M. **Cerf Lazar,** médecin à Luxembourg;

M. **de Muyser Raymond,** ingénieur-directeur à Luxembourg.

Les deux messieurs ont été proposés par M. le professeur Klein.

La plus grande partie de la séance a été occupée par la conférence de M. Lucius, géologue en chef de la Sté Achwerdoff, qui developpait devant nous le principe de l'exploitation des gisements pétrolifères en général et de ceux de Grosnyi (Caucase) en particulier. La question était d'une actualité évidente, le problème du pétrole ayant joué un rôle prépondérant à la conférence de Gênes.

La conférence de M. Lucius terminée, la séance fut levée.

Ed. PIERRET.

Sur la Géologie du gisement de minerai de fer oolithique dans les bassins franco-luxembourgeois,*)

par **N. LAUX.**

L'étage aalenien qui renferme le minerai de fer, vient à jour dans le lambeau jurassique qui se place par une série d'affleurements à l'entrée du petit *golfe de Luxembourg,* échancrure taillée dans la bordure nord-est du *bassin de Paris.* Ce golfe mésozoïque, aux rivages dévoniens, est occupé par le *synclinal de Luxembourg,* appartenant au système de plissements hercyniens et séparant les anticlinaux de Givonne et de Sierck.

A l'origine, les dépôts aaleniens se prolongeaient à une assez grande distance dans la direction du synclinal vers Luxembourg, moins loin dans la vallée actuelle de la Moselle en Lorraine, à l'adossement aux contreforts du Hunsrück. Dans le cours des temps, ces dépôts ont été tronqués par l'érosion suivant deux lignes de falaises se coupant à angle droit à Dudelange, dont l'une se dirige par le territoire luxembourgeois jusqu'à Gorcy, l'autre vers le sud jusqu'à Novéant, en passant par Algrange, Rombas, Marange et Plappeville. C'est sur le flanc de ces abrupts qu'affleure tout l'étage aalenien, en projetant brusquement le plateau bajocien au niveau des plaines toarciennes dans le Luxembourg, à Longwy et en Lorraine désannexée.

A partir du front dénudé, les couches vont plongeant au large dans les parties basses du *synclinal* de *Luxembourg* jusqu'aux

*) Les ouvrages consultés sont compris dans les listes établies à la suite des études sur l'Aalenien inférieur et l'Aalenien supérieur (v. Bulletins 1921, p. 28-29 et 1922, p. 58).

approches du pays de Woëvre, où elles s'enfouissent dans des profondeurs inaccessibles sous les dépôts plus récents, à commencer par ceux du Bajocien et du Bathonien. Alors que les zones supérieures restent confinées au *synclinal de Luxembourg,* les couches inférieures, ce qui peut sembler paradoxal, franchissent l'aire de surélévation stérile de Pont-à-Mousson, pour se répandre dans le bassin de Nancy.

La stratification industrielle est exprimée par la succession reconnue des couches de minerai, dont le classement paléontologique s'établit comme suit, de bas en haut (voir annexe G) :

a) *Zone à Dumortieria Levesquei. — Couche verte.*

b) *Zone à Dumortieria pseudoradiosa et Dumortieria subundulata. — Couche noire, couche brune.*

Dans le bassin de Nancy, la zone correspondante à *Dumortieria radiosa* représente seule le gisement de minerai de fer.

c) *Zone à Harpoceras opalinum, niveau à Harp. plicatellum et Harp. partitum. — Couche grise.*

d) *Zone à Harpoceras opalinum, niveau à Harp. opalinum. — Couches jaunes principale et secondaire, couche rouge principale.*

e) *Zone à Harpoceras Murchisonae. — Couches rouges secondaires inférieure et supérieure, couche rouge sableuse.*

f) *Zone à Harpoceras concavum, sous-zone à Harp. concavum. — Couche rouge marno-sableuse.*

Toutes ces couches réunies forment une nappe continue s'étendant en forme lenticulaire à travers les différents *bassins,* expression par où l'on est convenu de désigner les divisions géographiques du gisement. Il est vrai que les rejets qui accompagnent les failles ont provoqué des solutions de continuité dans l'ensemble du massif. Mais il a toujours été possible, dans les compartiments dénivelés, de retrouver les détails du gisement et de le reconstruire en entier.

Les couches de minerai ne sont pas d'une valeur égale comme agents de classification. Celle qui domine toutes les autres est la *couche grise* qui vaut par de multiples avantages. Elle est universellement reconnue comme telle d'une région à l'autre. Le repérage en est tellement complet que VILLAIN *(12)* et KOHLMANN *(23)* ont pu, à l'aide de courbes de niveau, en retracer l'allure topographique à travers les bassins réunis de la Lorraine et du Luxembourg. Elle marque, surtout par les espèces *Harp. plicatellum* et *Harp. partitum,* le début de la zone à *Harp. opalinum.* Grâce à ces circonstances, le géologue reconnaîtra, dans la *couche grise,* une borne plantée au milieu du gisement, de nature à l'orienter dans ses recherches, même à défaut de fossiles caractéristiques.

Dans le groupe inférieur, je néglige la *couche verte,* un peu encombrante pour l'exposé. Cette couche, qui appartient à la zone

à *Dum. Levesquei,* est un outsider paléontologique, sans trop grande importance et en marge des zones que je me suis proposé de considérer. Retenons donc la *couche noire* et la *couche brune,* caractérisées paléontologiquement par les espèces *Dum. pseudoradiosa, Dum. subundulata* et les autres *Dumortieria* du groupe supérieur. Ces deux couches sont assez bien répandues, mais leur composition désavantageuse les rend souvent inaptes à attirer l'attention et les met alors en défaut d'offrir un point d'appui au géologue. Souvent aussi elles manquent complètement, et la zone à *Dum. pseudoradiosa,* réduite à l'état stérile, ne peut plus être discernée que par le moyen des fossiles. On peut citer l'exemple de la côte Pelée, à Beuvange près Thionville, qui est complètement dépourvue de minerai, et où toutes les *Dumortieria* du groupe supérieur sont accumulées à un niveau déterminé. Un cas plus typique encore se présente à Esch, où les *couches noire* et *brune* donnent un rendement excellent, tant en minerai qu'en fossiles; à deux pas de distance, à Rumelange, Tétange et Kayl, toute trace de minerai a disparu, mais la faune caractéristique se retrouve au niveau correspondant, logée dans la roche homogène du *grès supraliasique.*

Dans le bassin de Nancy, le gisement de minerai de fer est exclusivement représenté par la zone à *Dum. radiosa,* qui est l'équivalent de la zone à *Dum. pseudoradiosa* dans les autres régions. Comme les zones supérieures à *Harp. opalinum* et à *Harp. Murchisonae* semblent faire complètement défaut à Nancy, on a une double raison d'admettre que les couches de minerai de ce bassin sont synchroniques ou tout au moins homotaxes des couches *verte, noire* et *brune* des autres régions.

La *couche jaune* et la *couche rouge principale* ont un développement tout aussi inégal que les couches inférieures. Lorsqu'elles sont suffisamment identifiées, elles peuvent être considérées, fossilifères ou non, comme horizon à *Harp. opalinum* typ. Dans le bassin d'Esch, la *couche jaune* présente cette particularité d'être scindée en deux rameaux, la *couche jaune principale* et la *couche jaune secondaire,* chacune avec sa couche intermédiaire couvrante, mais réunies paléontologiquement par *Harp. opalinum* typ. Ce dédoublement se constate de la façon la plus prononcée à Ottange-frontière luxembourgeoise, à Kayl-Brucherberg et surtout à Dudelange-Hardt, où les deux lits ont fourni pendant longtemps le plus clair de la richesse minérale. La couche secondaire possède encore je ne sais quelle qualité spéciale qui, en Allemagne, la fait rechercher par les fabriques de couleurs.

Les *couches rouges secondaires,* de moindre importance, pèchent encore par le défaut d'être mal identifiées entre elles et avec la *couche rouge principale.* La délimitation des zones à *Harp. opalinum* et à *Harp. Murchisonae* n'en est pas rendue impossible,

mais elle reste un peu aléatoire, si on veut opérer avec précision. Question d'appréciation qui ne peut pas beaucoup prêter à confusion.

Il est visible, d'après ce qui précède, que la classification établie sur trouailles paléontologiques dans une région est applicable à toutes les autres. Les couches de minerai suppléent aux fossiles manquants; c'est la grande facilité que l'exploitation minière offre dans les assimiliations géologiques.

L'ensemble des trois zones paléontologiques à *Dum. pseudoradiosa,* à *Harp. opalinum* et à *Harp. Murchisonae* se présente sous forme d'une lentille dont la région centrale aux plus fortes épaisseurs est comprise dans le cadre d'une bande originairement ellipsoïde, orientée du nord-est au sud-ouest, tronquée par l'érosion, et dont le lambeau restant est limité par les localités d'Esch, Audun-le-Tiche, Aumetz, Bure, Ottange, Rumelange, Tétange et Kayl. C'est le foyer d'où le gisement rayonne dans les directions sud, est et ouest, en perdant en épaisseur à mesure de son éloignement de la région focale.

Lorsque maintenant on décompose le complexe dans ses trois coupures, celles-ci, prises isolément, conservent le foyer ultrapotentiel commun, prolongé jusqu'à Mairy pour les zones à *Dum. pseudoradiosa* et *Harp. opalinum.* Les épaisseurs oscillent autour des chiffres suivants: *Dum pseudoradiosa,* 15 m; *Harp. opalinum,* 15 m; *Harp. Murchisonae,* 20 m.

Au sortir du centre, les trois zones sont conditionnées d'une façon foncièrement différente de l'une à l'autre.

a) La zone à *Dum. pseudoradiosa* est vite réduite de moitié, soit à 8 m en moyenne. C'est l'épaisseur qu'elle conserve avec une grande stabilité, sauf une très faible tendance à diminution vers la périphérie. On peut la poursuivre sans grands écarts vers l'est jusqu'au front érodé qui domine la vallée de la Moselle, vers le sud-est et le sud jusqu'à la hauteur de Novéant, d'où elle franchit la barrière de Pont-à-Mousson, pour se prolonger par le bassin de Nancy jusqu'à Neuves-Maisons, toujours avec la même puissance moyenne. Vers l'ouest la même épaisseur se constate jusqu'à une certaine distance, mais l'incertitude règne encore sur les districts qui approchent des Ardennes. La mention de *Dum. pseudoradiosa* aux environs de Halanzy *(1,* 181) et celle de *Dum. Bleicheri* à Mont-Saint-Martin *(4,* 356) prouvent encore bien l'existence de la zone à cette extrême limite, mais la question de l'épaisseur reste ouverte.

b) La zone à *Harp. opalinum* se développe suivant une allure qu'il serait difficile d'imaginer plus foncièrement différente de celle qu'a prise avant elle la zone à *Dum. pseudoradiosa.* Au lieu de l'épaisseur sensiblement constante de celle-ci sur une grande

étendue, c'est l'amincissement en biseau dans tous les sens et sur champ limité. Vers l'est, la perte se fait assez vite, soit par la réduction générale de tous les bancs, soit par la perte des bancs supérieurs. La terminaison à angle dièdre se fait le long de la ligne des falaises qui ouvrent la vallée de la Moselle, de Rombas à Novéant.

Dans la direction de l'ouest, la diminution est plus lente et plus régulière. Elle s'effectue moins par la perte des couches supérieures que par leur affaiblissement progressif, jusqu'à disparition complète aux environs de Cosnes et de Gorcy.

Vers le sud-ouest, le déclin se fait de la même façon. A partir de Dommary, les terrains deviennent de plus en plus insondables.

Vers le sud, on remarque encore la même allure jusqu'aux approches de la bande stérile surélevée. C'est aux environs de Novéant que les couches à *Harp. opalinum* se meurent sans plus reparaître dans le bassin de Nancy, contrairement à ce qui s'est passé pour les couches inférieures à *Dum. radiosa-pseudoradiosa.*

c) La zone à *Harp. Murchisonae,* plus puissante au centre que la zone à *Harp. opalinum,* s'amincit d'une façon plus rapide et plus accentuée que celle-ci.

A l'est, l'arête du biseau suit à peu près la ligne d'abrupts de Kanfen à Algrange, se prolonge par les environs de Moyeuvre et Sainte-Marie-aux-Chênes et bifurque ensuite vers le sud-ouest, suivant une ligne courbe à environ 14 kilomètres en deça de celle qui marque l'arrêt des couches à *Harp. opalinum.*

Dans la direction ouest, la décroissance est aussi régulière que pour la zone précédente. On peut estimer que les deux corps se perdent à peu près ensemble à la hauteur de Cosnes. Les bancs supérieurs montrent une tendance croissante à se brouiller et à perdre leur stratification régulière.

Dans tous les bassins, sans exception, à partir de ceux d'Esch et de Longwy jusqu'à ceux de Briey et de Nancy, le corps des zones ferrifères à développement soit intégral soit partiel, est surmonté par l'assise des *marnes grises micacées,* rattachée à la zone à *Harp. concavum.* Cette zone repose en concordance de stratification sur la zone à *Harp. Murchisonae* dans le lambeau central et dans ses premières extensions. Plus loin, à Sainte-Marie-aux-Chênes, elle entre en transgression sur la zone à *Harp. Murchisonae,* en se déposant sur la zone à *Harp. opalinum.* Plus loin encore, de Novéant jusqu'à Nancy, tout comme à Cosnes au nord-ouest, elle empiète en plus sur la zone à *Harp. opalinum,* pour se placer directement sur la zone à *Dum. radiosa-pseudoradiosa.*

J'ai essayé d'exposer graphiquement la situation que je viens d'analyser.

La coupe schématique, annexe E, donne en raccourci l'allure

générale des zones suivant une ligne traversant la région centrale d'Esch à Mairy et bifurquant de là vers Ars-Gorze, dans une direction orthogonale à l'axe de l'anticlinal qui borde le *synclinal de Luxembourg*. Cette figure ne reflète pas la situation d'une façon impeccable. Les échelles diverses, fortement exagérées en hauteur, extrêmement réduites en longueur, doivent nécessairement fausser l'image. A défaut de vérité topographique absolue, le relief devient d'autant plus plastique.

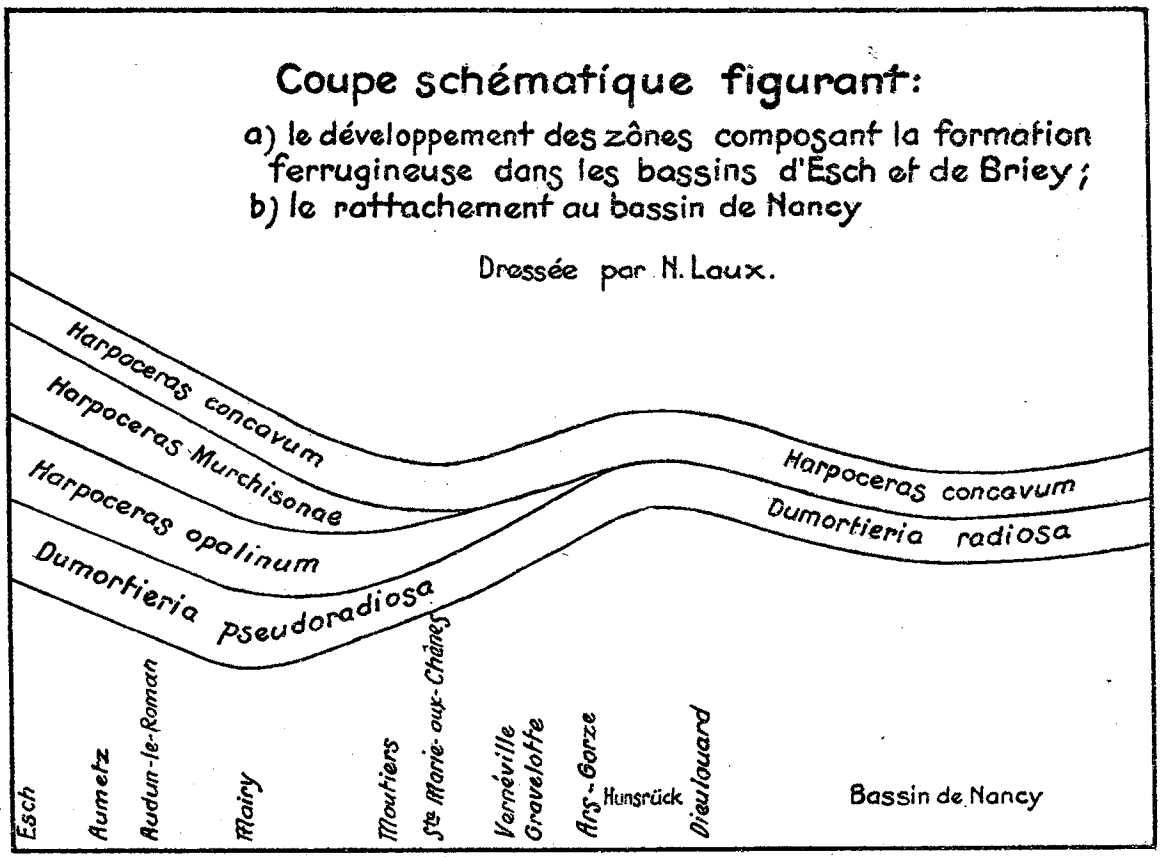
Les trois figures de l'annexe F serviront à démontrer le développement des zones paléontologiques par des courbes d'égale épaisseur ou *courbes équipotentielles*, dont j'ai puisé l'idée dans l'ouvrage de M. JOLY *(1,* 252). Le présent travail n'a pas pour objet de renseigner dogmatiquement la puissance exacte d'une zone à un point déterminé. On peut se représenter aisément que les dépôts ne se sont jamais opérés avec une régularité mathématique. Il suffit seulement que l'allure générale des zones en puissance et en étendue soit suffisamment documentée par des moyennes établies. Une multitude de coupes publiées par les auteurs a servi, avec mes notes personnelles, à dégager cette allure, que je me bornerai à illustrer par les chiffres suivants, pris sur une diagonale reliant les points terminus Gorcy et Neuves-Maisons, en passant en biais par la bande axiale d'Aumetz.

	H. Murchisonae.	H. opalinum.	D. radiosa-pseudoradiosa
Gorcy *(24,* notice)	0	0	5
Mont-St.-Maritn *(12,* 52) . .	4	4	?
Herserange *(12,* 53)	7	8	?
Hussigny *(12,* 23)	12	12	6
Crusnes *(12,* Pl. X, fig. E) .	14	15	9
Aumetz *(8,* 181)	19	15	16
Mairy *(12,* 19)	14	15	15
Moutiers *(12,* Pl. X, fig. U) .	7	14	7
Ste-Marie-aux-Chênes *(8,* 181).	0	12	10
Vernéville *(23,* 48)	0	8 (?)	9 (?)
Gravelotte *(23,* 48)	0	4	env. 8
Gorze *(23,* 49)	0	4	env. 8
Bassin de Nancy	0	0	max. 10

Résumons: Le noyau ultrapotentiel est commun aux trois zones. Au pourtour, l'épaisseur de la première zone reste constante; celle des deux autres est en proportion inverse de la distance du noyau central.

Malgré maintes déviations locales, ce résultat général gagne en intérêt synthétique, si on le considère au regard de la situation topographique actuelle, telle qu'elle est exposée par le réseau de

Annexe E.


Coupe schématique figurant:
a) le développement des zônes composant la formation ferrugineuse dans les bassins d'Esch et de Briey;
b) le rattachement au bassin de Nancy
Dressée par N. Laux.
Harpoceras concavum
Harpoceras Murchisonae
Harpoceras opalinum
Dumortieria pseudoradiosa
Harpoceras concavum
Dumortieria radiosa
Esch
Aumetz
Audun-le-Roman
Mairy
Moutiers
Ste Marie-aux-Chênes
Verneville
Gravelotte
Ars-Gorze
Hunsrück
Dieulouard
Bassin de Nancy

courbes de niveau tracées sur les feuilles de Metz et de Longwy *(24)*, ainsi que sur les cartes annexées aux ouvrages de VILLAIN *(12*, Pl. V) et de KOHLMANN *(23*, Tafel IX). Une grande nappe aalenienne remplit le *synclinal de Luxembourg*, dont elle prend le modelé en en suivant la direction hercynienne jusqu'aux profondeurs inaccessibles à l'extrême limite du bassin de Briey.

Tant qu'elle se poursuit à même le fond de bateau, elle accuse l'aval pendage général du synclinal, assez prononcé dans la région centrale, très léger au sortir de celle-ci. On peut ainsi poursuivre le mur de la *couche grise* comme suit:

De Tétange à Aumetz, 8 km, différence de niveau: 370—170= 200 m, inclinaison 2,50 °/₀.

D'Aumetz à Mairy, 13 km, différence de niveau: 170—80= 90 m, inclinaison 0,70 °/₀.

De Mairy à Mouaville, 15 km, différence de niveau: 80—0= 80 m, inclinaison 0,60 °/₀.

En sens latéral on remarque une succession continue de rejets et de plissements dans un fond de bateau très élargi, dont les extrémités se relèvent en trajets montants, de faible ampleur à l'ouest, vers le massif dévonien des Ardennes, plus rapides à l'est et au sud-ouest, à l'approche du Hunsrück.

L'ensemble des dépôts aaleniens étant intéressé dans tous ces accidents, il en résulte que tout un faisceau de couches et de zones est enveloppé dans un mouvement commun de contraction et de dilatation.

Plissements posthumes et récurrences? Les uns et les autres laisseront inexpliqué le développement antinomique des zones entre elles. Alors qu'à travers le dédale des plis, des rejets et des pentes, l'éloignement progressif de la région centrale est concomitant de pertes en puissance progressives pour les zones à *H. opalinum* et *L. Murchisonae*, il reste sans nul effet sur l'épaisseur de la zone à *D. pseudoradiosa* qui les supporte et sur celle de la zone à *H. concavum* qui les surmonte.

Or, deux corps de couches bien classés, mais passagers, qui s'enfoncent comme des coins entre deux autres corps de couches tout aussi bien classés et continus, font présager qu'un régime variable aura dû présider à leur génération. L'histoire de chaque couche en particulier ne peut ainsi procéder que de phénomènes distincts, contemporains de son dépôt.

M. JOLY *(1*, 75) dit que «dans le *synclinal de Luxembourg* les terrains s'inclinent vers son axe sous l'effet de l'effondrement du fond de ce golfe, sous le poids des terrains sédimentaires secondaires.»

Cette proposition est inspirée par la matérialité de faits topographiques constatés. Elle sortira l'intégralité de ses effets pour

l'âge aalenien, si on admet que les effondrements en action sont accompagnés, en le provoquant, par un remblayage simultané.

Durant l'accalmie persistante de l'âge toarcien *(1,* 238), d'énormes quantités de marnes se sont déposées au fond des mers, préparant à l'Aalenien naissant un soubassement sans grands accidents ni déclivités. Il faut croire qu'à l'encontre des dépôts subséquents, le remplissage s'est accompli uniformément sur de grandes étendues. Dans la vallée lorraine de la Moselle, en contrebas d'un Aalenien privé en tout ou en partie de ses couches supérieures, les dépôts toarciens accusent encore, d'après VAN WERVEKE *(8,* 172, 176), une puissance sensiblement égale à celle que j'ai trouvée par calculs dans la région comprise entre Tétange et Bettembourg, où la série aalenienne est complète.

Quoi qu'il en soit d'ailleurs, on peut poser en fait que les premiers dépôts aaleniens, ceux qui ouvrent le passage des marnes aux grès et signalent l'invasion des *Dumortieria,* ont rencontré toutes les conditions voulues pour un développement uniforme. Tout au moins les couches à *Dum. radiosa-pseudoradiosa* doivent leur épaisseur relativement constante à la régularité du fond et aux faveurs d'une mer encore suffisamment profonde pour distribuer, de façon égale, sur toute l'étendue du grand trajet, les matières détritiques qu'elle tenait en suspension.

L'épaississement extraordinaire de cette zone dans ce que je propose d'appeler la fosse **d'Aumetz,** est le premier effet visible d'une série d'effondrements qui vont appeler en compensation l'action nivelante de la sédimentation. Tant que l'ébranlement perdure, les excavations se comblent à mesure qu'elles se produisent. Le volume des dépôts sera en fonction du vide produit par l'affaissement.

Ces défoncements déclanchés dans la *fosse d'Aumetz* y ont créé un foyer à dépression maximum qui se maintiendra jusqu'à la fin de l'accident. Quant aux régions circonvoisines, elles sont entraînées dans le mouvement à des degrés variables.

Dans la zone à *Dum. pseudoradiosa,* la répercussion ne se laisse tout au plus que deviner à des traces qui ne permettent encore de prendre aucune mesure. En conformité, les épaisseurs sont régulières sur toute l'étendue.

Durant l'époque qui a produit la zone à *Harp. opalinum* par contre, l'accident est projeté par radiation dans toutes les directions, au point d'élargir la *fosse d'Aumetz* en forme de cuvette ouverte aux épanchements sédimentaires aussi loin que l'observation le permet dans le *synclinal de Luxembourg.* Le fond de l'entonnoir à Aumetz se trouvant à proximité des avant-postes du Hunsrück, l'évasement est vite enrayé à l'est et au sud-est par la résistance du massif dévonien. Dans les autres directions, le mouve-

ment est plus vaste et plus pondéré. Il s'étend doucement et sans à-coups vers l'ouest pour se perdre aux approches de l'Ardenne. Quant à la direction sud-ouest, la dégression se laisse poursuivre jusqu'à la région comprise entre Dommary et Conflans et rend probable l'évanouissement à courte distance.

La zone à *Harp. Murchisonae* accuse une marche rétrograde sur le mouvement antérieur. A l'ouest, la réaction est aussi peu prononcée que l'action qui l'a précédée. Dans les autres directions, le rayon de l'effondrement se rétrécit de proche en proche pour être finalement refoulé dans la *fosse d'Aumetz*. Cette dernière phase rétablit l'équilibre général et arrête l'accident à l'endroit d'où il est parti.

Dans le cours de ces deux dernières périodes, les phénomènes tectoniques et stratigraphiques à action réciproque font ressortir la situation telle qu'elle est révélée encore de nos jours par les courbes équipotentielles concentriques, serrées vers l'est, plus distancées dans les autres sens. La double légalité suggérée par ces figurations graphiques se résume dans le maintien de la stabilisation générale des niveaux. Du tac au tac l'équilibre se rétablit, et les couches supérieures, nées d'un épisode tectonique, laisseront une plate-forme aussi bien égalisée, quoique diversement constituée, que les couches inférieures.

C'est la fin d'un régime qui se liquide dans la faible immersion d'une aire surélevée par les dépôts successivement accumulés. L'étape finale en est marquée par l'ensablement, les bancs d'huîtres, les surfaces taraudées, les trous de Pholades et les conglomérats, indices disséminés et concordants qui font augurer de l'exondation générale imminente à la veille de l'irruption des *marnes grises micacées*.

La situation topographique d'alors ne doit répondre qu'imparfaitement à celle qui se constate de nos jours. On retrouve actuellement le mur des couches à *Dum. radiosa-pseudoradiosa* aux environs des côtes + 280 à Esch, + 150 à Landres, 0 à Conflans et à Dommary, — 60 à Brainville, + 240 à Ars et à Nancy. Il apparaît que des écarts aussi insolites ne se concilieraient guère, ni avec la régularité, même lithologique, de ces couches, ni un peu plus tard, avec les conglomérats et autres témoins d'un état d'horizontalité approximative sur de grandes étendues. Le pendage général N. E. — S. O., si tant est qu'il existait, ne pouvait être que faiblement prononcé. Des mouvements postérieurs seront venus donner ou redonner sa configuration au *synclinal de Luxembourg*.

Les dépôts réunis dans ces zones paléontologiques représentent le gisement de minerai de fer oolithique. Un adjuvant précieux à sa génération semble avoir été créé par les accidents préparatoires. Si, à un moment donné, on peut constater l'irrup-

tion intensive du fer, il n'en est pas de même des matières qui ont fourni la gangue et le ciment. L'évolution de ce régime à la veille de l'avènement du minerai semble vouloir que la quantité des corps à déposer aille en décroissant, concurremment à leur changement de nature et la tendance vers l'exondation. C'est ainsi qu'après l'incident qui a amené les premiers grès marneux avec *Dum. Levesquei,* l'élément argileux subira l'adjonction du sable et de la chaux; mais l'ensemble aboutira à une certaine raréfaction dans une mer peu profonde. Et lorsque le minerai naîtra, les proportions seront interverties au profit du métal dont l'agglomération n'éprouvera pas d'entraves du fait d'un excédent nuisible en matières associées.

Cette prépondérance du fer, tout opérante qu'elle est dans la gestation du minerai, n'a cependant qu'une valeur contradictoire comme facteur contributif à la construction géologique. Quoiqu'enrichis par le métal et doués d'un facies spécial, les dépôts conservent le caractère lithologique général déterminé par l'élément qui prédomine dans la gangue, selon le temps et l'endroit. En conséquence, les couches *verte, noire* et *brune* sont marneuses et siliceuses dans tous les bassins, Esch-Aumetz, Belvaux-Longwy, Briey et Nancy. A partir de la *couche grise,* la roche varie suivant les régions, et avec elle les couches de mine. Celles-ci sont calcareuses dans la *fosse d'Aumetz,* siliceuses à Belvaux et à Longwy, plutôt neutres à Briey.

Plus loin, l'introduction du fer n'affecte pas les liens paléontologiques, si l'on fait abstraction de cette particularité qui fait que les couches de minerai, surtout celles de la division supérieure, ont tendance à s'expurger des restes organiques qui vont s'accumuler, de préférence, dans le toit calcaire ouvrant le passage à la couche intermédiaire couvrante.

Elle ne comporte pas non plus une augmentation sensible du volume. Un mètre cube de minerai pèse environ 2800 kg (densité 2,8). A 33 %, il renferme 924 kg de fer métallique, dont le volume, calculé d'après le poids spécifique 7,8, ressort à 0,118 m³, soit 11,8 % du volume total.

Le calcul de la gangue se déduit des chiffres qui précèdent.

Minerai:	Volume 1 000 cm³.	Poids 2 800 g.	P. S. 2,8.
Fer:	Volume 118 cm³.	Poids 924 g.	P. S. 7,8.
Gangue:	Volume 882 cm³.	Poids 1 876 g.	P. S. 2,1.

En poursuivant ces calculs par rapport aux couches quasi stériles, on arrive à conclure dans les cas extrêmes de la *fosse d'Aumetz,* par exemple, que la zone à *Harp. Murchisonae* y doit au métal une augmentation de tout au plus 1 mètre et demi, sur 20 mètres de puissance totale.

Il résulte de ce qui précède que l'hégémonie du fer ne reflète de façon sensible, ni sur le facies général, ni sur l'ordre paléontologique, ni sur l'épaisseur des zones. Sa grande valeur, pour nous, est dans l'aspect stratigraphique. Les couches productives, souvent remplacées par des calcaires ferrugineux, alternent avec des couches résiduaires appauvries et plutôt alumineuses. Ces alternances, nettes en général, facilitent l'observation et l'orientation à de grandes distances. Elles font voir surtout que, s'il existe une grande mobilité dans les développements, un correctif permanent agit en sorte que l'épaississement ou l'amincissement d'une couche, minerai ou intermédiaire, se fait aux dépens ou au profit des couches encaissantes. L'équilibre, aussitôt rompu, est rétabli à l'avenant.

Au demeurant, deux ordres de faits sont en présence. Les strates, prises isolément, sont inconstantes en qualité et en épaisseur. En groupe, elles sont complémentaires l'une de l'autre pour composer une zone selon la puissance commandée par le trajet équipotentiel dont elle relève. Légalité dans l'ensemble, arbitraire dans les détails.

Au sortir de la zone à *Harp. Murchisonae,* le dernier affaissement est accompagné du dernier remblayage. Comme résultat définitif et durable de tous ces dénivellements différenciés et de leur compensation, la *couche rouge sableuse*, dans la *fosse d'Aumetz,* se retrouvera sur un même plan avec la *couche rouge principale* dans la plupart des mines de l'Orne, *(23,* 46) et à Sainte-Marie-aux-Chênes *(8,* 181), la *couche jaune* à Roncourt-Marange *(8,* 181), à Jœuf *(23,* 47), à Gravelotte *(23,* 49) et à Gorze *(23,* 49), le dessus de quelques bancs dénaturés couvrant la *couche grise* à Mont-Saint-Martin *(12,* 52), le toit des couches à *Dum. radiosa-pseudoradiosa* à Gorcy *(24),* à Ars *(1,* 30) et à Nancy *(1,* 212). C'est ce qui est attesté par les *marnes grises micacées* qui couronnent ces différentes couches, en concordance de stratification au centre, en discordance progressive vers la périphérie.

Au niveau terminal il y a des bancs d'huîtres à Herserange *(1, 208)* et à d'autres endroits du bassin de Longwy *(1,* 204), des lumachelles très riches à Roncourt-Marange *(4,* 117; *8,* 244), un banc de calcaire coralligène à Gravelotte *(23,* 49), des surfaces taraudées à Herserange *(1,* 208) et à Villerupt *(1,* 211), des galets et des trous de Pholades à Kayl, à Villerupt *(1,* 211), à Herserange *(1,* 208) et à Mont-Saint-Martin *(1,* 204).

Une mention spéciale est due aux conglomérats constatés à Esch, à Aumetz *(4,* 46), à Audun-le-Tiche *(8,* 244), à Saulnes *(1,* 209), à Fontoy *(10,* 75), à Sainte-Marie-aux-Chênes *(8,* 244) et dans le bassin de Nancy *(1,* 203, 212). Tous ces conglomérats ne doivent pas être absolument synchroniques. Celui de Nancy, par

exemple, est suivi immédiatement des *marnes grises micacées* et renferme *H. concavum,* tandis que celui d'Esch, sans fossiles caractéristiques, est surmonté successivement par un banc de calcaire ferrugineux, un banc de grès, la *couche marno-sableuse* à *H. concavum* et les *marnes grises micacées.*

C'est du reste par le conglomérat et sa faune que le bassin de Nancy se rencontre de nouveau avec les autres régions, passé la lacune existant à partir de la zone à *Dum. radiosa.* Si les hypothèses émises dans le présent travail devaient avoir quelque valeur, elles pourraient servir à expliquer indirectement cette lacune. Pendant que les dépressions survenues dans le *synclinal de Luxembourg* y ont attiré le sédiment constitutif des zones à *Harp. opalinum* et à *Harp. Murchisonae,* la région de Nancy, restée surélevée, aurait encore été baignée par l'onde dans des conditions bathymétriques insuffisantes pour permettre des dépôts, suffisantes pour transporter des coquilles. Le conglomérat de Nancy ne se serait pas formé tout d'une pièce, mais il représenterait plutôt le réceptacle de restes organiques provenant en partie des zones intercalaires qui ont surgi successivement dans les régions voisines et lointaines. La liste publiée par M. JOLY *(1,* 213) est suggestive sous ce rapport. *Lima Leesbergi* ne semble être rencontrée que dans la *fosse d'Aumetz,* où elle caractérise dans son entier la zone à *Harp. Murchisonae. Lytoceras Wrighti* évolue dans le bassin d'Esch entre la *couche noire* et la *couche rouge principale. Lioceras plicatellum* y caractérise exclusivement le bas de la zone à *Harp. opalinum. Hinnites tuberculosus* appartient au grès supportant la *couche rouge sableuse. Astarte Nicklesi* habite la zone à *Harp. opalinum,* de même que *Pronoella lotharingica* et *Pronoella Spanieri (4,* 244, 245). A toute cette faune disparate est venue se joindre, à Nancy, la multitude des types réunis autour de *Harp. concavum* qui, à Esch, occupent un niveau spécial supérieur dépourvu de ce mélange.

On est donc amené à constater qu'à Esch, d'une part, les animaux marins sont restés enterrés à l'endroit où ils ont vécu dans la succession des dépôts; qu'à Nancy, d'autre part, les représentants de cette succession sont réunis par flottage dans un dépôt composé d'éléments roulés au double point de vue paléontologique et lithologique. A ce titre, le conglomérat de Nancy ne représenterait pas seulement la zone à *Harp. concavum,* mais un synchronisme collectif des zones à *Harp. opalinum,* à *Harp. Murchisonae* et à *Harp. concavum* p. p. dans le *synclinal de Luxembourg.* De ce fait, la lacune qui a préoccupé les auteurs serait virtuellement comblée.