



EXTRAIT
DU
BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
(Bruxelles)

Tome LXII, fascicule 1, année 1953.

Quelques réflexions
et observations stratigraphiques et paléogéographiques
à propos du Trias lorrain,

PAR

Pierre-L. MAUBEUGE.

IMPRIMERIE MARCEL HAYEZ
Rue de Louvain, 112, Bruxelles
(Domicile légal : avenue de l'Horizon, 1)

1953

24
80344

**Quelques réflexions
et observations stratigraphiques et paléogéographiques
à propos du Trias lorrain,**

par **PIERRE-L. MAUBEUGE.**

Tout récemment, j'ai été amené à exposer sommairement quelques-unes de mes idées sur la stratigraphie du Muschelkalk lorrain, à la suite d'une note de N. THÉOBALD. La parution d'un travail plus complet du même auteur sur le Trias moyen dans le N-E de la France, compte tenu de mon mémoire d'ensemble à l'impression, m'oblige à préciser mon point de vue sur quelques détails effleurés ou sur certaines coupes décrites.

Comme, d'autre part, un travail récent sur la genèse possible des gisements de sel gemme m'a conduit à quelques réflexions à propos des gîtes salifères lorrains, je crois bon d'aborder ce sujet par la même occasion.

Les coupes détaillées justificatives seront publiées ailleurs; aussi je me borne ici à énoncer plus ou moins mes remarques ou conclusions.

MUSCHELKALK (Frédéricien de Dubois) et LETTENKOHLE.

1. Le « Calcaire à entroques ».

Comme signalé, présente des variations de puissance assez sensibles; de 6 m 50 (région de Folschwiller, Moselle) il passe bien à 9 m de puissance (carrières de Héming, Moselle). Dans les coupes décrites par N. THÉOBALD, il est cité accidentellement des passées oolithiques. Or ces accidents oolithiques, qui avaient tant frappé les premiers auteurs lorrains (BARBE et ROBERT avaient pris ces couches pour de l'Oolithique, dans leur relation de voyage en Lorraine, il y a un siècle), ne sont pas des exceptions. Les faciès dolomitiques de la région de Sierck m'ont montré, aussi bien aux affleurements que dans les sondages de prospection de la dolomie, la constance des accidents oolithiques plus ou moins sporadiques. Je les ai suivis de là jusqu'à Sarreguemines et de Sarreguemines à Lunéville et Épinal. A Azerailles (M. et M.) une carrière est décrite sans citer la présence des faciès oolithiques; c'est là un des endroits où la formation est actuellement le mieux visible en Lorraine.

Plus encore que le faciès crinoïdique, ce faciès oolithique, parfois caverneux, peut présenter des capacités de roche-magasin d'un intérêt pratique pour les pétroliers.

Dans toutes les coupes que j'ai levées jusqu'en Haute-Saône (et j'ai tenu à confronter mes coupes primitivement levées avec celles publiées), j'ai décelé de façon continue une marque nette d'arrêt de la sédimentation au toit du « calcaire à entroques »; celle-ci correspond aux nombreuses surfaces d'érosion de faciès un peu différent de nos séries jurassiques lorraines, traduisant un même phénomène.

En ce qui concerne les faciès dolomitiques de la région de Sierck, près de Luxembourg, il est bon de préciser le caractère trompeur de l'appellation : le lever de profils et l'examen des carottes de sondage montrent que dans les dolomies oolithiques et glauconieuses par places, les articles d'*Encrinus liliiformis* sont souvent des raretés; la démarcation nette des « couches à *Cératites* » et du « calcaire à entroques » devient arbitraire, d'autant que la surface d'érosion constatée partout ailleurs manque dans cette région nord-mosellane. L'analyse stratigraphique des coupes de sondages et des profils levés amènerait à attribuer une trentaine de mètres aux couches à entroques.

Au Sud d'Épinal, à Dompierre, on a déjà signalé 14 m de puissance à cet horizon, sans que je puisse vérifier cette hauteur par mes levés originaux; ce n'est certainement pas impossible, d'autant plus qu'à Vittel (Vosges) le « calcaire à entroques » a une vingtaine de mètres de puissance, chiffre vérifié dans les sondages hydro-minéraux.

Quant à la division du « calcaire à entroques » en niveaux-repères, elle ne m'a jamais semblé possible, même à courtes distances, et les excellents profils longitudinaux publiés montrent bien l'irrégularité de tels repères, même à courte échelle régionale; il faut tenir compte en outre de la négligence dans ces profils des faciès oolithiques si fréquents, qui auraient certainement compliqué les divisions au détriment des raccords tentés.

2. « Calcaire à cératites ».

Seules les *Cératites* minutieusement déterminées peuvent, comme je l'ai suggéré, permettre des divisions fines dans ces couches; la distinction d'un *Gervillien*-kalke par les auteurs allemands est pratiquement impossible : la faune de Lamelli-

branches est homogène sur toute la hauteur de la formation, et des dalles à *Gervillia* sont visibles sporadiquement à tous les niveaux.

Le bone-bed, plus ou moins net, et qui n'a jamais l'apparence de ceux de la Lettenkohle ou du « grès infraliasique », n'est pas un indice stratigraphique, son intérêt paléogéographique étant toutefois évident. Il convient cependant de restituer à FÉLIX LEBRUN le mérite d'avoir découvert de telles formations à ce niveau, et de les avoir signalées le premier il y a cent trois ans ⁽¹⁾. L'auteur l'écrit explicitement, page 9.

El, fait suprêmement intéressant pour les géologues-pétroliers, LEBRUN déclare avoir ramassé à plusieurs reprises des échantillons macroscopiques de bitume à ce niveau; il y voyait cependant, d'une façon erronée, une relation avec les phénomènes volcaniques locaux reconnus en Lorraine.

A Bérus même, un tel bone-bed se trouve aussi au sommet du « calcaire à entroques », sporadiquement dans ses bancs supérieurs.

En ce qui concerne quelques coupes publiées, pour n'en examiner que quelques-unes, il convient de citer à propos de celle de la gare de Mont-sur-Meuse, pour Mont-sur-Meurthe, que le profil a déjà été publié sommairement par G. GARDET. Cette description révèle en haut la présence de lambeaux de marnolites versicoles keupériennes, précisant bien la stratigraphie de la coupe; il s'agit en réalité des couches de la Lettenkohle classées alors dans le Keuper.

J'ai pu, en 1946, compléter mes profils, grâce à des travaux considérables effectués par la S.N.C.F. Un fait intéressant inédit (mais reconnu par les anciens collectionneurs d'après leurs récoltes) y a été la constatation, dans les « couches à *Ceratites nodosus* », de la présence d'un lit de marne dolomitique blanche, criblée de *Lingula*, sans autres fossiles, en pleine série marine. Quant à l'ensemble de la coupe encore visible, je ne puis, pour ma part, y voir au sommet les bancs de base de la Lettenkohle dans les strates calcaréo-dolomitiques; cette formation n'est représentée pour moi que par les lambeaux d'argilles non signalés. Je suis ainsi en accord avec les conclusions des anciens auteurs, passés sous silence (BLEICHER, notamment).

⁽¹⁾ F. LEBRUN, Une visite à la Côte d'Essey (*Ann. Soc. Emulation des Vosges*, IC, t. VII, pp. 3-14, 1849).

Il en est de même pour la coupe prise entre Mont-sur-Meurthe et Blainville, sommairement décrite (où les bancs-repères à *C. vulgaris* ne sont pas cités), et où la Lettenkohle n'est visible qu'au sommet. Exceptionnellement servi par les désastreux bombardements de la Libération, j'ai d'ailleurs levé un profil complet de la colline à ce propos et l'ai revu avec maints géologues. Les bancs visibles, y compris ceux du sommet, magnésiens, non cités, et ceux remarqués à débris de Poissons et de Reptiles, correspondent à la « roche » des anciens géologues, soit le Muschenkalk terminal (en tenant la Lettenkohle à part). Ces faciès dolomitiques terminaux ne sont pas sans analogie avec ceux signalés ci-après dans la région de Vittel.

Il n'est pas sans importance pour la géologie lorraine de relever que les faunes végétales et animales citées ou figurées par FLICHE et BLEICHER ne proviennent pas de cette tranchée, contrairement à ce qui est affirmé. La lecture des anciens auteurs et l'examen des lieux montrent que la gare actuelle occupe une situation différente de celle du temps de BLEICHER; c'est donc au N-W de la gare actuelle que se situaient les couches fossilifères de la Lettenkohle, et j'ai pu lever il y a quelques années un profil détaillé de ces niveaux dans des travaux exceptionnels à cet endroit. Il n'est pas inutile de préciser, dès lors, que le second gisement étudié par LEBRUN, BLEICHER et FLICHE, situé lui dans la tranchée du chemin de fer, se trouvait à Vexofontaine-Chaufontaine, juste à l'entrée S-W de Lunéville, avec un bone-bed si riche en matière bitumeuse (pris pour des coprolithes par LEBRUN).

En ce qui concerne les trouvailles de Sauriens qui valurent la célébrité aux environs de Lunéville depuis les travaux de GUVIER, je signalerai un fait peu connu. Si les tranchées du chemin de fer ont fourni un nombre important de squelettes entiers ou partiels (la plupart des pièces ont été perdues, d'après des renseignements oraux certains), le gisement le plus riche se situait sous le village de Rehainvillers. Il y a un siècle, quelques carrières y étaient ouvertes dans le Muschelkalk terminal, livrant les ossements; un gigantesque éboulement et une modification du lit du fleuve ont fait disparaître le gisement fossilifère exploité par GAILLARDOT, PERRIN, LEBRUN et autres amateurs.

A propos des érosions locales du « calcaire à *Cératiles* », avec réduction d'épaisseur supposée des couches, il me semble voir

une preuve des mouvements épirogéniques grâce à une observation aux carrières de Héming (Moselle). Un banc de 0 m 40 est criblé de galets roulés anguleux, sur l'origine mécanique desquels il y a peu de doutes; dans les profils levés à cet endroit, il n'est pas fait mention de ce banc.

Tout contre la frontière franco-sarroise, à Bérus, une coupe détaillée signale avec juste raison un tel banc conglomératique, et je l'avais reconnu séparément il y a quelques années déjà. Pour ma part, je ne vois pas de diminutions locales de puissances des couches à *Cératites* aussi considérables que celles réclamées par suite de telles érosions. Elles sont d'ailleurs généralisées, si l'on considère la grande distance séparant les deux points d'observation du banc conglomératique, et ne peuvent amener d'importantes variations de puissances locales.

La réduction de puissance considérable des « calcaires à *Cératites* » se trouverait démontrée si, à Bérus, on avait bien une coupe allant des « calcaires à entroques » jusqu'à la Lettenkohle. Ma coupe primitive étant tellement différente de celle publiée, j'ai tenu à revoir l'affleurement ces temps derniers. Pour ma part, je continue à ne voir dans les couches citées que du Muschelkalk, Lettenkohle exclue (*op. cit.*, p. 27, couches 10 et suiv.). La couche supérieure, dite bariolée, ne doit ses colorations rougeâtres qu'à une présence de limons de faciès absolument classique et typique, avec passage continu aux colorations primitives verdâtres, dans une immense poche d'affaissement du plateau, entamée par la carrière. Je connais en divers points, dans la région de Faulquemont notamment, des bancs argileux et marneux, épais, dans les « couches à *Cératites* », assez puissants pour que les couches 6-10 du profil décrit ne me paraissent pas devoir être écartées du Muschelkalk au sens strict. En outre, on trouve avec abondance dans la couche tout à fait supérieure des pierrailles du « calcaire à *Cératites* » grises à gris-jaune, et gris fumée, qui laissent supposer que la série se continuait plus haut avec des calcaires. Entre Sarreguemines et Saint-Avold, j'ai trouvé en plusieurs points, au sommet du Muschelkalk, de telles couches argileuses puissantes, de coloration plus foncée il est vrai, mais non aux affleurements. La nature argileuse n'est donc pas un critère pour placer les couches envisagées dans la Lettenkohle; de plus, la base de celle-ci est habituellement fossilifère et il est étonnant de ne pas trouver des fossiles indicateurs à Bérus, dans les bancs compacts.

J'ai certes, et je le signale ici, trouvé des changements de faciès importants en Lorraine au sommet du Muschelkalk. Pourtant, si, on plaçait, contre toute vraisemblance, les couches supérieures de Bérus dans la Lettenkohle, on aurait là un faciès spécial au sommet du Muschelkalk (à vrai dire explicable par l'énorme lacune stratigraphique supposée) et un autre à la base de la Lettenkohle; ni l'un ni l'autre ne correspondraient à ceux connus partout ailleurs, en des points suffisamment espacés de la Lorraine pour avoir une vue générale des faciès.

Comme on est là sur le rebord du plateau du « calcaire coquillier », tout près des affleurements des grès triasiques et que nulle part on ne connaît de lambeaux de la Lettenkohle conservés aussi près, jusqu'à présentation de preuves péremptoires, je continue à placer toute la série de Bérus dans le « calcaire à *Cératites* » et à nier d'aussi importantes lacunes stratigraphiques régionales en Lorraine.

3. Muschelkalk supérieur de la région de Vittel, Contrexéville et Bourbonne.

Je ne connais pas, pour ma part, de dolomitisation nette des couches à *C. nodosus* dans la région de Vittel, et une série de petites carrières et des tranchées de la route nationale montrent le faciès classique du « calcaire coquillier », gris fumée et marneux, fossilifère, où j'ai trouvé des *Cératites*.

Par contre, pour autant qu'il s'agisse bien de la même carrière, je ne puis voir le contact du Muschelkalk et de la Lettenkohle dans celle située à 2 km au S-SE de Contrexéville. En effet, la carrière de Vittel et les beaux affleurements situés à l'Ouest de la première citée montrent qu'il existe, fait non publié à ma connaissance, une puissante couche de dolomie au sommet du Muschelkalk. La Lettenkohle marno-dolomitique versicolore vient immédiatement au-dessus; le fait est vérifié dans plusieurs profils de la région.

A Contrexéville, la dolomitisation des « couches à *Cératites* », si intense vers Voisey (Haute-Marne), avec exploitation des dolomies industrielles, commence à se manifester.

Pour résumer la stratigraphie du Muschelkalk de la région de Vittel, jusqu'ici si mal connue et méconnue par le travail cité, je donnerai le profil suivant de haut en bas :

- 1° « Dolomie de Vittel », 9 m environ au maximum;
- 2° « Calcaire à *Cératites* », 25 m. environ;

3° « Calcaire à entroques », 20-22 m (sondages de Vittel);

4° « Marnes blanches dolomitiques », 6 m environ;

5° « Argiles bariolées supérieures » (« couches grises » de Guillaume), 55 m environ; argiles et marnes bleues, vertes, calcaires magnésiens, dolomies, gypse, anhydrite;

6° « Argiles bariolées inférieures », 25 m;

7° Muschelkalk gréseux, Ruauxien de DUBOIS, 15 m au sondage de Thuillères.

La réalité du seuil morvano-vosgien au Trias moyen, sur la base d'une dolomitisation ou d'une non-dolomitisation, avec toutes les incertitudes que nous avons encore quant à la genèse des dolomies sédimentaires, apparaît fragile. Il faudrait d'autres arguments stratigraphiques pour appuyer cette façon de voir. Et si, précisément, on attribue une valeur paléogéographique aux faciès dolomitiques, la présence de dolomies au sommet du Muschelkalk, dans la région de Vittel, ne coïncidant pas avec les unités paléogéographiques supposées (pour une époque à vrai dire légèrement plus ancienne, puisque c'est la base des « calcaires à *Cératites* »), montre la fragilité des arguments lithologiques. En outre, la carte si intéressante, dressée par N. THÉOBALD, pour la répartition des faciès au contact du « calcaire à entroques » et du « calcaire à *Cératites* » (fig. 8), apparaît comme une explication des faciès, mais ne répond peut-être pas à la cartographie réelle de ceux-ci. Il se trouve en effet que la zone des faciès marno-calcaires est fermée un peu à l'Est de Vittel-Contrexéville, le faciès dolomitique étant supposé exister plus à l'Est (ce qui n'est pas démontré par sondages profonds); celui-ci remonterait obliquement vers Nancy, puis de là à Metz, par Pont-à-Mousson. Or, de Vittel à Nancy, aucun sondage profond n'est venu, à ma connaissance, démontrer la présence de cet important changement de faciès latéral. De Nancy à Metz, des forages ont montré la présence du Muschelkalk à l'Est du cours de la Moselle, mais leur mode d'exécution ou manque de surveillance ne permettent aucune conclusion sur les faciès, calcaires ou dolomitiques. On est tout autant dans l'incertitude sur la limite occidentale du faciès dolomitique passant à ceux, côtiers, connus seulement dans la région belgo-luxembourgeoise, bien à l'Ouest de Metz.

4. Lettenkohle.

Je me trouve d'accord avec l'auteur pour penser que les Allemands ont placé dans leur Lettenkohle inférieure une partie du Muschelkalk supérieur. Ces couches seraient alors l'équivalent de celles de la tranchée du chemin de fer entre Blainville et Mont-sur-Meurthe et de la « Dolomie de Vittel ».

En me basant sur de nombreuses coupes récentes non cilées, levées dans la région de Boulay, Folschwiller, Faulquemont, Puttelange-les-Sarralbe (Moselle), pour me limiter à ces régions, j'ai constaté la difficulté de tracer la limite Muschelkalk-Lettenkohle (Frédéricien-Embéricien de DUBOIS). Si à Folschwiller, Faulquemont, on peut penser que les premiers bancs marnodolomitiques reposant sur le Muschelkalk typique sont à ranger dans la Lettenkohle, on voit à Boulay un banc de dolomie puissante (Ouest des points précédents) que je serais tenté de rapporter au Muschelkalk par comparaison avec la région de Puttelange (Est des points précédents). En effet, à Farberswiller, sous les bancs de dolomie et de marne dolomitique, avec le bone-bed typique de la Lettenkohle, j'ai vu un banc épais de dolomie cristalline criblée de *C. vulgaris*, entre autres fossiles, caractérisant le Muschelkalk.

Quant aux faciès, différents, calcaireux avec trace de bitume, de la région Est de Metz (Servigny, Brouck, etc.), je suis porté à y voir le Muschelkalk supérieur.

D'accord avec N. THIÉOBALD, je range la Lettenkohle dans le Muschelkalk; il n'en demeure pas moins qu'il existe au contact de ces deux formations des changements de faciès importants en Lorraine; leur reconnaissance stratigraphique n'est certes pas aisée; je m'étonne toutefois de les voir passés sous silence dans une synthèse stratigraphique.

Comme l'ont signalé LEVALOIS et DAUBRÉE, il existe bien dans la Lettenkohle moyenne des faciès gréseux. Un très bel affleurement unique en Lorraine actuellement se voit près de Téling-sur-Nied, avec débris de Poissons, flore continentale, *Lingula*, *Anoplophora*, dont *A. lettica* QUENSTEDT. Ces faciès ne sont pas sans intérêt pour les problèmes pétroliers.

On remarque donc que la faune de la Lettenkohle, abstraction faite des *Cératites*, peu fréquentes d'ailleurs dans ces termes voisins, est quasi identique à celle du Muschelkalk, mis à part quelques formes comme *C. vulgaris* et des *Anoplo-*

phora; une mauvaise conservation des fossiles ne permet plus des distinctions certaines des deux étages.

Comme il existe avec certitude des variations de faciès au sommet du Muschelkalk et à la base de la Lettenkohle, la démarcation des deux formations devient parfois ardue ⁽²⁾.

A PROPOS DE LA GENESE DES GISEMENTS SALIFÈRES LORRAINS.

Une très intéressante note de MM. BOURCART et RICOUR sur la sédimentation saline au Trias m'amène à l'envisager par rapport aux niveaux salifères keupériens et du Muschelkalk lorrains.

Les auteurs admettent que de la vase imbibée de saumure peut s'accumuler sur 2 km d'épaisseur et, par perte de l'eau connée, donner naissance à des lentilles de sels. En ce qui concerne ce gîte keupérien lorrain, on a plutôt l'impression que c'est de la vase (ou un sédiment marneux voisin) qui s'est déposée dans les couches de sel gemme. J'ai démontré l'extension énorme du gisement et la continuité remarquable de la neuvième couche, par exemple, mesurant 15 m de puissance. Citons aussi la deuxième couche, plus marneuse, il est vrai, de 17 m de puissance. On cherche en vain la vase d'où est venu ce sel.

J'ai, le premier je pense, réclamé le jeu de la subsidence à l'origine du gisement salifère lorrain, heureux de me reconstruire en cela avec nos collègues. Nous nous trouvons probablement d'accord sur un second point, quand ils réclament un milieu de relief très plat, avec vasières. Bien que nécessaire, la distinction devient subtile avec les lagunes. Si j'ai, pour ma part, parlé des lagunes, j'ai eu la même vision à l'esprit que nos collègues, mais je persiste à voir des incursions marines dans ces étendues pour alimenter régulièrement la sédimentation saline. Il a fallu nécessairement ce mécanisme, — celui que j'ai envisagé clairement comme une hypothèse explicative, — car l'accumulation de vases en une seule fois, à chaque époque du Trias salifère, avec subsidence, expliquerait les

(2) Le travail de K. BODEX, négligé, renferme de précieuses remarques sur le Muschelkalk tout entier et particulièrement sur ces niveaux terminaux.

faits si les bancs de sels étaient du type jurassien (gisement de la Haute-Saône, par exemple), de développement moyen ou faible, nettement lenticulaires sur de faibles longueurs. Or, la régularité des bancs de sels en Lorraine, lenticulaires seulement sur de très longs profils, implique nécessairement une répétition de la subsidence (rythme dans la sédimentation et alternances des sédiments avec épaisseurs et extensions considérables et une série des retours marins alimentant la sédimentation).

D'ailleurs, les auteurs n'expliquent pas les caractères chimiques aberrants du gisement triasique lorrain (Muschelkalk et Keuper).

En matière d'hypothèses, les plus larges possibilités sont offertes. Il me semble toutefois que l'on a méconnu (et cela a été longtemps mon cas) les idées fort originales et synthétiques de J. DELECOURT sur la genèse des gisements salifères. Même sans admettre la totalité des théories du géologue belge, son œuvre minutieuse mérite un examen approfondi, et l'on constate qu'elle peut coïncider avec mes vues sur la paléogéographie des gîtes salifères lorrains. C'est d'autant plus intéressant que j'ai travaillé sur la base géologique pure, J. DELECOURT travaillant sur l'analyse chimique et les calculs.

Cette théorie expliquerait assez harmonieusement les caractères chimiques des saumures lorraines; la faible quantité de gypse du gisement lorrain serait d'origine continentale, les eaux marines du Trias étant encore pratiquement exemptes de sulfates (les gisements permiers riches en sulfates et en potassium le devraient aux affluents continentaux).

Bien des hypothèses sont donc permises en ce qui concerne la genèse des gisements salifères lorrains; mais la déplorable lacune en ce qui concerne des analyses nombreuses et continues en plusieurs points des deux horizons salifères, l'absence d'analyse stratigraphique continue sur la base de carottages ne sont pas faites pour permettre d'être très affirmatif sur cette paléogéographie triasique.

La coloration des argiles versicolores triasiques, effleurée, a soulevé de judicieuses remarques de G. DUBOIS. Je voudrais signaler, pour terminer mes remarques, des faits qui me semblent ne pas avoir été signalés jusqu'ici, en Lorraine tout au moins.

Mis à part les sédiments argileux-lies du Rhétien supérieur (« Argiles de Levallois »), que je considère purement et simplement comme une récurrence de la sédimentation triasique, les séries *marines* lorraines m'ont montré des faits curieux. (Rappelons la présence fréquente d'une bande bleu clair au sommet des « argiles de Levallois », en Lorraine centrale, et les faciès versicolores du Sud de la Lorraine, changements qui ne sont pas sans analogie avec la sédimentation keupérienne.)

Le Bajocien moyen (« Calcaires à Polypiers ») m'a montré au voisinage des récifs, aussi bien près de Nancy (tranchée de l'autostrade, par exemple) que plus au Nord (vallée de l'Orne), la fréquence des passées argileuses finement micacées rouge lie, gris laiteux ou verdâtres. Ces colorations sont très proches de celles des niveaux triasiques, les plus classiques. On voit même les calcaires imprégnés de ces sédiments, lies, diffus. J'ignore, faute de sondages nombreux, ce qu'il advient de ces colorations en profondeur, à l'abri des influences superficielles. J'ai seulement constaté, dans certains sondages profonds carotés, la présence de la coloration gris-vert et gris laiteux.

J'ai retrouvé au Sud de Neufchâteau cette coloration lie au-dessus du Bajocien supérieur, dans le Bathonien moyen présumé. La coloration vert clair n'est pas rare dans les délits argileux du « calcaire à *Rhynchonella decorata* » (Bajocien supérieur) du Sud de la Lorraine; il en est de même dans les feuillets argileux du Rauracien, au Nord et au Sud de la vallée de la Meuse.

Dans les faciès marno-calcaires, faiblement gréseux, du Lias moyen, le « grès médioliasique » m'a montré tout à son sommet, en certains points, des plages importantes de coloration violacée à rougeâtre ⁽³⁾.

On n'est pas du tout éclairé sur l'origine de ces colorations, sur leurs changements par altérations possibles. Un certain nombre de dogmes ont été énoncés à propos de leur valeur paléogéographique, et les remarques de G. Dubois n'en sont que bienvenues. Il y a là un problème que seuls les pétrogra-

(3) Dans le Hanovre on connaît dans l'Hettangien (zone à *Sc. angulatum*) la série des « Argiles rouges » ou encore « Argiles bigarrées » presque savonneuses, versicolores, pratiquement azoïques. K. HOFFMANN (*Zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Lias und Doggers, in Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland*, 1949, pp. 13-129) les considère comme des apports continentaux estuariens.

phes des argiles, travaillant en liaison étroite avec les stratigraphes, pourront résoudre pour le plus grand bien de nos connaissances stratigraphiques et paléogéographiques.

BIBLIOGRAPHIE.

I.

NICOLAS THIÉOBALD, Stratigraphie du Trias moyen dans le Sud-Ouest de l'Allemagne et le Nord-Est de la France (*Publ. Univ. Sarre*, 1952, 64 p., 14 fig., 2 pl.).

On ajoutera à la liste bibliographique qui y est rapportée :

G. GARDET, Le Muschelkalk supérieur de la gare de Mont-sur-Meurthe (Meurthe-et-Moselle) (*Ass. Fr. p. av. des Sciences*, Nancy, 1931, p. 218).

G. BLEICHER, Sur les débris osseux microscopiques contenus dans le Muschelkalk des environs de Lunéville (*Bull. des séances de la Soc. des Sc. de Nancy*, juillet 1890, pp. 51-54).

P.-L. MAUBEUGE, Sur le contact du « Calcaire à Entroques » et des « Calcaires à Cératites » du Muschelkalk lorrain (*C. R. somm. Soc. Géol. de France*, n° 5, 3 mars 1952, pp. 75-78).

K. BODEN, La classification du Muschelkalk supérieur en Lorraine (*Zeitch. d. Deutsch. Geol. Gesell.*, Bd 71, 1919, pp. 104-121).

G. CORROY, Étude stratigraphique et tectonique des régions nord du seuil de Bourgogne et du Bassin de eaux minérales vosgiennes (*Ann. Fac. Sc. Marseille*, série I, t. VII, fasc. 1, 1934, 80 p., 1 carte).

II.

J. BOURCART et J. RICOUB, Une hypothèse sur les conditions de sédimentation des niveaux salifères du Trias (*C. R. somm. Soc. Géol. de France*, n° 3, 1952, pp. 37-39).

G. DUBOIS, Coloration de sédiments triasiques (*Ibid.*, n° 7, 1952, pp. 118-119).

P.-L. MAUBEUGE, Le Bassin salifère lorrain (Nancy, 1950, Impr. Thomas, 146 p., 1 carte).

J. DELECOURT, Géochimie des océans, des bassins clos et des gîtes salifères. Mers et lacs contemporains (*Mém. Soc. belge de Géol. Paléont. et Hydrol.*, n° 1, 1946, 177 p., bibliographie complète).

DISCUSSION.

M. J. Delecourt demande la parole. Il constate que l'auteur, docteur ès Sciences de l'Université de Strasbourg, a déjà adressé à notre Société une très intéressante note sur le Trias lorrain. Il a eu l'honneur d'en donner connaissance lors de la séance du 24 avril 1953.

La première partie du travail résume les observations de M. Maubeuge et les oppose à celles de M. Théobald quant au détail de la stratigraphie de la Lettenkohle et du Muschelkalk lorrain. L'auteur se propose de publier sous peu des coupes justificatives détaillées. Il est normal que nous les attendions avant de prendre éventuellement position dans ce débat.

La deuxième partie de la note se rapporte à la genèse des gîtes salifères lorrains. L'auteur s'y trouve en conflit avec MM. J. Bourcart et J. Ricour. Suivant ces savants, le sel du Trias se serait formé au détriment de vases imbibées de saumure, qui auraient par la suite abandonné de l'eau. M. Maubeuge estime que sa théorie sur la genèse du sel « peut coïncider avec ses vues sur la paléogéographie des gîtes salifères lorrains ». Il ajoute : « C'est d'autant plus intéressant que j'ai travaillé sur la base géologique pure, J. Delecourt travaillant sur l'analyse chimique et les calculs. »

Je dois donner raison à M. Maubeuge, quoique je ne puisse ici entrer dans le détail des calculs équivalentaires relatifs aux sels, et surtout aux saumures lorraines. Le sel se serait formé dans des lacs reliquats, encore proches de la mer. L'absence pratiquement totale de sels déliquescents implique, comme le dit très bien M. Maubeuge, des retours assez fréquents d'eau marine. Si nous cherchons à concilier les opinions, nous pouvons écrire : au Trias l'eau marine était première, c'est-à-dire complètement dépourvue de sulfates. Les lacs endoréiques lorrains recevaient néanmoins des anions SO_4 par les effluents continentaux qui s'y déversaient. Dès lors, les chlorures des gîtes lorrains sont presque uniquement d'origine marine, alors que les sulfates et en particulier le gypse et l'anhydrite empruntent leur radical acide à l'eau amenée par les effluents continentaux. Aujourd'hui, les océans sont troisièmes et contiennent des ions SO_4 .

On ne peut donc raisonner sur la composition des minéraux des gîtes salins reliquats, dans le temps et dans l'espace, qu'en admettant une évolution continue de la composition chimique de l'eau des océans.

A titre personnel, je remercie vivement l'auteur du « Bassin salifère lorrain » d'avoir bien voulu s'intéresser à mes modestes travaux ⁽¹⁾.

(1) P.-L. MAUBEUGE, *Le Bassin salifère lorrain*, Impr. Georges Thomas, Nancy, 1950.