LIAS ET BAJOCIEN DU SUD DU PLATEAU DE LANGRES

(FEUILLE DE LANGRES AU 80.000e)

PAR

G. GARDET,
Collaborateur-adjoint.

I. — STRATIGRAPHIE

I. — Infra-Lias et Lias inférieur à l'W de Chalindrey.

Pour parfaire à une alimentation insuffisante en eau potable la commune de Chalindrey a, avant guerre, capté par sondage peu profond les eaux d'imbibition des grès rhétiens que masquent, à l'W du village, les calcaires à Gryphées et la base des marnes grises, imperméables, du Lotharingien.

Ce sondage a été campé à mi-chemin entre le Pailly et Chalindrey, à quelque 30 m au N de la route et en bordure immédiate du ruisseau de la Prairie, soit à 400 m environ au S de la grande faille de Torcenay, Chalindrey, Noidant-Châtenoy, Cohons, etc. Celle-ci s'oppose, par le rideau marneux qu'elle tend devant les couches perméables du Lias inférieur et de l'Infra-Lias, à l'écoulement des eaux d'imbibition vers le N et le NW.

La coupe de ce sondage m'a été communiquée très obligeamment par M. Cogniez, Directeur de l'Ecole de garçons de Chalindrey-Centre, mon Collègue de la Société d'Histoire naturelle de la Haute-Marne, auquel j'adresse tous mes remerciements pour sa bienveillante obligeance. En voici une interprétation raisonnée :

Je n'ai pu étudier que très rapidement, un jour, les déblais provenant de ce forage et des galeries poussées horizontalement dans les grès, avant qu'ils ne soient nivelés.

Rien à dire des marnes dolomitiques verdâtres du Keuper supérieur, si facilement repérables grâce à leur couleur caractéristique.

Ces marnes étaient coiffées par 1 (?) m de schistes argileux noirâtres, micacés, qui ne m'ont donné aucun fossile ni nodule pyriteux.

Les grès, argileux et jaunâtres à la base, blanchâtres et résistants au sommet, surmontant ces assises schisteuses, se sont montrés de même texture que ceux, exploités, situés au S de Chalindrey. Je n'y ai observé que de mauvaises traces de petits Lamellibranches et de Plantes fossiles.

Aucun vestige des marnes roses dites de Levallois n'a été mis à jour au toit de cette formation gréseuse, que surmontent directement les calcaires à Gryphées.

Ces calcaires à Gryphées et les lits marneux qui les séparent en petits bancs

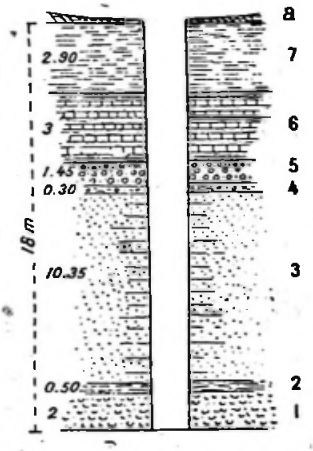

Fig. 1. — Coupe du sondage de Chalindrey.

LÉGENDE

a, Terre végétale.	
7. Marnes jaunes.	Marnes grises du Lotharingien très altérées.
6. Calcaires à Gryphées	Sinémurien calcaire.
5. Grès durs (blancs).	Grès rhétiens.
4. Marne gréseuse.	
3. Grès jaunâtres	
2. Marnes avec veines de calcite	Schistes micacés noirs.
1. Marnes grises	Marnes dolomitiques du Keuper supérieur.

de 20 à 30 cm d'épaisseur sont riches en *Liogryphæa arcuata* Lmk. et *Plagiostoma gigantea* Sow. mais paraissent pauvres en Ammonites : un seul et médiocre fragment d'*Arietites* cf. *bisulcatus* Sow. provenant du sommet de l'assise. Il est donc impossible de dire si, ici, l'Hettangien est ou non représenté ; il est cependant vraisemblable qu'il doit n'en exister que des traces, tout comme au S des rotondes, ainsi que E. Bruet et moi l'avons signalé en 1926 (1, p. 209).

Schistes noirs et grès n'ont qu'une épaisseur de 12-13 m, les calcaires à Gry-

phées ne dépassent pas une hauteur de 3 m ; les deux étagess ont donc considérablement réduits en épaisseur par rapport à ceux des régions de Bourbonne-les-Bains, Mirecourt, Nancy, etc. L'absence de marnes roses dites de Levallois est à signaler tout particulièrement.

Les marnes grises de la base du Lotharingien, très altérées superficiellement, ne m'ont donné aucun fossile et il m'a été impossible de définir la nature du contact marnes-calcaires bleus à Gryphées.

L'intérêt de cette coupe est de montrer à nouveau que : *a*) la réduction d'épaisseur des horizons géologiques constituant la base du Lias, au fur et à mesure qu'on se rapproche de l'axe hercynien Vosges-Morvan, est un fait d'ordre général ; *b*) que cette réduction d'épaisseur et cette suppression de zones, déjà connues au S et à l'E de Chalindrey, se continuent en s'éloignant vers l'W.

Il serait intéressant de pouvoir vérifier si, dans la vallée de la Vingeanne, avant que cet affluent de la Saône ne franchisse la faille de Chassigny, le Rhétien et le Sinémurien de Piépape présentent les mêmes caractéristiques.

II. — Lotharingien.

Les fondations du château historique du Pailly sont assises sur le Sinémurien calcaire. Ces couches sont actuellement visibles dans le fossé N de la route, laquelle longe le mur S du parc.

Une tranchée récemment ouverte à l'angle E de ce mur et de la maison du jardinier m'a permis d'observer le contact des calcaires à Gryphées et des marnes grises, schisteuses, sus-jacentes. Je n'ai trouvé aucun fossile dans ces marnes et aucun nodule calcaire ; le dernier banc calcaire était brun-jaunâtre en surface, contenait encore des Gryphées, mais pas d'autres Céphalopodes qu'un minime fragment de Bélemnite.

Des marnes schisteuses de couleur très foncée, se délitant aussitôt par exposition à l'air, surmontant ces premières couches marneuses, ont été mises à jour en 1943, à la sortie NW du Pailly, lors de la construction d'une fosse à purin (Maison P. Henry). Là encore je n'ai pu recueillir ni fossiles, ni nodules calcaires.

Ces mêmes marnes schisteuses et celles qui suivent sont parfaitement visibles dans les fossés de la route départementale n° 141, dès l'origine de la montée sur Noidant-Châtenoy et jusqu'aux abords immédiats du replat cultivé et pâturé qui suit, mais toujours sans fossiles.

Le dit replat est déterminé par la présence d'une petite assise calcaire et ferrugineuse donnant, par altération, un sol brunâtre tranchant par sa couleur foncée sur les teintes grises des marnes sus ou sous-jacentes. De menus débris caillouteux parsèment les cultures et se caractérisent par leur teinte ocreuse foncée. Lors des travaux de construction du réservoir d'eau du Pailly, ces couches, qui n'atteignent pas 0,50 m d'épaisseur, m'ont donné un grand

exemplaire complet de 33 cm de diamètre d'*Asteroceras stellare* Sow. On est donc bien, ici, au niveau du « Calcaire ocreux » de la Lorraine.

Le calcaire ocreux, composé de 2 à 3 petits bancs calcaires ferrugineux de 15 à 20 cm d'épaisseur chacun, plus ou moins compacts, parfois bleuâtres au centre et alors très durs, est bien visible sur la rive droite de la digue de Villegusien. J'ai recueilli en place en 1943, dans le dernier banc, un fragment aplati d'*Oxynoticeras* sp. et deux moitiés d'Ammonites à grosses côtes flexueuses, écartées, que je rapporte à *Asteroceras obtusum* Sow. et *Asteroceras* cf. *stellare* Sow. A ces fossiles il convient d'ajouter d'assez nombreux débris de Bélemnites, de Liogryphées, de Pectinidés et *Zeilleria* cf. *numismalis*.

Dans le mur de mon jardin j'ai trouvé en 1940 un bon échantillon d'*Asteroceras saltriense* Parona (détermination Cel Ch. Gérard), rapporté sans doute, autrefois, de Heuilley-Cotton.

C'est à la dureté de ces couches qu'il faut attribuer le replat structural qui domine de quelque 15 m le plateau sinémurien du Bassigny. Il est nettement dessiné dans la topographie au N de la voie ferrée Mirecourt-Merrey-Langres, dès l'entrée de cette ligne en Haute-Marne. Des bombes d'avions l'ont crevé en de nombreux points de part et d'autre de la gare de Merrey ; vers Lécourt et au S de ce village, des buttes témoins lotharingiennes lui doivent d'avoir pu résister jusqu'ici aux effets destructeurs des agents atmosphériques et à l'érosion pluviale.

Ces détails suffisent pour montrer que, désormais, il sera possible aux cartographes de séparer le Lotharingien du Sinémurien *s. str.* sur les nouvelles éditions de la feuille de Langres. Néanmoins tout reste à faire pour déterminer la succession des faunes dans le calcaire ocreux langrois, lequel paraît n'être représenté que par ses niveaux de base : zone à *A. obtusum* et partie inférieure de la zone à *Oxy. oxynotum* (niveaux 1 et 2 du Cel Gérard (8, p. 611).

III. — Pliensbachien inférieur = Carixien.

Au Pailly, le calcaire ocreux est directement coiffé par un banc de 15-20 cm d'épaisseur d'un calcaire marneux grisâtre pétri de Bélemnites roulées : c'est le calcaire à Bélemnites des géologues haut-marnais.

A Villegusien, cette superposition directe du calcaire à Bélemnites au calcaire ocreux est plus nette encore. Il contient en outre d'assez nombreux débris de *Deroceras (Prodactylioceras) Davœi* Sow. qui datent très exactement l'horizon d'où ils proviennent.

Il semble donc qu'au S de Langres la zone à *Phylloceras Ibex* et *Polymorphites Jamesoni* fait défaut.

Je possède deux très bons échantillons de *D. Davœi* ramassés vers 1903-1904 dans les déblais du canal à Noidant et à Heuilley-Cotton : cela prouverait que l'espèce monte plus haut que le calcaire à Bélemnites car ce niveau n'a pas été atteint par les travaux au N de ce dernier village.

IV. — Pliensbachien supérieur = Domérien.

La grande montée de la route départementale n° 141, à partir du replat précité et jusqu'à son sommet, donne une coupe parfaite du Domérien régional, surtout quand le fossé N, puis NE a été rafraîchi.

On trouve d'abord des marnes schisteuses grisâtres avec traces de Bélemnites tout à la base (trou d'eau dans une pâture) ; plus haut ces mêmes marnes contiennent de petits lits discontinus d'ovoïdes ferrugineux de couleur ocreuse, s'exfoliant par couches concentriques (borne kilométrique 1 et au-dessus), mais je n'y ai encore recueilli aucun fossile, pas plus que dans les ravinements marneux situés au NE et au SE.

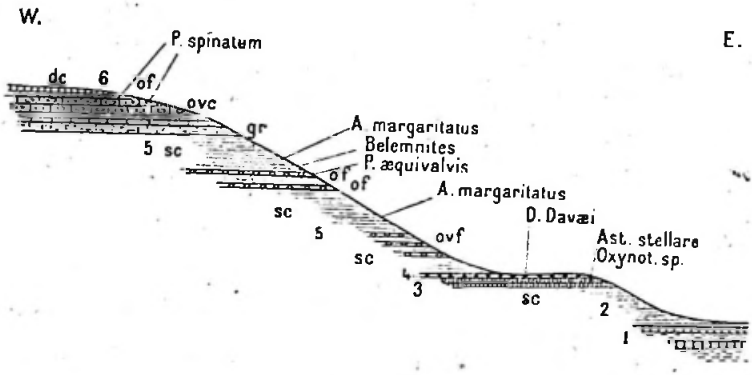

Fig. 2. — Coupe du Lotharingien et du Pliensbachien entre le Pailly et Noidant-Châtenoy.
(Echelle des hauteurs : 100 m. environ).

Légende

6. *Zone à* P. spinatum
dc, dalle calcaire sonore
of, oolithe ferrugineuse
ovc, ovoïdes calcaires
gr, grès calcareux et grès
5. *Zone à* A. margaritatus
of, oolithe ferrugineuse
ovf, ovoïdes ferrugineux
sc, schistes grisâtres
} Domérien. } Pliensbachien

4. *Zone à* D Davœi : calcaire à Bélemnites — Carixien.
3. Calcaire ocreux à *D. obtusum* et *D. stellare* } Lotharingien.
2. Schistes argileux noirâtres. } Lotharingien.
1. Calcaires à Gryphées. — Sinémurien s. str.

Plus haut, les marnes schisteuses foisonnent rapidement dès qu'elles sont exposées à l'air, d'où les glissements persistants du talus E de la route, le tassement graduel de celle-ci avant l'entrée dans le reboisement des Acacias.

Entre les bornes hectométriques 4 et 5 affleurent successivement, dans le fossé et le talus E de la route, deux petits niveaux de calcaires ferrugineux,

rougeâtres, très riches en fossiles, séparés par 1-2 m de marnes grises schisteuses. On recueille facilement dans ces bancs ferrugineux :

Pseudopecten æquivalvis Sow.
Liogryphæa cymbium Lmk.
Liogryphæa latior Rol.
Mactromya æqualis Ag.
Chlamys textorius Schl.
Entolium Hehli d'Orb.
Terebratula punctata Sow.
Zeilleria sp.
Nombreux tronçons de Bélemnites.

C'est le niveau inférieur que l'on a cité si souvent au toit du tunnel de Chalindrey (tête S). On le voit nettement au sommet de plusieurs tranchées, avant l'entrée du tunnel et de l'un de ces gisements il m'a été montré, à Chalindrey, un gros fragment d'un *Lytoceras*, probablement *L. fimbriatum* Sow. Au château d'eau de Chalindrey, j'ai recueilli bien avant guerre une bonne Ammonite que j'ai donnée à P. Thiery ; je ne sais de quelle espèce il s'agit, malheureusement.

La suite des couches est moins parfaitement discernable. On constate cependant un passage assez rapide de marnes schisteuses grises à des marnes gréseuses, puis à des grès terreux, jaunâtres, à des calcaires gréseux au-dessus desquels viennent d'assez gros bancs de calcaires jaunâtres à la périphérie, bleuâtres au centre, contenant de gros ovoïdes fossilifères. La série se termine par des calcaires ferrugineux et des calcaires, riches en débris de coquilles, se délitant en fines plaquettes sonores.

Pour mieux saisir cette dernière succession stratigraphique, il est préférable de descendre le chemin creux dit des Lièvres (= Charrière) qui, partant de l'église de Noidant, se dirige directement vers l'embouchure du canal. Les gros ovoïdes livrent de véritables miches pétries : les unes de très jeunes échantillons en excellent état de conservation, transformés en calcite, de *Paltopleuroceras spinatum* Sow. sous des formes diverses ; les autres de minuscules Rhynchonelles (*Rhynchonella acuta* Sow., *Rhyn.* cf. *rostellata* Qu.) ou de Plicatules (*Harpax spinosus* Sow. type et var. *Parkinsoni* Bronn.). Un peu au-dessus du dernier banc ferrugineux, j'ai recueilli en place un bon exemplaire d'*Amaltheus margaritatus* Mont.

Le niveau ferrugineux du toit du Domérien est entaillé sur toute son épaisseur dans une petite carrière située en bordure W de la route de Noidant à Heuilley-Cotton, à l'origine de la descente sur ce dernier village. Les fossiles y sont assez abondants : *Paltopleuroceras spinatum* Sow., *Liogryphæa latior* Rol., *Chlamys textorius* Schl , *Entolium Hehli* d'Orb., *Rhynchonella Delmensis* Op., *Rhyn. Rosenbuschi* H. et P., *Terebratula punctata* Sow. et surtout très nombreux débris, roulés et usés, de Bélemnites ce qui prouve l'agitation des eaux marines et le peu de profondeur de la mer.

C'est à ce niveau ferrugineux que se rapporte l'échantillon étudié par Cayeux dans ses « Minerais oolithiques de la France » (2, p. 537 et suivantes) et non à l'Aalénien comme il l'avait supposé. L'erreur provient de ce que le minerai est mis sensiblement sur le même plan horizontal que la base du Bajocien-Aalénien, par suite de la présence d'une grande faille dont il sera parlé plus loin (Voir G. Gardet, 7, p. 115).

Les calcaires en plaquettes, riches en entroques, du sommet de la série sont très nets dans la petite tranchée du chemin de terre (ancienne voie romaine) qui va de Noidant à la prairie dite du Vaux, peu après sa bifurcation avec celui de Nourrois. C'est à ce niveau qu'on a recueilli et recueille encore, à Corlée, *Trigonia lingonensis* Dum., *Tellina lingonensis* Dum., etc., mais à Noidant les débris fossiles ne sont pas identifiables, même en ce qui concerne les radioles d'Echinides, les articles de Crinoïdes.

Les déblais du tunnel du canal de la Marne à la Saône ont fourni autrefois de nombreux et beaux fossiles, surtout du Domérien moyen : *Glyphæa* sp. ; bons exemplaires d'*Amaltheus margaritatus* Mont. ; miches à fragments d'Echinides, etc. Je possède encore ici un bel échantillon adulte d'*A. margaritatus* de 10 cm 1/2 de diamètre, adhérent sur l'une de ses faces à un nodule calcaréo-marneux, gris brunâtre.

Le Domérien est donc complet au S de Langres, où il atteint près de 90 m de puissance. Ses deux zones sont parfaitement caractérisées et il semble même qu'il sera possible un jour de le subdiviser en sous-zones comme on l'a tenté avec succès ailleurs.

V. — Toarcien.

Le Toarcien du flanc S du Plateau de Langres, entre le Cognelot et Cohons, est presque totalement masqué par les éboulis bajociens.

Lors des travaux de pose de la conduite des eaux potables captées au SW du fort par Cbalindrey, j'ai pu noter, en contre-bas des fermes, la présence d'un niveau argilo-schisteux riche en *Trochus subduplicatus* d'Orb., *Eunema capitanea* Mü., petits *Cerithium* sp., *Thecocyatus mactra* Edw. et H.

Je n'ai trouvé aucun fossile, jusqu'à ce jour, dans les petits affleurements marneux observés accidentellement aux environs de Noidant. Par contre, les déblais d'un puits foré par M. Prat dans une pâture à l'W du village, non loin de la carrière de Cerfol, m'ont fourni quelques Ammonites pyriteuses et aplaties parmi lesquelles M. le Colonel Ch. Gérard a identifié : *Dactylioceras* cf. *crassum* Phil., *D.* cf. *mucronatum* d'Orb., *Pseudolioceras* cf. *compactile* Simp., *Steinmaria (Posidonomya) Bronni* Voltz, *Variamussium pumilus* Lmk., *Inoceramus* cf. *dubius* Sow.

Comme je l'ai déjà signalé (5, p. 807), ces espèces datent le Toarcien moyen. Or, on se trouve ici à quelque 50 m de la route de Cohons, dans les fossés de laquelle affleure le Domérien supérieur calcaire et à 2-3 m à peine au-dessus de ces assises : j'en ai conclu en 1939 que le Toarcien inférieur manquait à Noidant. Il sera parlé plus loin de cette lacune stratigraphique.

La nature pyriteuse des petites Ammonites recueillies explique la pauvreté apparente de la faune toarcienne : par exposition à l'air ces fossiles tombent rapidement en poussière et les sulfates solubles résultant de la transformation des sulfures de fer sont vite entraînés par les eaux pluviales.

VI. — Aalénien.

L'Aalénien haut-marnais est très mal connu. Authelin en a amorcé l'étude autrefois, mais sa mort prématurée nous a fait perdre le fruit de ses laborieuses recherches aux environs de Bourmont. P. Thiéry, mobilisé au début de la guerre de 1914 au fort de Dampierre, n'a pas eu le temps matériel de compléter les recherches dont il m'a entretenu en 1921.

Dès 1905, j'ai tenté vainement de découvrir des affleurements aaléniens au S de Langres, notamment aux abords de la source de la Marne (La Marnotte) et j'avais acquis la quasi certitude qu'il n'existait pas. Une circonstance fortuite vient de me permettre de trancher la question.

La commune de Noidant-Châtenoy, désireuse d'améliorer le débit de ses fontaines, a projeté, un peu avant la guerre actuelle, de capter la source abondante et pérenne située à la sortie NE du village, près de la maison Alph. Miot, déjà sommairement aménagée depuis toujours. Je m'empresse de dire que j'ai toujours été opposé à ce projet, car les eaux sont polluées par les purins provenant de l'écurie voisine et dominante. Mais nul n'est prophète en son village. Passons !

Donc l'ancienne fontaine, alimentée par des eaux sourdant au niveau de la route, fut démolie et des tranchées en V très ouvert poussées horizontalement au flanc du coteau bajocien : les eaux sourdaient verticalement dès l'origine des travaux mais les tranchées creusées dans des éboulis calcaires demeurèrent sèches. La dalle de base de la fontaine fut soulevée et une tranchée de 1 à 1,50 m creusée au travers du chemin afin d'assainir le chantier, puis les fouilles furent approfondies d'autant : on resta dans les éboulis bajociens et c'est toujours à la base de ces derniers que furent décelées les venues aquifères. Les recherches devenant onéreuses et une analyse bactériologique ayant prouvé que les eaux étaient de mauvaise qualité, les travaux furent suspendus : c'est peu de temps après que je pus les examiner. Voici le résultat de mes observations (août 1939) :

1° La tranchée qui coupe perpendiculairement le vieux chemin a été entièrement creusée dans des schistes argileux noirâtres légèrement pyriteux du Toarcien supérieur. Je n'y ai trouvé aucun fossile ;

2° Au-dessus de ces schistes venait un petit banc de 20 à 30 cm d'épaisseur d'un calcaire marneux rougeâtre, sans oolithes ferrugineuses et sans fossiles ;

3° Plus haut s'observait un second banc de calcaire marneux jaunâtre avec parties dures riches en petites entroques, et

4° Au sommet, des plaquettes minces de calcaire à entroques coiffées par des éboulis calcaires.

Tous ces niveaux venaient buter brusquement à hauteur exacte de l'ancienne émergence contre des éboulis bajociens après s'être légèrement infléchis vers le bas : une petite faille longe donc ici le pied de la falaise bajocienne et les lèvres en ont été comblées par des éboulis calcaires ; de plus, il devenait évident que les eaux d'infiltration étaient en charge dans les éboulis calcaires au moins et débordaient ici un barrage imperméable. Laissons de côté les conséquences pratiques à tirer de ces observations et revenons à notre coupe des terrains en place. L'Aalénien, si Aalénien il y a, n'est donc représenté ici que par un mince banc calcaire rougeâtre ; il n'existe pas de marnes micacées et le Bajocien inférieur débute par un banc jaunâtre à petites entroques.

J'ai tenté aussitôt de retrouver dans la région d'autres affleurements aaléniens. Voici les renseignements que j'ai pu recueillir à ce sujet.

a) *Le Pailly : captage situé à l'E de la ferme du Canon.* — On est ici très éloigné de la faille de Chalindrey-Cohons, au niveau exact de l'Aalénien. Les

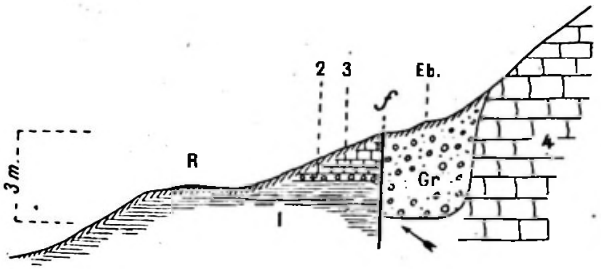

Fig. 3. — Coupe du captage projeté de Noidant-Châtenoy.

LÉGENDE

Eb, éboulis calcaires.
Gr, grouine.
f, faille.
4. Bajocien à entroques grossières : Z. à C. *Humphriesi*.
3. Bajocien à fines entroques : Z. à S. *Sowerbyi*.
2. Aalénien supposé (banc calcaire rougeâtre).
1. Schistes argileux noirâtres du Toarcien.

éboulis bajociens ne masquent plus autant le Toarcien et les petites sources plus ou moins pérennes qui jalonnent le sommet de l'assise schisteuse s'alignent régulièrement en contre-bas de la rupture de pente. Les eaux de l'une de ces sources ont donc pu être captées dans leur gîte géologique. Malheureusement je n'ai pu étudier les fouilles elles-mêmes ; seul, l'examen des déblais m'a montré que le Toarcien supérieur schisto-marneux et pyriteux est surmonté :

a) D'un banc calcareux rougeâtre sans fossile :

b) D'un second banc calcareux jaunâtre à *Variamussium pumilus* Lmk. et petites entroques ;

c) De lits minces de calcaires à entroques typiques recouverts d'éboulis de même nature ou coralligènes.

2° *Noidant-Châtenoy : vieille carrière dite du village.* — Une fouille effectuée au fond de l'ancienne carrière du village, au NE de la première fontaine lavoir, m'a permis de constater la présence au-dessous de la puissante série des calcaires à entroques exploités autrefois pour la construction locale :

a) D'abord d'un horizon calcaire durci en surface, vaguement taraudé, de teinte claire, montrant sur une cassure fraîche des parties cristallines blanchâtres dues à la présence de Polypiers. On y discerne en outre de petites traînées ou amas verdâtres et des débris de Pectinidés (*Chlamys* sp. + *Entolium* sp.).

b) Au-dessous, de calcaires à entroques relativement fins assez riches en *Variamussium pumilus* Lmk., *Entolium disciformis* v. Zie., *Chlamys* du groupe de *Ch. Dewalquei* Op.

L'envahissement des fouilles par les eaux (1 m environ) a fait abandonner les travaux avant d'avoir pu atteindre le niveau calcaire jaunâtre qui, dans les déblais provenant du captage actuel, m'a fourni : *Variamussium pumilus* Lmk. et un mauvais échantillon de *Lopha subcrenata* d'Orb.

Dans cette fouille, les eaux sont encore en charge dans les fissures des bancs calcaires de la base du Bajocien que leur petite faunule permet de dater avec certitude : il s'agit de la zone à *Sonninia Sowerbyi*.

c) *Cohons : route de Langres.* — L'érosion régressive a déjà fortement entaillé ici le front de la falaise bajocienne. Les sources de Cohons, qui ont été captées à plus de 1 km au N de la faille, sourdent donc exactement au toit du Toarcien.

Nulle part, dans ce fond de vallon, je n'ai jamais trouvé d'Aalénien oolithico-ferrugineux, ou calaire ou marneux, daté par des fossiles quelconques. Dans les déblais provenant d'anciens captages ou recueillis sur le tracé de la conduite récemment relevée, j'ai retrouvé les mêmes débris calcaires jaunâtres et rougeâtres qu'à Noidant et les mêmes schistes noirs micacés, le tout sans fossiles.

Ainsi, au S de Langres, entre le Cognelot et Cohons, l'Aalénien paraît n'être représenté que par un unique banc calcaire de moins de 30 cm d'épaisseur et, encore, cette attribution n'est-elle basée que sur une simple similitude de coloration avec l'Aalénien lorrain. Cette suppression ou réduction considérable de l'étage est encore à rapprocher des précédentes.

VII. — Bajocien inférieur (Ex Bajocien s. str.).

Le Bajocien du Plateau de Langres n'a pas encore fait l'objet d'étude détaillée, sa pauvreté en fossiles et surtout en Ammonites ayant lassé les géologues. Je pense pouvoir un jour le décrire en détail; pour le moment voici le résumé des observations que j'ai effectuées depuis toujours aux environs de mon village natal.

a) *Zone à Hyperlioceras discites.* — L'étude des coupes précédentes a montré que les marnes micacées manquent au S de Langres.

h) *Zone à Witchellia læviuscula et Sonninia Sowerbyi.* — Cette zone est représentée par 1 m à 1,50 m de calcaires à entroques débutant à la base par un banc jaunâtre plus ou moins terreux, déjà coralligènes au sommet. *Variamussium pumilus* Lmk. date cet horizon qui n'a encore fourni aucune Ammonite. Une petite surface d'arrêt marque la fin de ces dépôts où les taches verdâtres, les Polypiers indiquent une recrudescence de l'agitation des vagues, le peu de profondeur de la mer.

c) *Zone à Emileia Sauzei et Cadomites humphriesi.* — Cette zone est caractérisée par ses puissantes couches de calcaires à entroques, en gros bancs que ne séparent aucun niveau marneux. La fausse stratification est de règle ici et traduit la violence des vagues. C'est avec cette pierre excellente que furent construits les grands ouvrages d'art de la région : tunnel et quais du canal de la Marne à la Saône, tunnels et viaducs de la voie ferrée Paris-Belfort ainsi que la belle église de Noidant.

Ils sont uniquement constitués par des articles isolés ou peu groupés de Crinoides (*Pentacrinus bajocensis* d'Orb., *Extracrinus Babeaui* d'Orb, etc.) et des débris de tests et de radioles d'Echinides (*Balanocidaris cucumifera* Ag., *Paracidaris spinulosa* Rœ., *P. Zschokkei* Des., etc.) Sur les tranches verticales altérées des diaclases qui fissurent la roche en tous sens, on trouve parfois des tests à peu près complets, des radioles intacts de ces oursins.

Quand le petit ciment argileux, qui lie les entroques et donne à la roche sa coloration jaune-brunâtre devenant plus ou moins grisâtre par exposition à l'air, est assez abondant la roche est résistante, d'où ces grandes carrières de Noidant, Balesmes et Cohons. Lorsque la roche s'éclaircit par substitution d'un ciment calcaire à celui argileux, elle devient gélive et s'exfolie en boules tout comme le granit.

A la partie supérieure des carrières précitées les couches passent à des assises coralligènes rocailleuses, dépourvues de stratification. Ces coraux sont noyés dans des boues calcaires fines, provenant de la trituration des entroques, très dures et teintées de rose ; on ne peut les en extraire; ils appartiennent surtout aux genres *Isastrea*, *Latimæandra*, etc. ; leurs colonies en plateaux sont creusées de perforations cylindriques au fond desquelles se voient en place de minuscules coquilles intactes de Lithodomes (*Lithodomus inclusus* Desl., *L. salinensis* Rol.).

C'est à cette couverture coralligène résistante que le rebord de la falaise bajocienne doit son aspect ruiniforme si caractéristique : gelées et insolations successives sapent la base des masses compactes qui finissent par basculer sur les pentes.

Les Polypiers peuvent envahir toute la masse des calcaires à entroques et constituer de puissants massifs ainsi qu'on peut facilement le constater lieu dit Saint-Christophe, à la sortie NW de Noidant, route de Langres, un peu au-dessus du monument aux Morts de la guerre 1914-1918.

d) *Zone à Witchellia Romani et Cadomites Blagdeni.* — La masse des Poly-

piers se termine par une surface taraudée, durcie sur laquelle se sont fixées des Serpules, des *Ostrea*, preuve évidente d'un temps d'arrêt dans la sédimentation.

Au-dessus s'observe une passée oolithique, marno-grisâtre, riche en grosses oolithes difformes et en radioles d'Echinides. J'ai recueilli à ce niveau *Bourguetia striata* Sow. : c'est donc l'équivalent latéral de l'oolithe cannabine de la Lorraine.

Viennent ensuite 5 à 7 m de calcaires à entroques de couleur claire, riches en oolithes blanches, plus ou moins fines et plus ou moins régulières, en bancs assez épais, mais se délitant facilement en dalles plus minces. Leur couleur claire et leur texture les différencient nettement des calcaires à entroques sous-jacents; de grandes taches bleues s'y distinguent comme on en voit tant dans le Vésulien du Jura; les fausses stratifications sont, ici, de règle; la masse est diaclasée et fissurée en tous sens. Comme la pierre est gélive, elle est surtout utilisée pour l'empierrement des routes et, pour ce motif, elle est exportée au loin; quand on l'emploie pour la construction, il est nécessaire de la préserver de l'action des agents atmosphériques par un crépissage soigné.

Les fossiles sont rares dans les parties de la roche constituées par des entroques liées par un ciment calcaire, radioles d'Echinides et articles de Pentacrines mis à part. Les lentilles oolithiques, notamment celles qui se caractérisent par la finesse et la pureté des oolithes, foisonnent en coquilles de Lamellibranches qu'on ne peut extraire de la roche : sous le choc du marteau, on n'obtient guère que des moulages internes, le test demeurant soudé au support. Les espèces suivantes sont parmi les plus caractéristiques :

Plagiostoma Annonii Mérian.
Plagiostoma premutabilis C. Déchaseaux.
Chlamys Dewalquei Oppel typicum.
Chlamys Dewalquei var. *jurensis* Riche.
Chlamys Dewalquei var. *Petitclerci* Greppin.
Entolium disciformis Schü. (= *E. silenus* d'Orb.).
Ctenostreon pectiniforme Schl.
Lopha flabelloides Lamark.
Trigonia costata Sowerby typicum.
Trigonia denticulata Agassiz.
Lucina lyrata var. *transversa* d'Archiac.
Lucina Orbignyana d'Archiac.
Rhynchonella Pallas Chapuis et Dewalque.

Accidentellement on y trouve *Bourguetia striata* Sow., *Clypeus angustiporus* Ag. et les dalles oolithiques dont on a expurgé les cultures du plateau, autrefois, foisonnent en *Gervilleia acuta* Sow. (murs de mon jardin).

Ces assises deviennent un peu rocailleuses au sommet par suite de la réapparition de l'polypiers en plateaux. Nul doute que cette formation terminale n'ait été autrefois assez développée car les lèvres écartées d'une grande diaclase, visible en bordure S des carrières, sont remplies de débris coralligènes, généralement de petites dimensions (noix, œuf, un poing), assez riches en très jeunes

exemplaires de *Terebratula homalogastyr* v. Ziet., *Rhynchonella Edwardsi* Ch., et Dew. type et var. *Langleti* Ch. et Dew.

Ni les carriers, ni moi n'avons jamais pu, jusqu'ici, recueillir d'Ammonites dans cette zone qui est exactement l'équivalent latéral de la roche grise de la Lorraine.

VIII. — Bajocien supérieur (ex-Bathonien inférieur et moyen).

Le Bajocien supérieur n'existe pas sur le Plateau de Langres au S et SE de la ville ; il faut passer sur la feuille de Châtillon pour en observer les premiers affleurements.

Résumé

Ces quelques notes résument des observations déjà anciennes et celles effectuées sur le terrain depuis janvier 1940. Elles permettent de rectifier et compléter les idées acquises sur la région située au S de Langres.

(1) *Rhétien.* — La réduction considérable de l'épaisseur des strates qui constituent l'étage est mise en relief ; on note qu'elle porte aussi bien sur les assises schisteuses de base que sur la masse proprement dite des grès. Le bone-bed si riche en débris de Vertébrés de Provenchères-sur-Meuse ne semble pas exister ; il est remplacé par un niveau à Plantes fossiles du type de Torcenay. Les marnes roses dites de Levallois font totalement défaut.

(2) *Hettangien.* — L'étage n'a pu être identifié au sondage de Chalindrey : il est possible qu'il n'en subsiste que de vagues traces.

(3) *Sinémurien* s. str. — C'est le même alternat au S de Langres qu'en Lorraine, épaisseur des sédiments mise à part. Liogryphées et Plagiostomes abondent, mais les Ammonites paraissent beaucoup plus rares. Cependant Authelin et Nicklès ont récolté pas mal de Céphalopodes dans le calcaire à Gryphées de Torcenay, ainsi qu'une belle faune de Cardinies, mais ces matériaux, déposés dans les collections de l'Institut géologique de Nancy, n'ont pas encore été étudiés. On ne sait donc pas si tout ou partie des zones sinémuriennes sont représentées au S de Langres.

(4) *Lotharingien.* — Le Sinémurien supérieur ou Lotharingien est bien développé. L'ensemble est surtout marno schisteux, pauvre en nodules calcaires, partant en fossiles. Il se termine par un horizon calcaire, dur, ferrugineux, de couleur ocreuse, fossilifère. Les quelques Ammonites qui y ont été rencontrées jusqu'ici permettent de le dater en gros : c'est l'équivalent latéral du calcaire ocreux de la Lorraine avec absence toutefois des zones à *Ech. raricostatum* et *Der. armatum.*

Comme ce calcaire ocreux détermine dans la topographie des replats caractéristiques qui s'intercalent entre ceux du Sinémurien calcaire et du Domérien également calcaire, il sera possible, désormais, de séparer sur les cartes le Lotharingien du Sinémurien.

(5) *Pliensbachien inférieur = Carixien.* — La zone à *Polymorphites Jamesoni* et *Phylloceras Ibex* semble devoir manquer au S de Langres, car le calcaire à Bélemnites et à *Deroceras Davœi* repose directement sur le calcaire ocreux à *Asteroceras obtusum*. La faune de cette zone à *D. Davœi* n'est encore qu'imparfaitement connue; il semble même que l'epèce ait eu une assez grande longévité.

(6) *Pliensbachien supérieur = Domérien* s. str. — Cet étage est complet et très développé dans la région qui nous occupe, ce qui implique des oscillations importantes du niveau marin. La zone à *Amaltheus margaritatus* est de beaucoup la plus puissante; nul doute qu'on ne parvienne un jour à la subdiviser en sous-zones comme le laisse prévoir la présence d'horizons ferrugineux intercalaires très fossilifères.

La zone à *Paltopleuroceras spinatum* est caractérisée par ses grès argileux, ses calcaires gréseux, puis marneux, ferrugineux, enfin durcis. Leur dureté détermine la formation de plateaux nettement dessinés dans la topographie, mais déchiquetés par l'érosion régressive. En avant de ces plateaux subsistent de belles buttes témoins : Le Pailly, Heuilley-Cotton.

(7) *Toarcien.* — Le Toarcien ne constitue qu'une bande étroite au pied de la falaise bajocienne du S du Plateau de Langres.

Le Toarcien moyen a pu être daté par une petite faunule pyriteuse; le Toarcien supérieur existe à l'E de Noidant, à partir du point où la faille de bordure s'écarte du plateau bajocien, mais il n'a pu être qu'imparfaitement identifié à l'W faute d'Ammonites. Le Toarcien inférieur ou bien manque — cependant M. Laveuve m'a affirmé que les schistes cartons existaient sur le flanc N du Cognelot — ou bien gît en profondeur au pied de la lèvre affaissée par failles

(8) *Aalénien.* — Son identification demeure sujette à caution, faute de fossiles, en tout cas il est réduit à l'extrême et ne doit pas figurer sur une carte au 1/80.000e.

(9) *Bajocien inférieur* (= Bajocien s. str. des anciens géologues). — Le niveau de base à *H. discites* manque au S de Langres; par contre les zones suivantes sont nettement définies, malgré l'absence d'Ammonites, et leur épaisseur devient sensiblement égale à celle des horizons similaires lorrains, environs de Nancy s'entend.

La composition minéralogique du Bajocien inférieur s'explique par la présence de puissants récifs à Polypiers contre lesquelles les vagues ont accumulé les débris des coquilles des êtres qui peuplaient ces récifs ou vivaient dans leur voisinage. Cette faune marine implique une mer peu profonde, 40 m tout au plus.

II. — TECTONIQUE

Le Plateau de Langres se termine au S par une falaise abrupte dominant de quelque 40-50 m le plateau secondaire d'âge domérien. La rectitude du tracé de ce rebord de falaise, entre Noidant et Cohons, est un indice très sûr qu'une ano-

malie structurale a déterminé sa formation et sa préservation contre l'action des agents d'érosion.

L'axe hercynien Vosges-Morvan, jalonné par le pointement granitique de Bussières-les-Belmont, semble être demeuré très stable depuis la fin des temps primaires cependant qu'au S et au N des mouvements divers ont affecté les zones de subsidence. Contre lui se sont amortis les plis alpins, ce qui a provoqué l'effondrement de toute une zone bordière : la puissante faille de Chassigny met en contact, sur le même plan horizontal, l'Infra-Lias du compartiment stable, jouant le rôle de horst, et le Bathonien supérieur, le Callovien et même la base de l'Oxfordien de celui affaissé ; la puissance de la dénivellation est de l'ordre de 350 à 400 m.

A quelques kilomètres au N de cette grande cassure l'accumulation des sédiments a provoqué la formation d'une nouvelle fracture exactement parallèle à la première. Elle ne s'atténue ni à l'E de Hortes, ni à l'W de Cohons comme l'indique la feuille de Langres, édition de 1884, mais se poursuit bien loin au delà de ces deux points, jusque dans les Vosges, d'une part, et jusque dans le Morvan d'autre part ; la valeur du rejet est dix fois moindre environ.

Si donc le Bajocien subsiste encore sur le Plateau de Langres, notamment au S de la ville, c'est qu'il a été longtemps protégé de l'érosion fluviale, etc., par un épaulement marneux à la base, calcaire au sommet, resté en place, qui, lui, a été ruiné par les mêmes agents d'érosion. Il n'y a pas très longtemps — géologiquement parlant — que sa tranche méridionale est en partie dégagée et est devenue l'un des traits morphologiques les plus saillants de la topographie régionale.

Mais le tracé de la faille bordière, tel qu'il existe sur l'édition de 1884 et sur la reproduction récente de la feuille de Langres, n'explique pas du tout l'allure rectiligne de la falaise actuelle. Voyons donc ce qu'il en est exactement.

P. Thiéry (10, pl IV) a reporté sur un plan au 1/20.000e la faille de Noidant-Cohons. On voit que cette faille passe exactement en lisière S de Noidant, soit à 2-300 m du pied de la falaise bajocienne et la coupe qu'il donne suivant l'axe du canal (pl. III) confirme son interprétation. Or, si celle-ci était exacte, on devrait constater l'existence de suintements aquifères tout au long de la falaise, vers le 1/3 inférieur, ce qui n'est pas : il existe quelques émergences bien définies dans des encoches du Toarcien, mais partout ailleurs on n'observe que des suintements temporaires alimentés par des paquets d'éboulis.

Près de la ferme du Canon (écart E de Noidant) on voit du Domérien calcaire dans le fossé N de la route. Les mêmes assises calcaires se retrouvent en place, toujours au N de la route à 1 km environ à l'W du village et surtout à droite, en descendant sur Cohons où elles constituent un escarpement rocailleux très raide. La faille en question passe donc bien au-dessus du point où elle a été portée jusqu'à ce jour.

Voyons maintenant comment se comporte le Toarcien gisant au pied de la falaise bajocienne. Il affleure au-dessous de l'horizontale de 430 m près de la maison Miot et au captage actuellement utilisé, mais on constate la présence de

marnes grises sous le mur du jardin de la maison située en face du café-épicerie Bourdeaux, soit quelques mètres au-dessus du point le plus haut que puisse atteindre la conduite d'amenée d'eau à la fontaine centrale du village. Au sommet de la montée de la route, près de la Mairie-Ecole les puits qui alimentent les maisons sont creusés dans des marnes imperméables et, vu leur peu de profondeur, ne recueillent que des eaux polluées ayant filtré au travers d'éboulis calcaires plus ou moins terreux. Ici le Toarcien monte donc jusqu'à 440 m et plus.

Dans mon jardin, un puits très ancien, creusé au pied du mur de soutènement du chemin rural partant de « Saint-Christophe » pour aller aboutir sur le plateau situé à l'E du bois communal de la Fortelle, n'a traversé, jusqu'à 8 m de profondeur, que des marnes schisteuses. La sécheresse exceptionnelle de l'année 1943 m'a permis de constater que le niveau d'eau a baissé progressive-

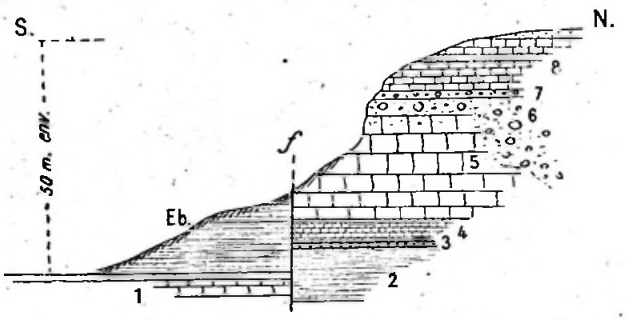

Fig. 4. — Coupe de la falaise bajocienne à l'W de Noidant-Châtenoy (au-dessus du tunnel du canal).

LÉGENDE

Eb, éboulis bajociens.
f, faille de bordure.
8. Oolithe et entroques blanc grisâtre. . . } 3. à *C. Blagdeni.*
7. Oolithe cannabine . . . . . }
6. Récif à Polypiers . . . . . } 3. à *C. Humphriesi.*
5. Calcaire à entroques grossières . . . . }
4. Calcaire à entroques fines . . . . . 3. à *S. Sowerbyi.*
3. Calcaire rougeâtre . . . . . Aalénien supposé.
2. Toarcien marno-schisteux.
1. Domérien supérieur à *P. spinatum*.

ment pour devenir fixe à 1 m du fond et la vidange totale a montré que les venues aquifères n'apparaissaient latéralement que tout à fait à la base.

Je conclus de ces observations : 1° qu'un épaulement marneux subsiste tout au long et au pied même de la falaise; 2° que la faille de Chalindrey, Noidant, Cohons passe exactement en ce point et non plus bas.

Voici d'ailleurs un argument capital qui justifie mes déductions. Peu après avoir dépassé le Monument aux Morts de 1914-1918, la route de Langres décrit un coude aigu avant de prendre en écharpe la falaise bajocienne. Elle se heurte

de suite à un magnifique récif coralligène, dont il a déjà été parlé plus haut, tronçonné net sur sa paroi S par un beau plan vertical poli et obliquement strié. Une petite niche creusée dans la paroi abrite une vieille statue du patron de la localité : Saint-Christophe. Je vois dans ce plan un magnifique miroir de faille sur lequel j'ai attiré depuis longtemps l'attention des touristes naturalistes; j'ai eu le plaisir de le montrer en octobre dernier à M. M. Roubault.

Revenons toutefois aux fouilles effectuées près de la maison Miot. Il y a du Toarcien et de l'Aalénien-Bajocien en place vers 430 m d'altitude; les dits horizons n'ont pas été atteints par les seconds travaux effectués au N de ce point, mais ils ne sauraient être situés à une grande profondeur. Conséquence : la petite faille de bordure signalée ici ne saurait se confondre avec la faille principale car le Domérien affleure plus bas vers l'horizontale de 420 m; par suite, il existe ici au moins deux failles parallèles. Le problème se complique, car on n'a jamais rien signalé de semblable au Pailly et à Chalindrey. Se raccordent-elles brusquement à la faille principale au point précis où les directions générales se modifient très légèrement? C'est très possible et ceci expliquerait les venues aquifères abondantes constatées sous la maison et dans le jardin Miot, c'est-à-dire plus haut que celles qui alimentaient la fontaine détruite. La double ou triple faille se poursuivrait-elle vers l'W comme tendrait à le prouver l'absence de Toarcien inférieur près du forage Prat de Cerfol? Sans travaux préalables, il sera toujours difficile de trancher la question : le géologue perd son temps au milieu des pâtures, des friches et des éboulis boisés.

III. — HYDROLOGIE

Les sources situées au pied de la falaise bajocienne au S de Langres et depuis l'entrée E de Noidant-Châtenoy se situent toutes dans les encoches du talus marneux qui l'épaule sur toute sa longueur, là, précisément, où les paquets d'éboulis sont les moins puissants. Elles ont toutes la même origine : les eaux pluviales, absorbées par le plateau calcaire dominant, s'accumulent dans les fissures et diaclases qui affectent les calcaires à entroques et, ne pouvant s'écouler assez rapidement dans le sens du plongement des horizons géologiques, finissent par déborder l'épaulement marneux aux points précis de moindre élévation.

Elles s'alignent toutes sur la faille bordière et comme le toit du Toarcien effondré n'a pas encore été dégagé par l'érosion régressive, il en résulte que la falaise ne peut être sapée par la base, ce qui explique clairement la raideur de son tracé, l'absence de couloirs horizontaux d'érosion au niveau des sources actuelles, de corniches calcaires portant à faux sur un soubassement marneux plus ou moins excavé.

IV. — BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE : OUVRAGES CITÉS

1. Bruet (Ed.) et Gardet (G.). — L'Hettangien de Chalindrey. *B. S. G. F.*, S. 4, t. XXVI, C. R. sommaires, p. 209.
2. Cayeux (L.). — Les Minerais de Fer oolithiques. Fasc. II, Minerais de fer secondaires. *Et. Gîtes min. France*, 1922.
3. Corroy (G.). — Feuille de Langres au 1/80.000e ; 2e édition, 1936.
4. Gardet (G.). — Sur un miroir de faille et sur une diaclase du Bajocien de Noidant-Châtenoy. *Bull. Soc. ét. des Sc. nat. Haute-Marne*, 1926, p. 377.
5. Gardet (G.). — Sur un gisement fossilifère du Toarcien de Noidant-Châtenoy. *Dito*, 1934, p. 807.
6. Gardet (G.). — Le Rhétien des environs de Bourbonne-les-Bains. *Bull. Soc. hist. nat. et de Pal. Haute-Marne*, t. I, 1911, p. 99.
7. Gardet (G.). — A propos d'une note de M. Finaton. *B. S. G. F.*, 1935, C. R. sommaires, p. 115.
8. Gérard (Cel Ch.). — Note sur la formation dite « Calcaire ocreux » de M.-et-M. *B. S. G. F.*, S. 5, t. I, 1931, p. 605.
9. Nicklès (R.). — Feuille de Dijon au 1/320.000e. Sur le contact du Lias et du Bajocien dans la région de Langres. *Bull. Serv. Car. géol. Fr.*, no 119, t. XVIII, 1907-1908.
10. Rigaud. — Feuille de Langres au 1/80.000e, 1re édition, 1884.
11. Thiéry (P.). — Le Baromètre holostérique. *Bull. Soc. Hist. nat. et de Pal.*, t. I, 1911, p. 27, Pl. 3 et 4.
12. Thiéry (P.). — C. R. de l'excursion du 14 mai 1911. *Dito*, p. 150.
13. Thiéry (P.). — Notice géologique sur le département de la Haute-Marne. *Bull. Soc. sc. nat. Haute-Marne*, 1910.