

SÉANCE MENSUELLE DU 19 MAI 1914.

Présidence de M. M. Leriche, président.

La séance est ouverte à 20 h. 30.

Approbation des procès-verbaux des séances des mois de mars et avril.

Par suite d'une absence imprévue du Secrétaire général, un léger retard s'est produit dans la publication de ces procès-verbaux, qui ne pourront paraître que dans quelques jours.

Nomination.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. le colonel CUVELIER, qui vient d'être promu au grade de général major.

Décès.

La Société belge de Géologie vient de faire une perte sensible en la personne du docteur GILBERT, membre fondateur de notre Société, qui avait rempli avec zèle et dévouement le rôle de Trésorier pendant les vingt premières années de l'existence de la Société.

Ce regretté membre était un assidu à nos séances et à nos excursions; son caractère obligeant et aimable lui avait assuré la sympathie générale, et c'est avec tristesse que ceux qui ont assisté au développement de la Société, voient disparaître ce confrère si dévoué qui nous avait si efficacement aidés à surmonter les difficultés pratiques et financières inhérentes à la gestation d'une Société nouvelle.

Des condoléances ont été adressées à la famille.

Correspondance.

M. le capitaine STEVENS remercie pour son admission comme membre de la Société.

Communications des membres :

EUG. MAILLIEUX. — Nouvelle contribution à l'étude des Récifs coralligènes du Frasnien.

Depuis la présentation de mon mémoire intitulé : *Nouvelles observations sur le Frasnien et, en particulier, sur les Paléorécifs de la plaine des Fagnes* ⁽¹⁾, des explorations subséquentes dans la région de Couvin m'ont permis, notamment :

1° De constater l'existence de deux nouveaux récifs à *Phacellophyllum* (de la base du Frasnien moyen) ;

2° De déterminer la nature et l'allure du récif de la Roche-à-l'Homme et du récif de la station de Nismes, et de reconnaître leurs relations avec les sédiments qui les entourent ;

3° De préciser l'allure du grand récif à *Pachystroma* des Pauquys, etc. Nous allons examiner, en détail, chacun de ces points.

I. — DEUX NOUVEAUX RÉCIFS A *Phacellophyllum* A BOUSSU-EN-FAGNE.

A. *Récif de l'Ermitage* ⁽²⁾. A l'Est du chemin qui descend de l'Ermitage vers Boussu-en-Fagne, on remarque, dans le prolongement de la bande calcaire à *Pentamerus brevirostris*, F2c, une expansion considérable de calcaire, s'étalant, planimétriquement, en dôme vers le Nord : c'est un récif à *Phacellophyllum*, F2d, formé de calcaire massif, rougeâtre vers la base, gris blanchâtre au sommet. Il s'est édifié sur un soubassement de calcaire à *P. brevirostris*, F2d, a été envasé à la base par le même calcaire Fd2, et son enlèvement s'est terminé par le moyen des schistes à *Leiorhynchus formosus*, F2e.

La base du récif de l'Ermitage affleure sur une distance d'environ 400 mètres. Elle épouse l'inclinaison de son soubassement, qui est de 35° vers le Nord. Dans sa région axiale, qui se trouve à peu près dans le prolongement de la région axiale du récif de *Pachystroma* de Boussu (*loc. cit.*, p. 85), il affleure sur une longueur d'un peu plus de 200 mètres. Comme les récifs connus du même groupe, il est limité aux deux niveaux calcaires inférieur et moyen des récifs de zoanthaires.

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXVII, 1913, Mém., pp. 67 et suivantes.

(2) Mon mémoire précité ne mentionne pas l'existence de ce récif, parce que, jusqu'ici, je n'avais pu en préciser la nature. Quelques sondages m'ont permis d'y recueillir des fossiles et des échantillons de la roche, qui ont levé tous mes doutes.

Contre ses flancs latéraux viennent buter, à l'Est et à l'Ouest, de la base au sommet :

- a. Le calcaire à *P. brevirostris*, F2c;
- b. Les schistes à *L. formosus*, F2e.

Le calcaire gris du sommet est en contact direct, dans la région axiale, avec le calcaire massif à *Pachystroma* du récif du Tienne de Boussu. A cet endroit, une faille d'écrasement a vraisemblablement fait disparaître la série des couches suivantes :

- a. Les schistes à *L. formosus*, F2e;
- b. Les schistes à *C. megistana*, F2f;
- c. Le calcaire stratifié stromatoporique, F2g.

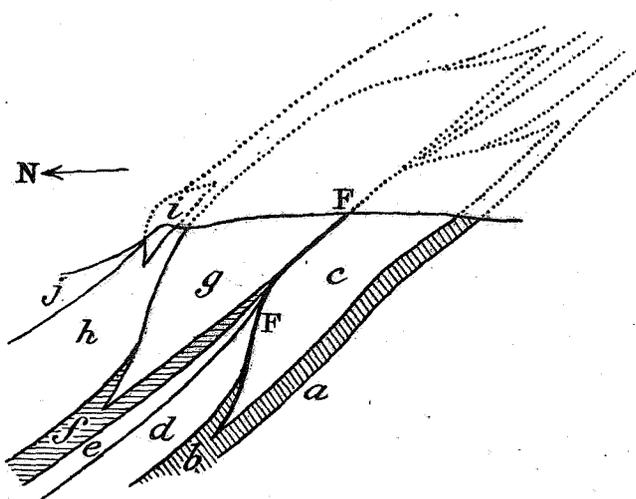


Fig. 1. — DIAGRAMME SCHÉMATIQUE DU FRASNIEN AU SUD DE BOUSSU-EN-FAGNE.

- a. Schistes à *R. Neptuni*, F2b.
 - b. Calcaire à *P. brevirostris*, F2e.
 - c. Calcaire massif, rougeâtre à la base, gris blanchâtre au sommet. Récif à *Phacellophyllum*, F2d.
 - d. Schistes à *L. formosus*, F2e.
 - e. Schistes à *C. megistana*, F2f.
 - f. Calcaire gris, stratifié, stromatoporique, F2g.
 - g. Calcaire gris, massif, à *Pachystroma* (récif d'hydrozoaires, F2h).
 - h. Schistes à *Sp. pachyrhynchus*, F2i.
 - i. Récif à *Acervularia*, F2j. A la base : calcaire rougeâtre, massif; au sommet : calcaire gris-bleu, massif.
 - j. Schistes de Matagne, F3.
- FF. Faille d'écrasement de l'Ermitage.

De même qu'à l'Est et à l'Ouest de Frasnes (Arche et Mont des Carrières; Adugeoir et Tienne devant le village : *loc. cit.*, pp. 91 à 96), nous sommes, ici, de nouveau, en présence d'un cas où l'on observe le développement successif de trois récifs juxtaposés (voir fig. 1) :

- a. A la base, un récif à *Phacellophyllum*;
- b. Au milieu, un récif à *Pachystroma*;
- c. Au sommet, un récif à *Acervularia*.

B. *Récif d'Hublet*. Au Nord du bois dit : « les Haies de Frasnes », à environ 1,640 mètres au Sud-Ouest de Boussu-en-Fagne, et non loin d'une petite métairie qu'on dénomme « Hublet », émerge la croupe arrondie d'une petite colline calcaire, dont le sommet atteint la cote 247 mètres.

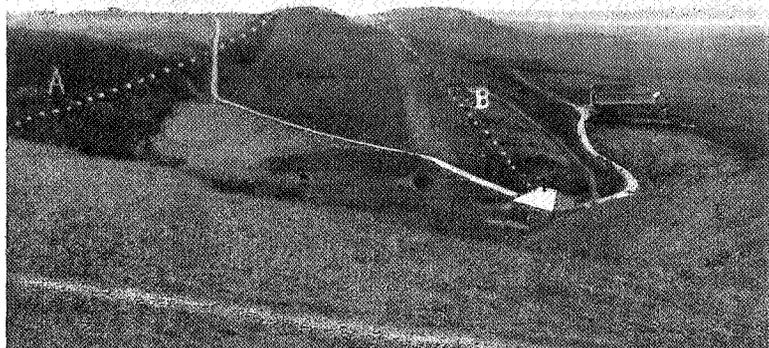


Fig. 2. — VUE PANORAMIQUE DES DEUX RÉCIFS D'HUBLET (F2d) ET DU TIENNE DU BY (F2h), PRISE DU RÉCIF DE L'ERMITAGE.

- A. Crête formée par le calcaire à *P. brevirostris*, F2c.
- B. Crête formée par le calcaire stromatoporique, F2g.

Les tracés de Forir (1) relie ce calcaire à la bande de calcaire stromatoporique F2g, qui forme le soubassement du récif à *Pachystroma*, F2h, du Gros Tienne du By, situé à peu de distance à l'Est-Sud-Est du point qui nous occupe. Vu la direction des couches

(1) Carte géologique de la Belgique au 40 000^e. Feuille de Couvin-Chimay, par H. Forir.

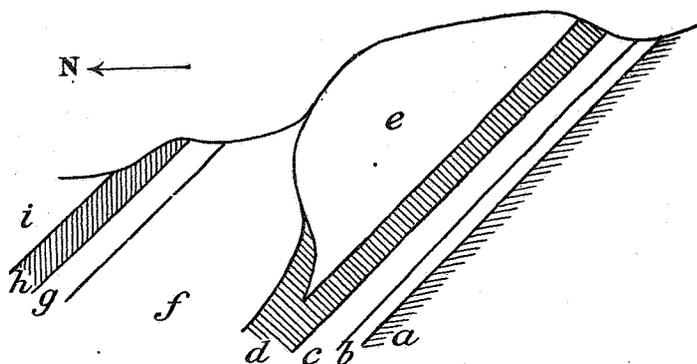


Fig. 3. — DIAGRAMME SCHEMATIQUE NORD-SUD, PASSANT PAR L'AXE DU RÉCIF D'HUBLET.

- a. Calcaire *F1b*.
- b. Schistes *F2a*.
- c. Schistes *F2b*.
- d. Calcaire *F2c*.
- e. Calcaire rouge, massif.
- e'. Calcaire gris, massif. } Récif *F2d*.
- f. Schistes *F2e*.
- g. Schistes *F2f*.
- h. Calcaire *F2g*.
- i. Schistes *F2i*.

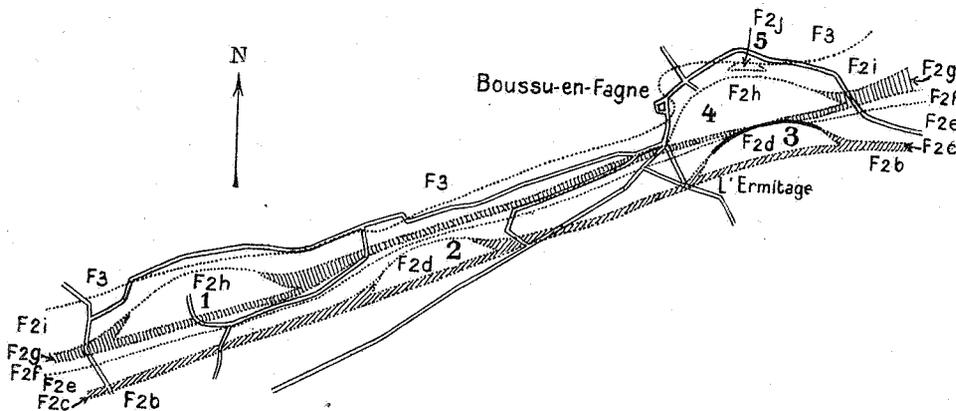


Fig. 4. — GROQUIS INDIQUANT LA SITUATION ET L'ALLURE DES RÉCIFs EXISTANT ENTRE DAILLY ET BOUSSU-EN-FAGNE. (Éch. : 1/40 000.)

- F.* = Faille de l'Ermitage.
1. Gros Tienne du By, *F2h*.
 2. Hublet, *F2d*.
 3. Ermitage, *F2d*.
 4. Tienne de Boussu, *F2h*.
 5. Boussu (cimetière), *F2j*.

au Tienne du By, ce raccord avec les couches qui passent au massif d'Hublet implique la présence d'un coude brusque vers le Sud, que la topographie des lieux ne semble cependant pas indiquer.

Le panorama qu'on observe en se plaçant vers le sommet du récif à *Phacelophyllum* de l'Ermitage, indique même clairement qu'il n'en peut être ainsi (voir fig. 2) et que le calcaire qui passe au Tienne du By et celui qui passe au récif d'Hublet forment deux crêtes indépendantes l'une de l'autre.

Je dois dire, à l'excuse de Forir, que les affleurements rocheux sont peu nombreux; que le calcaire d'Hublet n'affleure que vers le sommet, où il est gris, et fort semblable, d'aspect, au calcaire massif du Tienne du By; enfin, que l'épaisse végétation qui croît aux alentours y rend l'observation très difficile; et j'ai moi-même, pendant assez longtemps, partagé l'erreur de notre regretté confrère. Ce n'est que tout récemment que la découverte, au récif d'Hublet, de nombreux fossiles identiques à ceux de l'Arche, me fit entrevoir la réalité des faits. Poussant mes recherches plus minutieusement encore, je parvins, au prix de certaines difficultés, à relever, en cet endroit, l'allure exacte des deux bandes calcaires *F2c* et *F2g*, et à reconnaître que le massif d'Hublet est, sans aucun doute possible, un récif à *Phacelophyllum*.

Ce récif est séparé du calcaire frasien inférieur (*F1b*), qu'on observe plus au Sud, par la zone des Monstres *F2a*, les schistes à *R. Neptuni* *F2b* et enfin, le calcaire à *P. brevirostris*, *F2c* (ex parte). La masse de calcaire construit est rougeâtre à la base, gris blanchâtre au sommet. Ses parois latérales sont recouvertes d'abord par le calcaire *F2c*, puis par les schistes à *L. formosus* *F2e* qui recouvrent également la partie supérieure du récif.

Au Nord de ce dernier, succédant aux schistes *F2e*, on observe des schistes gris avec bancs de calcaire interstratifiés: c'est la zone à *C. megistana* qui, elle-même, fait rapidement place au calcaire gris stratifié, stromatoporique, *F2g* (voir fig. 3).

Le développement et l'envasement du récif d'Hublet ont suivi les mêmes processus que nous avons signalés d'autre part pour les récifs à *Phacelophyllum*.

II. — LES RÉCIFS DE LA ROCHE-A-L'HOMME ET DE LA STATION DE NISMES, ET LEURS RELATIONS AVEC LES SÉDIMENTS AMBIANTS.

A. *Les deux récifs de la Roche-à-l'Homme, à Dourbes.* L'étude approfondie de la région m'a permis de débrouiller enfin la raison

d'être, dans les conditions où elle se présente, de cette curieuse masse de calcaire construit, se dressant à pic, à une hauteur de 84 mètres, en face du confluent de l'Eau-Noire et de l'Eau-Blanche, ainsi que du petit récif qui lui est adossé.

J'ai pu m'assurer qu'en affleurement, le massif calcaire principal est complètement entouré par les schistes noduleux de la zone à *Sp. pachyrhynchus*, qui s'appuient sur les flancs du récif. La coupe Nord-Sud, représentée par la figure 5, indique que la succession des couches mises à découvert par des tranchées depuis la carrière du chemin de Dourbes jusqu'au massif voisin des Pauquys :

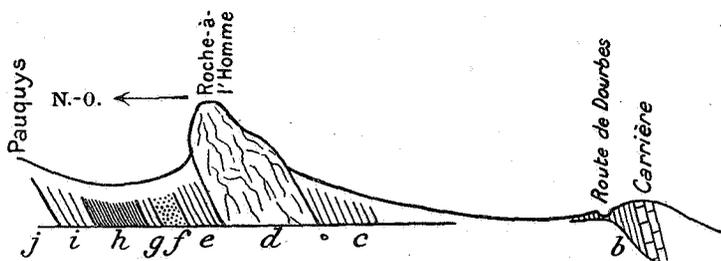


Fig. 5. — COUPE DES AFFLEUREMENTS VISIBLES AUX ALENTOURS DE LA ROCHE-A-L'HOMME.

- a. Calcaire gris, stratifié, en bancs redressés presque verticalement (inclinaison 88° S.) = F2g. Au sommet du calcaire apparaissent des schistes calcaireux formant le passage de F2g à F2i.
- b. Schistes noduleux F2i.
- c. Les mêmes schistes noduleux F2i, inclinés 30° au S.-E., s'appuyant contre la masse calcaire d. Vers le contact, on remarque de nombreux fossiles : *Acervularia*, *Atrypa*, etc.
- d. Calcaire gris, massif. Récif à *Pachystroma*, F2h.
- e. Schistes noduleux F2i inclinés au S.-E. Ces schistes renferment de nombreux polypiers : on remarque surtout des *Acervularia*.
- f. Calcaire gris rosé, massif. Petit récif F2j, à *Acervularia*, dont on ne voit ici que l'extrémité inférieure. Épaisseur : 8 mètres.
- g. Schistes noduleux F2i. Épaisseur : 1^m50.
- h. Schistes noir violacé et verdâtres, finement feuilletés, à *Buchiola palmata*, F1.
- i. Schistes noduleux F2i, visibles dans l'escarpement du chemin de Fagnolle.
- j. Calcaire gris, massif, à *Pachystroma* = F2h. (Récif des Pauquys.)

Les divers termes homologues ne peuvent se raccorder qu'en admettant un plissement ayant, sur une distance relativement très courte (= environ 480 mètres), occasionné la formation de deux syncli-

naux et d'un anticlinal. Il ne faut pas perdre de vue que nous nous trouvons dans une région où les exemples de plis à court rayon sont particulièrement fréquents.

Le récif de la Roche-à-l'Homme semble, par l'effet du plissement, s'être replié autour de son axe, et apparaît comme la tête d'un énorme banc homogène de calcaire, paraissant reposer sur des formations plus récentes.

Pour les mêmes causes, le petit récif de marbre rose à *Acervularia* qui, primitivement, s'était développé vers le sommet du récif à *Pachystroma*, paraît actuellement lui être inférieur.

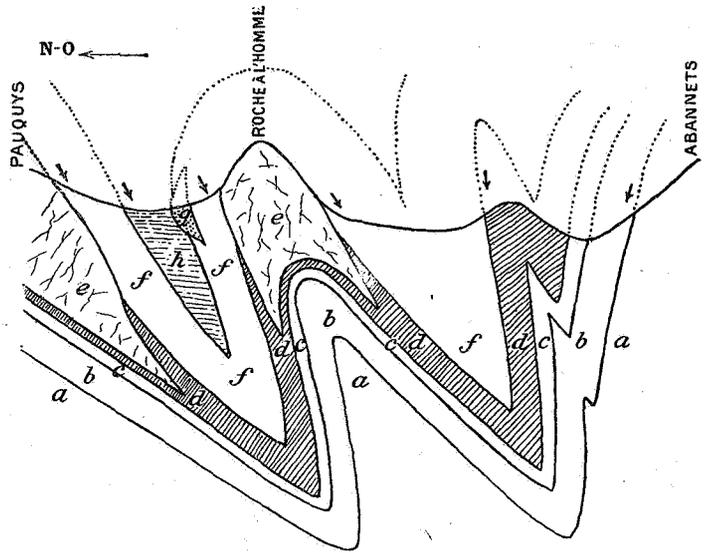


Fig. 6. — DIAGRAMME SCHÉMATIQUE ENTRE LES ABANNETS ET LES PAUQUYS, PASSANT PAR LA ROCHE-À-L'HOMME.

- a. Schistes à *R. Neptuni*, F2b.
- b. Schistes à *L. formosus*, F2e.
- c. Schistes à *C. megistana*, F2f.
- d. Calcaire stromatoporique, F2g.
- e. Récifs à *Pachystroma*, F2h.
- f. Schistes à *Sp. pachyrhynchus*, F2i.
- g. Récif à *Acervularia*, F2j.
- h. Schistes à *B. palmata*, F3.

La figure 6 synthétise la façon dont on doit interpréter l'allure des couches dans cette région. Les deux récifs de la Roche-à-l'Homme permettent donc d'ajouter à ceux que j'ai signalés dans mon travail

précédent, un nouveau cas où l'on observe la formation, au-dessus d'un récif d'hydrozoaires, d'un récif de zoanthaires. Leurs relations avec les dépôts qui les entourent répondent, en tous points, aux règles que j'ai exposées, c'est-à-dire que :

1° Le récif à *Pachystroma* s'est formé sur un soubassement de calcaire gris, stratifié, *F2g*. Il a été envasé à la base par le même calcaire *F2g*, puis, au sommet, par les schistes noduleux *F2i*.

2° Sur les flancs, et surtout vers le sommet du récif, on observe de nombreuses colonies de coraux, dont l'activité physiologique a donné naissance à un récif de zoanthaires (*Acervularia*, etc.) qui a pris naissance sur un soubassement de schistes à *Sp. pachyrhynchus*, *F2i* et a été envasé, à la base, par les schistes *F2i* et, au sommet, par les schistes à *B. palmata*, *F3*.

B. Récif de la station de Nîmes. Un peu à l'Est de la station du chemin de fer, à Nîmes, émerge une masse de calcaire gris très fissuré : c'est un récif à *Pachystroma*, *F2h*, situé dans le prolongement du pli qui affecte les couches à la Roche-à-l'Homme. Son allure est vraisemblablement analogue à celle de ce dernier récif. On y remarque une disposition très curieuse des « terrasses d'arrêt » dont la figure 7 donne un croquis :

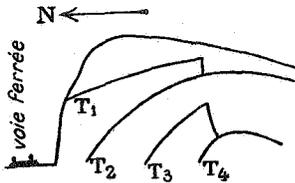


Fig. 7. — DISPOSITION DES « TERRASSES D'ARRÊT » DU RÊCIF A *Pachystroma* DE LA GARE DE NÎMES.

*T*₁, *T*₂, etc. : « Terrasses d'arrêt ».

Les relations du récif de la gare de Nîmes avec les sédiments qui l'environnent ne sont pas nettement observables ; mais les schistes à *Sp. pachyrhynchus* l'entourent de toutes parts. Ce récif apparaît par son sommet, dans une position voisine de l'horizontale qui, jointe à l'expansion plus grande des schistes de Matagne qui apparaissent au Nord, semble indiquer que la ride anticlinale du calcaire *F2g*, dont il forme la voûte, a, ici, un rayon plus étendu. L'amplitude de ce rayon s'accroît de plus en plus vers l'Ouest, où le pli s'éteint graduellement, pour cesser vraisemblablement d'exister à peu près entre le Fourneau et Mouriny.

III. — LES RÉCIFS DES TERNIATS, DES PAUQUYS ET DE FAGNOLLE.

a) *Le quatrième récif des Terniats.* Le plus septentrional des récifs à *Acervularia* (F2j) des Terniats est complètement entouré par les schistes à *B. palmata*, F3. Contrairement aux tracés de Bayet, qui le font émerger entièrement des schistes Fr1m (en l'espèce, F2i), et contrairement à ce que j'ai écrit moi-même (*loc. cit.*, p. 102), il apparaît dans des conditions d'affleurement absolument identiques à celles des trois autres Terniats, qui émergent plus au Sud.

J'ai pu relever, non loin de là, vers le Nord-Est, dans la première tranchée du chemin de fer entre Mariembourg et Nismes, l'inclinaison des schistes à *Sp. pachyrhynchus*, F2i, qui forment le soubassement du quatrième Terniat. Cette inclinaison est très faible (10° Sud), ce qui explique l'horizontalité relative du récif. Je pense que le récif à *Pachystroma* des Pauquys plonge sous le quatrième Terniat, et qu'on se trouve encore, ici, en présence d'un cas de superposition du récif de zoanthaires sur le récif d'hydrozoaires.

b) *Le cinquième récif des Terniats.* La seconde tranchée du chemin de fer, entre Mariembourg et Nismes, coupe un massif de calcaire construit, rougeâtre, à *Acervularia*, édifié, lui aussi, au-dessus des Pauquys. Vu la proximité des Terniats, c'est à ce groupe que je le rattache, topographiquement parlant. Il est d'ailleurs du même âge, et de même nature.

La paroi nord de la tranchée montre les couches ci-après (voir fig. 8, B), de l'Est à l'Ouest (suivant une direction presque parallèle à celle des couches) :

- a. Schistes noduleux avec *Acervularia*, *Spirifer pachyrhynchus*, etc. = F2i;
- b. Masse de calcaire rougeâtre = F2j;
- c. Schistes noduleux avec *Acervularia*, *Sp. pachyrhynchus*, *Melocrinus* sp. sp., etc. = F2i (5 mètres, environ, d'affleurement);
- d. Schistes à *B. palmata*, F3.

Sur la paroi sud, on observe, de l'Est à l'Ouest (fig. 8, A) :

- a. Schistes F2i;
- b. Calcaire gris rosé, massif, F2j.
- c. Schistes F3.

Le contact de la masse calcaire *F2j* avec les schistes *F3* indique qu'on n'est pas éloigné du sommet du récif à *Acerularia*, lequel montre, comme tous les récifs de ce niveau, que, développé sur un soubassement de schistes *F2i* recouvrant eux-mêmes un récif d'hydrozoaires, *F2h*, il a été envasé à la base par les mêmes schistes *F2i* et, au sommet, par les schistes de Matagne, *F3* (voir la coupe transversale de la figure 8).

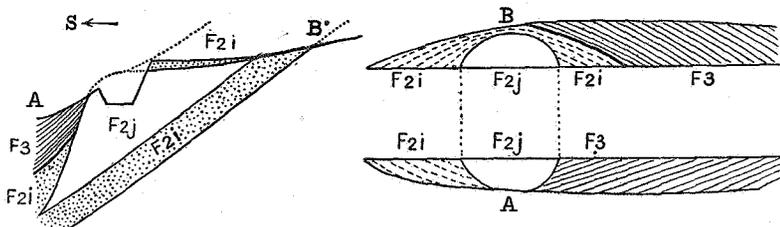


Fig. 8. — CROQUIS DES DEUX PAROIS DE LA SECONDE TRANCÉE DU CHEMIN DE FER, ENTRE MARIEMBOURG ET NISMES, ET COUPE TRANSVERSALE, SEMI-SCHÉMATIQUE, NORD-SUD, PASSANT PAR L'AXE DU CINQUIÈME TERNIAT.

c. *Le récif à PACHYSTROMA des Pauquys.* L'énorme masse de calcaire construit qui borde la partie occidentale de l'anticlinal du Francois, constitue un seul et même récif : c'est à tort que Dupont (1) considère ce massif comme constitué par trois récifs distincts. La faille d'écrasement des Pauquys, que j'ai signalée précédemment (*loc. cit.*, p. 99), amène, au sommet du Francois, le calcaire frasnien inférieur, *F1*, en contact direct avec le calcaire stratifié, *F2g*, qui forme le soubassement du récif *F2h*. La figure 9 montre, mieux que toute description, l'allure planimétrique des couches au Francois et aux Pauquys.

Au Nord, à l'Ouest et au Sud de l'anticlinal, le calcaire massif *F2h* est en contact avec les schistes *F2i*, sauf aux deux extrémités inférieures (à l'Est) du récif, qui, toutes deux, se montrent en contact, au Nord et au Sud, avec le calcaire stratifié *F2g*. Il s'agit bien d'un récif d'hydrozoaires *F2h*, développé sur un soubassement de calcaire stromatoporique *F2g*, enlisé à la base par le même calcaire *F2g* et, au sommet, par les schistes à *Sp. pachyrhynchus*, *F2i*. Comme nous l'avons vu dans les pages qui précédent, il a dû être surmonté de plusieurs petits récifs à *Acerularia*, dont deux subsistent encore : les quatrième et cinquième Terniats. Un troisième récif à *Acerularia*, dont

(1) *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. VI, 1892, Mém., pl. V, fig. 1a.

nous allons nous occuper, est visible près de Fagnolle, au Sud-Ouest du village, sur le flanc nord du massif du Francbois, et semble, lui aussi, être en connexion avec le récif des Pauquys.

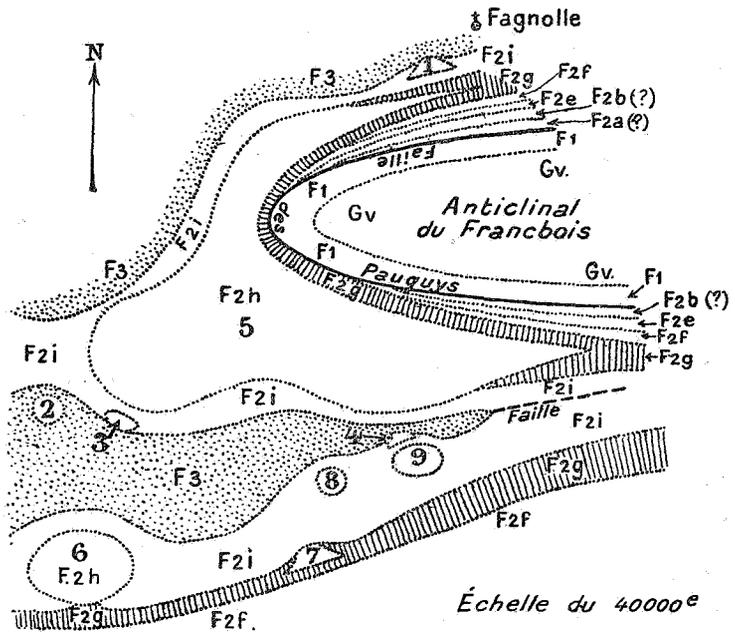


Fig. 9. — ESQUISSE GÉOLOGIQUE DU FRASNIEN ENTRE NISMES ET FAGNOLLE.

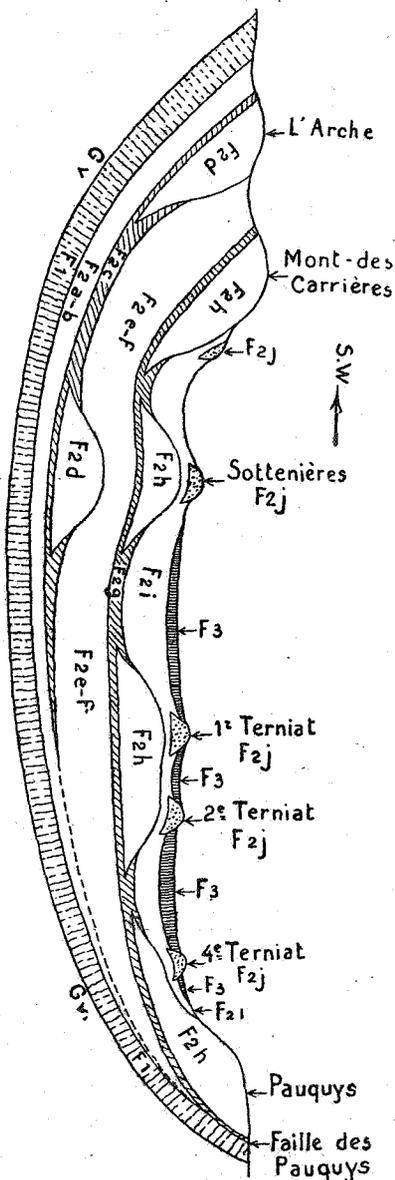
1. Récif *F2j* de Fagnolle.
2. Le quatrième Terniat (*F2j*).
3. Le cinquième Terniat (*F2j*).
4. Récif *F2j* de la Roche-à-l'Homme.
5. Les Pauquys (*F2h*).
6. Mouriny (*F2h*).
7. Le Fourneau (*F2h*).
8. Récif de la station de Nîmes (*F2h*).
9. Récif *F2h* de la Roche-à-l'Homme.

n) *Le récif de Fagnolle.* Ce petit récif, que je viens de signaler ci-dessus, s'est édifié sur les schistes *F2i*. Son envasement a débuté au moyen des mêmes schistes *F2i*, et s'est terminé à l'aide des schistes de Matagne *F3* : il n'offre donc rien de particulier, et ne diffère aucunement des autres récifs du même groupe.

IV. — CONCLUSIONS.

On vaudra bien se reporter aux conclusions énoncées dans mon travail précité, que les observations que je viens d'exposer confirment en les précisant davantage.

Fig. 10. — DIAGRAMME SYNTHÉTISANT L'ALLURE DES COUCHES ENTRE LE RÉCIF DE L'ARCHE ET LE RÉCIF DES PAUQUYS.



Une loi semble s'en dégager, que l'on peut formuler comme suit :

I. Dans la plaine des Fagnes, tous les récifs à *Acerularia*, sans exception, PARAISSENT S'ÊTRE DÉVELOPPÉS AU-DESSUS D'UN RÉCIF D'HYDROZOAIRES.

II. Dans de nombreux cas, dont la fréquence est encore soulignée par la découverte, signalée plus haut, de deux nouveaux récifs à *Phacellophyllum*, LE RÉCIF D'HYDROZOAIRES A LUI-MÊME SUCCÉDÉ A UN PREMIER RÉCIF DE ZOANTHAIRES, mais le second fait ne semble pas être aussi général que le premier.

La figure 10 synthétise ces conclusions.

Il conviendrait, à présent, de s'assurer si les mêmes faits se rencontrent ailleurs que dans la plaine des Fagnes, ce qui permettrait de généraliser les lois physiques qui ont présidé au développement des récifs coralligènes du Frasien.

EUG. MAILLIEUX. — Un point intéressant, montrant le contact entre le Givetien et le Frasnien inférieur.

Le contact entre le Givetien et le Frasnien inférieur (*Gvb* de la Commission géologique) est rarement visible avec netteté, faute de coupes entamant les couches aux endroits propices.

A Nismes, sur la colline des Abannets, un puits naturel (*fondry* ou *abannet*) agrandi par une tentative d'exploitation en carrière, met ce contact à nu et montre la coupe suivante, du Nord au Sud :

- c. Calcaire stromatoporique, stratifié en bancs fortement redressés, à pendage 70° N. (Frasnien inférieur = *F1a'*).
- b. Schistes gris brunâtre, grossiers, calcareux. Quelques bancs noduleux. Épaisseur : environ 2 mètres (Base du Frasnien inférieur = *F1a*).
- a. Calcaire gris, stratifié, subcompact, à *Stringocephalus Burtini* (Givetien = *Gv*).

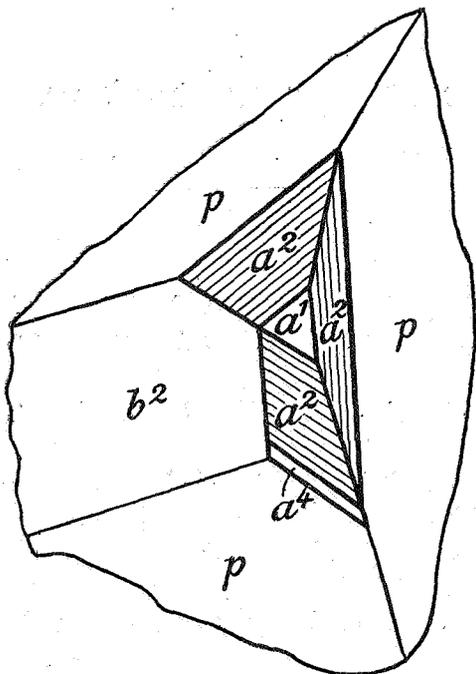
Jusqu'ici, je n'ai pas recueilli de fossiles dans les schistes visibles en cet endroit, mais ces mêmes schistes ont été signalés par divers auteurs dans d'autres régions, notamment à Givet où ils ont été observés pour la première fois. A Givet, à Petigny, etc., ils renferment notamment le *Spirifer tentaculum*.

L'endroit que je viens de signaler est situé à environ 300 mètres à vol d'oiseau au Sud de la scierie du Fourneau. C'est l'avant-dernier « abannet » que l'on rencontre en se dirigeant vers l'extrémité occidentale de la colline.

A. LEDOUX. — Pyrite de Flémalle-Haute.

M. l'ingénieur Daimeris nous a communiqué un cristal de pyrite provenant du Houiller de cette localité. Nous croyons intéressant de le signaler, car il présente des particularités que nous n'avons jamais remarquées sur des cristaux de pyrite belges. C'est un cube ayant à peu près 1 centimètre de côté. Certaines arêtes montrent des troncatures correspondant à l'hexaèdre $\frac{1}{2} b^2$ (210), si fréquent dans la pyrite.

Les angles sont tronqués et sur un d'entre eux les troncutures assez nettes comprennent : 1° la face de l'octaèdre régulier a^1 (111); 2° les



faces du trapézoèdre a^2 (112) assez largement développées et portant des stries parallèles à l'intersection $a^1 a^2$; 3° les faces très peu développées, mais cependant bien nettes, du trapézoèdre a^4 (114).

Nous avons obtenu les mesures suivantes :

	Mesuré.	Calculé.
pb^2 (001) : (201) =	26°30'	26°34'
pa^1 (001) : (111) =	54°39'	54°44'
pa^2 (001) : (112) =	35°10'	35°16'
pa^4 (001) : (114) =	19°32'	19°28'
b^2a^2 (102) : (112) =	24°14'	24°6'

A. RENIER. — Quelques graines et étamines de Névroptéridées du Westphalien belge.

Inséré aux *Mémoires*.

La séance est levée à 22 heures.



ANNEXE AU PROCÈS-VERBAL

ARMAND RENIER. — Compte rendu de l'Excursion du jeudi
21 mai 1914 dans le Houiller des environs de Liège.

But. — Étude des principaux faciès paléontologiques du Westphalien de la Belgique.

Exposé. — Le terrain houiller de la Belgique, constitué de schistes, de grès, de houilles et accessoirement de brèches, de poudingues et de calcaires, bien que puissant d'environ 3 000 mètres, ne comporte qu'un nombre assez restreint de faciès paléontologiques.

Didactiquement, on peut distinguer entre faciès zoologiques et faciès botaniques.

A. LES ANIMAUX FOSSILES permettent d'établir les distinctions suivantes :

1) *Faciès à céphalopodes*, avec brachiopodes, lamellibranches et gastéropodes. Faciès franchement marin, quoique d'eau relativement peu profonde. L'absence de saisons rendait moins nette à cette époque la distinction entre animaux eurythermes et sténothermes. Stratigraphiquement, ce type, bien développé dans l'assise de Chokier, base du Houiller, est encore fréquent dans l'assise d'Andenne et la moitié inférieure de l'assise de Châtelet. Il se retrouve à un seul niveau au-dessous de l'horizon à *Gastrioceras carbonarium*, au toit de la couche Petit-Buisson, qui n'est connue qu'à l'Ouest de Binche dans le synclinal de Haine-Sambre-Meuse. Géographiquement, ce faciès a une extension considérable, mais qui n'est totale que dans l'assise de Chokier.

2) *Faciès à crinoïdes*. Type accessoire subordonné au précédent. Typiquement, il est représenté par des bancs minces de calcaire à crinoïdes. Il n'est connu que dans l'assise d'Andenne et seulement à

l'Ouest de l'anticlinal du Samson. Ce type est assez local et passe latéralement au faciès dit à céphalopodes.

3) *Faciès à lingules*. Formations ne renfermant que ce brachiopode. Faciès littoral, quoique marin. Fréquent dans l'assise d'Andenne et l'assise de Châtelet, il est plus rare dans l'assise de Charleroi. Connue sur toute l'étendue du bassin, il semble avoir à divers niveaux une extension géographique assez considérable.

4) *Faciès à lamellibranches d'eau saumâtre* (*Carbonicola*, *Anthracomya* et *Naiadites*). Ces formations d'eau saumâtre et, plus souvent, d'eau douce, sont connues depuis la base de l'assise d'Andenne, voire le sommet de l'assise de Chokier, et se font de plus en plus abondantes à mesure que l'on s'élève dans la série stratigraphique. Elles forment localement des horizons, mais, en général, leur extension en surface est assez restreinte.

5) *Faciès à entomostracés*. Généralement subordonné au type précédent, quoique relativement mal connu.

Tels sont les principaux types, que l'on pourrait d'ailleurs grouper en faciès marin (1-3) et faciès d'eau douce (4-5).

Les poissons se retrouvent partout.

Les insectes et arachnides, de même que les mérostomes et les isopodes, se rencontrent associés aux faciès à végétaux de formation continentale.

B. LES PLANTES FOSSILES permettent de distinguer les types suivants :

1) *Faciès de sol de végétation*. Végétaux terrestres fossilifiés à l'endroit même de leur croissance. Le type est connu sous le nom de « mur ». Les racines lardent la roche en tous sens. Les *Stigmaria* sont les formes les mieux connues. La relation de ces racines avec des troncs « debout », c'est-à-dire implantés normalement à la stratification, dans une attitude naturelle, est fréquemment constatée, si le mur est assez épais. Ce faciès se retrouve immédiatement au-dessous de chaque couche de houille ou « passée de veine », sur une épaisseur variable. L'extension géographique est remarquable par sa continuité sur des espaces considérables, dépassant souvent les limites du pays.

2) *Faciès à flore nettement autochtone*. Formations généralement schisteuses, de grain très fin, renfermant de nombreux débris des divers organes aériens d'une même espèce de plante : troncs couchés, ou souvent encore debout, racines aériennes, rameaux de tous calibres, feuilles, appareils de reproduction. Ce faciès se rencontre partout, mais localement. Il est surtout fréquent dans le toit immédiat de certaines

couches de houille. Il se remarque depuis l'assise d'Andenne et se rencontre surtout dans les assises de Charleroi et du Flénu.

3) *Faciès à flore sensiblement autochtone*. C'est une variété du précédent. Les plantes sont rares, quoique bien conservées. On ne rencontre que des organes légers, aisément transportables. Il y a eu transport, mais très faible, vu la bonne conservation des débris et souvent leur grande taille.

4) *Faciès éolien*. Le type est la sporite, roche essentiellement constituée par une accumulation de macrospores. Ce faciès est continental. Il est toutefois relativement rare.

5) *Faciès à flore allochtone*. Souvent en relation étroite ou directe avec les formations marines. Les plantes y sont hachées en menus débris, ou tout au moins le calibre des éléments est assez uniforme, ce qui indique une préparation mécanique, résultant d'un transport important.

Dans le cas de niveaux marins, en outre d'une dilacération intense, les végétaux ont subi une putréfaction profonde.

Tels sont les principaux types qu'il importe de distinguer.

Ils facilitent la différenciation des niveaux dans ce complexe puissant, mais lithologiquement si monotone, qu'est le Westphalien belge.

Cette analyse fournit en outre des éléments sûrs pour l'étude du mode de formation de nos gisements houillers.

Développements. L'excursion s'est principalement déroulée au siège Boverie des Charbonnages de Marihaye, à Seraing, puis au hameau des Trixhes, à Flémalle-Haute.

De part et d'autre, nous avons eu l'occasion d'examiner des séries d'échantillons de roches fossilifères réunis à notre intention, et encore de voir les principaux types en place, tant au cours d'une visite rapide dans les travaux souterrains que par un examen des terrils des anciennes alunières.

Nous avons ainsi examiné successivement :

A. Niveaux fauniques.

1. *Faciès à Goniatites*.

a) Schistes fins, bien stratifiés des ampélites de Chokier et rognons calcaires, très fossilifères, contenant, outre *Glyphioceras diadema*, forme type de l'assise, de nombreux céphalopodes et même des plantes calcifiées (*Stigmaria ficoides*).

b) Nodules carbonatés, mais avec croûte de cémentation très pyriteuse, de la couche Bouxharmont du charbonnage de Wérister, à Romsée. Ils contiennent surtout *Gastrioceras carbonarium*. Ce niveau n'est pas connu aux Charbonnages de Marihaye, mais il existe à faible distance, à la houillère des Six-Bonniers, où il se retrouve au toit de la couche Diamant. Ces nodules ne nous ont guère fourni que des *Goniatites*, mais non écrasées, et à test pyriteux, laissant apercevoir le détail des cloisons, de rares *Pterinopecten* et des débris hachés de tiges d'*Aulacopteris*.

2. *Faciès à Lingula*. Nous avons examiné le schiste argileux et chargé de pyrite souvent oolithique du toit de la couche Petit Naviron. Nous y avons recueilli de nombreux exemplaires de *Lingula mytiloides*; M. Pruvost y a découvert une dent de poisson. Ce niveau, connu sur quelques kilomètres carrés aux environs de Seraing et de Tilleur, disparaîtrait vers l'Est du bassin. Il semble cependant aujourd'hui hors de doute qu'il soit l'équivalent, d'une part, de celui de la couche Catharina des bassins de la Westphalie et de la Wurm, et, d'autre part, de celui dit de Poissonnière dans les bassins du Nord et du Pas-de-Calais. Partout il est à la base de la zone à *Lonchopteris* et peu au-dessus de la zone à *Linopteris nevropteroides* var. *major*. Ajoutons qu'il est connu à Charleroi et à Mons.

3. *Faciès à lamellibranches d'eau saumâtre*.

Nous avons examiné successivement :

a) Le banc supérieur à *Carbonicola* du toit de la couche Petit Naviron. Il renferme une faune abondante, non encore explorée dans le détail;

b) Le toit de la couche Cor, où se rencontre *Naiadites quadrata*, associée à des *Carbonicola* et à des *Entomis*;

c) Le toit de la couche Tonneau, où à un lit à plantes succède un schiste noir avec *Carbonicola* bivalves, parfois avec test calcaire conservé, parfois transformées en un petit nodule de sidérose.

B. Niveaux floristiques.

1. *Sols de végétation*. Nous avons étudié divers murs, tant sous forme de blocs que, surtout, dans les travaux souterrains, sous les couches Péry et Cor.

Dans ce dernier chantier, nous avons examiné toute une série d'axes de *Stigmara*, simples ou bifurqués, longs de plusieurs mètres, et d'où s'échappaient une multitude de radicelles, lardant la roche en tous sens. La disposition de la couche en dressant vertical facilitait beaucoup l'observation; le mur se présentait ainsi, formant la paroi verticale de

la galerie, et se déroulait comme un tableau mouvant... au fur et à mesure que nous cheminions.

2. *Flore nettement autochtone*. Nous avons étudié les toits des couches :

a) Péry, avec nombreux troncs, rameaux, feuilles et cônes de *Lepidodendron aculeatum*, *Lepidodendron obovatum*, *Lepidophloios acerosus*, *Sigillaria tessellata*, etc. Nous y avons vu un exemple de tronc debout.

b) Houlleux : Nombreuses pennes, parfois entières, souvent désintégrées, de *Nevropteris heterophylla*, associé à *Lepidophloios acerosus*, etc.

c) Bet Bon. La surface du toit dans le chantier en dressant nous a permis d'étudier une forêt de *Cordaites* cf. *borassifolius*. Les feuilles, pour la plupart entières, sont extrêmement abondantes dans la roche. Il fut malheureusement impossible d'en recueillir des échantillons complets.

5. *Flore sensiblement autochtone*. Le toit de la couche Dure Veine nous a fourni un exemple typique. Les plantes y sont relativement rares. Nous y avons recueilli de superbes types de *Crossotheca Hoeninghausi*, *Renaultia* cf. *gracilis*, *Sphenophyllum cuneifolium*, *Sigillariophyllum triangulare*.

4. *Flore allochtone*. Le banc supérieur du toit de la couche Cor nous a montré de nombreux exemplaires de troncs d'assez fort calibre et d'assez grande longueur, souvent décortiqués et indéterminables. Il ne s'y rencontre guère de débris de plus petite taille.

Remerciements. — L'organisation de cette excursion n'a été possible que grâce à la bienveillance de M. Eloy, directeur des Charbonnages de Marihaye, et de M. Dessard, directeur des Charbonnages de Wérister, au concours de M. Donceel, docteur ès sciences et président des Chercheurs de la Wallonie, et surtout à la collaboration active de M. Humblet, directeur des travaux du siège Boverie.

Que tous veuillent trouver ici l'expression de la gratitude des excursionnistes.



COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE

PHILIPPE GLANGEAUD. — Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme. II. La Chaîne des Puys.

Malgré les nombreux travaux spéciaux publiés sur la géologie de la Chaîne des Puys, il manquait une monographie quelque peu complète de cette partie de l'Auvergne. M. le Prof^r Glangeaud vient de combler cette lacune par la publication d'un travail remarquable, qui intéressera au même degré les géologues, les géographes et les pétrographes.

L'ouvrage est divisé en deux parties bien distinctes : la première, que nous analyserons plus spécialement, peut être considérée comme l'étude générale de la région ; la seconde comporte la description successive des quatre-vingt-deux volcans de la Chaîne des Puys, suivie de celle de la Petite Chaîne des Puys : elle comporte pour chacun d'eux la description détaillée de l'appareil éruptif et des coulées, leur pétrographie et leur hydrologie spéciale. Cette partie, très documentée, est accompagnée de nombreuses coupes, photographies et planches hors texte qui en augmentent considérablement l'intérêt.

Quant à la première partie, après un chapitre consacré à la situation géographique de la Chaîne des Puys, elle comporte une étude topographique du soubassement de la Chaîne : l'auteur établit l'existence de trois cycles d'érosion, Miocène supérieur, Pliocène et Quaternaire, par l'existence de trois séries de terrasses. L'érosion étant plus rapide à l'Est, sur le versant de la Limagne, que sur celui de la Sioule à l'Ouest, il en est résulté une dissymétrie dans la forme actuelle du soubassement, accompagnée de la formation de cols et de phénomènes de capture des rivières du versant de la Limagne au profit de celui de la Sioule. Par la comparaison des surfaces topographiques des monts du Forez, du Livradois, de la Chaîne des Puys et de la Limagne, l'auteur conclut que « la Limagne est une dépression oligocène qui s'est com-

portée comme un géosynclinal dans lequel se sont accumulés 1 000 à 1 400 mètres de dépôts, limités par deux géanticlinaux (soubassement des Puys, monts du Forez) qui, à l'époque oligocène, furent en grande partie recouverts par les eaux lacustres ».

L'auteur examine ensuite la constitution pétrographique de ce soubassement : il comporte des terrains cristallins archéens, précambriens et du granite. Ces roches forment des traînées dirigées N.-E. ; la mise en place du granite fut accompagnée de phénomènes de métamorphisme de contact. Enfin, toutes ces roches sont traversées par des filons de roches acides et de roches basiques, surtout dans la zone N.-E. des Puys. Il convient de remarquer que les coulées des Puys ne se sont pas seulement épanchées sur ce complexe de roches cristallines : au Sud-Ouest et dans la Limagne, elles ont recouvert les sédiments oligocènes et parfois les coulées basaltiques anciennes de la région du Mont-Dore. Ces observations sont intéressantes au point de vue de la fixation de l'âge des phénomènes éruptifs dans la région des Puys.

Le chapitre suivant est consacré à la géographie physique de la région : les quatre-vingts collines volcaniques sont disposées d'une façon remarquable, suivant un alignement N.-S. de 30 kilomètres de long, parallèlement à la grande faille de la Limagne ; leur édification étant géologiquement récente, les formes topographiques originelles sont conservées parfaitement, à tel point que la Chaîne des Puys ressemble à une région volcanique actuelle. Les édifices volcaniques sont de deux espèces : les uns, constitués par du trachyte (dôme), ont l'aspect d'un dôme, ils ont donné des fleuves de lave connus dans le pays sous le nom de « cheires » ; les autres sont des volcans à cratère constitués par des produits volcaniques non cohérents, bombes, lapilli et cendres, et n'ont point donné de coulées : ils ont une forme en cône tronqué, avec dépression cratérianne au sommet.

En réalité, l'étude morphologique des édifices volcaniques permet une subdivision plus considérable, et l'auteur distingue :

- 1° des cônes réguliers ;
- 2° des cônes égaulés ;
- 3° des cônes emboîtés concentriques ou excentriques ;
- 4° des cônes éruptifs alignés sur une fracture ou disposés sur des fentes croisées ;
- 5° des édifices avec cônes adventifs sur les flancs ;
- 6° des cônes éruptifs et des dômes sur la coulée ;
- 7° des cratères d'explosion comparables aux Maar de l'Eifel ;
- 8° des fentes éruptives avec sortie de laves sans projection.

Il semble y avoir une analogie complète entre la formation des dômes trachytiques de la Chaîne des Puys et celle du dôme de la Montagne Pelée, comme l'a fait remarquer Lacroix à la suite de ses observations à la Martinique. A côté de ces formations dues à une activité volcanique du type péleén, les volcans trachytiques à cratère marquent un type vulcanien : on y trouve souvent des bombes à structure en croûte de pain et des blocs d'assez grandes dimensions. Enfin, il y a des volcans à cratère, à projections et à laves exclusivement basiques, représentant d'une activité strombolienne ; les bombes sont souvent tordues, en forme d'amandes, en fuseau, en bonnet phrygien, etc.

Les coulées de lave présentent beaucoup de variété, tant au point de vue des dimensions que de leur disposition. Certaines d'entre elles atteignent jusque 22 kilomètres de longueur. En général, leur section transversale est convexe ; il arrive qu'elles aient été éclusées à leur extrémité, et alors leur forme transversale devient concave. La partie supérieure est souvent scoriacée et bulleuse, alors que la partie centrale, qui ne s'est consolidée que longtemps après, est souvent prismée. Cette prismation serait due, d'après de récentes discussions à la Société géologique de France, à des phénomènes de convection et non au simple effet physique du retrait, comme on l'a prétendu longtemps. Parfois la partie centrale de la coulée encore liquide s'est échappée du dessous de la croûte superficielle consolidée, et l'on a alors des tunnels de lave.

Vient ensuite un important chapitre d'hydrologie volcanique. L'auteur constate que la Chaîne des Puys étant un relief perméable surajouté à un relief imperméable, le tracé des cours d'eau n'a pas subi de notables changements par l'édification de cette chaîne. Mais par suite de l'élévation plus grande du sol, la quantité d'eau tombée a nécessairement augmenté. Les Puys servent donc de condensateurs et en même temps de régulateurs des sources de la région. Les matières volcaniques ponceuses constituent un filtre excellent : les eaux de sources seront donc en général très pures ; de plus, elles sont souvent très fraîches, et on explique cette fraîcheur par leur provenance de régions élevées, c'est-à-dire froides. De plus on constate, comme dans l'Eifel ⁽¹⁾, en certains points formant dépressions dans les laves, la production de

(1) A. LEDOUX, *Compte rendu de l'excursion de 1913 de la Société géologique dans l'Eifel, le district du lac de Laach et le Siebengebirge.* (ANN. DE LA SOC. GÉOL. DE BELG.)

glace en plein été. Elle serait due à l'évaporation superficielle des eaux d'imbibition de la lave, évaporation qui amènerait un refroidissement suffisant pour congeler l'eau.

M. Glangeaud étudie ensuite les différents cirques d'érosion antérieurs à l'édification de la Chaîne des Puys et dont la connaissance permet de déterminer le bassin d'alimentation et le débit des différentes sources. Ces dernières sont en général minéralisées par leur passage au milieu de roches volcaniques basiques : elles contiennent généralement assez bien de silice, de chaux et de magnésie.

Les coulées de lave ont parfois obstrué le cours des rivières et déterminé en amont la formation de lacs-barrages : le plus grand d'entre eux est celui de Pontgibaud. Ces obstructions se sont surtout manifestées dans la vallée de la Sioule, dont elles ont fréquemment modifié le cours.

Le chapitre VII est consacré à l'étude pétrographique, minéralogique et chimique de la région. L'auteur ne s'attarde pas dans des descriptions pétrographiques très détaillées, mais indique succinctement les caractéristiques essentielles des roches de la région. Les principales familles pétrographiques représentées sont les suivantes :

Trachytes (dômites et sanadinites);
Andésites et labradorites;
Basaltes;
Limburgites.

On trouve aussi des types intermédiaires, comme des labradorites-basaltes, des basaltes limburgitiques, etc.

L'auteur donne ensuite toute une série d'analyses chimiques de ces différentes roches et leur applique la classification américaine. Il rappelle aussi que, après les études de Michel Levy, la série des laves de la Chaîne des Puys est analogue à celle de l'Etna et serait alcalino-granitique, mésosodique, mésoalumineuse et ferro-magnésienne.

Les minéraux constitutifs des laves sont surtout : l'orthose (sanidine), les plagioclases (labrador), l'olivine, l'augite et le zircon; comme formations pneumatolytiques, il convient de citer l'oligiste, la magnétite, le mica blond, l'anorthose, l'orthose sodique, les pyroxènes sodiques, la pseudo-brookite, puis l'opale et la tridymite.

L'âge des volcans a pu être fixé avec assez bien de précision par des considérations diverses. La disposition des « cheires » dans le fond des vallées actuelles prouve l'âge récent de leur période d'émission. Grâce à des travaux de recherche d'eau effectués dans les formations du Puy-de-Dôme, on a pu y reconnaître huit coulées superposées. En se

basant sur la donnée de B. Brunhes et David, qui, à la suite d'études magnétiques, arrivent à cette conclusion que le temps compris entre deux éruptions au Petit Puy-de-Dôme à Royat est de 500 ans, on déduit que la durée des éruptions du Puy-de-Dôme est d'environ 4 000 ans.

Quant aux données paléontologiques et archéologiques, elles permettent de conclure que les éruptions commencèrent avec le début du Quaternaire supérieur (*Elephas primigenius*) et se prolongèrent jusqu'à l'âge du Renne. La découverte de silex taillés permet de conclure que l'homme magdalénien assista aux éruptions de la Chaîne des Puys.

La cause des éruptions volcaniques de la Chaîne des Puys réside dans les mouvements épirogéniques et les effondrements des synclinaux de la Sioule et de la Limagne. Ces mouvements se sont manifestés depuis le Miocène inférieur jusqu'au Quaternaire supérieur, et ont été fréquemment accompagnés de phénomènes volcaniques. L'édification de la Chaîne des Puys n'est que la phase la plus récente de ces manifestations volcaniques.

Comme nous l'avons dit plus haut, la partie générale de cet ouvrage se complète par une série de descriptions des divers Puys constituant la chaîne. Nous ne pouvons naturellement pas suivre l'auteur dans le détail de ces descriptions. Mentionnons, pour terminer, que l'ouvrage est accompagné d'une bibliographie, d'une planche de coupes en couleurs et d'une magnifique carte géologique en couleurs au $\frac{1}{50\ 000}$ de la Chaîne des Puys.

Il est à souhaiter que des travaux de l'espèce se multiplient, afin de faciliter l'étude des régions volcaniques, et il convient de féliciter M. Glangeaud pour l'intérêt scientifique, la précision et la clarté de son travail.

A. LEDOUX.



TABLE DES MATIÈRES

SÉANCE MENSUELLE DU 19 MAI 1914

Approbation des procès-verbaux des séances des mois de mars et avril . . .	81
Nomination	81
Décès du D ^r Gilbert	81
Correspondance.	81
Communications des membres :	
Eug. Mailleux. Nouvelle contribution à l'étude des récifs coralligènes du Frasnien	82
Eug. Mailleux. Un point intéressant montrant le contact entre le Givetien et le Frasnien inférieur	94
A. Ledoux. Pyrite de Flémalle-Haute	94
Armand Renier. Quelques graines et étamines de Névoptéridées du Westphalien belge.	95

ANNEXE A LA SÉANCE.

Armand Renier. Compte rendu de l'Excursion du 21 mai 1914 dans le Houiller des environs de Liège	96
---	----

COMPTE RENDU BIBLIOGRAPHIQUE.

Philippe Glangeaud. Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme. II. La Chaîne des Puys	101
---	-----

