* Oppel, *Perisphinctes Martiusi* d'Orb., *P. procerus* Schlönbach, *P. quercinus* Terq. et Jourdy, *P. ziczag* d'Orb., *Morphoceras polymorphum* d'Orb., *M. sulcatum* Hell.

Cette zone est rarement aussi distincte dans les Alpes où l'on comprend généralement sous le nom de *couches de Klaus* toutes les assises s'étendant du Bajocien supérieur au Callovien inclusivement.

La septième zone enfin est formée de 100 à 150 m. de schistes marneux noirs remplis de *Posidonomya alpina* avec quelques petites ammonites ferrugineuses à la base (Chaudon): *Phylloceras Chantrei* Mun.-Ch., *Ph. biarcuatum* Mun.-Ch., *Cosmoceras Julii* d'Orb., *C. contrarium* d'Orb., *Harpoceras? retrocostatum* Gross.

Au Col du Labouret, on voit une lentille de gypse entourée de cargneule intercalée dans les schistes noirs bathoniens; est-ce un dépôt lagunaire contemporain, ou un dépôt régénéré venu de la profondeur?

M. Haug étudie alors l'extension du Bajocien et du Bathonien sur le versant français des Alpes occidentales — en Provence d'après les travaux de M. Collot, etc., — dans l'Ubaye, — dans le Champsaur, où il a recueilli dans le Bajocien de Lallée et des Costes près Saint-Firmin, *Phylloceras Circe* Héb., *Ph. diniense* Honorat, *Sonninia propinquans* Bayle, *S. corrugata* Sow., *S. Sowerbyi* Miller, *Cæloceras Freycineti* Bayle, *C. subcoronatum* Oppel, *C. Blagdeni* Sow., *Sphæroceras polymerum* Waag. (c'est la zone à *Sph. Sauzei*), — dans l'Oisans (châteaux d'Arsines près Villard d'Arene), — dans l'Isère, — le Val Ferret, — la zone du Chablais, — les Alpes orientales.

Le Bajocien et le Bathonien des Alpes françaises présentent une grande uniformité de caractères, si l'on excepte l'ilot de couches à *Mytilus* du Nord de la Savoie; par contre, dès que l'on quitte la

zone alpine, on voit se produire des changements de faciès très notables : à l'Ouest d'une ligne passant par Thonon, Annecy, Chambéry et Grenoble, le Bajocien et le Bathonien prennent le faciès jurassien, tandis qu'au voisinage du massif des Maures et de l'Esterel, le Jurassique moyen revêt des caractères littoraux et prend un faciès que l'on peut appeler provençal.

La faune est très voisine de celle du bassin parisien dont elle diffère seulement par la présence des genres *Phylloceras* et *Lytoceras*.

Sur la feuille de Draguignan (333), on trouve d'après M. Zurcher (voir ci-dessus p. 214).

BAJOCIEN. Bancs de calcaires marneux à *Amm. Humphriesi*, puis aux confins de la feuille de Toulon, zone ferrugineuse moyenne à *Amm. Sowerbyi*, et calcaires à silex à *Plagiostoma hersilia*; vers l'Est, calcaire à silex, quelquefois dolomitique. Fossiles rarement dégagés : *Zeilleria Waltoni*, *Stomechinus bigranularis*.

BATHONIEN. D'aspect assez variable à cause du passage de tout ou partie de l'étage à la dolomie. Calcaire marneux avec *Cancellophycus* (180 m. près de Besse) très constant dans l'O. de la feuille et passant latéralement à des dolomies très développées à Draguignan. A la partie supérieure, calcaires compacts avec *Rhynch. decorata* (N. E. de Draguignan). — Au S. O. de la feuille, niveau gréseux et marneux avec *Eudesia Niedzwiedzki*, *Cidaris Schmidelini*.

Entre Ampus et Aups, l'étage entier est dolomitique.

D'après M. Roussel (369), une dolomie noire et fétide représente le groupe oolithique inférieur dans les Corbières.

Sur la feuille de Brive (333), on rencontre d'après M. Mouret (voir ci-dessus p. 215) :

BAJOCIEN. Calcaires oolithiques à *Pecten pumilus*, blancs, durs ou tendres, parfois cargneuliformes à la base, ou passant à des dolomies subcristallines ou grenues.

BATHONIEN. 1. Calcaires lithographiques durs, gris, en bancs réguliers séparés par des marnes feuilletées : *Nérinées*, *Ostrea costata*, *Waldheimia ornithocephala*, *Pseudodiadema subcomplanatum*, *Anisocardia Dieulafaiti*.

2. Calcaires et brèches à *Rhynchonella elegantula*, blancs, subcrazeux, grumeleux ou oolithiques avec polypiers roulés. A la base, calcaire lacustre fossilifère.

M. de Saporta (3060) décrit et figure les végétaux suivants du Bajocien et du Bathonien français :

Goniolina micromera n. sp. — Bajocien. Châtillon-sur-Seine.

Laccopteris Fabrei n. sp. — Bathonien. Lanuejols (Gard).

Otozamites Bunburyanus Zigno. — Bathonien. Charpon (Dordogne).

Zonarites? gracillimus n. sp. — Bathonien moyen. Environs de Meursault (Côte-d'Or).

GRANDE-BRETAGNE. — MM. Beeby Thompson et W. D. Crick (938) signalent aux environs de Northampton au-dessus du Lias (voir ci-dessus, p. 217) et séparées de ce dernier par une discordance, les couches suivantes :

1. COUCHES D'ESTUAIRE SUPÉRIEURES. Argile bleu foncé ou rouge avec *Cyrènes*, etc.

2. CALCAIRE DE LA GRANDE OOLITHE. — *a.* Calcaire dur fossilifère avec *Acrosalenia*.

b. Argile calcarifère.

c. Calcaire entremêlé de bancs minces de marnes, d'argile ou d'autres matières terreuses. Banc vers la base pétri de fossiles (*Nerinea-beds*). — *Rhynch. concinna* souvent très abondante.

d. Marnes de couleur claire avec nodules calcaires, etc. Huîtres assez abondantes.

3. COUCHE DE TRANSITION.

4. ARGILE DE LA GRANDE OOLITHE. Argile bleue et rouge avec bois et matière charbonneuse. *Ostrea subrugulosa* souvent abondante.

5. FOREST MARBLE. *a.* Calcaire fissile avec beaucoup de fossiles, surtout d'*Ostrea*. *b.* Argiles bigarrées.

6. CORNBURASH. — Calcaire ferrugineux avec *Terebr. obovata*, *Pecten vagans*, *Avicula echinata*, *Anabacia orbulites*, etc.

M. Winwood (805) a résumé dans une compilation faite à l'occasion du Congrès de Londres, ce qui a trait au Jurassique des environs de Bath.

M. Wethered (941) a étudié l'Oolithe inférieure des Cotteswolds, principalement en ce qui concerne sa structure microscopique.

On trouve au-dessus du Lias supérieur :

1. Les couches de transition (transition beds) rapportées soit au Lias, soit à l'Oolithe.

2. Le *Pea grit*.

3. Le *Freestone* inférieur.

4. L'*Oolite Marl*.

5. Le *Freestone* supérieur.

6. Les *Ragstones*.

L'auteur donne beaucoup de détails sur chacune de ces divisions, mais il y a peu de faits nouveaux signalés ; c'est en grande partie une compilation.

Girvanella pisolitica (voir Ann. VI, 933, p. 201, 210) se rencontre dans le *Pea Grit* et dans le *Freestone* supérieur.

Les *Ragstones* comprennent : 1. Grès à Gryphées (*G. sublobata*) ; 2. Calcaire gris ; 3. Couches à *Clypeus Ploti* ; *Girvanella* fréquentes. Au-dessus vient le Fuller's Earth.

L'auteur a traité par l'acide chlorhydrique les roches provenant de chacun des bancs de ces divers étages ; il donne la composition détaillée des résidus obtenus et constate que les minéraux les plus fréquents sont : le quartz presque toujours roulé, puis le feldspath, le zircon, la tourmaline et parfois le rutile. Il fait connaître la

quantité des résidus, la grosseur des grains de quartz, etc. et figure six coupes microscopiques.

A l'occasion de cette communication, MM. Hull et H. B. Woodward déclarent que pour eux, il existe une bonne limite entre le Lias et l'Oolithe au-dessus des *Cephalopoda-beds*. Le dernier voudrait voir employer le terme de Midford sands de préférence à celui de Transition beds.

Enfin, répondant à une question de M. B. Woodward, M. Weathered dit que d'après M. Murray, *Girvanella* est certainement un corps organisé; on ne sait si c'est un animal ou un végétal (!), mais il semble plus probable que c'est une algue perforante.

Dans le compte rendu d'une excursion à Oxford (764), M. Green parle du Cornbrash et du Forest Marble.

A Chalbury, on trouve au-dessus du Lias (voir ci-dessus, p. 219), d'abord le *Clypeus* grit, puis le calcaire de Chipping Norton, appartenant tous deux à l'Oolithe inférieure.

M. Buckmann (917) s'est occupé des zones d'Ammonites du Dorset et du Somerset.

Il y a souvent une liaison intime entre la partie inférieure de la zone à *Murchisonæ* et la zone à *Opalinum*, mais un peu plus haut, *Ludwigia Murchisonæ* devient très abondant et s'entoure de la faune catacristique du Jura brun β de Quenstedt.

Au-dessus de la zone à *Murchisonæ*, existe une grande lacune; pourtant on retrouve la zone à *Concavum*, qui semble correspondre sur le continent, à une lacune inférieure à la zone à *Sowerbyi*. Cette dernière n'est connue dans la région qu'à Coombe et à Dundry.

Vient ensuite la zone à *Humphriesianum*, = Coronatenschichten de Quenstedt; puis la zone à *Cadomensis*, = Bifurcatenschichten de Quenstedt, et enfin la zone dite à *Parkinsonia* qui peut se subdiviser en :

1. Zone à *Truelli*; 2. Zone à *Zigzag*; 3. Zone à *Oppelia fusca*. Pour quelques géologues, cette dernière fait déjà partie du Fuller's Earth.

M. Buckmann (2470) a continué sa magistrale étude des ammonites de l'Oolithe inférieure. Nous en extrayons les espèces nouvelles:

Catulloceras aratum. — Dumortieria-beds de Penn-Wood près Stroud (Gloucestershire).

Zurcheria parvispina. — Concavum-beds de Bradford-Abbas.

Z. inconstans. — — —

Haplopleuroceras subspinatium. — — —

H. mundum. — — —

Dorsetennia pulchra. — Zone à *Humphriesianum* de Frogden Quarry, Osborne.

D. complanata. — Sherborne, Osborne.

D. subsecta. — — —

D. liostraca. — Osborne.

D. tecta. — —

Dumortieria prisca. — Partie inférieure des sables de Yeovil. — Hendford Hill, Yeovil.

D. radians, var *exigua* Buckmann. — Penn Wood et Buckolt Wood près Stroud, et Sodbury (Gloucestershire).

POLOGNE. — M. Kontkiewicz (1637) a étudié le Jura brun dans la partie Sud-Ouest de la Pologne russe. Entre Cracovie et Czentochau on constate l'existence de deux régions distinctes : l'une au Sud entre Sanka et Klucze ; l'autre au Nord vers Czentochau et Wielun, s'étendant jusqu'à la frontière de Prusse.

Le groupe oolithique inférieur n'est représenté que dans la région Nord ; il comprend :

1. Grès brun ferrugineux avec *Ammonites polyplocus*, *Pecten pumilus* (Zone de *Stephanoceras Murchisonæ*).

2. Etage de *Parkinsonia Parkinsoni* abondante et de grande taille ; argile grise à concrétions de sphérosidérite.

3. Bathonien ; principalement argile gris foncé, sableuse ; grès au-dessus. *Parkinsonia Parkinsoni* rare et petite. *Oppelia fusca*, *Macrocephalites macrocephalus*, *Cosmoceras Königi*, *Pholadomya Murchisoni*, *Rh. varians*.

Cette région rappelle le Hanovre.

ALLEMAGNE. — D'après M. Gumbel (1046), on trouve à Banz, en Franconie, au-dessus du Lias (voir ci-dessus, p. 220) :

DOGGER INFÉRIEUR. — Grès supérieurs du Lias.

1. Grès avec *Gorgonia obscura* v. M., *Pentacrinus Schmiedeli* n. sp., *Asterias Herdi* n. sp., *A. robusta* n. sp., *O. ungula* v. M., *O. squama*, *O. semiplicata* v. M., *O. quadrata* n. sp., *Pecten personatus* G., *P. millepunctatus* n. sp., *P. demissus* G., *P. arcuatus* Sow., *P. cingulatus* G., *Gervillia Hartmanni* G., *G. bigibba* n. sp., *Avicula gracilis* v. M., *A. elegans* v. M., *A. Münsteri* Br., *Astarte pumila* Sow., *Pholad. fidicula* Sow., *Belemnites affinis* v. M., *Amm. discus* Sow., *Amm. Murchisonæ* Sow., nombreux poissons et Sauriens, etc., etc.

2. Schistes marneux et sableux. — *Gorgonia obscura* v. M., *Mytilus (Modiola) Baumanni* n. sp., *Lyrodon clavellatum* G. Ces schistes alternent à la base avec les grès précédents.

3. Couche de Bohnerz, avec *Gervillia Hartmanni*.

4. Banc coquillier des Grès supérieurs du Lias. — *Amm. Murchisonæ*, *Ostrea ungula*, *O. irregularis*, *O. semiplicata* (Zone à *Amm. Sowerbyi*).

5. Deux ou trois petites couches de grès.

DOGGER SUPÉRIEUR. Calcaires et marnes argileuses, oolithiques. *Belemnites semicanaliculatus* Schl., *B. giganteus* Schl., *Ostrea Marshii* Sow., *Trigonia costata*, *Terebratulula Theodorii*, *Cidarites coronatus*, etc.

Parmi les Décapodes cités par M. P. G. Krause (2682), quelques-uns appartiennent au groupe oolithique inférieur.

Eryma elegans Opp. — Dogger inférieur. — Oberdehme.

E. elegans, var. nov. *major*. Dogger à *Opalinus*, Dogger à *Ostrea Knorrii*.

E. elegans, var. nov. *gracilis*. Dogger à *Ostrea Knorrii*. — Eimen, etc.

E. ventrosa, var. nov. *subhercynica*, Dogger à *Ostrea Knorrii*. Entre Weinzein et Eimen.

E. sp. — Dogger à *Ostrea Knorrii*. Listringén.

SUISSE. — Dans une étude sur l'extrémité méridionale de la chaîne du Jura (chaîne du Reculet et du Vuache), M. H. Schardt (370) donne la composition du Jurassique.

Le BATHONIEN est le terrain le plus ancien qui affleure dans la région ; à la Faucille, il présente le faciès de la dalle nacrée : calcaire jaune ou roux, plus ou moins spathique, composé d'oolithes et de débris d'échinodermes (Pentacrines), spongiaires, bryozoaires, etc.

Dans le ravin de la Rivière près Chézery, cet étage est représenté à la base par un calcaire échinodermique riche en polypiers, grandes Térébratules et Pectens, correspondant évidemment au calcaire à Polypiers du Jura vaudois ; au-dessus se voient des calcaires et marnes gris, semblables à l'Argovien, avec *Acanthothyris spinosa* et *Amm. Backeriæ*.

Dans le chemin du Vuache, un affleurement de dalle nacrée, accompagnée de quelques marnes grises peu fossilifères, existe dans le cirque de Longéray près du Fort de l'Ecluse.

M. Renevier (1151), dans son grand travail sur les Hautes-Alpes vaudoises (voir ci-dessus p. 224), montre les terrains jurassiques bien plus étendus que le Lias, formés par deux masses calcaires séparées par un terrain schisteux, Dogger-Oxfordien-Malm.

L'uniformité pétrographique n'a pas permis de suivre les divisions de chacun de ces ensembles ; néanmoins les gisements fossilifères indiquent l'existence du Bajocien et du Bathonien dans certains points déterminés.

LE BAJOCIEN existe à Les Fares, Les Combes, Fy-sous-Gryon, Lizerne ; il a donné 54 espèces parmi lesquelles *Belemnites canaliculatus* Schl., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow., *P. Garanti* d'Orb., *Stephanoceras Humphriesi* Sow., *St. Blagdeni* Sow., *St. Gervillei* Sow., *Harpoceras Murchisonæ* Sow., *Lytoceras Eudesi* d'Orb., *Posidonomya Buchi* Röm., *Pecten pumilus* Lk., *Terebratula Rossii* Canav., *Rhynch. varians* Schl.

Le BATHONIEN est formé de calcaires foncés, connus sous le nom de calcaires à *Mytilus* et rapportés autrefois au Kimmeridgien : les seuls points fossilifères sont Vuargny et le Pont de la Tine.

Les fossiles répartis entre 29 espèces sont presque tous bathoniens : pas d'Ammonites, *Ceromya plicata* Ag., *C. concentrica*

Sow. sp., *C. Pittieri* de Lor., *Modiola imbricata* Sow., *Ostrea costata* Sow., *O. vuargnyensis* Sow., *Terebr. ventricosa* Hartm., *Waldheimia obovata* Sow. sp., *Rhynch. Orbigny* Oppel, *Rh. spathica* Lk., etc. C'est une faune littorale ; on y trouve des végétaux terrestres.

Le Dogger (en bloc) se trouve dans la vallée de la Grande Eau, le massif de Chamossaire, la vallée de la Haute-Gryonne et la vallée de la Lizerne.

En outre dans quelques points de la vallée du Rhône (Ardévoz, Ballacrétaz, etc.), des rochers calcaires pourraient appartenir au même âge.

AUTRICHE-HONGRIE. — M. Uhlig (1298) signale dans les Carpathes de Galicie (voir ci-dessus, p. 226) :

1. ARGILE NOIRE à *Amm. Murchisonæ*, rarement fossilifère ; à Szafflary, elle renferme :

- Phylloceras tatricum* Pusch.
- *connectens* Zittel.
- *ultramontanum* Zittel.
- *trifoliatum* Neum.

Lytoceras ophioneum Ben.

L. rasile Vac.

Harpoceras Murchisonæ Sow. et var. *goralicum* Neum.

— *discites* Waag.

Stephanoceras Brocchii Sow.

Oppelia gracililobata Vac.

Eucyclus capitaneus Münster.

Discohelix Petersi Uhlig.

Cette faune a un caractère plus récent que celle à *Opalinus*, bien que présentant avec cette dernière une grande ressemblance.

2. CALCAIRE A CRINOÏDES blanc et rouge du Dogger.

Le calcaire blanc a montré quelques *Harpoceras* et une petite faune de Térébratules et de Rhynchonelles : *Terebr. ventricosa* Hartm., *Rhynch. spinosa* Schl., etc.

Le calcaire rouge, qui recouvre le précédent en certains points, est épais de 1 à 4 m. ; il contient *Haploceras psilodiscus* Schlönb., *Oppelia fusca* Oppel, *Stephanoceras Deslongchampsii* d'Orb., *St. Ymir* Oppel, *Terebratula curviconcha* Oppel, *Ter. perovalis* Sow., *Ter. emarginata* Sow., *Posid. alpina* Gras, *Phylloceras mediterraneum* Neum., etc.

Cette zone fait souvent défaut et alors le calcaire blanc est directement recouvert par le calcaire rouge à Ammonites (voir ci-après, p. 257).

Aux environs de Majdan, Lisava et Steierdorf, M. Roth v. Telegd (1292) indique directement au-dessus du Lias (voir ci-dessus p. 227) :

1. Couche à *Næra* : argile marneuse ou schisteuse jaune ou bleuâtre avec *Næra Kudernatschi* Stur, *Cucullæa inæquivalvis* Goldf.

2. Marnes à *Gryphæa calceola* Qu., *Pecten cingulatus* Phill., *Posidonomyes*.

M. v. Szontagh (1290) indique au Sud d'Esküllö, des marnes caillouteuses à Bélemnites paraissant représenter le Dogger.

M. G. v. Bene (1251) étudiant les mines de Resicza-Doman, assimile avec doute au Jura brun ou Dogger :

1. Marnes argileuses (Bajocien ?) — *Gryphæa*, *Amm. radians* ?
2. Marnes calcaires (Bathonien ? ou Callovien ?) — *Perisphinctes*, *Goniomya*, *Pholadomya*.

ITALIE. — Dans le Guide géologique des environs de Taormina par MM. Di Stefano et Cortese (1354), au-dessus du Lias (voir ci-dessus, p. 230), on trouve le Dogger moyen formé de calcaires rougeâtres ou jaunâtres, quelquefois bréchiformes, marmoréens, à crinoïdes, avec *Posidonomya alpina* Gras, *Rhynch. Atla* Oppel, *Stephanoceras Brongniarti* d'Orb., etc. (Couche à *Posid. alpina*.)

Le Lias de l'Apennin septentrional (partie centrale) est surmonté (1366) par des schistes de couleur variée avec empreintes d'*Aptychus*, remplacés quelquefois par des calcaires amygdalins. Au-dessus viennent : des schistes rose-verdâtre avec *Aptychus* et Bélemnites — des schistes gris-blanchâtre ou rosâtres, quelquefois à silex — des schistes et calcaires marneux gris ou roses.

M. Sacco n'indique pas à quelle division du Jurassique ces couches doivent être rattachées. (Voir ci-dessus p. 229).

ESPAGNE. — D'après M. Nicklès (1521), des calcaires bréchoïdes gris et rouges de la Sierra de Fontcalent (province d'Alicante) représentent le Jurassique inférieur ou moyen.

La province de Soria présente au-dessus du Lias (voir ci-dessus, p.) des calcaires très semblables aux précédents, de couleur généralement foncée, et renfermant par places de la pyrite et du quartz cristallisé ; ils ne se montrent que dans la région septentrionale et n'occupent qu'une très faible surface. On y a trouvé : *Sphæroceras Gervillei* Sow., *Parkinsonia Parkinsoni* Sow., *Rhynch. inconstans* d'Orb., *Pentacrinus bajocensis* d'Orb.

Bien que deux au moins de ces fossiles aient une certaine extension verticale, il semble qu'ils appartiennent ici au Bajocien qui serait le seul étage jurassique représenté (ép. 150 à 250 m.).

L'auteur examine successivement les lambeaux d'Agreda, d'Aldealpozo, Montenegro, Cameros ; sur le versant septentrional de la sierra de Fuentes, ces couches sont en discordance très nette sur le Lias (Palacios, 1524).

PORTUGAL. — M. Choffat (1530) dit qu'entre Lisbonne et Leiria, le Jurassique moyen est représenté par des calcaires compacts et des calcaires marneux.

INDE. — Dans l'Himalaya central, d'après M. Griesbach (1854), le Jurassique proprement dit est bien délimité entre les calcaires du Lias et les grès verts crétacés de Gieumal; il est composé de schistes connus sous le *Spiti shales*.

Bien que concordantes avec le Trias, ces couches sont séparées du Lias par une lacune marquée par un changement brusque de faciès et par les modifications de la faune; aussi est-il possible que le Jurassique inférieur fasse défaut.

GROUPE OOLITHIQUE MOYEN.

FRANCE. — M. Cayeux (569) signale l'existence de nombreux radiolaires dans le Jurassique du Nord de la France; ils se trouvent dans la Gaize à *Amm. Lamberti* de Launois, Lalobbe et la Neuville (Ardennes), mêlés à quelques spicules de spongiaires.

Tous paraissent appartenir aux *Spheridæ* Hæck; leur degré d'abondance ($1/3$ à $1/2$ de la roche) fait penser que les dépôts qui les renferment, se sont formés à d'assez faibles profondeurs. D'ailleurs les nombreux fragments de quartz et les autres minéraux qui accompagnent les Radiolaires, témoignent du peu de profondeur des eaux et du voisinage de la côte.

L'accumulation de la silice dans la gaize paraît due à l'action isolée ou combinée des Radiolaires et des Spongiaires.

Pour M. Bizet (342), la coupe d'Alençon à Beaumont-les-Autels (voir ci-dessus p. 234) montre que les mers calloviennes et oxfordiennes se sont largement étendues à l'Ouest et au Sud de Mamers, et y ont laissé de puissants dépôts qui ont recouvert les petits récifs siluriens de l'époque précédente.

Le Corallien s'est déposé en couches épaisses aux environs de Bellême.

Le même auteur (477) indique aux environs de Bellême et de Mamers (voir ci-dessus, p. 234) le CALLOVIEN qui marque le début d'une période d'exhaussement et se divise ainsi :

1. Callovien inférieur à *Amm. macrocephalus* et *bullatus*; argile noir-bleuâtre alternant avec des bancs peu épais de calcaire marneux de même couleur, 8 à 9 m. — Fossiles abondants : *Amm. Herveyi*, *Terebr. sublagenalis*, etc.

2. Callovien moyen à *Amm. modiolaris* et *Serpula quadrangularis*; calcaires noduleux jaunâtres ou grisâtres et couches argileuses ou sableuses. 15 à 20 m. — Fossiles abondants : *Amm. tumidus*, *Terebr. Sæmanni*, nombreuses *Ostrea amor*, etc.

3. Callovien supérieur à *Amm. anceps* et *Amm. coronatus*. 4 à 5 m. — Composé de plusieurs bancs d'un calcaire marneux rempli de petites oolithes ferrugineuses. Fossiles remarquablement abondants : *Amm. anceps*, *Jason*, *lunula*, *coronatus*, *Banksii*, *Ter. Trigeri*, *T. dorsoplicata*, *T. appendiculata*, etc.

L'auteur donne les coupes détaillées du Callovien dans la grande tranchée de Mamers, dans celle du Champ-Rouge et dans celle de la Basse-Sussaye; il publie une liste extrêmement longue des fossiles recueillis dans ces couches.

L'OXFORDIEN comprend :

1. Calcaire gris-verdâtre et sable à *Amm. athleta* et *Amm. Lambertii*.

2. Calcaires marneux et argiles à *Amm. perarmatus* et *Amm. Mariæ*, rarement visibles.

3. Calcaires argileux et argiles bleues à *Perna mytiloides* avec *Bel. hastatus*, *Amm. Goliathus*, *Trigonia clavellata*, etc.

4. Sables ocreux avec grès calcaire concrétionné (Calcareous grit).

La zone 1, très mince à la Basse Sussaye, atteint 30 m. à Saint-Fulgent-des-Ormes. — *Bel. hastatus*, *Amm. Backeriæ*, *Amm. hecticus*, *Cyclolites elliptica*, etc.

La quatrième zone ne présente que des fossiles rares : *Amm. plicatilis*, *A. cordatus*, *Echinobrissus scutatus*; elle fait déjà partie du Corallien pour quelques géologues.

L'épaisseur de l'Oxfordien est de plus de 100 m. à la butte de Terre-Loullière.

Le CORALLIEN, en stratification concordante sur l'Oxfordien supérieur, est pétri de coraux, de dicérates, de nérinées; sa puissance est de 25 m. Il se divise en :

1. Calcaire oolithique grisâtre avec *Astartes* à la base. — *Astarte nysa*, *Echinobrissus scutatus*.

2. Calcaire marneux à grosses oolithes et pisolithes. — *Pholadomya paucicosta*, *Perna corallina*, *Pygaster umbrella*, *Hollectypus corallinus*.

3. Calcaires à dicérates et nérinées. — *Diceras minor*, *Cardium septiferum*, *Hemicidaris crenularis*, *Acrosalenia decorata*.

M. Prudhomme (367) a rendu compte de l'excursion de la Société géologique de Normandie à Bellême (Orne). On a visité le Callovien inférieur à la Hutte près Mamers, puis le Callovien moyen à la tranchée de Bon-Repos (calcaire jaunâtre alternant avec des lits argilo-sableux); fossiles nombreux : *Amm. Backeriæ*, *A. tumidus*, *Terebr. umbonella*, *T. Sæmanni*, *Collyrites ovalis*, etc.; enfin le Callovien supérieur à la Tranchée du Champ-Rouge (*Amm. anceps*, *A. coronatus*, etc.).

À la Basse Sussaye, les trois divisions du Callovien sont réduites à une épaisseur totale de 3 m.; il repose sur un pointement de grès armoricain.

À Bellême, on a vu le Coral-rag à *Diceras*, calcaire blanc compact peu fossilifère.

M. Hamel (488) a fait le récit d'une excursion dans le Corallien de Trouville-Hennequeville (Calvados).

M. de Grossouvre (487) a poursuivi ses études sur le Callovien

de la région occidentale du bassin de Paris (voir Annuaire IV p. 226).

La discordance qu'il a signalée entre le Bathonien et le Callovien ayant été contestée par M. Choffat (Ann. géol. pour 1888) pour qui l'oolithe ferrugineuse de Montreuil-Bellay est identique aux couches à *Amm. macrocephalus* de Saint-Rambert, M. de Grossouvre montre que ces dernières, pas plus que l'oolithe de Montreuil-Bellay, ne renferment aucun des Céphalopodes caractéristiques des niveaux les plus inférieurs du Callovien. Il en conclut que la lacune qu'il a signalée est réelle et qu'elle existe aussi bien dans le Jura que dans le Poitou.

L'étude de la faune du Callovien du Poitou et de la Vendée montre l'existence dans cette région d'un certain nombre de fossiles du Callovien alpin et en particulier d'un *Glossothyris* très voisin du *T. nucleata* type de Zieten et de *T. tenuiplicata* Uhlig; l'auteur la décrit et figure sous le nom de *Ter. (Glossothyris) Chartroni*. Cette même faune paraît se retrouver dans le Callovien du Portugal avec une térébratule très peu différente de celle que l'on recueille en Vendée.

Il est intéressant de rapprocher l'existence de cette colonie de fossiles alpins, de celle des fossiles des calcaires gris de Vénétie signalée dans la Sarthe par MM. Böhm et Chelot.

A la suite de ce travail, M. de Grossouvre décrit :

Terebratula Chartroni, n. sp., *Terebratella Boissellieri* n. sp.

Amm. mirabilis n. sp., des couches à *Amm. anceps, coronatus, refractus* de Velluire (Vendée).

Amm. Petitclerci n. sp., des marnes à Ammonites pyriteuses de la Haute-Saône (Authoison, Esprels et Pennesières).

Amm. multiformis n. sp., des couches à *Amm. athleta* de Pas-de-Jeu.

Amm. Devauxi n. sp. de l'Oolithe ferrugineuse de Montreuil-Bellay à *Amm. anceps, coronatus*, etc.

L'Oolithe moyenne du Poitou comprend d'après M. Fournier (389) :

OXFORDIEN. — A. Callovien. I. Calcaire à oolithes ferrugineuses ou argileuses avec *Reineckeia anceps*. II. Calcaire schistoïde, puis marneux, bleuâtre; niveau à *Steph. coronatum*.

B. VILLERSIEN. I. Calcaire argilo-siliceux, roussâtre, se levant en dalles (*Pierre chauffante*), et argiles grisâtres supérieurement; niveau de *Cardioceras Lamberti*, *Cosmoceras Duncani*.

II. Marnes et argiles gris-bleuâtre avec *Cardioceras cordatum*.

L'Oolithe supérieure ou CORALLIEN débute par le Rauracien, formé à la base d'argiles grises empâtant des masses calcaréo-argileuses désignées sous le nom d'*aigrain* avec *Harpoceras canaliculatum*, *Peltoceras transversarium*; et au-dessus d'argiles grisâtres, passant supérieurement à des calcaires argileux blanc-grisâtre avec *Peltoceras bimammatum*.

Le feuille de Chaumont (333) présente, au-dessus du Bathonien (voir ci-dessus, p. 235) :

Le CALLOVIEN, marnes ocreuses ou rougeâtres mélangées d'oolithes de peroxyde de fer hydraté; nombreux fossiles parmi lesquels *Amm. cordatus*. — 5 m.

L'OXFORDIEN (100 m.). Marnes grises et calcaires marneux avec *Amm. Schilli*, *Pholadomya paucicosta*, *Ph. canaliculata*, *Pinna lanceolata*; à l'Est de la vallée de la Marne, elles sont remplacées en partie par un puissant massif coralligène comprenant l'Oolithe de Doulaincourt avec Nérinées, Dicérates, *Cardium corallinum*, *Montlivaultia* et divers calcaires durs, suboolithiques ou crayeux à *Cidaris florigemma*.

Viennent au-dessus des calcaires compacts à *Amm. achilles*. (CORALLIEN ?)

M. St. Meunier (3034, 3036) a décrit sommairement et figuré sous le nom de *Cycadospadix Virei* un fossile du Corallien supérieur de Verdun, qu'il pensait être un végétal.

Dans une note subséquente (3035), l'auteur déclare que le fossile en question est un poisson! et il crée pour lui un genre nouveau, *Vaillantoonia* (espèce *V. Virei*).

Il est véritablement regrettable de voir encombrer la nomenclature de noms donnés d'après des échantillons aussi défectueux; comment est-il possible de reconnaître des caractères de genre et d'espèce sur un fossile ballotté entre les Végétaux et les Poissons!

M. Wohlgemuth (507) a profité de l'établissement d'une voie ferrée de Toul à Neufchâteau pour compléter l'étude qu'il avait faite il y a une dizaine d'années du Jurassique de la Lorraine.

Entre Barisey-la-Cote et Punerot, on trouve :

OXFORDIEN. Marnes argileuses avec petits cristaux de gypse et *Belemnites Clucyensis*, *Amm. Jason*, *Nucula electra*, 3 m.

CALLOVIEN. Marnes à oolithes ferrugineuses avec *Ammonites anceps*, *Waldheimia umbonella*? 0 m. 50.

Marnes et calcaires marneux en bancs, les uns jaunâtres, les autres terreux bleuâtres avec très nombreux fossiles : *Ammonites macrocephalus*, *A. Jacquoti*, *A. anceps*, *A. punctatus*, *Pholadomya Murchisoni*, *Terebratula Sæmanni*, *Collyrites elliptica*, *Nautilus hexagonus*, *Pleurotomaria cypræa*, *Rhynchonella spathica*, *Avicula Munsteri*, etc., 2 m. 50.

Il fait remarquer la réapparition de la zone à *Amm. anceps* qui bien développée dans la Haute-Marne, s'amincit aux approches de Neufchâteau et disparaît complètement au Nord de cette ville.

L'auteur indique entre autres, une faille mettant en contact le Bathonien et le Callovien dans la tranchée de la station de Soulosse.

En résumé, les tranchées du nouveau chemin de fer ont permis de constater : 1° la grande épaisseur des couches à *Amm. macroce-*

cephalus vers Punerot et Ruppes; 2° la réapparition au même point de la zone à *Amm. anceps* sous forme d'une mince couche ferrugineuse; 3° l'existence de nombreuses failles, notamment près des abords de la vallée du Vair; 4° deux gisements fossilifères très importants du Callovien à *Amm. macrocephalus*, à Punerot et à Ruppes.

La feuille de Montbéliard (333) présente au-dessus du Bathonien (voir ci-dessus, p. 235) :

Le CALLOVIEN (6 à 10 m.). — A la base, il est représenté par la dalle nacréée qui ne peut-êtreici séparée de la Grande Oolithe; vient ensuite une couche d'oolithe ocreuse très fossilifère (zone à *Amm. anceps*) : *Amm. anceps*, *lunula*, *Greppini*, *mathayensis*, *funatus*, *Castor*, *Jason*, *refractus*, *coronatus*, *modiolaris*, *pustulatus*, *Ter. pala*, *dorsoplicata*, etc.; la zone supérieure enfin est formée d'une marne jaune à rognons phosphatés, avec *Bel. hastatus*, *Amm. ornatus*, *Aptychus bernojurensis*.

L'OXFORDIEN (100 m.). 1. Marnes oxfordiennes à fossiles pyriteux, avec *Amm. Mariae*, *Lamberti*, *ornatus*, *Bel. hastatus*, etc., à la base; *Rhynch. Thurmanni*, *Aulacothyris impressa*, *Am. Puschi*, *cordatus*, *perarmatus*, *Eugenii*, *arduennensis*, *suevicus*, *Renggeri*, *Balanus pentagonalis*.

2. Zone marno-calcaire, marnes bleuâtres à chailles siliceuses : *Amm. cordatus*, *Eugenii*, *perarmatus*, *Martelli*, *Trigonia spinigera*, *Ostrea dilatata*, *Rhynch. Thurmanni*, *Zeilleria Parandieri*, *Collyrites bicordata*, etc.

Le RAURACIEN ou Corallien proprement dit (60 à 80 m.). 1. Calcaires compacts ou rognonneux avec chailles (*Ostrea gregarea*, *Terebr. Bourgueti*, *Terebr. semi-farcinata*, *Zeilleria delemontana*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Hemicidaris crenularis*, *Cidaris floremma*).

2. Calcaires compacts ou crayeux de couleur claire. Nombreux polypiers, *Nerinea Defrancei*, *ursicina*, *bruntrutana*, *Diceras arietinum*, *Rhynch. corallina*.

M. l'abbé Bourgeat (479) signale un beau gisement d'ammonites dans le Callovien de Mongefonds, entre Villeneuve-les-Charnod et Vosbles.

Il fait savoir aussi que les nodules qui couronnent l'Oxfordien (c'est-à-dire le Corallien), ont une structure organique due à des serpules enlacées ou à des bryozoaires du genre *Tubulipora*.

Voir ci-dessous p. 256 l'analyse du travail de M. Schar dt.

M. A. de Riaz (500) fait connaître un gisement argovien d'une admirable richesse, situé à Trept (Isère) et correspondant exactement aux couches de Birmensdorf. Il repose sur le Callovien et renferme :

Perisphinctes plicatilis Sow., plusieurs variétés.

— *Martelli* Opp.

- Perisphinctes lucingensis* E. Favre.
 — *Navillei* E. Favre.
 — *birmensdorfensis* Mœsch.
 — *raidenensis* Mœsch.
 — *convolutus* Qu.
 — *virgulatus* Qu.
 — *Wartæ* Bukowski.
 — *promiscuus* Bukowski.
 — *rhodanicus* Dumortier.
Harpoceras canaliculatum Buch.
 — *hispidum* Oppel.
 — *arolicum* Oppel.
 — *subclausum* Oppel.
 — *Henrici* d'Orb.
 — *Eucharis* d'Orb.
 — *marantianum* d'Orb.
Haploceras erato d'Orb.
Oppelia Bachiana Oppel.
 — *oculata* Bean.
 — *flexuosa* Münster.
Aspidoceras perarmatum Sow.
 — *Ægyr* Oppel.
Cardioceras cordatum Sow.
 — *alternans* Buch.
Peltoceras Toucasi d'Orb.
Rhacophyllites tortisulcatus d'Orb.
Phylloceras Manfredi Oppel.
Nautilus organiticus Schlth.
Belemnites hastatus Bl.
Bel. unicanaliculatus Zieten.
Bel. Sauvanausi d'Orb.
Bel. Duvali d'Orb.
Bel. Coquandi d'Orb.

Ce gisement renferme aussi des Gastéropodes, des Lamellibranches, des Echinides, des Spongiaires, des Brachiopodes relativement rares. Les Spongiaires sont plus nombreux qu'à Birmensdorf, les Brachiopodes et surtout les Echinides le sont moins.

Ces couches représentent pour l'auteur l'Oxfordien tout entier sans qu'il existe de marnes à *Amm. Renggeri*. Il fait remarquer la grande ressemblance de ce gisement avec celui de Krzeszowice près Cracovie, et discute la limite supérieure de l'Oxfordien.

Dans son travail sur les chaînes subalpines entre Gap et Digne (351) M. Haug décrit (voir ci-dessus, p.236):

Le CALLOVIEN et l'OXFORDIEN. Masse très puissante et très uniforme de marnes tirant sur le brun, dans lesquelles les bancs calcaires ne jouent qu'un rôle tout à fait accessoire, avec nodules ferrugineux à la partie supérieure; puis marnes grumeleuses de plus en plus calcaires; elles sont toujours fortement ravinées par les torrents. Les marnes calloviennes contiennent en plusieurs

points des intercalations plus ou moins considérables de gypse, il n'y a aucun doute possible à cet égard, si ce n'est peut-être pour la lentille de Moulières.

On ne connaît que quelques rares points fossilifères; *Posidonomya alpina* A. Gras et *Posid. Dalmasi* Dum. sont très abondantes en certains points. On peut pourtant distinguer les zones suivantes :

1. Zone à *Macrocephalites macrocephalus*. 20 mètres de calcaires gris alternant avec des marnes schisteuses : *Phylloceras Zignodianum* d'Orb., *Phyll. Hommairei* d'Orb., *Sphæroceras bullatum* d'Orb., *M. macrocephalus* Schloth., *M. tumidus* Rein., *M. lamellosus* Sow., *Cosmoceras calloviense* Sow., *Perisphinctes tyrannus* Neum., *P. furcula* Neum., *P. Recuperoi* Gemm., *P. Orion* Oppel, *Posid. alpina* A. Gras.

2. Zone à *Reineckeia anceps*. Schistes très pauvres en céphalopodes. *Reineckeia anceps*, *Posid. Dalmasi*.

3. Zone à *Peltoceras athleta*. Nodules calcaires fossilifères. *Phylloceras plicatum* Neum., *Oppelia punctata* Stahl, *Pachycheiras Lamberti* Sow., *Peltoceras athleta* Phil., *Perisphinctes subtilis* Neum.

4. Zone à *Aspidoceras perarmatum*. Oxfordien inférieur, peu fossilifère. *Peltoceras torosum*, *Phylloceras tortisulcatum*. A la Motte-du-Caire, *Ochetoceras Henrici* d'Orb., *Perisphinctes patina* Neum., *P. rota* Waagen, *P. subtilis* Neum. A Saint-Geniez, *Phylloceras tortisulcatum*, *Cardioceras cordatum*, *Oppelia eucharis* d'Orb., *Haploceras Erato* d'Orb., *Aspidoceras perarmatum* d'Orb.

5. Zone à *Peltoceras transversarium*. Fossiles toujours écrasés : *Phylloceras tortisulcatum*, *Perisphinctes* du groupe *biplex*. A Chabrières seulement la faune est assez riche : *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb., *Ph. Manfredi* Oppel, *Ochetoceras arolicum* Oppel, *Oppelia flexuosa* Münster, *Cardioceras alternans* Buch, *Perisph. plicatilis* d'Orb., *P. lucingensis* E. Favre, *P. Pralairi* E. Favre, *Peltoceras Toucasianum* d'Orb., *Aspidoceras Ægir* Oppel, *Pleurodiadema Stutzii* Lor., *Collyrites Voltzi* Des., *C. friburgensis* Ost.

6. Zone à *Peltoceras bimammatum*. Cette zone forme la base des calcaires compacts gris avec rares Ammonites mal conservées : *Peltoceras bimammatum* Qu., *Perisphinctes virgulatus* Qu., *Aspidoceras acanthicum* Oppel.

Sur la feuille de Draguignan (333), l'Oxfordien *sensu lato* (voir ci-dessus, p. 239) se compose de calcaires à *Amm. subfascicularis* et *Amm. transversarius*, et de calcaires sublithographiques avec intercalations de lits marneux, surtout à la base et fréquente tendance à la division en plaquettes. Dans les environs de Brue-Auriac, sur la limite de la feuille d'Aix, la série se complète; on trouve *Amm. Lothari*, *Amm. macrocephalus*.

L'étage est parfois représenté par des dolomies cristallines.

La feuille de Brive (333) nous montre, d'après M. Mouret (voir ci-dessus, p. 239) :

OXFORDIEN. Calcaires sublithographiques de Rignac, à grain fin, de teinte claire, en bancs épais, massifs, avec calcaires subcraeyeux et surmontés par des calcaires plus durs, lithographiques.

CORALLIEN. 1. Calcaires subcraeyeux de La Cassagne. Calcaires gélifs, à cassure lithographique, en bancs épais, massifs. Même faune que dans l'assise suivante.

2. Calcaires de Borrèze. Calcaires blancs grumeleux ou oolithiques, en bancs épais, massifs, avec polypiers, surmontés par un calcaire subcraeyeux avec Nérinées (*Nerinea Elsgaudiaë*, *N. subcylindrica*, *Ostrea solitaria*, *Ter. cf. biappendiculata*, *Ter. subsella*, *Rh. Thurmanni*), etc.

Une portion importante de la feuille de La Rochelle (333) est occupée par le Jurassique. M. Boissellier y signale :

OXFORDIEN. Marnes feuilletées alternant avec calcaires gris vers Mauzé (*Amm. flexuosus*, *eucharis*, *Henrici*, *plicatilis*, *marantianus* (très rare), *Bel. Royeri*).

CORALLIEN à *Amm. achilles*. 180 m. 1. Calcaires compacts, parfois lithographiques ou marneux, plus ou moins durs, gris, bleus ou rouillés ; lumachelles à *Waldheimia egena*, *Ostrea Bruntrutana*, *Bel. Royeri* ; par places, *Pholadomya paucicosta*, *Terebr. subsella* abondent ; *Phol. flabellata* dans les calcaires tendres.

2. Zone des calcaires à *Montlivaultia*. Calcaires marneux blanc-jaunâtre en bancs réguliers, séparés par des lits de marne grise : *Montlivaultia contorta*, *Pinna obliquata*, *Amm. altenensis*.

3. Zone des calcaires d'Angoulins. Calcaires marneux à fucoïdes et calcaires pisolithiques contenant des massifs de polypiers avec *Amm. rupellensis*, *Natica grandis*, *Diceras*, *Cardium corallinum*. *Ter. subsella*, *Ceromya excentrica*, *Maetra ovata*, *Pterocera Oceani*, etc.

4. Calcaires et grès à *Serpula quadrangulata*, *Astarte minima* et petits Gastéropodes.

Parmi les végétaux décrits et figurés par M. de Saporta (3060), quelques-uns appartiennent au groupe oolithique moyen.

Oxfordien inférieur de Châtillon-sur-Ain :

Cycadospermum Berlieri n. sp.

C. Choffati n. sp.

Corallien d'Auxey (Côte-d'Or) :

Sphenopteris tenuior n. sp.

Cladophlebis gracilior n. sp.

C. exiguiloba n. sp.

C. socia n. sp.

C. adjuncta n. sp.

C. Moisseneti n. sp.

C. pusilla n. sp.

Neuropteridium lacerum n. sp.

Hymenophyllites delicatulus n. sp.

- Ctenopteris Changarnieri* n. sp.
Scleropteris Pomelii Sap.
S. tenuisecta n. sp.
Stachypteris spicans Sap.
St. lithophylla Sap.
St. minuta Sap.
Zamites Feneonis Bgrt.
Z. formosus n. sp.
Cycadospadix Moræanus.
Platylepis echinus n. sp.
Brachyphyllum Desnoyersii.
B. Moreauanum.
B. Jauberti.
Pachyphyllum curtifolium n. sp.
Cheirolepis obscura n. sp.
Echinostrobus? Moisseneti.
Widdringtonites megalophyllus n. sp.
Lonchopteris? rugosula n. sp.
 Corallien des environs de Poitiers :
Cylindropodium Rollandi n. sp.
 Corallien de la Charente-Inférieure :
Goniolina Janeti n. sp.

GRANDE-BRETAGNE. — M. A. H. Green (764) parle de l'Oxfordien et du Corallien des environs d'Islip et de Wheatley.

D'après M. Cameron (918), les Kellaway Rocks s'étendent sur une grande surface au-dessus de l'Oxford-Clay inférieur près de Bedford.

Dans une excursion à Brough et Elloughton (923), la Société Géologique de Leeds a visité divers niveaux de l'Oolithe.

A Castle Hill, près Scarborough (932) la même Société a exploré les Kellaway Rocks, l'Oxford Clay, l'Oolithique moyen, le Coralline Oolith, les Passage beds, et les Lower Calcareous Grits. Ces couches sont traversées par de nombreuses failles.

RUSSIE. — M. Tschernyschew (1613) fait savoir que dans les contreforts de la partie occidentale du Timane, on trouve du Callovien inférieur consistant en des grès et marnes à *Septaria* avec *Cadoceras Elatmæ* Nik., *Cad. modiolare* Luid., *Cosmoceras Gowermanum* Sow., *Macrocephalites* sp. Le Callovien supérieur reconnu dans la vallée de l'Ichma, n'existe pas au Timane.

POLOGNE. — Entre Czentochau et Wielun, M. Kontkiewicz (1637) signale au-dessus du Bathonien (voir ci-dessus, p.242) :

1. Calcaire sableux brun avec *Macrocephalites macrocephalus*.
2. Oolithe avec les mêmes fossiles.
3. Marnes blanches de l'Oxfordien inférieur.

Dans la région méridionale, c'est-à-dire entre Sanka et Klucze, l'épaisseur des couches est plus faible que dans la région nord. On rencontre de bas en haut :

1. Argile, riche en végétaux du Jurassique moyen près de Grojec (non loin de Cracovie).

2. Sables, grès et conglomérats avec *Macrocephalites macrocephalus* et *Trigonia costata*.

3. Oolithe de Cracovie avec *Cardioceras Lamberti* (Oxfordien inférieur).

4. Marnes blanches appartenant encore à l'Oxfordien inférieur.

Cet ensemble repose sur le Calcaire carbonifère ou sur le Trias.

La région méridionale ressemble à l'Allemagne du Sud (Bavière et Wurtemberg), tandis que la partie septentrionale se rapproche davantage de l'Allemagne du Nord (Hanovre).

M. v. Siemiradzki (2873) a étudié la faune de l'Oxfordien des environs de Cracovie. Il s'occupe d'un grand nombre de Céphalopodes et décrit les espèces nouvelles suivantes :

Oppelia Stolcmanni. — Zone à *transversarium*.

Perisphinctes Kreutzii. — Zones à *transversarium* et à *bimammatum*.

P. Vajdelota. — Zone à *transversarium*.

P. Mindove. —

P. orientalis.

P. Dunikowskii. — Zone à *transversarium*.

P. Dybowskii. —

P. cracoviensis. — Zones à *transversarium* et à *bimammatum*.

P. crotalinus. — Oxfordien.

P. Damesi. —

ALLEMAGNE. — A Banz, en Franconie, M. Gumbel (1046) signale (voir ci-dessus p.242), un calcaire blanc (Coralrag) alternant avec des marnes calcaires et contenant des Scyphies, *Belemnites semisulcatus* v. M., *Amm. perarmatus* Sow., *A. planulatus* Schl.

M. Engel (2549) a donné de très mauvaises figures des espèces suivantes :

Amm. bimammatus Qu. du Jura blanc β de Sausserbrunnen près Laufen.

Amm. circumplicatus Qu. (*mutabilis* d'Orb.), du même niveau de Treffelhausen.

Dans la liste des Crustacés décapodes du Jurassique de l'Allemagne du Nord dressée par M. Krause (2682), nous trouvons :

Mecochirus socialis Meyer sp. — Couches à *Ornatus* d'Hildesheim et Völksen.

Glyphea Udressieri Meyer. — Couche à *Perarmatus* d'Hersum.

G. Münsteri Voltz. — Oxfordien de Tönnesberg.

G. Bronni Römer. — Coral-rag de Lindener Berg, Hersum, Hildesheim, etc.

- G. pustulosa* H. v. Meyer. — Coral-rag de Derneburg.
Eryma cf. *elegans* Oppel. — Ornatenthon. Hildesheim.
E. sp. indét. — — —
E. meandrina n. sp. — — —
Eryma crassimanus n. sp. — Korallenoolith. Galgenberg.
E. fossata n. sp. — — —
E. anisodactylus n. sp. — Couche à Nerinées (Malm). — Holzen-am-Ith.
Palavastacus sp. — Korallenoolith. — Galgenberg.
Callianassa prisca n. sp. — Couche à *Perarmatus* de Mönkenberg, Korallenoolith.
C. suprajurensis Etall. — Korallenoolith de Linden, Goslar, Hoheneggelsen.
Orhomalus sp. — Couche à Nérinées. Holzen-am-Ith.
Orhomalus macrochirus Et. — Couche à *Macrocephalus* de Mehler Dreisch, couche à *Ornatus*, Korallenoolith de Galgenberg.
Orhomalus cf. *astartinus* Et. — Couche à Nérinées. — Fritzow.
Prosopon sp. — Couche à *Perarmatus*. — Hersum.

SUISSE. — On voit dans la chaîne du Reculet-Vuache, au-dessus du Bathonien (voir p.243):

1. Le CALLOVIEN, dans lequel il est impossible de distinguer les zones habituellement reconnues. Ainsi à la Rivière près Chézery, on trouve ensemble *Amm. Lamberti*, *athleta*, *coronatus*, *anceps*, *Backeriæ*; à La Platière (creux de la Faucille): *Amm. Parkinsoni*, *anceps*, *Backeriæ*, *Nautilus hexagonus*, *Pholadomya avulum*, *Arcomya sinistra*, *Collyrites ringens*, etc.

2. Des marnes grises sans fossiles qui paraissent représenter le DIVESIEN.

3. L'ARGOVIEN (200 mètres) très pauvre en fossiles; c'est un calcaire homogène en plaquettes, alternant avec des marnes feuilletées ou argileuses. Aucune subdivision n'est possible dans cet ensemble dont la partie inférieure est plus marneuse, la partie supérieure plus calcaire; tout à fait à la base, calcaire spongilien ayant absolument le faciès des couches de Birmensdorf. Fossiles: *Amm. plicatilis*, *canaliculatus*, *Henrici*, *oculatus*, nombreux Spongiaires, etc. (Schardt, 370).

M. Renevier (1151) nous montre dans les Hautes-Alpes vaudoises (voir ci-dessus, p.243):

Le JURASSIQUE MOYEN OU OXFORDIEN, étage de schistes feuilletés, principalement développés dans le massif du Mœveran (Frête de Saille, Frête de Tsalan, Frête de Bougnonnaz, Pont de Derbon, Outannaz, Chamosentze). Ce dernier gisement présente à la base une roche ferrugineuse avec *Belemnites calloviensis*, *Reinckeia anceps*, *Pholadomya Escheri* (espèces calloviennes), et *Perisphinctes Schilli* (espèce oxfordienne); c'est le seul point où le Callovien soit connu.

L'Oxfordien se trouve encore dans le massif des Diablerets (Vélard, Toulards, Vozé), sur le versant valaisan (vallées de la Lizerne, de la Losentze, de la Salentze), et dans quelques gisements isolés (Arête de Chaux-Ronde, Ensex, Javernaz).

On y a recueilli 53 espèces, appartenant presque toutes à l'Oxfordien proprement dit ou Divésien; c'est une faune pélagique, tandis que celle du Dogger était littorale.

Belem. hastatus Blainv., *B. calloviensis* Oppel, *Peltoceras perarmatum* Sow., *P. athleta* Phill., *P. arduennense* d'Orb., *Perisphinctes Martelli* Oppel, *Reineckeia anceps* Rein., *Cosmoceras ornatum* Schl., *Amaltheus Lamberti* Sow., *Rhacophyllites tortisulcatus* d'Orb., *Posidonomya ornati* Qu., *Terebratula Zieteni* Lor.

Le JURASSIQUE SUPÉRIEUR OU MALM, dont l'extension dépasse celle de l'Oxfordien. L'auteur y a reconnu trois étages, mais la rareté et la mauvaise conservation des fossiles n'ont pas permis de les délimiter.

L'Argovien (Couches de Birménsdorf) se voit à Frête de Saille, Outans, Dent de Chamosentze, Haut-de-Derbon, Toulards, Sex-Veudran. Il renferme *Belemn. hastatus* Blainv., *B. Sauvanai* d'Orb., *B. semisulcatus* Münster, *Aspidoceras longispinum* Sow., *Perisphinctes Martelli* Oppel, *Rhacophyllites tortisulcatus* d'Orb., *Rh. Loryi* Mun.-Ch., *Aptychus Beyrichi* Oppel, *Terebr. Zieteni* Lor., *Rhynch. Monsalvensis* Gill.

Pour les autres étages, voir ci-dessous, p. 270.

AUTRICHE-HONGRIE. — Les *Klippen* des Carpathes de Galicie (voir ci-dessus, p. 244) montrent, d'après M. Uhlig (1298), un calcaire rouge à Ammonites (Knollenkalk, Czorsztyner Kalk) comprenant trois zones fossilifères :

1. Faune calloviennne avec nombreux Gastéropodes, etc.
2. Faune de la zone à *transversarius*.
3. — — *acanthicus*.

Ces diverses zones sont riches en fossiles dont l'auteur donne de très longues listes.

Le Tithonique vient au-dessus.

Dans les Montagnes du Banat (voir ci-dessus, p. 244), M. Roth v. Telegd (1292) signale, au-dessus du Bathonien, des couches de marnes et de calcaires bitumineux avec silex, représentant le CALLOVIEN (*Pentacrinus pentagonalis* Goldf., *Pecten cingulatus* Phill.).

Au-dessus vient le MALM, grande masse de calcaires avec quelques argiles. — D'après des fossiles recueillis autrefois par Kuder-natsch, ces calcaires appartiendraient à l'Oxfordien (*Aspidoceras perarmatum*, *Perisphinctes plicatilis*, *Oppelia Bachiana*).

Aux environs de Resicza-Doman (1251), des calcaires à concrétions avec *Peltoceras* représenteraient le Callovien ou l'Oxfordien.

ITALIE. — D'après M. De Stefani (1471), l'Oxfordien semble exister en Sardaigne, à Perdaliana et dans la haute vallée du Flumendosa.

MM. Di Stefano et Cortese (1354) indiquent au-dessus du Bathonien (voir ci-dessus p. 245), aux environs de Taormina :

Le MALM INFÉRIEUR. — Calcaires marneux rouges ou bruns avec *Peltoceras* cf. *transversarium* Qu. sp., *Perisphinctes Bocconii* Gemm., etc. (Zone à *Peltoceras transversarium*).

Le MALM MOYEN. — Calcaires rouges, marmoréens, à Crinoïdes ; *Perisphinctes Pancerii* Gemm., *Simoceras Cafisii* Gemm., etc. (Zone à *Aspidoceras acanthicum*).

ESPAGNE. — MM. Almera et Brosa (1515) rapportent au Corallien des calcaires compacts, en bancs de 1 à 2 m., épais de 220 m., renfermant des *Diceras* et *Trichites* cf. *Saussurei*. Ces couches occupent une grande partie des côtes de Garraf.

Dans la province d'Alicante (1521), des calcaires marmoréens bleu-noir, avec silex zonés et en bande, se voient au-dessous du Tithonique.

PORTUGAL. — Le Jurassique moyen est représenté entre Lisbonne et Leiria par des calcaires compacts et marneux (Chofat, 1530).

ALGÉRIE. — M. Fich eur (1748) confirme ses précédentes observations sur le massif de l'Ouarsenis. Il pense que la régularité constante de la succession exclut l'idée d'un renversement ; puis comparant la série reconnue avec celle du Bou-Thaleb, il croit bien démontré que les couches qui renferment *Terebratula* (*Pygope*) *diphya* à l'Ouarsenis, appartiennent à l'Oxfordien supérieur. Elles sont absolument impossibles à séparer de la zone à *transversarius*.

INDE. — Voir ci-dessous, p. 274.

AMÉRIQUE DU SUD. — D'après M. Behrendsen (1953) on trouve dans la Cordillère argentine, au pied oriental de Cerro-Colorado, le Jurassique moyen avec *Stephanoceras multiforme* Gottsche et *Pleuromya Jurassi* Ag.

GROUPE OOLITHIQUE SUPÉRIEUR.

M. Pillet (499) a analysé les travaux de M. Pavlow sur les rapports des couches volgiennes de la Russie avec les assises de l'Europe occidentale, ainsi que diverses notes de MM. Weithofer et Karakasch sur la Crimée. Il conclut de son étude qu'il existait à la fin de la période jurassique trois zones distinctes dans les océans européens.

1° Au Sud, depuis le Rhône jusqu'à Stramberg dans les Carpathes et jusqu'en Crimée, s'étendait une mer profonde avec céphalopodes identiques à ceux de Lémenc; on en retrouve les dépôts en Andalousie, en Sicile et même en Algérie. C'est la faune de cette mer qui a reçu le nom provisoire de Tithonique.

2° Plus au Nord, dans le Jura et la France septentrionale jusqu'à Boulogne-sur-Mer, existaient des eaux moins profondes, coupées de marécages et de lagunes saumâtres. C'est le type jurassique normal (Kimmeridgien, Portlandien, Bolonien, Purbeckien), avec *Exogyra virgula* et nombreux gastéropodes et lamellibranches.

3° Enfin dans les mers plus froides et probablement plus profondes du Nord, vivaient de nouveaux céphalopodes différents de ceux du Tithonique; ils habitaient les océans entre la Manche et le Volga. C'est la zone des dépôts volgiens, synchroniques du Jurassique supérieur et du Tithonique.

Dans un nouveau travail très étendu et publié en partie avec la collaboration de M. Lamplugh, M. Pavlow (1639) s'est occupé de nouveau du Jurassique supérieur russe et anglais et des comparaisons avec les autres pays de l'Europe.

Se basant sur une étude très complète qu'il vient de faire des Céphalopodes de Speeton, il commence par comparer les couches de cette localité avec celles du Lincolnshire. De là il semblerait naturel de passer à l'Allemagne du Nord; mais le peu de documents précis et l'existence de couches d'eau douce ou saumâtre rendent très difficile la comparaison avec ce pays. Aussi est-ce la Russie orientale qui, malgré son éloignement, présente une série de couches dont l'analogie avec la série de Speeton est incontestable.

L'auteur discute longuement la place à assigner à la limite du Jurassique et du Crétacé; s'appuyant sur l'usage établi depuis longtemps, il rattache le Portlandien au Jurassique et le Néocomien au Crétacé. Il est à remarquer que par suite des parallélismes établis dans le tableau ci-dessous, cette manière de voir entraîne l'attribution au Jurassique de tout le Berriasien; opinion contraire à celle soutenue par M. Kilian (Voir Ann. VII, p. 297 et suiv.).

L'auteur entre ensuite dans quelques détails sur les couches de l'Allemagne, de la France méridionale, et termine par un tableau qui résume sa manière de voir; nous en reproduisons ce qui concerne le Jurassique.

RÉGION ALPINE ET SUBALPINE	NORD - OUEST DE L'ALLEMAGNE		SUD DE L'ANGLETERRE ET BOULOGNE	LINCOLNSHIRE	SPEETON	GOUV. DE SIMBIRSK	GOUV. DE MOSCOU
Couches à <i>Hoplites Malbosi, occitanicus</i> , etc. (Berriasien supérieur).	Portlandien supérieur, type saumâtre (Wealdien des géologues allemands.)	Conglomérat et grès de Hils à <i>Olcost. Keiserlingi</i> , <i>Bel. lateralis</i> , <i>Bel. russiensis</i> .	Portlandien supérieur à type saumâtre	Partie inférieure de la zone ferrugineuse de Claxby à <i>Olcost. Blaki</i> , <i>Bel. russiensis</i> , etc.	D.1 — D.3. Zone à <i>Olcost. Gravesiformis</i> , <i>Keyserlingi</i> , <i>Bel. lateralis</i> , etc.	Zone à <i>Olcost. gravesiformis</i> , <i>Keyserlingi</i> , <i>Bel. lateralis</i> , etc.	Sables presque sans fossiles, avec restes de plantes.
Couches à <i>Hoplites calisto, privasensis</i> , etc. (Berriasien inférieur.)	Serpulit		ou Purbeckien.	Grès de Spilsby à <i>Olcost. subditus</i> .	D.4 — D.8. Zone à <i>Olcost. fragilis</i> , cf. <i>subditus</i> , etc.	Zone à <i>Olcost. Kaschpuricus</i> , et à <i>Olcost. subditus</i> .	Zones à <i>Olcost. nodiger</i> et à <i>Olcost. subditus</i> .
Couches à <i>Perisphinctes colubrinus, geron</i> , etc. (Couches de Rogoznik).	Münder Mergel		Portlandien inférieur marin ou Boulonien. Couches à <i>Amm. giganteus</i> . Couches à Virgati	Schistes à <i>Discina latissima</i>	« Coprolite bed ».	Zone à <i>Amm. giganteus</i> . Zone à <i>Virg. virgatus</i> .	Zone à <i>Ammonites triplicatus</i> et <i>Blaki</i> . Zone à <i>Virg. virgatus</i> .
Couches à <i>Oppelia lithographica, Aspid. cycloium</i> , etc. (Virgulien).	Couches à <i>Am. gigas, portlandicus</i> , etc. (Oberregion der Virgulaschichten).		Couches à <i>Amm. portlandicus</i> et <i>Bleicheri</i> .	et à Ammonites écrasées.	Couches F à <i>Bellemnites magnificus, porrectus</i> , et à Ammonites écrasées.	Couches à <i>Bel. magnificus</i> , avec les premiers représentants des Virgati (encore peu étudiées).	
Couches à <i>Hoplites pseudomutabilis, eudoxus</i> , <i>Aspidoceras acanthicum</i> (Kimmeridgien supérieur).	Couches à <i>Pteroceras</i> .		Couches à <i>Hoplites pseudomutabilis</i> et <i>Aspidoceras longispinum</i>	Schistes kimmeridgiens.	Couches à <i>Hoplites pseudo-mutabilis</i> .	Couches à <i>Hoplites pseudo-mutabilis</i> .	

FRANCE. — MM. Douvillé et Rigaux (484) s'occupent du calcaire coralligène de Belledalle dans le Boulonnais, signalé par M. l'abbé Bourgeat (Voir Ann. précédents); une tranchée a montré que ce calcaire est bien nettement intercalé dans le Virgulien moyen à *Amm. Laletanus* et *Trigonia Rigauxi*.

Les auteurs donnent une longue liste des fossiles recueillis dans ce calcaire; les espèces les plus communes sont :

Zeilleria Hudlestoni Walker.

Nucula Menkei Römer.

Lithodomus subcylindricus Buv.

Lima proboscidea Sow.

L. æquilatera Buv.

Pecten vimineus Sow.

Exogyra Römeri d'Orb.

Ex. bruntrutana Thurm.

Cidaris florigemma Phill.

Le Kimmeridgien n'est représenté aux environs de Bellême que par quelques bancs de calcaire à Astartes (342, 477). Ces couches reposent en concordance sur le calcaire à Dicérates, mais ce dernier est quelquefois durci et corrodé à sa partie supérieure; elles sont formées d'un calcaire lithographique gris bleuâtre avec lumachelle d'*Ostrea bruntrutana*; fossiles: *Pholad. Protei*, *Ceromya excentrica*, *Astarte minima*, *Trigonia Bronni*, *Mytilus subpectinatus*, *Rhynch. inconstans*, *Rh. subsella*, *Hemicidaris stramonium*, etc.

Il n'y a ni Ptérocérien ni Virgulien.

M. Hamel (488) a donné quelques indications sur le Kimmeridgien de Trouville-Hennequeville.

M. Fournier (389) signale entre Montreuil-Bellay et Ville-neuve-la-Comtesse (Voir ci-dessus, p. 248), le Séquanien, calcaire argileux blanchâtre gélif avec *Perisphinctes achilles*.

La feuille de Chaumont (333) montre d'après M. de Cossigny (Voir ci-dessus, p. 249) :

Le calcaire à Astartes, calcaire compact à *Astarte minima* et *Terebr. humeralis*, *Terebr. subsella*, *Rhynch. pinguis*, *Pinna obliquata*.

L'étage kimmeridgien (90 à 100 m.). Marnes et calcaires marneux. *Ostrea virgula* à profusion.

Deux zones : 1. *Amm. orthocera*, *Lallieri*; 2. *Amm. longispinus*, *erinus*.

Le calcaire du Barrois (80 à 100 m.). Calcaire compact d'un blanc grisâtre avec lumachelles; à la base, lits minces marneux avec *Ostrea virgula*, *Amm. gigas*, *Pinna suprajurensis*, *Cyprina Bronniarti*.

La dolomie portlandienne et le Portlandien supérieur. Sables fins avec concrétions gréseuses de formes bizarres passant latérale-

ment ou verticalement à des grès verdâtres ou à un calcaire dolomitique jaune ; quelquefois bancs rugueux à *Cyrena rugosa*. Épais. 5 m. Cet étage est recouvert par le Néocomien inférieur.

M. Kilian (333) nous montre sur la feuille de Montbéliard (Voir ci-dessus, p. 250) :

L'ASTARTIEN (60 à 80 m.). 1. Calcaires blancs sublithographiques à *Astarte minima*, *Trigonia geographica*. 2. Calcaire grumeleux jaunâtre à *Natica grandis*, *eudora*, *hemisphærica*, etc. 3. Marnes bleuâtres (marnes à Astartes) avec *Astarte supracorallina*, *A. minima*, *Apiocrinus Meriani*, *O. bruntrutana*, *Zeilleria egena*. 4. Calcaires marneux et marnes à *Zeilleria egena*, *O. bruntrutana*, etc. 5. Calcaires blancs compacts et crayeux, subcoralligènes, avec *Nerinea Gosæ*, *Cardium corallinum*, *Diceras*, *Pinnigena Saussurei*, etc.

Le PTÉROCÉRIEN (30 à 40 m.). 1. Alternance de marnes et calcaires marneux d'un blanc grisâtre, souvent grumeleux. (*Pterocera Oceani*, *Natica hemisphærica*, *Ceromya excentrica*, *O. solitaria*, *Pholad. Protei*, *Zeilleria humeralis*, *Terebr. subsella*, *Terebr. suprajurensis*, *Pseudocidaris ovifera*, *Latimeandrina dumosa*. 2. Calcaire souvent crayeux et subcoralligène à *Corbis subclathrata*, *Homomya hortulana*, etc.

Le VIRGULIEN (30 à 40 m.), comprenant deux assises de marnes à Exogyres séparées par un massif de calcaire subcoralligène blanc à taches rosées. Dans le calcaire : *Diceras suprajurensis*, *Trig. truncata*, *Homomya hortulana*, *Nerinea styloidea*, *Maetra Saussurei*. Dans les marnes : *Exogyra virgula*, *Terebr. subsella*, *Trigonia suprajurensis*, *Trig. Thurmanni*, *Pholad. acuticosta*, *Natica turbiniformis*, *Amm. longispinus*, *erinus*, *Lallieri*, *orthocera*, *decipiens*, *eumelus*.

L'Hauterivien repose sur cet étage.

Dans les observations sur le Jura méridional, M. l'abbé Bourgeat (479) nous apprend que le Purbeckien affleure aux Crozets (brèche ou poudingue composé d'éléments portlandiens) et à la Combe de la Landoz, près de Chaux-des-Prés ; en ce dernier point on trouve *Physa Wealdina* très abondante, et en outre *Physa Bristovi* Forbes, *Lioplax inflata* Sandberger, *Corbula Forbesi* Loriol.

Voir ci-dessous p. 270, l'analyse du travail de M. Schardt sur le Reculet-Vuache (370).

M. Gevrey (485) a cherché à déterminer avec précision l'âge de la brèche d'Aizy (Isère) ; en se limitant à la partie supérieure des calcaires lithographiques, il a recueilli une série de fossiles non roulés appartenant en grande partie à la faune de la Boissière ; l'assise qui les a fournis est située au-dessous des couches marno-calcaires du Berriasien.

Voici la liste des fossiles recueillis :

<i>Nautilus Strambergensis</i> Oppel.	<i>H. Berthei</i> Toucas.
<i>Hibolites semisulcatus</i> Münster sp.	<i>H. callistoides</i> Behrendsen.
<i>H. Zeuschneri</i> Oppel sp.	<i>H. chomeracensis</i> Toucas.
<i>Duvalia tithonia</i> Oppel sp.	<i>H. occitanicus</i> Pictet sp.
<i>D. conophora</i> Oppel sp.	<i>H. delphinensis</i> Kilian.
<i>Lytoceras quadrisulcatum</i> d'Orb. sp.	<i>H. Boissieri</i> Pictet sp.
<i>L. Liebigi</i> Oppel sp.	<i>H. abscissus</i> Oppel sp.
<i>L. Strambergense</i> Zittel sp.	<i>H. Dalmasi</i> Pictet sp.
<i>L. sutile</i> Oppel sp.	<i>H. Euthymi</i> ? Pictet sp.
<i>Phylloceras semisulcatum</i> d'Orb. sp.	<i>H. Macphersoni</i> ? Kilian.
<i>Ph. Calypso</i> d'Orb.	<i>H. Tarini</i> Kilian.
<i>Ph. Kochi</i> ? Oppel.	<i>H. Chaperi</i> Pictet sp.
<i>Haploceras elimatum</i> Oppel sp.	<i>Nerinea silesiaca</i> ? Zittel.
<i>H. tithonicum</i> Oppel sp.	<i>Alaria Ogerieni</i> ? Pictet.
<i>H. caracteis</i> Zeuschner sp.	<i>Cerithium amabile</i> ? Zittel.
<i>H. leiosoma</i> Zittel sp.	<i>Hinnites occitanicus</i> Pictet.
<i>H. cristiferum</i> Zittel sp.	<i>H. astartinus</i> ? de Lor.
<i>Holcostephanus pronus</i> Oppel sp.	<i>Corbis strambergensis</i> ? Bœhm.
<i>H. ducalis</i> ?? Math. sp.	<i>Isoarca explicata</i> ? Bœhm.
<i>Perisphinctes eudichotomus</i> Zittel sp.	<i>Diceras Lucii</i> Defr. sp.
<i>P. transitorius</i> Oppel sp.	<i>Terebratula bisuffarcinata</i> Schl. sp.
<i>P. Lorioli</i> ? Zittel sp.	<i>T. formosa</i> Suess sp.
<i>P. senex</i> Oppel.	<i>Glossothyris subcanalis</i> Münster sp.
<i>P. Oppeli</i> Kilian.	<i>Zeilleria egena</i> Bayle sp.
<i>P. moravicus</i> ? Oppel.	<i>Z. lugubris</i> Suess sp.
<i>Hoplites privasensis</i> Pictet sp.	<i>Rhynchonella Hoheneggeri</i> Suess sp.
<i>H. carpathicus</i> Zittel sp.	<i>Cidaris Legayi</i> Sauv. et Rigaux.
<i>H. Callisto</i> d'Orb. sp.	<i>Millericrinus horridus</i> ? d'Orb.
<i>H. subcallisto</i> Toucas.	

M. Kilian (353,491) fait savoir que le Jurassique supérieur est beaucoup plus étendu dans les chaînes alpines qu'on ne le supposait; il présente une division brêchoïde rose (calcaire de Guillestre) à Ammonites et *Duvalia* dans un certain nombre de massifs du Briançonnais, du Queyras et de la Haute Ubaye, considérés comme liasiques par Lory. Ces couches sont notamment bien visibles au-dessus de Saint-Crépin, à la Roche-la-Rame près Briançon, à Serenne, au pic Guillestre; le faciès pseudobrêchoïde ou amygdalin qui caractérise cette assise dans tout le Briançonnais et même dans d'autres parties des Alpes, n'est que l'exagération d'une structure qui se trouve dans le Tithonique inférieur de toute la région subalpine, ainsi que dans l'Ardèche et l'Andalousie.

M. Kilian annonce aussi qu'une partie des calcaires du Briançonnais de Lory, les calcaires amygdalaires, doivent être rapportés au Jurassique supérieur.

Au Grand Galibier, la brèche rouge renferme une faune qui ne laisse aucun doute sur l'existence du Tithonique dans la zone du Briançonnais (3^e zone alpine de Lory) : *Aptychus Beyrichi* Zittel, *A. punctatus* Voltz, *Lytoceras* sp., *Belemnites latus*, *Bel. Conradi* Kil., *Rhynchoteuthis* sp. et de nombreux crinoïdes.

Les assises tithoniques qui affleurent à environ 2,800 m., sur le versant S. E. du roc du Grand-Galibier, au milieu des névés qui dominent le lac Blanc, forment un synclinal couché très net dans les brèches liasiques, qui, en ce point, sont associées à des calcaires noirâtres à Bélemnites et Crinoïdes.

En se dirigeant du col de la Ponsonnière, vers le gisement tithonique, on rencontre successivement :

1. Grès et schistes houillers.
2. Phyllites verts et verrucano permien.
3. Quartzites (Trias inférieur).
4. Cargneules triasiques.
5. Calcaires dolomitiques du Trias.
6. Schistes rouges et violacés (Trias supérieur).
7. Brèche calcaire liasique (Brèche du Télégraphe).
8. Calcaire noir, rugueux, à Encrines, Bélemnites, etc. (Dogger).
9. Brèche à ciment rouge et débris liasiques.
10. Calcaire bréchoïde rouge, identique au calcaire de Guillestre, avec les fossiles tithoniques cités ci-dessus, lumachelle à *Aptychus*, bancs à Crinoïdes, masses de calcaires blancs construits passant latéralement au calcaire bréchiforme, etc.

Il résulte de cette découverte qu'à l'époque du Jurassique supérieur, une grande portion des chaînes alpines était immergée. S'il existait à ce moment des parties émergées, elles devaient être de fort peu d'étendue et situées à l'Est du massif du Pelvoux ; le faciès coralligène du Malm aux environs de Barcelonnette, les brèches et les calcaires construits du Galibier semblent indiquer l'existence de ces îlots.

Dans son travail sur les chaînes subalpines entre Gap et Digne (351), M. Haug donne la composition du Kimmeridgien et du Portlandien. L'élément calcaire prédomine d'une manière presque exclusive, la structure est homogène et bréchoïde.

Ces étages forment presque toutes les arêtes saillantes de la région : crête des Dourbes, Courbons et Thoard, Tanaron, Lambert le Péouvé, Cirque du Feissal, Cirque de Reynier et d'Esparon, environs de Saint-Geniez, de la Motte du Caire, de Gap, massif de Chabrières, massif du Morgon, Ubaye. Les fossiles rencontrés sont *Amm. polyplocus*, *Oppelia levipicta* Font., *Pygope janitor*, *Perisphinctes lacertosus* Font., trouvés en divers points.

L'auteur pense que les divers niveaux distingués dans le Jurassique supérieur des régions voisines pourront être retrouvés dans celle-ci, mais ce travail n'a pas encore été fait.

M. Collot (482) modifie un peu la limite qu'il avait indiquée précédemment pour les faciès du calcaire blanc coralligène et du calcaire gris dans le Jurassique supérieur. Moustiers (Basses-Alpes) doit être compris dans l'aire des calcaires blancs.

Sur la feuille de Draguignan (333), le Jurassique supérieur est représenté par des calcaires blancs coralligènes, marneux, à grain très fin, de puissance très variable, couronnant par places dans le Sud, d'une façon constante au Nord, la formation jurassique. Les fossiles y sont très rares et indéterminables.

Ce faciès habituellement limité au Jurassique supérieur, descend auprès de Draguignan jusqu'au-dessus du Bathonien.

Le Jurassique supérieur est représenté dans les Corbières, d'après M. Roussel (369), par une partie des dolomies noires fétides qui se voient partout au-dessus du Lias (voir ci-dessus p. 214).

L'Astartien de la feuille de Brive (333) — voir ci-dessus, p. 253 — se compose de *calcaires en plaquettes*, blancs, à grain fin, couverts d'empreintes de Bivalves.

Au-dessus viennent des *brèches et calcaires oolithiques ou lacustres*; ce sont des calcaires oolithiques ou subcrazeux avec calcaires lithographiques et marnes schisteuses à la base, reposant parfois sur des calcaires lacustres fossilifères. Dans le calcaire lithographique, *Ostrea bruntrutana*, *O. solitaria*, *O. virgula*, *Terebratula subsella*.

La série se termine par des *calcaires à Ostrea virgula*; calcaires lithographiques, durs, siliceux, en bancs réguliers alternant avec des bancs plus tendres et des marnes feuilletées, exploités quelquefois pour ciment: *Ostrea virgula*, *O. solitaria*, *O. pulligera*, *Pholadomya Protei*, *Ceromya excentrica*, *Terebratula subsella*, *Zeileromya humeralis*, *Pseudodiadema ovifera*, *Apiocrinus Roissyi*.

Ces couches sont recouvertes par les lignites du Sarladais, appartenant au Cretacé.

Sur la feuille de La Rochelle (333) — voir ci-dessus p. 253 —, on trouve :

ASTARTIEN à *Amm. Cymodoce* (22 m.). — Calcaire oolithique glauconieux ou sableux, parfois avec marnes et argiles noires calcaires à la base: *Ceromya excentrica*, *Pholadomya Protei*, *Pterocera Oceani*, *Mactra ovata*, *Ostrea virgula*, *O. bruntrutana*, *Waltheimia humeralis*.

KIMMERIDGIEN. Série de petits bancs de calcaire marneux et de marnes grises reposant sur de puissantes assises de marnes brunes schistoïdes avec bancs calcaires intercalés; lumachelle d'*O. virgula*; *Amm. longispinus*.

PORTLANDIEN. 1. *Calcaire à Amm. gigas* (27 m.) de composition très variable (calcaires compacts, argiles gypseuses, brèches calcaires); *Amm. gigas*, *rotundus*, *Trigonia*, *Ostrea bruntrutana*, *Cardium dissimile*. 2. *Calcaire à Corbula inflexa* (20 m.). Plaquettes compactes, sableuses ou oolithiques et petits bancs de calcaire marneux alternant avec des couches de marnes; empreintes végétales, nodules charbonneux, dents de Sauriens et lumachelles de *Corbula inflexa*.

M. de Saporta (3060) a décrit et figuré :

Ctenopteris Girardoti n. sp. Séquanien inf. — Chatelneuf.

Stachypteris minuta Sap. — —

Zamites pumilio Sap.

Astartien on Séquanien inf. Chateln.

Z. formosus n. sp.

Séquanien inf. —

- Cladophlebis whitbiensis* Bgrt., var. *obtusata*. — Kimmeridgien inférieur. — Lac d'Armaille (Ain).
Neuropteridium repertum. Kimmeridgien inf. — —
Thinnfeldia obtusiloba n. sp. — Orbagnoux (Ain).
Lomatopteris ambigua n. sp. — —
Scleropteris Zeilleri n. sp. — —
Stachypteris spicans Sap. — —
Zamites fallax Sap. — Armaille.
Z. formosus n. sp. Kimmeridgien. — Mont Risoux au val de Joux.
Cycadospadix Pasinianus Zig. Kimmeridgien inf. Cirin, Orbagnoux (Ain).
Chara Maillardi n. sp. Purbeckien supérieur. Pont-de-la-Chaux.

GRANDE-BRETAGNE. Le Kimmeridgien a été visité entre Islip et Wheatley par la *Geologists' Association* sous la conduite de M. A. Green (764).

M. Lamplugh (1639) a donné une monographie complète des couches de Speeton, en insistant sur les plus petites subdivisions de chaque zone.

Le tableau suivant, bien que déjà antérieurement publié, nous paraît utile à reproduire ici :

SPEETON (YORKSHIRE).	ACRE HOUSE (LINCOLNSHIRE).
Craie rouge.	Craie rouge.
Zone A. Marnes à <i>Bel. minimus</i> .	Carstone.
Zone B. Zone à <i>Bel. brunsvicensis</i> .	Calcaire de Tealby.
Zone C. Zone à <i>Bel. jaculum</i> .	Argile de Tealby.
Zone D. Zone à <i>Bel. lateralis</i> et	Roche ferrugineuse de
couche E. Coprolithe Bed.	Claxby.
Zone F. Schistes bitumineux (Kimmeridgien supérieur des géologues anglais).	Grès de Spilsby. Schistes kimmeridgiens supérieurs.

Les couches A, B, C, appartiennent au Crétacé; pour la correspondance des suivantes, voir le tableau ci-dessus p. 260.

A la suite de cette note, M. Pavlow a publié l'étude paléontologique des Céphalopodes recueillis. Il cite :

1. Dans les couches kimmeridgiennes (zone F) :

Belemnites Puzosi d'Orb. Fig.

B. Oweni Pratt.

B. spicularis Phill.

B. obeliscoides sp. n. Fig.

B. porrectus Phill. Fig.

B. magnificus d'Orb. Fig.

Ammonites écrasées rapprochées de *Perisphinctes virgatus* et de *Per. Pallasii*.

2. Dans le Coprolite-bed E :

Belemnites cf. *absolutus* d'Orb. Fig.

- Perisphinctes* cf. *Panderi* d'Orb. Fig.
P. cf. *Tchernyschovi* Michal. Fig.
P. cf. *scythicus* Michal.
P. cf. *dorsoplanus* Michal. Fig.

3. Dans la zone à *Belemnites lateralis* (partie inférieure) D 4-8 :

- Belemnites lateralis* Phill. Fig.
B. *explanatoides* sp. n. Fig.
B. *subquadratus* Röm. Fig.
B. *russiensis* d'Orb. Fig.
Olcostephanus fragilis Traut. Fig.
O. *subditus*? Trautsch. Fig.

4. Dans la zone à *Belemnites lateralis* (partie supérieure) D 1-3 :

- Belemnites lateralis* Phill. Fig.
B. *subquadratus* Röm. Fig.
B. *explanatus* Phill. Fig.
B. *russiensis* d'Orb. Fig.
Hoplites amblygonius Neum. et Uhl. Fig.
H. *hystrix* Phill. Fig.
Olcostephanus bidichotomus Leym. Fig.
Olc. *Lamplughii* sp. n. Fig.

Ammonites voisines de *Olcostephanus Gravesi* d'Orb. et *O. Keyserlingi* Neum. et Uhl. (Fig.).

M. Blake (914) étudiant la géologie de la région comprise entre Redcar et Bridlington, a donné la succession complète des couches secondaires.

Il discute la position de la zone à *Belemnites lateralis* qui, située au-dessous de couches franchement néocomiennes, doit être rapportée au Crétacé et non au Portlandien. Il s'appuie pour soutenir sa manière de voir sur les arguments suivants :

1. L'existence de fossiles portlandiens remaniés dans les *Coprolite beds*, notamment *Lucina portlandica*.

2. *Belemnites lateralis* est une espèce partout néocomienne et non portlandienne.

3. Les ammonites rencontrées dans ce lit, bien qu'en très mauvais état, sont certainement néocomiennes.

Cette opinion n'est pas celle de MM. Pavlow et Lamplugh.

M. Lamplugh (995) répond que le caractère remanié de *Lucina portlandica* n'est pas démontré; il attaque les déterminations d'Ammonites indiquées par M. Blake. Il ne croit pas non plus que l'*Exogyra* rencontrée soit l'*Ex. sinuata*.

M. H. B. Woodward (946) reproduit une coupe très détaillée du Purbeck de la vallée de Wardour, donnée par M. W. R. Andrews; c'est la reproduction d'une tranchée de chemin de fer à l'O. de la station de Dinton. Il donne aussi la coupe du Portlandien du ravin de Chilmark.

RUSSIE. — M. Nikitin (1598) signale l'existence du Volgien inférieur dans le district de Kalouga, d'après une petite collection de fossiles comprenant des ammonites voisines de *Hoplites rjasanensis* et des Aucelles. Cette découverte donnerait une extension considérable vers le Sud-Ouest, à la région occupée par cet étage.

La partie occidentale de la chaîne du Timane (1613) a montré à M. Tschernyschew (voir ci-dessus p. 254) :

1. Le Kimmeridgien avec *Oppelia* aff. *Weinlandi* Opp., *Cardioceras* aff. *alternans*, *Hoplites*, *Aucella Pallasi* Keys., var. *tenuistriata* Lah., très abondante.

Dans les assises volgiennes inférieures, on a constaté l'existence d'ammonites assez bien conservées, semblant se rapporter à *Perisphinctes dorsoplanus* Mikhalski.

Les rives de la rivière Peza (affluent de la Mézenne) ne sont pas constituées par le Permien, comme on le croyait, mais par le Volgien avec ammonites du groupe de *A. dorsoplanus*, et *Aucella Pallasi*.

M. Mikhalski (Mém. Com. Géol. Russie, t. 8, n° 2) a fait une revision générale des Ammonites du Volgien inférieur ; il a figuré :

- Olcostephanus virgatus.*
- *cuneatus.*
- *Pallasi.*
- *Lomonossovi.*
- *Sosia.*
- Perisphinctes scythicus.*
- *apertus.*
- *Quenstedti.*
- *Miatschkoviensis.*
- *dorsoplanus.*
- *Panderi.*
- *Stschurowskii.*

Il a décrit et figuré les espèces nouvelles suivantes :

- Olcostephanus pusillus.*
- *acuticostatus.*
- Perisphinctes Zarajskensis.*
- *Stschukinensis.*
- *Pilicensis.*
- *Tschernyschovi.*
- *Pavlovi.*
- *Nikitini.*

POLOGNE. — Le Jura blanc est représenté aux environs de Wolbrom, d'après M. Kontkiewicz (1637), par un calcaire crayeux blanc avec *Rhynchonella astieriana* (Kimmeridgien moyen) reposant sur le Felsenkalk (Kimmeridgien supérieur).

Plus loin vers le N. E., on rencontre les couches de Langem avec *Exogyra virgula* (Kimmeridgien supérieur).

Au Schlossberg de Baltow, M. v. Siemiradzki (1645) indique un calcaire marneux gris renfermant la faune typique de la zone à *Oppelia tenuilobata* :

Perisphinctes planula (Hehl) Loriol.

Chemnitzia athleta d'Orb.

Nerinea canaliculata d'Orb.

N. acreon d'Orb.

Ostera cotyledon Contej.

O. gregarea (Sow.) Brauns.

Exogyra bruntrutana Th.

E. subnana Et.

Pecten vitreus Röm.

Perna plana Et.

Pinna barriensis Buv.

Anisocardia parvula Röm.

Thracia incerta Röm.

Pholadomya cor Ag.

Au-dessus vient la zone à *Ostrea virgula*, calcaire oolithique blanc avec *Natica turbiniformis* Röm., *Chemnitzia laevis* Alth. Ch. *Danae* d'Orb., *Nerinea carpathica* Zeuschn., *N. triplicata* Pusch (= *Bruntrutana* auct. non Thurmann), *Gryphaea Römeri* Qu., *Exogyra virgula* Defr., *E. Bruntrutana* Thurm.

Un peu plus loin apparaît le Crétacé (Cénomanién ou Turonien).

ALLEMAGNE. — Le Malm de Banz en Franconie (1046) se termine par un calcaire marmoréen plus ou moins dolomitisé avec *Terebratula lacunosa*.

(Voir ci-dessus p. 255).

M. Fraas (1043) dans sa description des environs de Wendelstein, indique le Tithonique avec *Lytoceras Liebigi* Opp., *Phylloceras consanguineum* Gemm., *Ph. tortisulcatum* d'Orb., *Simoceras pulchellum* Gem., *Aptychus Beyrichi* Opp.

M. Langenhan (1106) donne quelques indications sur le Jura blanc d'Hansdorf près Inowrazlaw dans la province de Posen. Il cite *Amm. bplex*, *Terebratella loricata* d'Orb., *T. pectunculus* Schloth., *Terebratula bisuffarcinata* Schl., *T. insignis* Zieten, *Cidaris coronata* Goldf., *C. histricoides* Qu., et un grand nombre d'espèces indéterminées.

Cette faune indique l'étage ε du Jura blanc de la Souabe.

M. Haase (2605) signale une nouvelle espèce d'Arthrogastréens (Arachnides) dans le Jura blanc.

Nous relevons dans la liste des Décapodes de M. Krause (2682): *Eryon* aff. *arctiformis* Schl., du Kimmeridgien supérieur de Lauenstein (Virgulaschichten).

Mecochirus sp.

Kimmeridgien moyen de Langenberge.

- Mecochirus* sp. indét. — Kimmeridgien supérieur de Lauenstein.
 — cf. *locusta* Qu. — —
 — sp. — Plattenkalk de Lauenstein (au-dessus du niveau à *Gigas*).
Glyphea Meyeri A. Röm. — Portlandien de Üppen près Hildesheim.
G. leionoton n. sp. — Portlandien inférieur (*Gigasschichten*) de Münden am Deister.
G. (Orphnea) sp. — Plattenkalk (supérieur à *Gigas*) de Lauenstein.
Callianassa suprajurensis Et. — Virgulaschichten de Holzenam-Ith.
Orhomalus macrochirus Et. — Couches à *Pterocera* de Ahlem près de Hanovre et de Wendhausen près Hildesheim.

SUISSE. — La chaîne du Reculet-Vuache (370) présente au-dessus de l'Argovien (voir ci-dessus p 256.) :

Le SÉQUANIEN, à la base, plutôt marneux avec une faune principalement formée de Céphalopodes: *Am. Achilles, lictor, progeron, Güntheri, tenuilobatus* (espèces des couches de Baden).

A la partie supérieure, il est composé par un calcaire massif gris ou jaunâtre avec délits marneux dans lesquels on trouve : *Terebr. substriata, T. bisuffarcinata, Waldheimia Mæschii*.

Le KIMMERIDGIEN, qui ne peut pas toujours être nettement distingué. Du col de la Faucille au Reculet, il se fait remarquer par un faciès coralligène (calcaire blanc à grosses oolithes, coraux, nériènes, *Diceras*). Au Grand-Credo et au Vuache, c'est un calcaire sans fossiles ne se distinguant pas du Portlandien.

Le PORTLANDIEN. Calcaire massif avec zone dolomitique et marneuse au sommet ; pas d'indice de Purbeckien, à moins qu'il ne soit représenté par une zone bréchiforme à fragments noirs visibles au Vuache.

L'épaisseur totale du Jurassique supérieur ou Malm (Portlandien, Kimmeridgien, Séquanien et Argovien) est de 300 à 400 mètres.

Les Hautes-Alpes vaudoises (Renévier, 1151) présentent au-dessus de l'Argovien (voir ci-dessus, p. 256).

1. Le SÉQUANIEN. (Couches de Baden). Calcaires plus compacts, noirs, ou plus ou moins foncés. — Outans, Dent de Chamosentze, Plan des Fosses, Creux du Tsalan, Sex-Veudran, Bas du glacier de Culand. — 18 espèces : *Belemn. semisulcatus* Münster, *Perisphinctes metamorphus* Neum., *P. colubrinus* Rein., *Aptychus sparsilamellosus* Gümbel, *Terebr. Zieteni* Loriol, *Pygope Bouei* Zeuschner sp., *Waldheimia humeralis* Röm. sp., *W. Möschi* Mayer, *Rhynch. sparsicosta* Opp., *Rhabdocidaris Orbigny* Desor, *Pentacrinus Desori* Thurm.

De même que dans l'Argovien, la proportion des Céphalopodes

est moindre que dans l'Oxfordien ; la faune semble avoir un caractère moins pélagique que précédemment.

2. Le TITHONIEN. Les calcaires blancs tithoniques n'ont pu être reconnus dans la région, mais quelques fossiles, recueillis presque tous dans les éboulis, indiquent néanmoins son existence. *Perisphinctes Richteri* Oppel, *P. Calisto* ? d'Orb., *P. Lorioli* Zitt., *P. transitorius* ? Oppel, *P. senex* Oppel.

L'existence de l'étage paraît très probable dans la paroi Sud des Diablerets, sur le revers N. O. du Mœveran et dans sa continuation à l'Est jusqu'au delà de l'Avare.

Le Malm dans son ensemble joue un rôle prépondérant dans le massif du Mœveran et dans les régions du Valais qui l'avoisinent au Sud et à l'Est ; il se trouve aussi dans le massif des Diablerets, la chaîne du Mont-Gond, le massif de Morcles et dans quelques autres points de la rive gauche du Rhône.

AUTRICHE-HONGRIE. — M. Uhlig (1298) a reconnu le Tithonique dans les *Klippen* des Carpathes de Galicie, aussi bien dans le faciès fossilifère que dans celui des calcaires à silex ; dans ce dernier cas, il est très difficile à séparer du Néocomien qui présente la même constitution.

Les fossiles rencontrés dans le calcaire à silex sont : *Lytoceras quadrisulcatum* d'Orb., *Aptychus Beyrichi* Oppel, *A. punctatus* Voltz, *A. latus* Mey., *Terebratula triquetra* Park.

M. Halavats (1259) a découvert aux environs de Bogsan un calcaire cristallin avec *Pectens*, *Diceras*, *Nérinées*, *Coraux* ; il le rapporte au Tithonique.

M. Primics (1274) considère également comme tithoniques, des calcaires avec coraux des montagnes de Vlegyasza.

M. v. Bene (1251) signale un calcaire en plaquettes avec *Oppelia* aux environs de Resicza-Doman.

Dans la vallée de Cserna, M. Schafarzik (1280) signale les calcaires du Malm avec *Aptychus lamellosus* et Ammonites des genres *Perisphinctes* et *Lytoceras*.

GRÈCE. — M. Steinmann (1312) a examiné quelques fossiles provenant des calcaires à *Rudistes* de Vasilios en Argolis ; il a reconnu des *Ellipsactinia*, ce qui indique la présence du Tithonique. En effet ce fossile semble caractéristique de cet horizon ; l'auteur rappelle à ce propos tous les points de l'Autriche, de l'Italie et de la Tunisie où les *Ellipsactinia* ont été rencontrés ; tous appartiennent au Tithonique.

ITALIE. — M. Oppenheim (276) est d'un avis un peu différent. Après avoir également passé en revue les différents gisements connus d'*Ellipsactinia* de l'Europe alpine, il croit devoir considérer

les calcaires à *Ellipsactinia* du Sud de l'Europe comme un faciès coralligène du Néocomien alpin, comme une formation qui commence au Tithonique supérieur pour se continuer jusqu'à l'Haute-rivien, ou au moins certainement jusqu'au Valanginien.

Les environs de Toarmina (1354. — Voir ci-dessus, p. 258) présentent un Tithonique épais de 100 mètres et reposant en général sur le Lias supérieur, quelquefois sur le Dogger ou les schistes archéens.

M. Munier (1476) a donné quelques indications sur le Tithonique du Vicentin, bien développé surtout aux Sette Comuni. Il comprend :

I. JURASSIQUE SUPÉRIEUR. — Calcaires marneux rouges avec *Oppelia compsa* Opperl, *Perisphinctes polyplocus* Rein., *Phylloceras Loryi* Mun.-Ch.

II. TITHONIQUE. — Calcaires rouges devenant de moins en moins marneux et de plus en plus compacts à mesure que l'on s'élève; vers le haut, ils deviennent blancs et passent insensiblement au *Biancone* qui appartient en partie au Tithonique, en partie au Néocomien. Il se subdivise en trois zones paléontologiques.

1. *Waagenia Verestoica* Herbich, *W. hybonota* Opp. sp., *Phyll. Loryi* Mun.-Ch., *Oppelia compsa* Opperl, *Lytoceras Liebigi* Zittel, *Aspidoceras longispinum* Sow., *Perisphinctes geron* Zittel, *Haploceras verruciferum* Menegh., *Pygope diphya* Colonna, *P. triangulus* Lk. sp., nombreux *Perisphinctes*.

2. Faune classique du Diphya-Kalk. *Holcostephanus Stenonis* Gemm., *H. albertinus* Catullo sp., *Perisphinctes venetianus* Zittel, *Simoceras strictum* Cat. sp., *S. volanense* Opperl sp., *Haploceras verruciferum* Mgh., *Phylloceras Calypso* d'Orb. sp., *Ph. ptycoichum* Qu. sp., *Pygope diphya* Colonna, *P. triangulus* Lk. sp.

3. a. Couches semblant correspondre au niveau de Stramberg proprement dit, avec *Perisphinctes transitorius* Opperl, *P. microcanthus* Opperl, *Phylloceras ptycoichum* Qu. sp., *Ph. silesiacum* Opp.

b. Les couches de Rovere di Velo qui semblent un peu plus récentes, renferment: *Haploceras Grasianum* d'Orb., *H. carpathicum* Zittel, *Phylloceras ptycoichum* Qu. sp., *Ph. Calypso* d'Orb. sp., *Holcostephanus polytroptychus* Uhlig, *Pygope janitor* Pictet, *P. triangulus* Lk. sp.

c. L'assise limite du Tithonique et du Crétacé, contient à Asiago (Sette Comuni) : *Phylloceras ptycoichum* Qu. sp., *Ph. Rouyanum* d'Orb. sp., *Holcostephanus astierianus* d'Orb. sp., *Haploceras Grasianum* d'Orb. sp.

Le Néocomien vient ensuite : *Ph. ptycoichum* y est remplacé par *Ph. semisulcatum*.

M. Franchi (1473) a trouvé dans le Tithonique à faciès coralligène de Briga marittima :

Itieria cf. *Cabaneti* d'Orb.

— cf. *obtusiceps* Zittel.

Nerinea sp.
Diceras cf. *Escheri* Lor.
Belemnites.

Nombreux Coraux.

M. Di Stefano (2539) a signalé quelques fossiles tithoniques provenant de Triora, dans les Alpes-Maritimes italiennes ; ils sont renfermés dans un calcaire gris faisant saillie au milieu de l'Éocène. Ce sont :

Terebratula janitor Pict.
 — *diphya* F. Col. sp.
Aptychus Beyrichi Oppel.
Phylloceras serum Oppel sp.
Ph. ptycoichum Qu. sp.
Lytoceras sutile Oppel sp.
 — *quadrisulcatum* d'Orb. sp.
Haploceras carachtheis Opp. sp.
 — *verruciferum* Mgh.
Olcostephanus Boehmi n. sp.
 — *Borelli* n. sp., etc., etc.

Ces deux dernières espèces ne sont pas figurées.

Cette faune, voisine de celle de Stramberg et ayant des affinités avec le Néocomien, a surtout des rapports intimes avec celle de Rogosnik, avec le Diphyakalk du Jura méridional, avec la partie inférieure du Tithonique de l'Ardèche, avec les couches tithoniques de l'Apennin central et avec le calcaire à *Terebr. janitor* de la Sicile.

Dans son étude préliminaire sur les terrains mésozoïques de la Sardaigne (1471), M. De Stefani signale le Tithonique supérieur ou Purbeck, très développé dans la Nurra ; c'est un calcaire blanchâtre ou rose, cristallin, d'origine organique, avec Nérinées et autres mollusques, d'une épaisseur de 300 m. On y a trouvé des *Ellipsactinia*, entre autres *E. tyrrhensis* Can.

ESPAGNE. — D'après MM. Almera et Brosa (1515), il existe à la Peña Escorxada, près de Barcelone, un petit affleurement de calcaire pseudo-brèche, épais de 15 m., et renfermant une faune lusitanienne-séquanienne : *Astarte bulla*, *Pholadomya semicostata*, *Ostrea* cf. *sandalina*, *Avicula* cf. *supracorallina*. Ils le rapportent au Tithonique.

M. Nicklès (1521) a trouvé dans la Sierra de Fontcalent (province d'Alicante) *Perisphinctes* cf. *eudichotomus* Zittel ; il en conclut à l'existence du Tithonique qui serait constitué par 80 m. de calcaire bleu marneux.

L'axe anticlinal de la sierra de Mariola montre des calcaires marneux ou compacts et un grès rouge, qui doivent peut-être être rapportés au Tithonique ; ils sont recouverts par le Crétacé inférieur.

PORTUGAL. — Entre Lisbonne et Leiria, le Jurassique supérieur est représenté par des calcaires et des grès à lignites (Choffat.)

TUNISIE. — M. Le Mesle (1751) a rencontré auprès de Tatouine des gisements riches et étendus de Kimmeridgien (Ptérocérien ?), avec de nombreuses espèces (non citées) offrant la plus grande analogie avec la faune classique de Villerville : presque tout massif de Tlalet appartient à cette formation.

Les couches sont presque horizontales.

PERSE. — M. Weithofer (2927) cite de Guschaisch quelques fossiles indiquant la présence de la zone à *Oppelia tenuilobata* : *Perisphinctes Lothari* Oppel, *P. cf. polyplocus* Rein., *Belemnites persicus* n. sp., *Goniomya Rodleri* n. sp.; cette dernière est figurée.

INDE. — Dans l'Himalaya central, M. Griesbach (1854) divise les *Spiti shales* en trois parties :

1. En bas, schistes (shales) fissiles noirs avec concrétions contenant beaucoup de fossiles, surtout Bélemnites et Bivalves.

2. Schistes friables noirs avec concrétions contenant beaucoup de fossiles (Ammonites).

3. Schistes gris avec grès accidentel.

Le premier horizon représente peut-être une partie du Jurassique inférieur ; les deux autres sont certainement l'équivalent du Jurassique moyen et supérieur.

AMÉRIQUE DU SUD. — M. Behrendsen (1953) nous montre l'existence du Tithonique dans la Cordillère argentine ; il a été constaté à Rodeo viejo, Rio Malargue et Arroyo pequeno. Il renferme :

Haploceras elimatum Oppel.

— *rasile* Oppel, var. *planiuscula* Zittel.

Hoplites mendoganus n. sp.

— *Köllikeri* Oppel.

— *protractus* n. sp.

— *callistoïdes* n. sp.

— ? *Oppeli* Kil.sp.

Perisphinctes stenocyclus Font.

— cf. *contiguus* Cat.

— *Kokeni* n. sp.

— *Doræ* Steinm.

— *geron* Zittel.

— *Roubyanus* Font.

— *virgulatus* Q.

— *Garnieri* Font.

— *Andium* Steinm.

— *torquatus* Sow.

— cf. *Richteri* Oppel.

Aptychus punctatus Voltz.

Alaria acutecarinata n. sp.

- Turbo Bodenbenderi* n. sp.
Ceromya angustissima n. sp.
Astarte Strambergensis Bœhm.
— *æquilatera* n. sp.
Lucina fragosa Lor.
— *argentina* n. sp.
Arca magnifice-reticulata Bœhm.
Anomia Kokeni n. sp.

Les couches correspondent bien au Tithonique moyen (Ardes-cien) de Toucas ; elles renferment une proportion très considérable d'espèces européennes surtout parmi les Céphalopodes.

M. Behrendsen a fait de ces fossiles une étude détaillée et en a publié les figures.
