

SEANCE MENSUELLE DU 18 JUIN 1946.

Présidence de M. M. ROBERT, président.

Le Président souhaite la bienvenue à M. REYNHOLD, directeur du Service géologique des Pays-Bas, qui honore la réunion de sa présence.

Il adresse les félicitations de la Société aux membres suivants qui viennent de faire l'objet d'une promotion dans les Ordres nationaux :

M. A. RENIER, Grand-Officier de l'Ordre de la Couronne;

MM. H. BUTTGENBACH, P. FOURMARIER, F. HALET et M. LERICHE, Commandeurs de l'Ordre de Léopold.

Après consultation de l'Assemblée, est admis en qualité de membre effectif :

M. MARCEL SNEL, 27, rue Henri Draps, à Strombeek-Bever; présenté par MM. F. Kaisin et A. Delmer.

Dons et envois reçus :

- 9559 ... Société Nationale des Distributions d'Eau. — Rapports présentés par le Conseil d'administration et par le Comité de surveillance à l'Assemblée générale du 4 juin 1946. Namur, 1946, 61 pages.
- 9560 *Jamotte, A.* Contribution à l'étude géologique du gisement cuprifère de Musoshi (Katanga méridional). Couillet, 1939, 64 pages et 36 figures.
- 9561 *Jamotte, A.* Sur la stratigraphie, la lithologie et la structure du gisement cuprifère de l'Étoile du Congo. Bruxelles, 1940, 25 pages et 16 figures.
- 9562 *Jamotte, A.* Sur la présence de formations fossilifères du type Kalahari dans les régions de Baudouinville, de Mutombo-Mukulu et de Luluabourg. Bruxelles, 1941, 20 pages et 10 figures.
- 9563 *Renier, A.* La structure de l'écorce terrestre. Bruxelles, 1946, 18 pages.

Communications des membres :

L. CAHEN, A. JAMOTTE, J. LEPERSONNE et G. MORTELMANS. — *Aperçu sur la question des algues des séries calcaires anciennes*

du Congo belge et essai de corrélation. Présentation d'échantillons (projections lumineuses).

Cette communication, qui présente un intérêt capital pour la géologie congolaise, fait l'objet de nombreux commentaires. M. I. de Magnée demande si la position dans laquelle on retrouve les *Collenia* plaide en faveur d'une disposition normale ou renversée des assises qui les contiennent, notamment dans la Série des Mines. Les auteurs répondent qu'une enquête est en cours pour éclaircir la question. M. E. Polinard signale à ce propos qu'il a observé des *Collenia* couchés en position horizontale.

M. M. Leriche dit que les algues sont des formes généralement fixées et que par conséquent leurs caractères morphologiques peuvent être influencés par le support. Il y a donc lieu d'être prudent dans la création de genres et d'espèces.

M. E. Asselberghs annonce que M. J. de la Vallée Poussin a découvert dans le Tanganyika Territory des algues rapportées par les spécialistes du British Museum au genre *Collenia*.

M. M. Robert discute longuement les conclusions stratigraphiques des auteurs et leur oppose des arguments d'ordre lithologique. Il se refuse à admettre la multiplicité des récurrences glaciaires telles que les auteurs l'ont exposée.

Aperçu sur la question des algues des séries calcaires anciennes du Congo belge et essai de corrélation. Présentation d'échantillons,

par L. CAHEN, A. JAMOTTE, J. LEPERSONNE et G. MORTELMANS.

AVANT-PROPOS ⁽¹⁾.

I. — SYSTÉMATIQUE.

Avant d'entamer la présentation du matériel paléontologique recueilli dans les séries calcaires anciennes du Congo, il ne nous paraît pas sans intérêt d'en rappeler la position systématique.

(1) Nous citons en fin de travail les principaux ouvrages auxquels nous nous référons; pour une bibliographie plus complète, nous prions le lecteur de bien vouloir se reporter à notre travail: Note préliminaire sur les Algues des séries calcaires anciennes du Congo belge. Essai de corrélation (*Bulletin du Service Géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, n° 2, Léopoldville, 1946). Cette note comporte de nombreuses photographies d'échantillons décrits qu'il ne nous a pas été

Les végétaux primitifs ayant joué un rôle important ou prépondérant dans l'édification des séries calcaires dolomitiques anciennes appartiennent, pour la plupart, aux deux classes les plus inférieures des Thallophytes, la classe des Schizomycètes ou Bactéries, et la classe des Schizophycées ou Cyanophycées, ou encore Algues bleues.

Le rôle des *Bactéries* dans la précipitation de bancs calcaires a été fortement discuté; de même l'origine organique des *Stromatolithes* a été souvent mise en doute.

La question est résolue depuis les découvertes effectuées aux îles Andros, sur le banc des Bahamas, par l'« International Expedition to the West Indies ». M. Black, membre de l'expédition, y a observé et décrit la précipitation active du banc calcaire par les Bactéries, ainsi que la formation et l'accumulation sur de vastes surfaces, de sédiments à Cyanophycées, très comparables à ceux que Walcott a, le premier, décrits dans les séries calcaro-dolomitiques algonkiennes et paléozoïques.

R. B. Young a établi des comparaisons édifiantes entre les roches stromatolithiques de la « Dolomite Series » du Système du Transvaal de l'Afrique du Sud et ces sédiments à algues des îles Bahamas.

De nombreuses évidences suggèrent à V. P. Maslov que ces sédiments et récifs algaires se sont formés en eau agitée, probablement dans une zone de ressac, de brisants de la côte. Ils ont parfois été soumis à un démantèlement; les fragments résultants constituaient les éléments d'une brèche ou d'un conglomérat algaire. Des apports clastiques terrigènes pouvaient se mêler au dépôt et donner des teintes rouges diverses.

E. C. Resser et R. Endo, en guise de préambule à la description des *Collenia* du Mandchoukouo méridional, déclarent : « Les algues, sans aucun doute, requièrent, plus que tout autre groupe paléontologique, une étude. Nous devons étendre nos connaissances sur les dépôts organiques actuels et définir l'évolution des algues au cours des temps géologiques et déterminer leurs différentes formes. Faute de ces éléments, il ne nous est

possible de reproduire ici, à notre grand regret. Les chiffres des figures entre parenthèses renvoient à ces figures; ceux entre crochets, aux figures de la présente note. La rédaction de la note que nous rappelons ci-dessus remonte à plusieurs mois déjà. Nous n'avions pas à notre disposition une documentation aussi complète qu'actuellement et c'est pourquoi, si les descriptions y sont plus complètes que dans le présent aperçu, les déterminations « spécifiques » et les rapprochements sont plus détaillés ici.

possible de décrire les restes d'algues que d'une manière superficielle ».

Les études de V. P. Maslov semblent avoir dépassé déjà ce stade.

Quant aux descriptions que nous donnerons plus loin, elles doivent encore rentrer dans ce premier stade de dégrossissage superficiel défini ci-dessus.

I. SCHIZOMYCÈTES ou Bactéries (d'après J. Pia) :

1. BACTÉRIES FERRUGINEUSES ⁽²⁾ : Algonkien à actuel.
Bacillus dans les minerais de fer de l'Algonkien supérieur de l'Amérique du Nord.
2. BACTÉRIES SULFUREUSES : Permien à actuel.
3. BACTÉRIES CALCAIRES ⁽³⁾ : Huronien à actuel.
Micrococcus, dans les Calcaires algonkiens.
4. BACTÉRIES SAPROPHYTIQUES : Dévonien à actuel.
Micrococcus et *Bacillus*.
5. BACTÉRIES PATHOGÈNES : ? Dévonien à actuel.
Formes fossiles douteuses.

II. SCHIZOPHYCÉES ou Cyanophycées ou Algues bleues (d'après J. Pia, L. Emberger et V. P. Maslov) :

1^{er} groupe : Formes comparables ou attribuables à des familles actuelles.

1. CHROOCOCCACÉES : Carbonifère inférieur à actuel.
Gloioconis RENAULT du Permien : voisin de *Gloeocapsa* actuel.
Subtetrapedia RENAULT du Carbonifère inférieur : voisin de *Tetrapedia* actuel.
2. PROTOPHYCÉES ⁽⁴⁾ : Ordovicien à Carbonifère. Formes de transition rapprochées tantôt des RHODOPHYCÉES Lindebein, tantôt des BOTHRYOCOCCACÉES (Chlorophycées) J. Pia.
Gloeocapsamorpha LINDEBEIN : Ordovicien.
Cladiscothallus RENAULT : Carbonifère.

(2) Ces formes seraient à rechercher dans les jaspes hématitifères des séries anciennes congolaises.

(3) Ces formes seraient à rechercher dans les calcaires anciens du Congo.

(4) Les *Protophycées* sont parfois séparées des *Schizophycées* rangées en une classe particulière entre celles-ci et les *Chlorophycées*.

III. OSCILLATORIACÉES : Pré-Cambrien à actuel :

Spirulina TURPIN : Éocène à actuel.

Marpolia WALCOTT : Cambrien moyen. Genre analogue à *Schizothryx* actuel.

Archeothryx KIDST. et LANG : Dévonien.

Girvanella NICH. et ETH. : Pré-Cambrien à Crétacé. Genre très riche en espèces, synonyme de *Symploca* actuel ⁽⁵⁾.

Nostocites MASLOV : Cambrien à Carbonifère inférieur.

IV. RIVULARIACÉES : Miocène à actuel.

Ternithryx REIS du Miocène formait des bancs calcaires.

2^e groupe : Formes mal connues, n'appartenant pas à des familles actuelles, rangées en un système artificiel et provisoire d'après leurs formes de croissance ⁽⁶⁾.

V. SPONGIOSTROMATES : Corps concrétionnés généralement sans structure organique nette, résultant de la précipitation de calcaire sur des lits d'algues offrant des formes de croissance spécifiques.

a) STROMATOLITHES : Formes s'étant développées sur le fond de la mer ou sur un large support. Pré-Cambrien à actuel.

Collenia WALCOTT : Huronien à Permien. Formes lamellaires à convexités des lamelles, dirigées vers le haut, isolées en bancs ou en récifs. Pour V. P. Maslov, il y a synonymie des genres *Weedia* WALCOTT, *Collenia* WALCOTT, *Cryptozoon* HALL, *Archaeozoon* MATTHEW, *Gymnosolen* STEINM.

⁽⁵⁾ J. Pia plaçait le genre *Girvanella* NICH. et ETH. dans les *Agathidiées*; P. Frey et L. Dangeard, par une étude comparative approfondie de *G. jurassica* FR. et DG. et de *Symploca hypnoides* KÜTZ (espèce marine cosmopolite), ont établi la synonymie de ces deux genres et fait rentrer *Girvanella* dans la famille des *Oscillatoriacées*.

⁽⁶⁾ Il ne s'agit donc pas d'un classement systématique en genres et espèces, mais d'une description externe de formes de croissance représentant un complexe « algues-sédiments » ou « algues-bactéries-sédiments »; l'étude de ces complexes montre qu'à une association biologique donnée correspond une forme de croissance stable sur de grandes distances et limitées souvent à un niveau stratigraphique défini. Leur emploi en géologie est donc pleinement justifié.

Conophyton MASLOV : Pré-Cambrien et Cambrien.
Formes lamellaires coniques ou cylindro-coniques à pointe et convexités des lamelles dirigées vers le bas, ramifiées ou non, isolées ou en bancs.

Greysonia WALCOTT : Cambrien. Tubes irrégulièrement concentriques à section plutôt ovale, donnant par contact des formes parfois polyédriques (inorganiques pour les Fenton).

Copperia WALCOTT : Cambrien. Tubes faiblement ramifiés, puis se rencontrant à nouveau, à section transversale arrondie et surface luisante (inorganique pour les Fenton).

b) ONCOLITHES : Formes s'étant développées librement, souvent autour d'un corps étranger, isolées au sein des sédiments. Pré-Cambrien à actuel. Nombreux genres et espèces dont :

Osagia TWENH. : Pré-Cambrien à Silurien. Formes en galets, à structure zonée concentrique, enrobant un fragment rocheux central.

Ottonosia TWENH., etc.

VI. POROSTROMATES : Formes distinguées des premières en ce qu'elles présentent, sous le microscope, une structure organisée en tubes bien visibles.

a) AGATHIDIÉES (?) : Pelotes et amas formés de tubes non divisés fourchus et ramifiés.

Sphaerocodium ROTHPL. : Silurien à Trias. Serait, pour J. Pia, une masse plus ou moins cohérente en faux tissu de *Girvanella*, *Picnostroma*, etc.

b) THAMNIDIÉES : Formes dans lesquelles les tubes sont orientés plus ou moins perpendiculairement à la surface supérieure des concrétions. Leur plan structural rappelle celui des *Rivulariacées*. Cambrien à Miocène.

(?) Voir plus haut la note concernant *Girvanella*.

Epiphyton BORNEM : Cambrien. Thalle filamenteux, en bouquet, à branches étroitement serrées conduisant, en sections, à des contours polygonaux.

Hedströmia ROTHPL. : Silurien.

Mitcheldeania WETH. : Carbonifère.

Ortonella GARW. : Carbonifère, etc.

II. — GÉNÉRALITÉS SUR LA QUESTION DES ALGUES EN AFRIQUE CENTRALE.

En 1931, A. Salée signalait pour la première fois la présence de *Collenia* sp. WALCOTT dans des formations calcaires et dolomitiques au Congo belge, en l'occurrence le Système de la Lumpungu du Ruanda-Urundi, ainsi que dans la « Malagarasi Series », au Tanganyika Territory.

Du fait de la mort d'A. Salée, seuls les échantillons de cette dernière provenance furent soumis à des spécialistes et rapportés plutôt à *Cryptozoon*, genre récemment assimilé par V. P. Maslov à *Collenia*.

En 1941, *Collenia* sp. est reconnu au sein de la Série des Mines dans des gisements cuprifères du Katanga méridional. La continuité du niveau fossilifère est bientôt établie dans toute la Zone du Cuivre.

En 1941, également, *Collenia* sp. est identifié dans le Système de la Bushimaie au Kasai, au Lomami et à la Lovoi. Sa présence est soupçonnée dans le Schisto-calcaire en Afrique Équatoriale Française et dans le Bas-Congo.

La même année, *Collenia* sp. est découvert dans l'anticlinal de Mwashya au Katanga, en dehors de la Zone du Cuivre, dans le Système Schisto-dolomitique. Ici, la succession stratigraphique est normale, par opposition aux gisements cuprifères, où elle apparaît douteuse dans une série d'écaillés de charriage. *Collenia undosa* WALCOTT est identifié tant dans l'anticlinal de Mwashya que dans la masse dolomitique profonde, non altérée, de la mine de l'Étoile du Congo. L'argument *Collenia* acquiert déjà une portée pratique; son importance est fondamentale dans le problème de la Série des Mines. Au cours de la discussion de ce problème, l'orientation de la convexité des dômes de ces organismes a été invoquée comme un critère de succession des bancs de calcaires construits. Le critère n'est pas absolu. Il ne peut s'appliquer indifféremment à tous les genres d'algues,

ainsi que l'un de nous a pu le constater récemment dans la Série du Lubudi.

Dès 1940, mais surtout en 1944, l'un de nous observe et recueille de nombreuses formes dans le Bas-Lubudi.

En 1942, le genre *Collenia* est reconnu dans les calcaires du groupe de la Lindi. L'extension d'un niveau de calcaire construit est rapidement mise en évidence.

La présence dans la Série des Mines de *Collenia undosa* réputé Pré-Cambrien est compatible avec l'âge de la venue uranifère du Katanga, estimée à 635 millions d'années.

V. P. Maslov estime avec raison, en considérant les concrétions d'algues bleu-vert comme le résultat de l'activité d'un complexe de *Cyanophycées*, qu'on peut envisager d'en effectuer l'étude d'après les formes externes. Une telle méthode ne constitue en aucune façon une description d'algues fossiles; c'est la subdivision et la classification de formes individuelles de concrétions résultant de la prédominance de l'une ou l'autre espèce de *Cyanophycée*.

C'est surtout à l'examen des affleurements importants ou des coupes artificielles en carrières que les derniers doutes sur la notion de calcaires construits ont été levés. C'est l'angle sous lequel il faut envisager le problème au début. Il est vain, dans l'état actuel de nos connaissances, de prétendre étayer une argumentation durable sur le vu d'un échantillon isolé. La structure peut être complètement oblitérée par la silicification, la recristallisation, les déformations mécaniques. Il peut n'être nullement démonstratif pour celui qui ne l'a pas observé englobé dans le bâti d'un récif ou d'une « colonie ». Ajoutons que l'un de nous a découvert dans des lames minces taillées dans un calcaire construit de la Série du Lubudi des structures cellulaires parfaitement conservées de type comparable à celui des *Cyanophycées* actuelles. Ceci a permis de retrouver des témoins de cellules microscopiques de *Cyanophycées* dans des roches de la Série des Mines.

Il n'est pas inutile de rappeler que depuis des lustres et jusqu'en 1941, des générations de géologues, dont les quatre soussignés, ont défilé devant le récif de la Mine de l'Étoile du Congo — pour ne citer qu'un exemple — sans soupçonner son origine organique. Ces fossiles étaient connus en quelques points du globe seulement. La littérature traitant du sujet n'existait pas dans la documentation courante.

Dans les massifs calcaro-dolomitiques non silicifiés, non

dégagés, *Collenia* ne se détache nullement du fond rocheux. L'emploi généralisé de la surface polie a permis dans de nombreux cas de découvrir des formes, non visibles autrement.

L'étude des algues, calcaires ou non, et des calcaires construits a été entamée

au Katanga, dans

- la Série du Lubudi (Système des Kibara),
- la Série des Mines (Groupe du Katanga),
- le Système de la Bushimaie (Groupe du Katanga),
- les calcaires des Marungu (Groupe du Katanga),
- le Système du Kundelungu (Groupe du Katanga);

au Kasai, dans

- le Système de la Bushimaie;

au Bas-Congo, dans

- le Calcaire de Sekelolo (Système du Haut-Shiloango),
- la Série Schisto-calcaire (Système du Congo Oriental);

en Ituri, dans

- la formation calcaire du groupe de la Lindi;

au Ruanda-Urundi, dans

- le Système de la Lumpungu.

NOTES DESCRIPTIVES.

I. — KATANGA-KASAI.

Système des Kibara : Série du Lubudi.

La position stratigraphique des couches dites du « Système du Lubudi de Jules Cornet » a été élucidée en 1940-1941 et il a été reconnu, au cours des levés systématiques du Service géographique et géologique du Comité Spécial du Katanga, que ces formations constituent la partie supérieure du Système des Kibara. En même temps, mais surtout au cours de travaux complémentaires effectués en 1944, l'un de nous découvrait dans les calcaires dolomitiques de l'Étage de Dibwe-Lukele (K. 5) une riche flore algale et mettait en évidence le rôle extrêmement important joué par elle dans l'édification de cet étage. Quelques rares formes étaient recueillies en outre dans les quartzites de l'Étage de Kabondo-Dianda (K. 4) et peut-être aussi dans les schistes de l'Étage du Kabele (K 3).

Certaines de ces algues avaient été observées précédemment par L. Nassen, mais confondues avec des structures « cone in cone ».

*
**

Nous classons comme suit les Algues recueillies :

A. — **SCHIZOPHYCÉES.**

SPONGIOSTROMATES.

1. — **Stromatolithes J. PIA.**

Collenia WALCOTT.

1^{er} groupe : Formes stratoïdes non ou peu bombées.

Ces formes, qui nous paraissent représenter le type le plus primitif du « genre » *Collenia* WALCOTT, se rencontrent en bancs définis, finement zonaires, à zonage parfois onduleux. Nous les interprétons comme des formes dans lesquelles le tapis algair s'est largement étendu sur le substratum. Elles rentrent dans le groupe de *C. kona* défini par V. P. Maslov.

Il leur correspond notre n° 9 (M. 44/60) (8) de notre note préliminaire.

Horizon : Étages K. 3 (?), K. 4 (rares), K. 5 (abondantes).

2^e groupe : Formes en dômes, simples ou complexes.

Ces formes répondent à la définition première du genre *Collenia* par Walcott et rentrent dans les groupes *C. kona*, *C. undosa*, *C. compacta* de V. P. Maslov.

Elles peuvent atteindre des dimensions considérables (15 m à la base, 7-8 m de hauteur).



FIG. 1. — Banc à *Collenia* du groupe *C. undosa* WALCOTT; structure lamellaire soulignée par des bandes de chert noir feuilleté; longueur : 2 m., hauteur : 0,6 m.

(8) Les indications entre parenthèses correspondent au classement des échantillons du S. G. G. du C. S. K.

Il leur correspondent les n^{os} 2 (M. 44/48a) [fig. 1], 3 (M. 44/48b), 4 (M. 44/49a) [fig. 2], 5 (M. 44/113), 6 (M. 44/49a) [fig. 3], 7 (M. 44/49c), 8 (M. 44/49d) de notre note préliminaire.

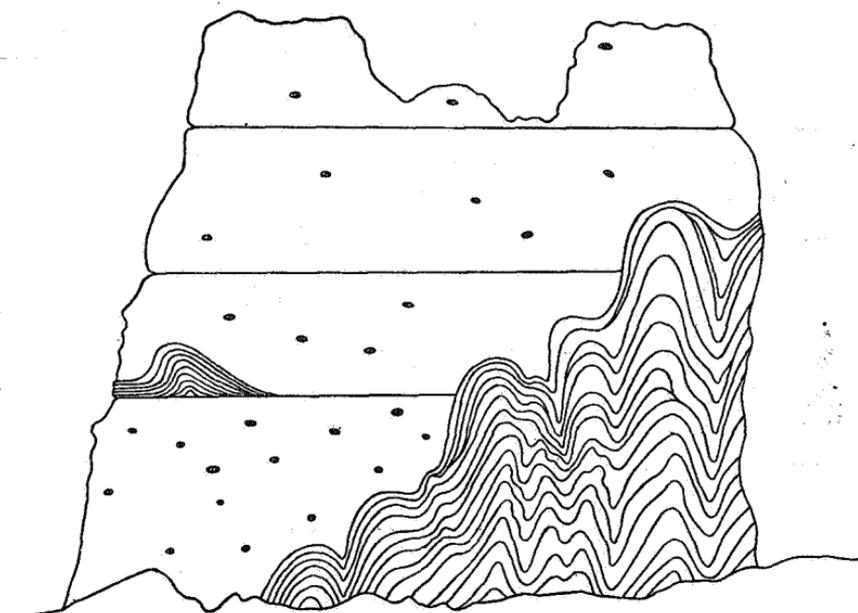


FIG. 2. — Récifs à *Collenia* du groupe *C. undosa* WALCOTT; bancs de calcaire à *Oncolithes* et éléments de brèches algaires; longueur de la coupe : 10 m., hauteur : 9 m.

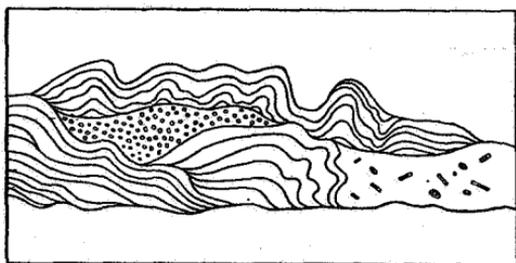


FIG. 3. — Association de petits récifs à *Collenia* du groupe *C. undosa* WALCOTT, de calcaires massifs (base et sommet), de brèches à fragments de *Collenia* et *Oncolithes* (à droite), d'oolithes (centre). Dimension des récifs : 0,80 à 1 m. de longueur, 0,30 à 0,40 m. de hauteur.

Une des espèces, le n^o 8 (M. 44/49d), a conservé une structure cellulaire nette [fig. 4a et b, pl. I].

Horizon : Étage K. 5 (abondantes).

3^e groupe : Formes en tubercules soudés.

Ces formes répondent au groupe *C. schamanica* de V. P. Maslov.

Il leur correspond le n° 1 (C. 609) de notre note préliminaire.

Horizon : Étage K. 5.

4° *groupe* : Formes à piliers distincts.

Ces formes nous paraissent voisines du groupe *C. katangica* (°) de V. P. Maslov, dans lequel cet auteur fait rentrer le genre *Weedia* WALCOTT. Nous les avons décrites précédemment sous le vocable d'« algues à structure tubulo-cloisonnée », sous les n°s 11 (M. 44/52a, M. 44/102, etc.), 12 (M. 44/107a), 13 (M. 44/52b, M. 44/107c).

Horizon : Étage K. 5 (abondantes) [fig. 4].

Conophyton V. P. MASLOV.

Représenté par une ou deux formes voisines de *C. lithuus* V. P. MASLOV et correspondant à notre n° 10 (M. 44/100, M. 44/101).

Horizon : Étage K. 5.

2. — *Oncolithes* J. PIA.

Osagia TWENHOFEL.

Représenté par une forme probable, notre n° 14 (M. 44/49c¹), et par trois formes rapprochées avec doute de ce genre, nos n°s 15 (M. 44/49c), 16 (M. 44) et 17 (M. 44/21). Le n° 15 montre une structure cellulaire partiellement conservée [fig. 5 a et b, pl. 1].

Horizon : Étage K. 5.

B. — ALGAE INCERTAE SEDIS.

Nous avons recueilli trois formes différentes formées de croûtes et de tubes parfois ramifiés, qu'il faut peut-être rapprocher des *Oscillatoriacées*, sinon de *Chlorophycées* primitives.

Ce sont nos n°s 18 (M. 44/61), 19 (M. 44/63) [fig. 5] et 20 (M. 44/64).

Horizon : Étage K. 5.

*
* * *

En résumé, une vingtaine d'espèces différentes ont été récoltées dans les calcaires de Dibwe-Lukele au cours de travaux de levé à objectif non paléontologique.

(°) De Katanga, affluent de l'Iénisséi.

II. — GROUPE DU KATANGA.

1. *Système Schisto-dolomitique : Série des Mines.*

Le problème de la « Série des Mines » a été esquissé plus haut au chapitre des généralités sur la question des algues en Afrique Centrale. Nous ne nous y attarderons pas ici et rappellerons simplement que d'après les travaux récents de l'un de nous et de P. Vanden Brande, l'équivalence entre les lambeaux charriés des gisements cuprifères de la Zone du Cuivre et les successions normales de l'anticlinal de Mwashya s'établirait comme suit :

ANTICLINAL DE MWASHYA.	ZONE DU CUIVRE.
Conglomérat de Mwashya (base de la série de Mwashya).	R.A.T./D.I. (Roches argilo-talqueuses/dolomies inférieures).
f) Schistes dolomitiques gris-vert.	
e) Oolithes silicifiées.	
d) Jaspes ferrugineuses.	R.S.F. (Roches siliceuses feuilletées).
c) Dolomie gris noirâtre et rougeâtre à <i>Collenia undosa</i> et macro-cristaux de calcite.	R.S.C. (Roches siliceuses cellulaires).
b) Dolomies diverses.	S.D. (Schistes dolomitiques).
a) Calcaire gris-bleu foncé à zonage ondulé.	C.M.N. (Calcaire à minerai noir).

*
**

Nous classons comme suit les Algues recueillies :

SCHIZOPHYCÉES.1. — **Oscillatoriacées** GIRVANELLA, NICH. et ETH.

Girvanella Roberti ARM. HACQUAERT.

Tubes lisses non bifurqués, dépourvus de pores et ayant un diamètre de 0^{mm}02. Ces tubes ondulent légèrement et sont réunis en agrégats très lâches formant des oïdes de 1 à 3 mm de diamètre.

Horizon : Oolithe siliceuse du sommet de la Série des Mines. Cette découverte place l'origine de *Girvanella* au Pré-Cambrien, alors que ce genre n'était connu que depuis le Cambrien (détermination par la méthode radioactive de l'âge de la Série des Mines).

2. — **Spongiostromates** PIA.A. — **STROMATOLITHES** PIA.*Collenia* WALCOTT.

1^{er} groupe : Formes en dômes.

Ces formes sont à rattacher aux groupes *C. undosa* et voisins, définis par V. P. Maslov (fig. 6, 7, 8, 9, 10). *Collenia undosa* WALCOTT existe dans l'anticlinal de Mwashya, dans les roches rapportées aux R.S.C. de la Série des Mines. Il a été retrouvé en Zone du Cuivre dans la partie profonde de la Mine de l'Étoile, là où les R.S.C. présentent un faciès dolomitique, par opposition à la silicification complète de surface.

Collenia du groupe *undosa* ou voisin se retrouve en éléments de brèche dans le C.M.N. à Luiswishi, en débris dans la région de l'anticlinal de Kisanga (S.-W. d'Élisabethville) et en individus ou éléments de brèche à Mulungwishi (carrière B.C.K.).

Des traces de structure cellulaire se retrouvent dans toutes ces formes.

2^e groupe : Formes en colonnes isolées ou non.

Ces formes sont à rattacher aux *Collenia* du groupe *ferrata* et voisins, définis par V. P. Maslov. Elles donnent, en section longitudinale, des formes en amande.

Horizon : Calcaire gris-bleu à zonage ondulé de l'anticlinal de Mwashya.

Conophyton (?) V. P. MASLOV.

Conophyton (?) sp.

Nous croyons pouvoir rapprocher les grandes colonnes algaires constituant les récifs étendus des R.S.C. de la Zone du Cuivre du genre *Conophyton*, plutôt que du genre *Collenia*, plus précisément du groupe *C. cylindricus* (GRABAU) MASLOV. Ces formes présentent à Kambove-Ouest un mode de ramification comparable à celui décrit chez *Conophyton* par V. P. Maslov.

Les récifs s'implanteraient dans ce cas sur les Schistes Dolomitiques et se développeraient vers les R.S.F.

Horizon : R.S.C. de la Zone du Cuivre (fig. 11).

B. — ONCOLITHES PIA.

Nous rapprochons des Oncolithes divers groupes de concrétions :

1^{er} groupe : Concrétions lenticulaires à contours tourmentés et de volumes variables. Rares restes cellulaires.

Horizon : C.M.N. à Fungurume.

2^e groupe : Cherts fibreux.

Analogues aux R.S.F. fibreuses des gîtes cuprifères de Shandwe et Kavifwawaulu.

Horizon : Jaspes ferrugineux.

3^e groupe : Cherts noirs à structure ellipsoïdale.

Traces de structure cellulaire. Comparables aux roches identiques du niveau C 4 de la Série Schisto-calcaire de Thysville (Bas-Congo) (fig. 12).

Horizon : Jaspes ferrugineux de l'anticlinal de Mwashya.

2. *Système de la Bushimaie.*

Le Système de la Bushimaie a été établi au Kasai par E. Polinard. Nous avons défini son extension dans le N.-W. du Katanga et établi une échelle stratigraphique générale comportant deux séries :

B. 2. Série supérieure calcaro-dolomitique (divisée par E. Polinard en 11 niveaux C 0 à C 10, dont certains se retrouvent au Katanga);

B. 1. Série inférieure schisto-gréseuse et conglomératique (indices glaciaires).

Les roches calcaro-dolomitiques de la Série supérieure sont riches en algues et en stromatolithes. Rappelons que Ch. Reid avait, dès 1920, admis l'origine organique des « huîtres fossiles » et des « dessins orbiculaires »; ces derniers furent décrits et figurés par E. Polinard, qui ne se prononce toutefois pas quant à leur origine.

Des espèces plus rares se rencontrent au sommet de la Série inférieure.

Nous classons ces divers restes comme suit :

SCHIZOPHYCÉES.

α. — SPONGIOSTROMATES J. PAI.

1. — *Stromatolithes* J. PAI.

Collenia WALCOTT.

1^{er} groupe : Formes bombées.

Ces formes rentrent dans le groupe *C. undosa* défini par V. P. Maslov.

Connues seulement par une brèche de récif (C. 1079).

Horizon : Voisin de C 3.

2^e groupe : Formes en colonnes isolées ou non.

Ces formes rappellent *C. ferrata* GROUT et BRODERICK et rentrent dans le groupe de *C. ferrata et formes dérivées* défini par V. P. Maslov.

Elles comportent :

1. Des formes en colonnes cylindriques ou cylindro-coniques atteignant 30 cm de haut avec un diamètre de 6 à 4 cm (Éch. Lepersonne).

Horizon : C 7 et C 10; bancs construits atteignant 4 m.

2. Des formes en colonnes cylindriques irrégulières offrant des digitations; hauteur : 9 cm; diamètre moyen : 1,5 cm (Éch. Lepersonne).

Horizon : Inconnu, bancs construits.

3. Des formes à section longitudinale en amande (C. 1213). Ce sont les « huîtres fossiles » de Ch. Reid. Hauteur : 10 cm; diamètre maximum : 5 cm.

Horizon : Voisin de C 10; bancs construits de calcaire gris à grain très fin.

Collenia (?) WALCOTT.

Nous rapprochons avec doute du genre *Collenia* WALCOTT des stromatolithes en forme d'ellipsoïdes de révolution à zonage finement concentrique, atteignant 30 cm sur 20 cm (M. 571, M. 310, etc.).

Horizon : C 4 (constant sur au moins 150 km).

Conophyton V. P. MASLOV.

Genre représenté par deux espèces au moins, respectivement rapprochables de *C. lithuus* MASLOV (M. 571, C. 1196, C. 1218, etc.) et de *C. cylindricus* (GRABAU) MASLOV (M. 311), mais de dimensions nettement supérieures, atteignant couramment 1 m de hauteur; elles présentent un mode de ramification voisin de celui décrit par V. P. Maslov.

Horizon : C 4; en bancs construits; constant sur plus de 350 km.

β. — POROSTROMATES J. PIA.

2. — **Thamniidiées** J. PIA.*Genus aff. Epiphyton* BORNEM.

Nous avons rencontré deux espèces différentes d'une algue microscopique en glomérules de thalles articulés irréguliers, à division non dichotomique, rappelant quelque peu *Epiphyton* BORNEM [fig. 6, pl II].

Horizon : 1. Extrême niveau de B. 1 (M. 583/a), en bancs;

2. C 4 (M. 310), en bancs.

γ. — INCERTAE SEDIS.

Algue microscopique formant des sphères festonnées, à centre plus clair, isolées ou groupées, noyées dans un faux tissu filamenteux lâche [fig. 7 a et b, pl. II].

Horizon : Extrême sommet de B. 1, en bancs.

3. CALCAIRES DES MARUNGU.

Le mont Kinsie a offert à P. Vanden Brande et à l'un de nous une succession comparable à celle du Système de la Bushimaie :

B. Série calcaro-dolomitique;

A. Série schisto-gréseuse rouge.

La série supérieure a fourni des stromatolithes divers parmi lesquels :

SCHIZOPHYCÉES.

SPONGIOSTROMATES J. PIA.

Stromatolithes J. PIA.*Collenia* WALCOTT.

Les formes recueillies rentrent dans le groupe de *C. ferrata* et dérivés. Elles correspondent au type à section longitudinale

en amande et elles semblent très voisines du type en amande du Système de la Bushimaie (C. 1213). Elles sont également enrobées dans un calcaire gris à grain très fin.

Horizon : Calcaire du mont Kinsie.

4. LE SYSTÈME DU KUNDELUNGU.

Malgré les recherches poussées, auxquelles trois des soussignéés ont pris part, les formations du Système du Kundelungu n'ont fourni, jusqu'ici, aucune algue calcaire du groupe des Stromatolithes. Elles se différencient aussi nettement des séries calcaro-dolomitiques sous-jacentes. Par contre, certains niveaux ont fourni des micro-fossiles végétaux et animaux dont l'étude n'est qu'entamée.

Nous résumons ci-dessous ces données paléontologiques, rangées par assise :

B. — SÉRIE DU KUNDELUNGU SUPÉRIEUR.

Étage III : Grès supérieurs des plateaux.

Assise III A : Empreintes triangulaires indéterminables.

Étage II : Schistes argileux et schistes gréseux.

Assise II B : Comportant un niveau de cherts avec : *Micro-Algues* en plumeaux; *Micro-Algues* (?) en bâtonnets; *Radio-laires* (?)

Étage I : Calcaires et grès.

Assise I D : Calcaires oolithiques des Cimenteries de Lubudi.

1) A. Hacquaert a montré que les oolithes à structure radiée, rapportées d'abord aux *Chlorophycées* (Siphonées), ont une origine inorganique.

2) Corps ellipsoïdaux aplatis rappelant les *Oncolithes*.

3) Trace de « Fucoïdes » (?) dans les calcschistes.

PLANCHE I.

SYSTÈME DES KIBARA : SÉRIE DU LUBUDI.

FIG. 4. — a) *Collenia* sp. du groupe *Collenia undosa* WALCOTT (M 44/49d). Petits dômes riches en faux tissus comparable à une gelée algale; à leur base, filaments s'implantant dans le sédiment sous-jacent. ×22.

b) Détail d'un filament montrant les cellules ellipsoïdales. ×105.

FIG. 5. — a) Algue encroûtante du type des *Oncolithes* (M 44/49). ×22.

b) Détail montrant le réseau cellulaire polyédrique. ×105.

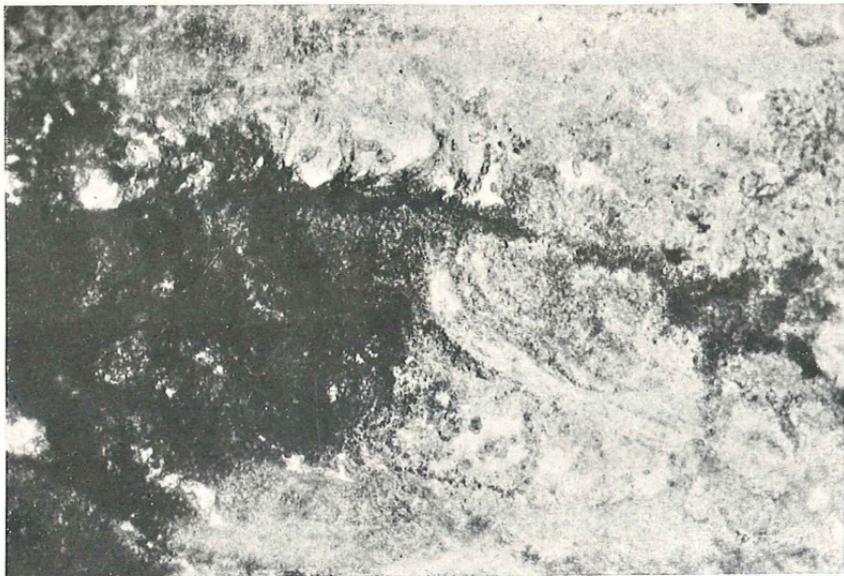


FIG. 4 a



FIG. 4 b.



FIG. 5 a.

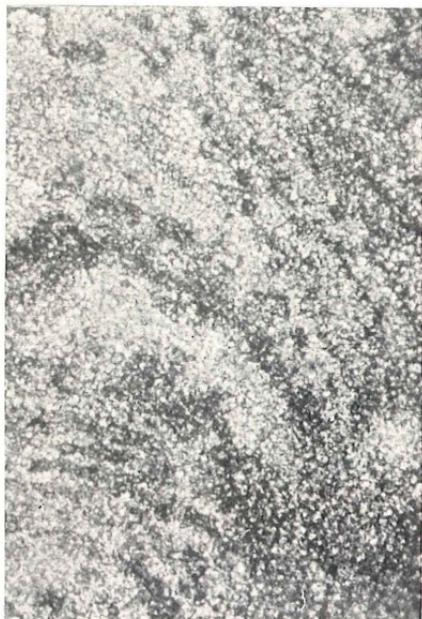


FIG. 5 b

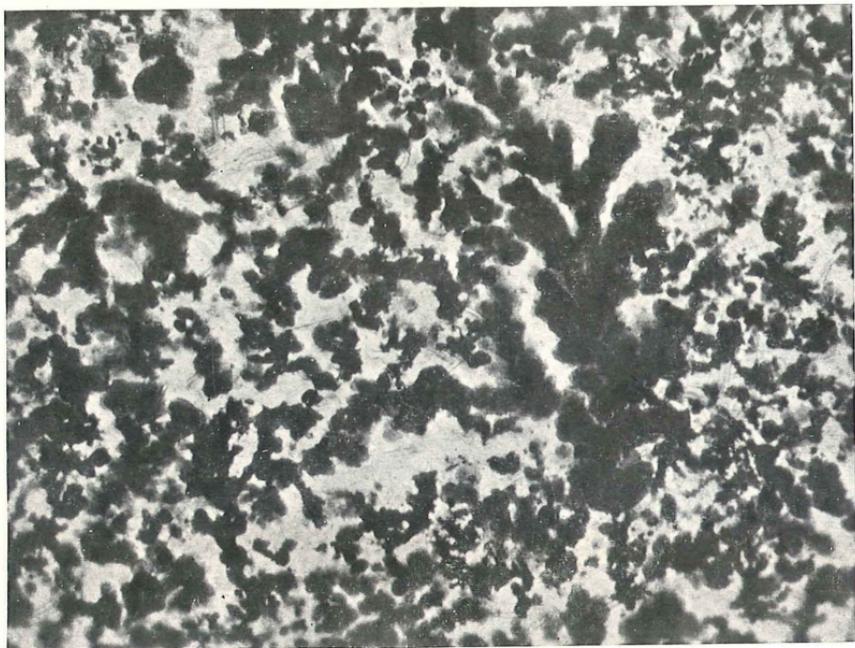


FIG. 6.

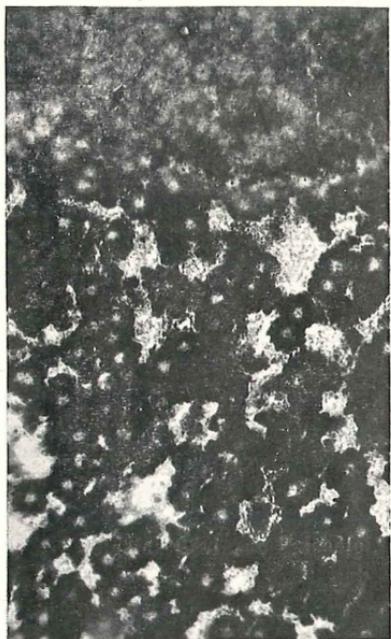


FIG. 7 a.

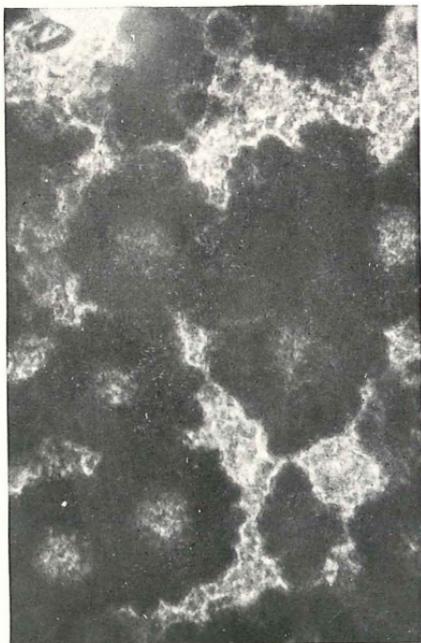


FIG. 7 b.

A. — SÉRIE DU KUNDELUNGU INFÉRIEUR.

Étage II : Calcaires et dolomies de Kakontwe.

Ptéropodes : *Tentaculites* sp. A. HACQUAERT.

*
**

II. — CONGO OCCIDENTAL.

A. — SYSTÈME DU HAUT-SHILOANGO : CALCAIRE DE SEKELOLO.

Le Calcaire de Sekelolo forme le sommet des formations antérieures à la Tillite du Bas-Congo. Des calcaires construits y ont été observés en 1944 dans la région voisine de Kimpesa et aux environs de la Mission de Kasi. Jusqu'ici une seule forme a été rencontrée, que nous classons comme suit :

SCHIZOPHYCÉES.

SPONGIOSTROMATES.

Stromatolithes J. PIA.*Collenia* WALCOTT.

Calcaire gris très foncé, à zones plus claires de 2 à 4 mm d'épaisseur formant des dômes atteignant 2 m de long et 1 m de haut, empâtés dans le même calcaire non zoné; la limite entre les dômes et le calcaire est souvent très nette et soulignée par de la matière argileuse; c'est une structure récifale typique.

Cette forme semble représenter un type très primitif de *Collenia* et s'apparente à *Collenia kona* TWENHOFEL, au groupe duquel, tel qu'il est défini par Maslov, se rattachent des formes rencontrées dans le Calcaire du Lubudi.

Horizon : Étage de Sekelolo, niveau 22 (voir fig. 15).

PLANCHE II.

SYSTÈME DE LA BUSHIMAIE.

FIG. 6. — Fragments de thalle d'une microalgue rapprochée du genre *Epiphyton* BORNEM (M 44/583a). ×105.

FIG. 7. — a) Microalgue « *Incertae sedis* »; dans le bas de la photo, portion compacte simulant une roche oolithique (M 44/583b). ×22.

b) Détail. ×105.

B. — SYSTÈME DU CONGO OCCIDENTAL : SÉRIE SCHISTO-CALCAIRE.

Divers auteurs ont signalé l'existence de traces d'organismes dans les calcaires du Congo Occidental; on peut retenir de ces découvertes qu'il y avait probabilité d'existence d'algues calcaires microscopiques d'âge difficile à préciser, dans la Série Schisto-calcaire.

C'est en 1941 que de nouveaux indices de structures construites furent observés, et en 1944 les observations se multiplièrent au cours d'excursions auxquelles participèrent trois des auteurs et P. Ronchesne. Les découvertes résultèrent notamment de l'examen d'affleurements décrits comme fossilifères par E. Dupont en 1889. Par la suite, des recherches complémentaires confirmèrent et étendirent les observations faites en 1941 et 1944.

SCHIZOPHYCÉES.

α. — SPONGIOSTROMATES.

1. — **Stromatolithes** J. PIA.*Collenia* WALCOTT.

1^{er} groupe : Formes stratoïdes non ou peu bombées.

Calcaires zonaires construits, formant souvent des dômes atteignant 10 m et plus de hauteur, empâtés dans des calcaires bréchoïdes et oolithiques, souvent à stratification entrecroisée. Les zones ont de 1 à 5 mm d'épaisseur. Cette forme paraît pouvoir être rapprochée d'une forme primitive de *Collenia* telle que celles du groupe *Collenia kona* TWENHOFEL (n° 772) ⁽¹⁰⁾.

Horizon : C₂ partie supérieure du Niveau de la Luanza (voir fig. 17).

2^e groupe : Formes en dômes simples ou complexes.

Ces formes rentrent dans le groupe *C. undosa*, *C. compacta* de Maslov.

Collenia Cf undosa WALCOTT. Niveau C 4 de la Lukunga (voir fig. 19 et 20); de nombreuses formes appartenant à ce groupe ont été observées au Synclinal de Kinganga et dans la région de Thysville (n^{os} 2098, 2122, 2137, 2138, D. 151).

(10) Numéros d'échantillonnage du S.G.R. de Léopoldville.

3^e *groupe* : Formes en colonnes, isolées ou non.

Il s'agit principalement de formes se rapprochant des *Collenia* du groupe *ferrata* de Maslov et de *Collenia Grabaui* RESSER.

Cette forme qui, en section oblique, ressemble à une amande, est identique à celle qui a été récoltée dans l'anticlinal de Mwashya (Katanga), dans le Calcaire gris-bleu à zonage ondulé (Série des Mines).

Il s'agit, en réalité, d'une forme cylindrique de petite taille, ayant de 1 à 2 cm de diamètre et 5 à 10 cm de haut (n° 2106).

Un *Collenia* de grande taille, cylindrique ou conique, atteignant 20 cm de long et 15 cm de diamètre, paraît appartenir également au groupe *C. ferrata* de Maslov; il se rapproche de *C. fuchouensis* RESSER (n° 2104).

Ces deux formes, 2104 et 2106, appartiennent aux 100 ou 150 m supérieurs du Niveau de la Lukunga C 4.

2. — **Oncolithes** J. PIA.

1^{er} *groupe* : Certaines formes du « Conglomérat de Luozi » pourraient peut-être devoir être rangées dans cette catégorie.

C'est un calcaire à éléments noduleux de la grosseur d'un pois, souvent empâté dans du calcaire oolithique.

Considéré tout d'abord par Priem comme contenant des dents de *Lepidotus*, puis par Leriche comme inorganique.

Des échantillons semblables, recueillis par Ghitulescu en Afrique Équatoriale Française, ont été considérés comme représentant des restes indéterminables de polypiers.

Récemment, Hacquaert a conclu à l'origine inorganique de ce « conglomérat ».

Des analogies avec des *oncolithes* du Katanga et des formes de la Dolomie d'Otavi nous font estimer que l'étude de cette roche est à reprendre en relation avec l'étude des autres restes organiques récemment trouvés au Congo. Niveau de la Lukunga C 4, n° D. 228.

2^e *groupe* : Cherts noirs à structure ellipsoïdale.

Analogues à ceux découverts dans les jaspes ferrugineux de l'anticlinal de Mwashya (Série des Mines), dans lequel une structure cellulaire a été observée. Niveau C 4 de la Lukunga, environs de Thysville, n^{os} 2120-2123 (fig. 12).

β. — POROSTROMATES.

Dans le niveau de chert oolithique de Kisantu, au sommet de C 4, des structures organiques microscopiques ont été découvertes par A. Hacquaert et considérées comme étant vraisemblablement un représentant des Porostromates.

P. Vasconcelos a démontré la généralité de la présence de ces formes en en découvrant dans les mêmes couches au Nord de l'Angola. Nous les avons observées à notre tour dans les échantillons provenant de Kisantu.

Horizon : Niveau de la Lukunga C 4, « Oolithe de Kisantu » (voir figure dans le travail de A. Hacquaert).

B. — INCERTAE SEDIS.

1. Un horizon de calcaire écaillé, appartenant au niveau C₃², présente des bâtonnets noirs, à structure cristalline, disposés en éventail sur le fond clair de la roche et atteignant 1 à 3 cm de diamètre et 10 à 15 cm de long; les sections sont rhomboïdales, pentagonales, circulaires ou irrégulières. Exceptionnellement, elles montrent une sorte de structure radiée. Ce banc a plusieurs mètres d'épaisseur. L'allure générale suggère nettement une origine organique.

Horizon : Niveau C 5 du Bangu, continu sur plusieurs kilomètres à l'extrémité Sud du Bangu (fig. 21).

2. Des cherts clairs ovoïdes, à partie centrale généralement calcaire, présentant une structure concentrique particulièrement fine. Ils sont localisés dans la partie supérieure du Niveau de la Luanza.

Horizon : C₃², Rochers de Lovo, n° 2410.

Leur origine organique est incertaine.

3. Plus bas, dans la partie inférieure du niveau de la Luanza, C₃¹, existent des structures zonaires ondulées, souvent en dents de scie, qui rappellent des formes signalées dans la Dolomie du Transvaal, le Basement Complex de Rhodésie et le Calcaire du Lubudi. L'origine organique de ces structures reste à démontrer.

Horizon : C₃¹, rive droite Congo, en face Kinganga, n° 2407 (fig. 16).

Il n'est pas, sans doute, inutile de souligner la comparaison ci-dessous (de haut en bas) :

Dans la partie supérieure du Niveau C. 4 du Schisto-Calcaire du Bas-Congo.

Oolithes noires silicifiées de Kisantu avec Micro-Algues.

Cherts noirs à structure ellipsoïdale.

Collenia cf. *Undosa*.

Collenia « en amandes » du groupe *ferrata*.

Dans la partie supérieure de la Série des Mines exposée dans l'anticlinal de Mwashya.

Oolithes noires silicifiées de Mwashya avec Micro-Algues.

Cherts noirs à structure ellipsoïdale.

Collenia undosa.

Collenia « en amandes » du groupe *ferrata*.

III. — CONGO ORIENTAL ET NORD ORIENTAL.

En 1931, A. Salée signalait pour la première fois la présence d'algues dans les calcaires du Système de la Lumpungu, de l'Urundi et de la « Malagàrasi Series » du Tanganyika Territory.

Récemment, M. Sluys visita les affleurements de la Musasa en Urundi et reconnut une grande analogie entre ces Calcaires dolomitiques construits et les calcaires à *Collenia* qu'il avait étudiés dans l'Ituri.

Dans cette dernière région, le général chevalier Henry de la Lindi avait antérieurement entrevu l'origine organique de certaines structures qui sont maintenant attribuées à des algues.

Certains de ces échantillons étudiés par A. Hacquaert sont rapportés par cet auteur à *Cryptozoon* cf. *Australicus* HOWCHIN. (On sait que récemment Maslov a assimilé *Cryptozoon* à *Collenia*.) En 1942, M. Sluys a observé de nombreux affleurements de calcaire à *Collenia* dans ces formations du groupe de la Lindi.

SCHIZOPHYCÉES.

α. — SPONGIOSTROMATES.

Stromatolithes J. PIA.

Collenia WALCOTT.

1. Formes en colonnes, isolées ou non.

Toutes ces formes sont à rattacher au groupe de *Collenia ferrata* GROUT et BRODERICK, ainsi qu'il a été défini par V. P. Maslov. Elles appartiennent à plusieurs types différents.

Collenia. Affleurement de la Kologbo. C 3. Formation cal-

caire du Groupe de la Lindi : n^{os} 1443, 1448, 2547 (fig. 22, 23 et 24).

Collenia cf. *Grabau* RESSER, analogue à ceux du Congo Occidental et du Katanga, avec sections obliques « en amande ». Affleurements de la Lenda. C 3. Formation calcaire du Groupe de la Lindi : n^{os} 1435, 1436 (fig. 25).

Collenia cf. *Fuchouensis* RESSER. Proches de certains types de la Bushimaie et du Congo Occidental. Couches de la Lumpungu. Affleurements de la Musasa.

2. Formes à piliers distincts.

Cherts de la Lutunguru, non trouvés en place, analogues à M. 44/52, etc., des calcaires du Lubudi.

Région M.G.L. Nord, n^o 880.

B. — INCERTAE SEDIS.

Formes probablement construites dans les calcaires de la Rughetsi (Kivu).

CONCLUSIONS ET ESSAIS DE CORRÉLATION.

1. VALEUR DES ALGUES ANCIENNES AU POINT DE VUE STRATIGRAPHIQUE.

Les auteurs ayant le plus étudié les stromatolithes, V. P. Maslov, d'une part, et C. L. et M. A. Fenton, de l'autre, concordent à accepter pour ces fossiles une valeur au point de vue chronologique. Maslov s'exprime ainsi : « En dépit du scepticisme de certains chercheurs quant à la signification des stromatolithes au point de vue chronologique, les algues et les stromatolithes particulièrement peuvent être utilisés, dans une certaine mesure, à des fins stratigraphiques », et les Fenton : « Bien que les masses algaires aient probablement été produites par le dépôt de calcaire sur des colonies comprenant plusieurs espèces, elles sont stables sur des étendues très considérables. Elles ont été utilisées pour la corrélation des formations pré-cambriennes et cambriennes. »

En particulier, *Conophyton cylindricus* caractérise la partie inférieure du Sinien du Pré-Cambrien du Manchukuo et se retrouve en Sibérie dans la série de Yamantansia du Pré-Cambrien de ce pays. *Collenia undosa*, qui est donné par Walcott comme caractéristique de l'Algonkien de l'Amérique du Nord, apparaît actuellement comme un fossile présentant une

extension verticale considérable du Pré-Cambrien au sommet du Cambrien. En Sibérie, si *Collenia* est connu depuis le Pré-Cambrien jusqu'au Permien, il s'agit d'« espèces » variées et Maslov donne un tableau de la répartition de ces « espèces »

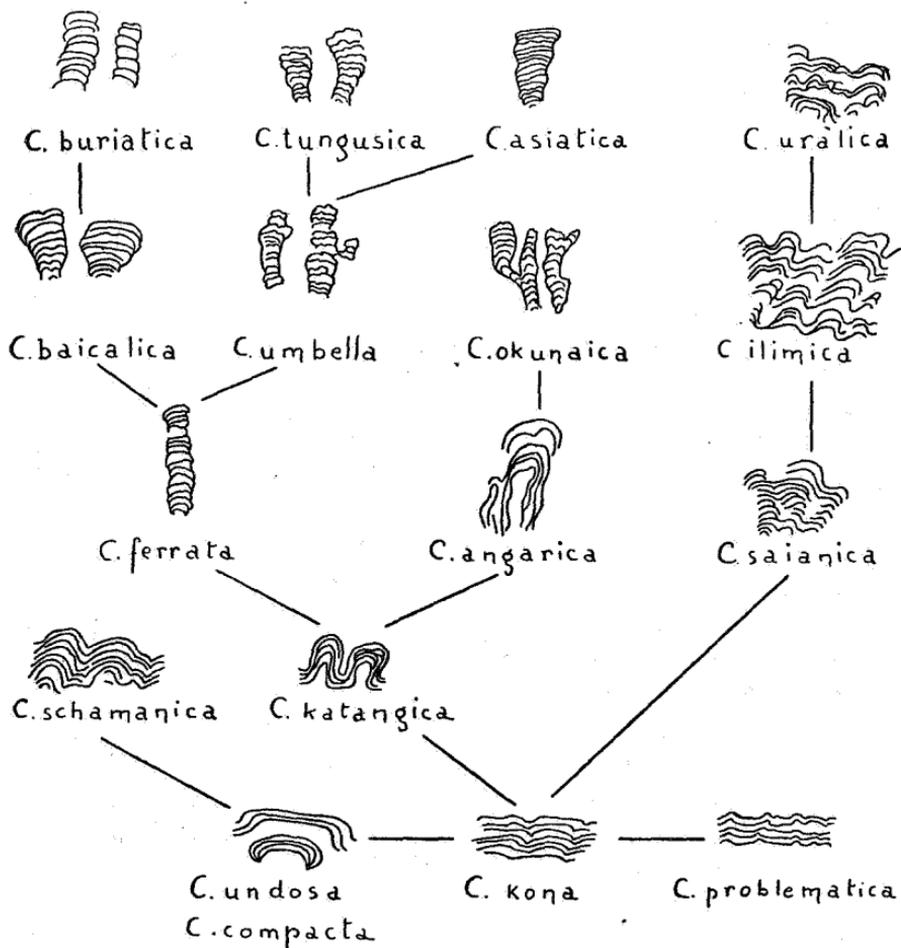


FIG. 8. — Relations phylogénétiques des espèces sibériennes du genre *Collenia*. (Pris dans : V. P. MASLOV, The genus *Collenia*.)

dans la série stratigraphique. Il convient de noter que seuls les rameaux fortement différenciés du « genre » *Collenia* présentent un intérêt stratigraphique [fig. 8].

Au Congo belge, on connaît des stromatolithes caractérisant un niveau sur plusieurs centaines de kilomètres; ainsi, *Conophyton* sp. du niveau C 4 de la série supérieure du Système de la Bushimaie a été rencontré au Kasai et au Katanga sur une distance de 350 km.

Des algues ont, à l'heure actuelle, été rencontrées dans trois systèmes au Katanga : Kundelungu, Schisto-dolomitique, Kibara; au Bas-Congo dans deux : Congo Occidental (Série Schisto-calcaire) et Haut-Shiloango (Calcaire de Sekelolo).

Si l'étude détaillée de ces algues reste encore à faire, on peut toutefois, dès à présent, remarquer de notables différences de système à système.

Malgré des recherches répétées, le Kundelungu du Katanga n'a livré jusqu'ici que des microfossiles dont les plus certains sont des algues et éventuellement des radiolaires du niveau des cherts du Kundelungu supérieur et le *Tentaculites* sp. décelé par A. Hacquaert dans le Calcaire de Kakontwe. Les stromatolithes n'ont pas été observés malgré des recherches récentes effectuées dans ce but. Dans le Système Schisto-dolomitique, au contraire, comme dans son contemporain, le Système de la Bushimaie, les stromatolithes, notamment, abondent et appartiennent principalement à des formes évoluées de *Collenia* appartenant au groupe *Collenia ferrata* et dérivés accompagnés de plusieurs « espèces » de *Conophyton* et de micro-algues voisines des « genres » *Epiphyton*, *Girvanella* et autres. Par contre, dans le Système des Kibara, le Calcaire du Lubudi se révèle particulièrement riche en *Collenia* apparentés aux formes primitives des groupes *Collenia undosa*, *C. Kona*, *C. Katangica*, *C. Schamanica*.

Autrement dit, le système le plus ancien recèle les formes phylogénétiquement les plus primitives. Les systèmes suivants, à côté de la survivance de ces mêmes formes primitives, présentent une grande richesse en types évolués. Enfin, le Kundelungu se distingue nettement des précédents par l'absence de stromatolithes.

Au Bas-Congo, le Système du Congo Occidental, riche en formes évoluées de *Collenia* proches de celles des Systèmes de la Bushimaie, Schisto-dolomitique, de la Lindi (*C.* groupe *ferrata*), est superposé au Calcaire de Sekelolo, comportant des calcaires construits dont certains très proches des *Collenia* du groupe *Kona* rencontrés également dans les Calcaires du Lubudi.

Les observations effectuées jusqu'ici au Congo tendent donc à confirmer dans l'ensemble l'essai de phytogénèse du genre *Collenia*, tenté par V. P. Maslov sur du matériel de Sibérie.

2. ESSAI DE CORRÉLATION (voir tableau).

Cet essai est la conclusion de nos deux exposés, dont le premier avait trait à la stratigraphie des systèmes récemment étudiés.

De nombreuses tentatives de corrélation entre les terrains anciens du Bas-Congo et du Katanga, notamment, ont déjà vu le jour. Il nous a paru intéressant de tenter à notre tour cet essai, compte tenu de l'important fait nouveau que constitue la découverte massive de fossiles dans presque toutes les séries calcaires du Congo.

Mettons en parallèle les séries calcaires dont la flore algale est similaire : on constatera que les séries à *Collenia* évolués, du groupe *C. ferrata* et dérivés, et à *Conophyton* nombreux, se placent toutes au-dessus d'une discordance majeure. Les séries calcaires immédiatement sous-jacentes à cette coupure renferment des algues qui, pour une bonne part, sont différentes des précédentes, appartiennent à des formes plus primitives et présentent des ressemblances certaines entre elles (Sekelolo-Lubudi). Enfin, l'examen des algues exclut la possibilité d'un raccord entre les couches calcaires de la base du Kundelungu supérieur et celles du Schisto-calcaire du Bas-Congo.

Étendant cette méthode aux diverses formations anciennes du Congo ainsi qu'à celles de l'Angola et de l'Afrique Australe, on arrive à proposer la corrélation figurée au tableau [fig. 9]. Nous nous sommes bornés à esquisser les raccords avec l'Afrique Australe; notons cependant que des découvertes récentes en Afrique Équatoriale Française, en Afrique Occidentale Française et au Maroc permettent d'envisager le jour proche où, grâce à cet argument paléontologique, on pourra jeter les bases d'une corrélation étendue à toute l'Afrique.

Cet essai de corrélation, dans lequel le critère principal est paléontologique, apparaît renforcé par des caractères lithologiques, glaciaires, intrusifs et de minéralisation.

On constatera que les glaciations apparaissent à quatre niveaux : le plus bas, localisé sous les calcaires à algues « évoluées », se place sous les systèmes parallélisés tout le long de la côte occidentale de l'Afrique. On le rencontre en grandes plages depuis la province du Cap jusqu'au Gabon et peut-être aussi en Afrique Occidentale Française et à la Côte de l'Or. Son extension vers l'intérieur est révélée par l'existence de traces glaciaires importantes à la base du Système de la Bushimaie

et d'une surface de base glaciaire striée, sous le Roan de l'extrême Sud du Katanga, surface dont la position stratigraphique reste cependant discutée.

Un deuxième niveau est occupé par les tillites de Nama et d'Otavi, comprises dans les séries dolomitiques de ces deux régions. Elles pourraient correspondre au Conglomérat de Mwashya du Katanga, qui occupe une position analogue et dont l'origine glaciaire semble actuellement certaine. Le troisième niveau, occupé par la Tillite du Katanga, ou Grand Conglo-

Pr Cm.	Cm.			S		D	C	P
	Cm ₁	Cm ₂	Cm ₃	S ₁				
	<i>C. undosa</i> <i>C. compacta</i>							
						<i>C. schamanica</i>		
	<i>C. baicalica</i>	<i>C. buriatica</i>				<i>C. tungusica</i>		
		<i>C. umbella</i>				<i>C. asiatica</i>		
	<i>C. ferrata</i>							
		<i>C. angarica</i>				<i>C. okuhaika</i>		
	<i>C. katangica</i>							
		<i>C. kona</i>						
						<i>C. problematica</i>		
	<i>C. saianica</i>					<i>C. ilimica</i>		
								<i>C. uralica</i>

FIG. 9. — Distribution verticale des espèces sibériennes du genre *Collenia*. (Pris dans : V. P. MASLOV, The genus *Collenia*.)

mérat du Kundelungu, se retrouve au N.-E. dans le groupe de la Lindi, dans l'Uganda et dans le Transvaal. Tout récemment, des traces glaciaires vraisemblables ont été reconnues au Bas-Congo, à la base du Schisto-gréseux. Le niveau le plus élevé, celui du Petit Conglomérat du Kundelungu supérieur, est bien distinct au Katanga méridional et son âge pourrait être proche de celui de la Tillite du Cap. Il faut cependant noter qu'en bordure de la cuvette du Katanga méridional, le Petit Conglomérat forme avec lui un seul complexe conglomératique, de sorte qu'on peut admettre que les glaciations qui sont à la base des formations que nous parallélisons avec le Kundelungu supérieur du Katanga correspondent à tout ou partie de ce complexe

conglomératique. Elles pourraient donc représenter aussi bien le Petit que le Grand Conglomérat.

Notre tableau montre que la Tillite du Bas-Congo n'est pas l'équivalent du Grand Conglomérat du Kundelungu, mais qu'elle trouve très normalement sa place comme un des lambeaux majeurs de la tillite, qui, depuis le Cap jusqu'en Afrique Équatoriale Française, se place sous les systèmes parallélisés.

La synchronisation de ces deux grandes tillites aboutirait à une contradiction, à la fois dans les domaines paléontologique et stratigraphique. Cette dernière revient à paralléliser la Tillite de Numees avec celle de Prétoria-Griquatown, alors que la correspondance Nama-Transvaal ne peut se faire qu'en fonction des auteurs sud-africains. Ceux-ci adoptent la correspondance indiquée au tableau; ils placent cependant les « Fish River Beds » comme équivalents de la Série de Pretoria.

Enfin, rappelons — M. Robert l'a souligné à diverses reprises — que la minéralisation stannifère peut être considérée comme indiquant l'orogénèse kibarienne. Elle se retrouve au Congo Occidental (A.É.F.) comme au Katanga, dans les formations que nous mettons en regard : Système du Mayumbe et Système des Kibara. Au-dessus de la coupure, c'est la minéralisation cuprifère qui joue ce rôle par rapport à l'orogénèse kundelunguienne. On la retrouve aux places correspondantes de notre tableau, pour le Katanga, le Bas-Congo et l'A.É.F., l'Angola, la Bushimaie et le S.-W. africain (Système d'Otavi).

En conclusion, les algues récemment découvertes en grande quantité dans les séries calcaires anciennes du Congo et de l'Afrique Australe apportent un argument important en faveur des auteurs qui avaient jadis proposé la corrélation du Schisto-dolomitique du Katanga et du Schisto-calcaire du Bas-Congo. L'étude détaillée des fossiles recueillis et à recueillir permettra sans doute d'établir cette corrélation sur des bases plus stables.

PRINCIPALES RÉFÉRENCES.

1. *Notes au sujet de la stratigraphie.* Voir les références données dans le résumé de notre communication du 21 mai 1946 : Résumé des acquisitions nouvelles relatives à la géologie du Congo belge (1939-1945).

2. *Algues.* (Références sélectionnées)

M. BLACK, 1933, The algal sediments of Andros Island-Bahamas (*Phil. Trans. Royal Soc. London*, série B, vol. 222, pp. 165-192, 16 fig., pl. 21-22).

V. P. MASLOV, 1939, The genus *Collenia* (*Problems of Paleontology*, Moscow Univ. Paleont. Publ., vol. V, pp. 297-310).

- J. PIA, 1927, Thallophytes dans « M. HIRMER, Handbuch des Palaobotanik », vol. 1, pp. 136.
- R. B. YOUNG, 1934, A comparison of certain stromatolitic rocks in the Dolomite Series of South Africa with Modern algal sediments in the Bahamas (*Trans. Geol. Soc. of South Africa*, vol. XXXVII, pp. 153-162).
- R. RENDO et C. A. RESSER, 1937, The Sinian and Cambrian formations and fossils of Southern Mandchoukuo (*Mandchurian Science Museum*, Bull. 1).
- L. EMBERGER, 1944, Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants, Paris.
- C. L. FENTON, 1943, Pre-Cambrian and Early Paleozoic Algae. A new Devonian Alga from Western Australia (*Amer. Midland Naturalist*, vol. 30, n° 1, pp. 83-112).
- A. L. HACQUAERT, 1933, Voorkomen van fossielen in een oolithisch gesteente van Kisantu (Belgische Congo) (*Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 15^e Jg., nos 6-7, pp. 173-176).
- 1943, Over het voorkomen van *Girvanella* in een oolithisch gesteente van de Serie van Mwashya in 't Katanga (*Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 25^e Jg., nos 2-4, pp. 35-38).
- 1944, Het « Conglomeraat » van Luozi (Beneden Congo) Lithologische studie (*Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, 26^e Jg., n° 1, pp. 15-20).
- 1945, Sur la présence de *Cryptozoon* dans le calcaire de la Lenda (Congo belge) (*Gedenkboek Dr. Ir. P. Tesch M. I. Verh. van het geologisch mijnbouwkundig Genootsch. voor Nederland en Koloniën*, Geol. Ser., Deel XIV, pp. 219-225).
- L. CAHEN, A. JAMOTTE, J. LEPERSONNE et G. MORTELMANS, 1946, Note préliminaire sur les algues des séries calcaires anciennes du Congo belge (*Bull. du Service Géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi*, n° 2).
-

ESSAI DE CORRELATION

BAS-CONGO et A. E. F. Système du Congo Occidental.	KASAI Système de la Bushimaie.	KATANGA (« hors du géosynclinal »). Conglomérat du Kundelungu et Système de la Bushimaie.	KATANGA (« bordure du géosynclinal »). Groupe du Katanga.	KATANGA (« géosynclinal »). Groupe du Katanga.	ITURI Groupe de la Lindi.	URUNDI
Série Schisto-gréseuse.			Série du Kundelungu supérieur (micro-algues).	Série du Kundelungu supérieur (micro-algues).	Formation gréseuse.	Couches de la Matetema.
Période continentale : Conglomérat et brèche. (Indices glaciaires?)		Conglomérats du Kabele et de Kabenga. (Glaciaire et périglaciaire).	Complexe conglomératique du Kundelungu (Tillites).	Petit conglomérat (en partie glaciaire). Série du Kundelungu inférieur. Grand conglomérat (Tillite).	Dépôts continentaux, conglomérat torrentiel et Tillite.	
Série Schisto-calcaire (Algues).	Série Calcaire-dolomitique (Algues).	Série Calcaire-dolomitique (Algues).	Série de Mines (« Upper Roan Series ») (Algues).	Série de Mines (« Upper Roan Series ») (Algues).	Formation calcaire (Algues).	Conches de la Lumpungu : dolomies et calcaires (Algues).
(Au Gabon : grès).	Série Schisto-psammitique.	Série Schisto-gréseuse et conglomératique.	Série de Mines (« Upper Roan Series ») (Algues).	Série de Roan (« Lower Roan Series »).	Base de la formation : grès, arkoses, conglomérats.	Grès feldspathiques et psammites.
Tillite du Bas-Congo.		Indices glaciaires vers la base des conglomérats.		Plancher glaciaire (position ?).		
Calcaire de Sekelolo (Algues).	Calcaire de la Lulua.	Calcaires du Lubudi (Algues).				
BAS-CONGO et A. E. F. Système du Congo Occidental.	ANGOLA SEPTENTRIONAL Système de Bembe.	ANGOLA MERIDIONAL Système d'Otavi.	S.-O. AFRICAIN SEPTENTRIONAL	S.-O. AFRICAIN MERIDIONAL Système de Nama.	TRANSVAAL Systèmes de Waterberg et du Transvaal.	KATANGA (« géosynclinal »).
Série Schisto-gréseuse.	Série Schisto-gréseuse.		« Quartzite Series ».	« Fish River Series ».	« Waterberg System ».	Série du Kundelungu supérieur (micro-algues).
Période continentale : Conglomérat et brèche. (Indices glaciaires?)	Conglomérat et brèche.				« Pretoria Series » (plus « Rooiberg Series ») avec Tillite.	Petit conglomérat (en partie glaciaire). Série du Kundelungu inférieur. Grand conglomérat (Tillite).
Série Schisto-calcaire (Algues).	Série Schisto-calcaire (Algues).	Série Calcaire-dolomitique de Humpata.	« Dolomite Series » avec Tillite (Algues).	parfois « Schwarzrand Series », « Schwarzkalk Series » (Algues) avec Tillite.	« Dolomite Series » (« Algues »).	Série de Mwashya. Conglomérat de Mwashya (glaciaire). Série des Mines (« Upper Roan Series ») (Algues).
(Au Gabon : grès.)	—	Série gréseuse de Chella.	« Nosib Series ».	« Kuibis Series ».	« Black Reef Series ».	Série de Roan (« Lower Roan Series »).
Tillite du Bas-Congo.	Tillite du Bas-Congo.	Tillite de Tjamalindi.	Tillite de Tjamalindi.	« Numees Tillite ».		Plancher glaciaire (position ?).