

**MÉMOIRES**

**du**

**Bureau  
de  
Recherches  
Géologiques  
et  
Minières**

**N° 4**

**Colloque  
sur le Lias français**

COMPTES RENDUS DU CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES  
DE PARIS ET DES DÉPARTEMENTS - CHAMBÉRY 1960  
SECTION DES SCIENCES - SOUS-SECTION DE GÉOLOGIE

1961

É D I T I O N S

**techniP**

1961

MÉMOIRES  
du

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES ET  
MINIÈRES

N° 4

# Colloque sur le Lias français

COMPTES RENDUS DU CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES  
DE PARIS ET DES DÉPARTEMENTS - CHAMBÉRY 1960  
SECTION DES SCIENCES - SOUS-SECTION DE GÉOLOGIE

ÉDITIONS  
29, Rue Chevert PARIS VII

techniP

## LISTE DES COMMUNICATIONS

	Pages		Pages
AGER (D.-V.). <b>La répartition géographique des Brachiopodes dans le Lias français</b> .....	209	COLLIGNON (M.), MICHAUD (A.) et TANE (J.-L.). <b>Le Lias du massif de la Table (Savoie)</b> ..	661
ALLARD (P.-L.). <b>Le Lias des sondages S.A.F.R.E.P. de la Franche-Comté</b> .....	617	COLLIGNON (M.) et SARROT-REYNAULD (J.). <b>Succession des zones d'Ammonites du Lias dans le Dôme de la Mure et ses bordures</b>	685
ALSAC (C.) et MICHEL (R.). <b>Contact discordant entre Trias et Lias dans la partie centrale du Dôme de Remollon (Hautes-Alpes)</b> .....	695	COUSIN (N.), APOSTOLESCU (V.), ESPITALIÉ (J.) et SIGAL (J.). — Voir SIGAL (J.).	
APOSTOLESCU (V.), MAGNÉ (J.) et MALMOUSTIER (J.). <b>Quelques espèces nouvelles d'Ostracodes du Toarcien de Thouars (Deux-Sèvres)</b> .....	399	DAVID (L.). <b>1. Les Bryozoaires de l'Aalénien du Mont-d'Or lyonnais</b> .....	201
ARTIÈRES (A.) et DURIF (P.). <b>Le Lias en Aquitaine orientale</b> .....	737	<b>2. Bibliographie des Bryozoaires jurassiques</b>	205
AVIAS (J.) et GUÉRIN (S.). <b>Étude d'un affleurement de Lias moyen et supérieur récemment découvert au sud de Nantua (Ain)</b> .....	643	DEBELMAS (J.). <b>Le Lias supérieur au nord de Castellane et dans la haute vallée de l'Esteron (Basses-Alpes). Découverte d'une lentille de fer oolithique dans l'Aalénien moyen</b> .....	707
BARBIER (R.). <b>Reliefs « vindéliens » et la transgression liasique dans la zone dauphinoise. Aperçu paléogéographique de cette zone au Lias</b>	691	DEPAPE (G.). <b>Les flores liasiques de France</b> .....	179
BERTHE (D.) et NOUET (G.), avec la collaboration de CHAMPEAU (H.). <b>Le Lias dans les forages de la C.F.P. (N.): nord-ouest du bassin de Paris</b> .....	463	DUBAR (G.). <b>1. Les Hildocératidæ du Domérien des Pyrénées et l'apparition de cette famille au Pliensbachien inférieur en Afrique du Nord</b>	245
BIZON (J.-J.). — Voir SIGAL (J.).		<b>2. Description de quelques Protogrammoceras et Funiceras du Pliensbachien inférieur</b>	253
BIZON (G.) et RIOULT (M.). — Voir SIGAL (J.).		DUBAR (G.) et MOUTERDE (R.). <b>Les faunes d'Ammonites du Lias moyen et supérieur. Vue d'ensemble et bibliographie</b>	236
CHAMPEAU (H.). — Voir SIGAL (J.).		DURAND (J.-G.). <b>Le Lias dans les sondages de la C.E.P. (ouest du bassin de Paris)</b> .....	543
CHOUX (J.) et DURAND (S.). <b>Étude minéralogique et micropaléontologique d'un sédiment toarcien des environs de Ligugé (Vienne)</b> .....	163	ÉNAY (R.) et ELMI (S.). <b>Observations nouvelles sur le Lias supérieur et la limite Lias-Bajocien dans l'île Crémieu (Jura méridional tabulaire)</b> .....	649
CITA (M.-B.), CASSINIS (G.) et POZZI (R.). <b>Introduction à l'étude du Domérien type</b>	323	GABILLY (J.). <b>1. Étage toarcien. Le Toarcien de Thouars. Étude stratigraphique du stratotype</b> .....	345
COLLIGNON (M.) et DARDENNE (M.). <b>Le Lias des sondages de la Pétrorrep</b> .....	535	<b>2. Stratigraphie et paléogéographie du Lias dans le Déroit poitevin.</b> .....	475

## COLLOQUE SUR LE LIAS FRANÇAIS

	Pages		Pages
GARIEL (O.). <b>Le Lias du Dôme de Remollon (Hautes-Alpes)</b> .....	697	MAGNÉ (J.) et SÉRONIÉ-VIVIEN (R.M.). <b>Le Lias du forage de Maubuisson (commune de Carcans, Gironde)</b> .....	803
GECZY (B.). <b>Problèmes biostratigraphiques du Bakony septentrional</b> .....	257	MANGIN (J.-B.), GAUTHIER (J.) et LACROIX (L.). <b>Une méthode d'étude sédimentologique appliquée au stratotype du Sinémurien de Semur. Intérêt stratigraphique. Limites</b> ..	297
GIDON (P.). <b>Contribution à l'étude de la tectonique du Lias dans la zone du Petit Saint-Bernard</b> ..	657	MATTÉI (J.). <b>Observations préliminaires à une étude du Lias des Causses</b> .....	743
GUÉRIN (S.). <b>Les Ammonites du Lias inférieur en France</b> .....	226	MAUBEUGE (P.-L.). <b>Le Toarcien et le sommet du Pliensbachien dans la région de Langres (Haute-Marne) et quelques comparaisons avec la Lorraine centrale</b> .....	563
GUÉRIN (S.), LAUGIER (R.) et MOUTERDE (R.). <b>1. L'Hettangien d'Hettange et du nord-est de la France</b> .....	279	MOUTERDE (R.). <b>Variations du Lias supérieur entre Digne, Gap et Castellane</b> .....	715
<b>2. Le Lotharingien de Lorraine</b> .....	307	MOUTERDE (R.), PETITEVILLE (P.) et RIVOIRARD (R.). <b>Stratigraphie du Jurassique inférieur au sud de Gap. Les facies dauphinois de la Durance et la série réduite de Turriers</b> ..	709
HALLAM (A.). <b>Origine des cycles mineurs de sédimentation carbonatée dans le Lias</b> .....	171	MOUTERDE (R.) et TINTANT (H.). <b>Le Sinémurien de Semur</b> .....	287
HAUDOUR (J.) et SARROT-REYNAULD (J.). <b>Stratigraphie du Lias du dôme de la Mure. Variétés de facies entre le Dôme et ses bordures</b> .....	665	CERTLI (H.). — Voir SIGAL (J.).	
HORON (O.) et LOUGNON (J.). <b>Contribution à l'étude du Lias inférieur et moyen du détroit poitevin</b> .....	487	CERTLI (H.) et GROSDIDIER (E.). — Voir SIGAL (J.).	
JEKHOWSKY (B. De). <b>Bibliographie palynologique du Lias européen</b> .....	155	POUJOL (P.). <b>La série liasique du bassin de Paris. Essai de corrélations entre les sondages de la R.A.P.</b> .....	577
LAUGIER (R.). <b>Observations sur le contact du Rhétien et du Keuper dans le quart nord-est du bassin de Paris</b> .....	605	RICHE (Ph.), RIVIER (F.) et MICHOLET (J.). <b>Observations sur le Lias de la bordure sub-alpine méridionale</b> .....	719
LE CALVEZ (Y.) et LEFAVRAIS-RAYMOND (A.). <b>Le Charmouthien du Lot</b> .....	793	RICOUR (J.). <b>Le problème de l'appartenance du Rhétien</b> .....	277
LE CALVEZ (Y.) et LEFAVRAIS-RAYMOND (A.), avec la collaboration de HORON (O.) et MOUTERDE (R.). <b>Lias des sondages de la bordure du Morvan</b> .....	503	RIOULT (M.). <b>Les sclérites d'Holothuries fossiles du Lias</b> .....	121
LEFAVRAIS-RAYMOND (A.). <b>Stratigraphie du Lias des sondages de la région de Lons-le-Saunier</b> .....	633	SIGAL (J.). <b>Contribution à l'étude micropaléontologique du Lias du bassin de Paris,</b>	
MAGNÉ (J.), MALMOUSTIER (J.) et SÉRONIÉ-VIVIEN (R.-M.). <b>1. Le Toarcien de Thouars (Deux-Sèvres)</b> .....	357	avec la collaboration, pour :	
<b>2. Le Lias des bordures septentrionale et orientale du bassin d'Aquitaine</b> .....	757	<b>1. La microfaune:</b>	
		— des Ardennes: de COUSIN (N.), APOSTOLESCU (V.), ESPITALIÉ (J.) et SIGAL (J.) .....	423
		— de Lorraine, régions de Nancy, Thionville: de BIZON (G.) .....	433

## COLLOQUE SUR LE LIAS FRANÇAIS

— des niveaux marneux du Lias dans le sud-est du bassin de Paris: de CHAMPEAU (H.)	Pages 437	<b>3. Les conclusions:</b>	Pages
— de la région d'Argenton-sur-Creuse et de la Châtre: de COUSIN (N.), APOSTOLESCU (V.), ESPITALIÉ (J.) et SIGAL (J.)	445	— Foraminifères: de BIZON (G.)	109
— de basse-Normandie: de BIZON (J.-J.) et RIOULT (M.)	451	— Ostracodes: de CERTLI (H.)	115
<b>2. Les Ostracodes:</b>		THOÉBALD (N.).	
— de quelques sondages du Lias du bassin de Paris: de CERTLI (H.) et GROSDIDIER (E.)	459	<b>Stratigraphie du Lias dans la Franche-Comté</b>	625
		VAN DE POEL (L.).	
		<b>Notes sur des Astartidæ du Lias de Belgique</b>	213

## II. L'ÉTAGE HETTANGIEN

### ÉTUDE DÉTAILLÉE DU STRATOTYPE: L'HETTANGIEN D'HETTANGE ET DU NORD-EST DE LA FRANCE

S. GUÉRIN, R. LAUGIER et R. MOUTERDE

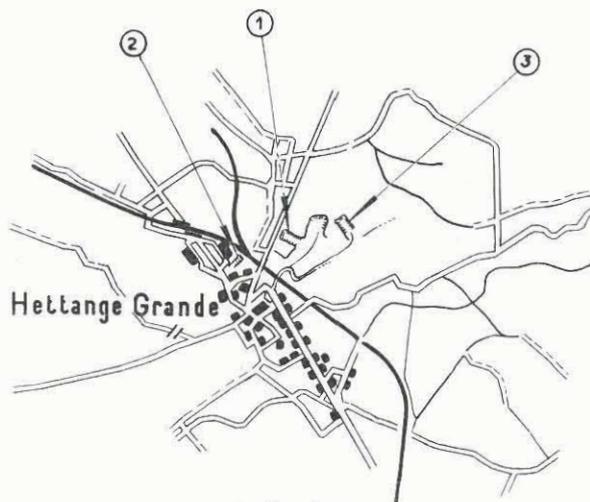
#### INTRODUCTION

Le terme Hettangien fut proposé par RENEVIER (1864, p. 39) pour désigner les couches situées au-dessus de la zone à *Avicula contorta* (Rhétien) : « Je repousse le nom d'infra-Lias pour la zone à *Avicula contorta* et le réserve exclusivement à la zone supérieure à laquelle il appartient de fondation. Mieux vaudrait encore le rejeter complètement puisqu'il est devenu sujet de confusion et appeler la zone supérieure étage Hettangien, d'après son gisement le plus remarquable du point de vue paléontologique, c'est ce que l'avenir sanctionnera, j'espère ».

RENEVIER nous propose donc une localité-type et une synonymie (infra-Lias) qui pourra nous guider dans l'interprétation de l'étage.

#### Localité-type : le gisement d'Hettange-Grande (Moselle).

Le gisement d'Hettange-Grande, explicitement choisi comme type de l'étage, se présente comme une épaisse formation gréseuse dans laquelle, à l'heure actuelle, sont encore ouvertes à l'exploitation trois grandes carrières situées à proximité de la N. 53 (plan de situation ci-dessous).



SCHÉMA

Plan de situation des carrières d'Hettange-Grande (Moselle).

## Coupe de la grande carrière.

En sortant du village, à droite, en direction du Luxembourg,

De haut en bas, on rencontre :

- 1 — 0,70 m : calcaires altérés (découverte et sol).
- 2 — 2 m : calcaires à stratification entrecroisée. *Schlotheimia angulata* Schloth.
- 3 — 0,65 m : marnes sableuses avec 0,25 m à la base, fortement limonitisées.
- 4 — 0,05 m : plaquettes de calcaire avec lithophages en position de vie (surface d'arrêt de sédimentation : repère local).
- 5 — 0,50 m : grès dur, bicolore (jaune et gris bleu), avec surface d'arrêt de sédimentation (lithophages en place).
- 6 — 0,75 m : grès charbonneux à lits épais.
- 7 — 0,50 m à 1,00 m : grès lité charbonneux.
- 8 — 2 m à 2,50 m : grès compact bicolore.
- 9 — 1 m : bancs de grès à stratification entrecroisée, en lits minces avec intercalations charbonneuses.
- 10 — 0,90 m : grès bicolore en banc épais.
- 11 — 1,95 m : grès bicolore.
- 12 — 0,45 m : banc lumachellique.
- 13 — 2,10 m : grès bicolore.
- 14 — 0,50 m : banc lumachellique contenant des galets de roches primaires.
- 15 — 0,95 m : grès bicolore avec moulages de *Schlotheimia* sp.

Hauteur totale : environ 15 m.

Pendage général : quelques degrés vers l'ouest.

## Carrière n° 2.

Située dans le village, sur la gauche de la N. 53, en direction du Luxembourg.

De haut en bas, on rencontre :

- 2 à 3 m : découverte et sol.
- 1 m : calcaire à entroques.
- 0,60 m : grès sableux à stratification entrecroisée.
- 0,25 m : grès calcaire.
- 0,90 m : argiles sableuses dont 0,30 noires, à la base.
- 0,05 m : calcaire perforé par les Lithophages (surface d'arrêt de sédimentation : repère local).
- 0,10 m : grès très dur contenant de nombreux galets, terminé par une surface d'arrêt de sédimentation (lithophages en place).
- 0,10 m : grès mal consolidé.
- 0,50 m : grès bicolore.
- 1,70 m : grès mal consolidé, avec lits charbonneux tous les centimètres.
- 2,10 m : grès à stratification entrecroisée.

Hauteur totale : environ 10,30 m.

Cette seconde coupe relevée à Hettange-Grande, se situe à une distance évaluée à 300 m environ de la précédente. En les mettant en parallèle, nous nous rendons immédiatement compte que la correspondance stricte des divers bancs reconnus de part et d'autre s'avère impossible. Les différentes couches qui constituent ce complexe gréseux sont en réalité sujettes, sur de faibles distances, à des variations latérales importantes si bien que, à l'intérieur de la même carrière, on pourrait donner plusieurs coupes dépourvues de concordance.

## Faune :

La faune de la formation gréseuse d'Hettange a fait autrefois l'objet des études de O. TERQUEM (1855) et O. TERQUEM et E. PIETTE (1865). Elle comprend de très nombreux Lamellibranches et Gastropodes pratiquement localisés dans les deux bancs lumachelliques vers la base, et quelques très rares Ammonites qui sont d'une importance primordiale pour la stratigraphie.

## 1) Ammonites.

TERQUEM et PIETTE (1865, p. 26, 27 et 29) signalent : *Ammonites angulatus* Schlotheim, *Ammonites hettangiensis* Terquem et *Ammonites hagenowi* Dunker. Les deux dernières espèces étant citées comme « fort rares » et « assez rares ».

E. HEINTZ (1954) a recueilli *Schlotheimia angulata* Schlotheim dans le banc fossilifère situé à la base des grès. L'espèce monte en réalité beaucoup plus haut puisque nous en avons recueilli, en place, un spécimen à 2,65 m environ au-dessus du banc calcaire perforé, c'est-à-dire presque au sommet de la grande carrière (voir première coupe, couche n° 2). Cette surface d'arrêt de sédimentation peut servir de niveau-repère local, mais elle ne marque pas la limite supérieure de l'Hettangien. Les Ammonites de grande taille recueillies au-dessus de cette surface perforée et attribuées au genre *Vermiceras* appartiendraient plutôt au genre *Alsatites*; l'une d'elles nous a été communiquée : cet exemplaire qui mesurait 40 cm de diamètre a été déterminé comme *Alsatites liasicus* d'Orbigny. Nous avons également déterminé une *Schlotheimia* aff. *similis* Spath recueillie par E. HEINTZ à un niveau non précisé.

Pour être complet, citons encore l'existence de fossiles de zone trouvés à Hettange figurant dans les collections des organismes suivants :

— Laboratoire de Géologie de la Faculté des sciences de Marseille *Schlotheimia angulata* (dépourvu de toute précision quant au niveau auquel elle a été recueillie);

— Laboratoire de Géologie de la Faculté des sciences de Strasbourg *Schlotheimia* (*Waehneroceras*) *portlocki* Wright et quelques fragments d'*Alsatites*;

— Subdivision du Génie Rural à Thionville (*Schlotheimia angulata* Schloth.);

— Récemment enfin, au cours d'une excursion en commun avec les élèves du laboratoire de Strasbourg, *Schlotheimia* sp. a été trouvée immédiatement au-dessous de la lumachelle inférieure dans les grès bicolores (couche n° 15).

## 2) Lamellibranches et Gastéropodes.

La faune des autres Mollusques est remarquablement variée : TERQUEM (1855) dans son mémoire « Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique » décrit soixante-dix-sept espèces de Lamellibranches et soixante-quatre de Gastéropodes, en grande partie espèces nouvelles recueillies à Hettange. Citons entre autres : *Tretospira carinata* Terquem, *T. angulata* Deshayes, *Microschiza clathrata* Terquem, *Turritella dunkeri* Terquem, *T. zenkeni* Terquem, *Striactenonina buvigneri* Terquem, *Acteonina turgida* Terquem, *A. avena* Terquem, *Neritina canabis* Terquem, *N. hettangiensis* Terquem, *Cerithium* (*Exelissa*) *gratum* Terquem, *C. jobae* Terquem, *Patella dunkeri* d'Orbigny, *P. hettangiensis* Terquem, *Cardium philippianum* Dunker, *Tancredia deshayesea* Terquem, *Cardinia* 5 sp., *Pinna hartmanni* Zieten, *Mytilus lamellosus* Terquem, *Modiola liasina* Terquem, *Modiola rustica* Terquem, *Lima hettangiensis* Terquem, *Plicatula hettangiensis* Terquem, *P. spinosa* Terquem.

## Extension verticale du stratotype.

## a. Limite supérieure de la formation gréseuse.

Au point 3 du plan de situation, tout le complexe gréseux appartient à la zone à *Schlotheimia angulata*; une extension récente vient de mettre à jour, au-dessus des grès, les premières assises d'un Sinémurien calcaréo-gréseux fossilifère : six bancs calcaires avec intercalaires gréseux se succèdent

sur une hauteur de 2,50 m. *Primarietites rotiforme* Sowerby, *Primarietites lyra* Hyatt, *Paracoronoceras charlesi* Donovan, y ont été recueillis. Les collections du Laboratoire de Géologie de Strasbourg possèdent *Metophioceras conybeari* Sowerby et *Metophioceras rougemonti* Reynès issues des premières assises du Sinémurien d'Hettange (sans précision de localisation).

b. Limite inférieure de la formation gréseuse.

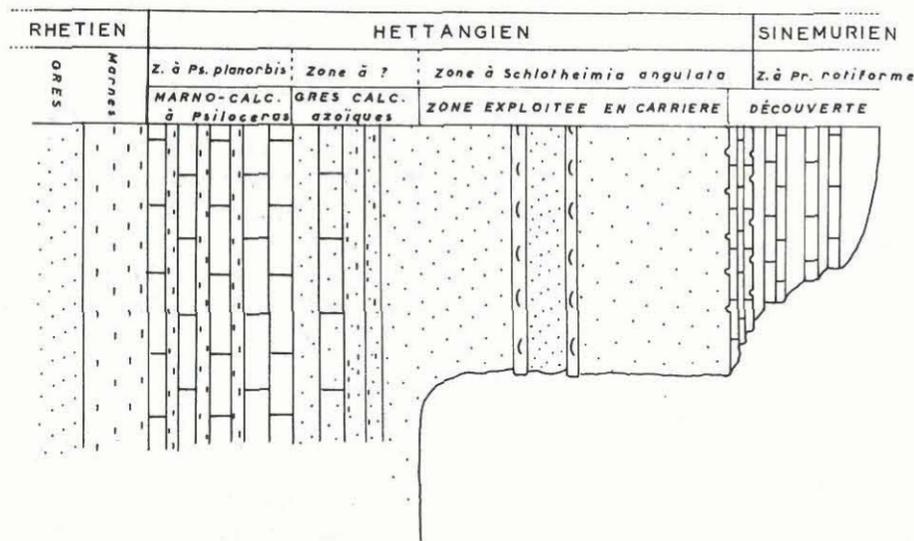
Dix sondages ont été faits dans la région, lors de la construction de la ligne Maginot, entre Cattenom et Sentzich d'une part, Parthe et Boust, d'autre part. Étudiés par L. GUILLAUME (1941), ils ont révélé, qu'entre les grès de l'Hettangien classique et le toit des marnes de Levallois (Rhétien supérieur) se trouvait une zone épaisse de 15 à 20 m, appelée par l'auteur : « Calcaire à gryphées inférieur » qui représente l'Hettangien inférieur et que nous connaissons bien à Wellenstein (Luxembourg). THÉOBALD et HEINTZ (1955, p. 4 à 8) l'ont subdivisée en deux horizons.

1) Un horizon de 15 m à 20 m sans fossile, formé de « bancs calcaréo-gréseux alternant avec des intercalations marneuses affleurant dans une carrière située à l'ouest de Haute-Parthe, 1 km plus à l'amont, près du pont enjambant le ruisseau, à l'entrée sud-est de Roussy-le-Bourg, dans les carrières de Puttelage, ainsi que dans celles de Boust. Cet horizon n'est pas visible dans les carrières d'Hettange-Grande, mais y existe cependant sous le plancher des exploitations actuelles ». (*ibid.*, p. 8).

2) Un horizon marno-calcaire de 5 à 7 m formé par une alternance de marnes bleu noir et de bancs calcaires gris foncé; il affleure « dans le ruisseau qui descend de Roussy-le-Bourg à Haute-Parthe, dans les ruisseaux descendant d'Halling et d'Himeling vers Puttelage, dans le ruisseau d'Altbach, à 800 m à l'ouest d'Altwies ». (*ibid.*, p. 7-8). *Caloceras johnstoni* Sowerby a été recueilli par THÉOBALD et HEINTZ. KLÜPFEL W. (1918) cite, près d'Altwies, des *Psiloceras* écrasés. Nous atteignons donc là, la base de l'Hettangien.

L'Hettangien, avec ses 3 formations :	Complexe gréseux	.....	10,30	—	15	m
	Zone des grès calcaires	.....	15	—	20	m
	Zone des grès calcaires marneux	.....	5	—	7	m

aurait donc dans la région d'Hettange une épaisseur totale de ..... 30,30 à 42 m



Coupe synthétique de l'Hettangien à Hettange-Grande (Moselle).

Conclusions sur l'Hettangien d'Hettange.

1) Cet étage débute, selon la définition de RENEVIER donnée ci-dessus, immédiatement au-dessus des couches à *Avicula contorta* (pour lesquelles il préconise d'ailleurs l'usage du terme « Rhétien » (1864, p. 39). Il reprend ainsi le sens initial d'infra-Lias (LEYMERIE 1838) qui aurait priorité s'il était tiré d'un nom de lieu. Autour d'Hettange-Grande, l'Hettangien commence donc au toit des marnes de Levallois par des marno-calcaires, se prolonge vers le haut par des grès calcaires et se termine par la formation gréseuse qui seule affleure. Il importe d'insister sur ce point : les carrières d'Hettange-Grande ne montrent que la partie supérieure de l'Hettangien. Aussi le stratotype choisi par RENEVIER risque-t-il d'être mal interprété si celui qui visite la carrière ignore l'existence des assises sous-jacentes, que l'on ne voit pas, mais qu'il faut inclure dans l'étage.

2) C'est parce qu'il considérait Hettange « comme le gisement le plus remarquable du point de vue paléontologique », que RENEVIER l'a choisi comme type de l'étage. Nous nous rendons compte aujourd'hui que sa faune abondante appartient à un biofacies particulier. Nous sommes en présence d'une sédimentation gréseuse à caractère littoral. Dans quelques bancs heureusement bien découverts par l'exploitation, Lamellibranches et Gastropodes sont nombreux, mais les Ammonites, repères stratigraphiques moins discutables, demeurent rares. La seule *Schlotheimia angulata* que nous ayons recueillie en place provient du banc calcaire supérieur. On a vu que ce fossile est également présent dans et sous le niveau lumachellique de la zone inférieure, ce qui nous permet de dire que l'extension verticale de la zone à *Schlotheimia angulata* est, à Hettange, de 10 m au moins et correspond à la quasi totalité de l'affleurement gréseux. La zone à *Psiloceras planorbis* (*auct.*) n'affleure pas.

3) C'est dans une optique différente, non paléontologique, que le gisement d'Hettange nous paraît « remarquable ».

a) Dans sa partie supérieure, seule visible à l'affleurement, l'Hettangien est gréseux. Ce facies ne se rencontre nulle part ailleurs, ni en Lorraine, ni dans le reste de la France, où le facies calcaire semble de règle, avec évidemment, possibilités d'éléments complémentaires : marneux dans l'Ardèche, dolomitiques dans les Causses, les Pyrénées, La Provence...

b) L'Hettangien atteint, à Hettange, une épaisseur totale voisine de 40 m. Cette puissance est bien supérieure à celle de tous les autres gisements de la bordure orientale du bassin de Paris. En Lorraine centrale, l'Hettangien n'atteint jamais 5 m : 4,78 m près de Solgne (Moselle), 2,50 m dans la région de Nancy (Meurthe-et-Moselle), moins d'1 m à Chalindrey (Haute-Marne). Il mesure entre 3 et 8 m en Côte d'Or, environ 10 m au Mont-d'Or Lyonnais et 80 m dans l'Ardèche près d'Aubenas.

Ces deux faits : épaisseur considérable et facies gréseux s'expliquent si l'on songe qu'Hettange est en réalité à l'extrémité de la grande lentille sableuse qui couvre la majeure partie de l'aire de sédimentation luxembourgeoise. L'épaisseur du grès de Luxembourg atteint une centaine de mètres au voisinage de la capitale du Grand-Duché; l'amincissement est rapide en direction du sud, on n'est pas sûr que le facies gréseux atteigne la zone axiale et la vallée de la Moselle.

En résumé, la localité d'Hettange offre une idée incomplète de l'étage (zone à *Schlotheimia angulata* seule visible) sous un facies exceptionnel. On peut alors se demander si le choix d'un « type moyen », pétrographiquement « classique » par rapport à la majorité des affleurements et paléontologiquement mieux pourvu, n'aurait pas été plus judicieux. Il n'est pas question de changer le type de l'Hettangien, mais pour que le lecteur puisse se faire une idée de la composition moyenne de l'étage, nous présentons ci-dessous une série de coupes relevées dans l'est de la France.

L'Hettangien en Lorraine.

Les gisements de Moselle, Meurthe-et-Moselle, Vosges et Haute-Marne qui, géographiquement parlant, sont les plus proches du stratotype montrent un Hettangien représenté par une alternance

de calcaire bleu et de marnes (avec prédominance du calcaire). La plus belle coupe est celle que nous avons relevée sur la route de Metz à Château-Salins près de Solgne (Moselle). Elle traverse tout l'Hettangien jusqu'aux marnes de Levallois (Rhétien supérieur). On peut la résumer ainsi, de haut en bas, à partir de la première plate-forme :

0,13 m : calcaire bleu contenant *Schlotheimia angulata* Schlotheim, Nautilus, et se terminant par une surface d'émergence.

4,50 m : alternance de calcaires et de schistes contenant *Caloceras torus* d'Orbigny, *Caloceras tortile* d'Orbigny.

0,15 m : schistes avec *Psiloceras pylonotum* Quenstedt et des *Psiloceras costulés*.

Hauteur totale : 4,78 m.

Un peu plus au sud, dans la région de Nancy, l'Hettangien est toujours complet, mais d'épaisseur moindre et variable. La zone à *Psiloceras planorbis* qui a été l'objet de controverses est également présente [avec *Psiloceras pylonotum* Quenstedt (= *Psiloceras planorbis* des auteurs)].

L'Hettangien de Brin-sur-Seille (Meurthe-et-Moselle).

De haut en bas 5 m environ de Sinémurien, puis au-dessous :

0,12 m : marnes, *Schlotheimia angulata* Schlotheim, *Schlotheimia similis* Spath.

0,08 m : calcaire, *Schlotheimia angulata* Schlotheim, *Schlotheimia similis* Spath.

0,12 m : marnes, *Schlotheimia angulata* Schlotheim.

0,45 m : calcaires et marnes alternant.

0,08 m : calcaire, *Schlotheimia similis* Spath.

0,78 m : bancs calcaires et marnes alternant.

0,10 m : calcaire, *Alsatites liasicus* d'Orbigny.

Hauteur : 1,73 m.

L'exploitation de la carrière n'atteint pas la base de la formation. Cependant, la zone à *P. planorbis* est vraisemblablement présente. Les collections de l'École de géologie de Nancy comptent en outre quelques *Caloceras torus* d'Orbigny et *Caloceras pironi* Reynès provenant de Brin-sur-Seille.

L'Hettangien de Xeuilley (Meurthe-et-Moselle).

De haut en bas 10 m environ de Sinémurien, puis au-dessous :

0,20 m : calcaire se terminant par une surface taraudée, *Alsatites liasicus* d'Orbigny.

0,15 m : marnes.

0,25 m : calcaire, *Schlotheimia angulata* Schlotheim, *Schlotheimia similis* Spath.

0,25 m : marnes.

0,20 m : calcaire, *Schlotheimia angulata* Schlotheim.

0,20 m : marnes et calcaires alternant.

0,20 m : calcaire, fétide, *Psiloceras pylonotum* Quenstedt.

Hauteur : 1,45 m.

Rappelons ici que les carrières de Brin-sur-Seille et de Xeuilley ont été étudiées par Ch. GÉRARD et G. GARDET en 1938.

L'Hettangien de Ceintrey (Meurthe-et-Moselle).

De haut en bas 10 m environ de Sinémurien, puis au-dessous :

0,20 m : bancs calcaires avec rognons à la base et se terminant par une surface taraudée. Limite supérieure de *Schlotheimia angulata* et de *Schlotheimia similis* Spath.

0,40 m : marnes plissotées avec miches, *Schlotheimia angulata* Schlotheim et *Schlotheimia similis* Spath.

0,25 m : calcaire, *Schlotheimia similis* Spath.

0,22 m : marnes plissotées avec miches, Limonite, Lithophages.

0,20 m : calcaire, *Schlotheimia angulata* Schlotheim.

0,90 m : alternance de bancs calcaires et de marnes feuilletées.

0,25 m : calcaire bleu, fétide à *Psiloceras pylonotum* Quenstedt.

Hauteur totale : 2,42 m.

L'Hettangien des Vosges et de la Haute-Marne.

Plus au sud, à Damblain (Vosges), on a pu observer au printemps 1956, dans le talus de la nouvelle route de contournement de l'aérodrome, un petit affleurement d'Hettangien. Malgré sa faible puissance (1 m), tous les horizons sont bien marqués.

De haut en bas :

calcaire Sinémurien à *Arietites* et grandes *Schlotheimia*.

0,60 m : calcaire, *Schlotheimia angulata* Schlotheim.

0,15 m : calcaire, *Caloceras torus* d'Orbigny, *Alsatites* aff. *anisophylloides* Lange.

0,20 m : calcaire, *Psiloceras pylonotum* Quenstedt.

marnes de Levallois (Rhétien supérieur).

Hauteur totale : 0,95 m.

— Pisseloup (Haute-Marne) est certainement, de toute la Lorraine, le point où l'Hettangien inférieur s'est révélé le plus fossilifère. Une centaine de *Psiloceras*, et des plus beaux, y a été recueillie, avant mai 1956, époque où l'on a rebouché les six carrières situées en haut du pays. Nous pouvons donner ici, la coupe synthétique suivante :

De haut en bas :

1,35 m : calcaire, *Schlotheimia angulata* Schlotheim.

0,25 m : calcaire et argile.

0,25 m : calcaire, *Caloceras pironi* Reynès.

0,42 m : banc à *Psiloceras pylonotum* Quenstedt, *Psiloceras pylonotum* aff. *striatum* Lange, *Psiloceras* aff. *plicatum* Quenstedt.

Hauteur totale : 2,27 m.

Au voisinage du seuil morvano-vosgien, l'Hettangien se pince encore davantage. A Torcenay (H.-M.), en mars 1956, profitant du creusement d'une fosse dans la maison de René BRAY, nous avons relevé une coupe à travers un Hettangien complet quoique réduit à 0,55 m.

De haut en bas :

0,40 m : calcaire à *Alsatites liasicus* d'Orbigny et *Schlotheimia angulata* Schlotheim, se terminant par une surface taraudée.

0,10 m : calcaire à *Caloceras* et *Psiloceras costulés*, se terminant par une surface taraudée.

0,05 m : calcaire à *Psiloceras pylonotum* Quenstedt.

Ces trois dernières coupes (Damblain, Pisseloup et Torcenay) n'ont été que temporaires; elles sont inutilisables aujourd'hui. Le seul Hettangien parfaitement visible à l'heure actuelle dans le sud de la Lorraine affleure à Chalindrey (H.-M.). Il se montre réduit à un banc de 0,35 m sous le pont routier entre les deux faisceaux de voies et également au signal du km 308,750. Sur la route de

Torcenay, à quelque 200 m du pont de la voie ferrée menant à la gare de Chalindrey, à droite en montant, près d'un poteau de signalisation routière, la coupe, un peu plus épaisse (0,65 m), permet d'établir une succession correcte des zones paléontologiques. On a de haut en bas, sous le calcaire sinémurien à *Arietites* (2 m d'épaisseur environ) :

- 0,45 m : calcaire coquillier sans cohésion avec *Schlotheimia similis* Spath au sommet. *Schlotheimia angulata* Schlotheim dans sa partie moyenne et *Caloceras multicostratum* Donovan à la base.
- 0,10 m : grès intercalaire.
- 0,06 m : calcaire à *Psiloceras pylonotum* Quenstedt et *Psiloceras reynesi* Spath.
- 0,03 m : marnes jaunes laminées avec miches.  
grès rhétien.

Nous savons que l'Hettangien est, à Chalindrey, d'une richesse exceptionnelle en Ammonites. Ces quelques décimètres de sédiments renferment en effet, les espèces connues comme étant les plus caractéristiques des différents niveaux de l'étage. Outre nos récoltes personnelles un important matériel a été rassemblé au moment de la construction des routes et voies ferrées et ces échantillons se trouvent aujourd'hui à l'École de géologie de Nancy (collections et legs GARDET, AUTHELIN, NICKLÈS, JOLY); la liste des espèces reconnues comprend :

<i>Psiloceras pylonotum</i> Quenstedt	<i>Alsatites liasicus</i> d'Orbigny
<i>Psiloceras reynesi</i> Spath	<i>Paracaloceras</i> aff. <i>coregonense</i> Sowerby
<i>Caloceras multicostratum</i> Donovan	<i>Waehneroceras portlocki</i> Wright
<i>Caloceras pirondi</i> Reynès	<i>Waehneroceras subangulare</i> Opper
<i>Caloceras</i> sp.	<i>Schlotheimia angulata</i> Schlotheim
<i>Discamphiceras kammerkareense</i> Gumbel	<i>Schlotheimia angulata</i> var. <i>densicostata</i> Lange
<i>Discamphiceras pleuronotum</i> Cocchi	<i>Schlotheimia similis</i> Spath
<i>Laqueoceras laqueus</i> Quenstedt	<i>Schlotheimia marmorea</i> Opper

Cette liste est, par elle-même, suffisamment éloquente pour qu'on puisse se demander si l'Hettangien de Chalindrey n'est pas, par le nombre et la variété de ses espèces, le plus riche de France en ce qui concerne la faune d'Ammonites. Certes, tous les autres gisements que nous venons de signaler peuvent aisément, sur ce point, parer à la pauvreté du stratotype d'Hettange-Grande. Mais, à notre avis, c'est Chalindrey qui est, par sa faune d'Ammonites le « gisement le plus remarquable du point de vue paléontologique ».

G. DUBAR fait remarquer que le développement de facies gréseux dans l'Hettangien supérieur n'est pas propre aux environs d'Hettange et à la région luxembourgeoise; dans les Ardennes, à Charleville, la zone à *Schlotheimia angulata* est aussi formée de 1 à 2 m de grès calcaireux reposant sur des niveaux calcaréo-marneux à *Laqueoceras laqueus* d'Orb.

#### Zones d'ammonites de l'Hettangien d'Hettange et du nord-est de la France.

Zone à <i>Schlotheimia angulata</i>	}	sous-zone à <i>Schlotheimia angulata</i>
		sous-zone à <i>Alsatites liasicus</i>
Zone à <i>Psiloceras planorbis</i>	}	sous-zone à <i>Caloceras johnstoni</i>
		sous-zone à <i>Psiloceras planorbis</i> (ou mieux <i>P. pylonotum</i> )

### III. L'ÉTAGE SINÉMURIEN

#### A. LE SINÉMURIEN DE SEMUR

R. MOUTERDE et H. TINTANT

La révision de cet étage présente un intérêt méthodologique du fait que nous sommes en présence du premier étage, au sens moderne du terme, défini par D'ORBIGNY<sup>(1)</sup>. A ce propos, le grand stratigraphe expose très clairement une conception de l'étage qui nous paraît encore aujourd'hui la seule valable. ARKELL l'a bien développé au début de son étude « Standard of European Jurassic » (1946). Pour D'ORBIGNY l'étage est une notion générale<sup>(2)</sup> indépendante des facies « minéralogiques », c'est-à-dire pétrographiques qui varient d'un point à l'autre, et indépendante même, ce qui est beaucoup plus nouveau pour l'époque, de la notion de zone paléontologique, l'espèce caractéristique pouvant manquer en certaines régions ou à certains niveaux. C'est ainsi que, proposant l'étage Sinémurien, D'ORBIGNY écrit : « cette dénomination n'inclut aucun caractère paléontologique, ni minéralogique, spécial à des points isolés ».

Le terme de Sinémurien apparaît pour la première fois en 1849 dans le tableau des étages du « Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques », premier volume, p. 206. Sa définition précise est donnée en 1850 dans la « Paléontologie Française », Terrains Jurassiques, tome I, Céphalopodes, p. 566; à la page suivante il est donné comme synonyme de Lias inférieur avec une liste d'Ammonites qui contient des formes de tout le Lias inférieur, telles que *Am. planorbis*, *Am. bisulcatus*, *Am. raricostatus*. Dès ces pages on peut noter que le Sinémurien est situé au-dessus du Saliférien (= Trias) et sous le Liasien (= Pliensbachien s. l.).

A la page 604 nous trouvons une définition plus précise qui exprime en même temps de façon très claire la notion d'étage : « J'ai fait dériver ce nom (Sinémurien) de la ville de Semur (*Sinemurium*) où se trouve le meilleur type, un gisement que je puis regarder comme étalon, c'est-à-dire pouvant toujours servir de point de comparaison. » L'étage est ensuite daté par ses fossiles : « c'est la zone de l'*Ostrea arcuata*, de l'*Ammonites bisulcatus* ». Le cours élémentaire de Paléontologie y ajoute (p. 433) : « *Belemnites acutus*, *Am. catenatus*, *Cardinia hybrida*, *Unicardium cardidoides*, *Spiriferina walcotti* » et le « Prodrôme » cite cent soixante-treize espèces.

D'ORBIGNY indique encore la synonymie de son Sinémurien « suivant les fossiles » ou « suivant la composition minéralogique », c'est-à-dire pétrographique au sens moderne du terme (grès infra-liasique, grès du Luxembourg, grès liasique, quadersandstein (*pars*), calcaire de Valogne...).

Il est donc incontestable que D'ORBIGNY comprenait dans son étage Sinémurien tout le Lias inférieur, c'est-à-dire toutes les formations comprises depuis la zone à *P. planorbis* jusqu'à la zone à *E. raricostatum*.

<sup>(1)</sup> Outre la « Paléontologie Française », il faut consulter le « Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques » (p. 260, 433-434), et le « Prodrôme de paléontologie stratigraphique » (Introduction p. 39 et 41). Les renvois de l'auteur lui-même (p. 566, 567) nous indiquent que leur rédaction est contemporaine.

<sup>(2)</sup> Elle appartient aux divisions « chronostratigraphiques » des auteurs américains.