

SEANCE MENSUELLE DU 16 DECEMBRE 1930

Présidence de M. A. SCHOEP, vice-président.

Le procès-verbal de la séance du 18 novembre est lu et adopté.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. L. CAYEUX, nommé docteur *honoris causa* de l'Université de Liège, et à M. V. VAN STRAELEN, élu membre correspondant de l'Académie royale de Belgique.

Il proclame membre effectif :

M. ALBERT GOOSSENS, ingénieur-chimiste, aide-naturaliste au Musée royal d'Histoire naturelle (Bruxelles), à Gand, présenté par MM. A. Schoep et V. Van Straelen.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

- 8349 *de Margerie Emm.* La Société Géologique de France, de 1880 à 1929. Paris, 1930, extr. in-4° de 81 pages et 20 planches.
- 8350 *Jekelius E.* Bibliografia geologica a României. 1° supliment. Bucarest, 1929, vol. in-8° de 103 pages.
- 8351 *Judd N. M.* The Excavation and Repair of Betatakin. Washington, 1930, extr. in-8° de 76 pages et 46 planches.
- 8352 *Liégeois, P. G.* A propos de la découverte de sources carbo-gazeuses dans l'Hertogenwald. Liège, 1930, extr. in-8° de 9 pages.
- 8353 *Lugeon M.* Trois tempêtes orogéniques. La Dent de Morcles. Paris, 1930, extr. in-4° de 14 pages et 1 planche.
- 8354 *Steenhuis J. F.* Lijst der proefschriften ter verkrijging van den doctoralen graad over onderwerpen van geologischen of mijnbouwkundigen aard, of met de geologie of den mijnbouw van het rijk het in- en buiten Europa verband houdende, geschreven door Nederlanders aan binnen- of buitenlandse inrichtingen voor hooger onderwijs (1781-1929). 's Gravenhage, 1930, extr. in-8° de 36 pages.
- 8355 *Van Houten L.* Geologie des Pelmo-Gebiets in den Dolomiten von Cadore. Wien, 1930, vol. in-8° de 92 pages, 8 planches, 10 figures et 1 carte géologique.

Communications des membres :

Un problème géologique et historique à Oud-Kruisschans

(Troisième note),

par le Dr G. HASSE.

Nous avons donné précédemment deux notes parues dans le *Bulletin* de la Société belge de Géologie sous les titres :

1° *Un problème géologique et historique dans le polder d'Ettenhoven près d'Anvers;*

2° *Le problème géologique et historique de Hoevenen dans le polder d'Oordam.*

Nous allons maintenant en voir la suite plus au Nord dans le polder d'Oorderen à l'occasion, en 1923, du creusement de l'écluse et de l'achèvement de la dérivation des Schyns au lieu dit Oud-Kruisschans et dans le polder d'Oordam.

Le quatrième lot, qui devait terminer la dérivation des Schyns vers le Nord, commençait au Nord de la redoute d'Oorderen pour aller en courbe aboutir au Oud-Kruisschans et se terminer par une écluse dans l'Escaut; les travaux se trouvaient en entier dans le polder d'Oordam entre le polder d'Oorderen au Nord et le polder de Lillo au Sud et recoupaient d'abord le Cauwensteinsche dijk, puis la digue de mer nouvelle de l'Escaut et avaient 4 kilomètres de longueur; les fouilles avaient 2^m40 de profondeur uniformément, excepté pour les fondations de l'écluse près de l'Escaut, où l'on atteignait 6 mètres de profondeur.

Le problème géologique et historique commençait à 100 mètres de la digue de mer de l'Escaut et se répartissait sur 275 mètres de longueur, soit jusqu'à 425 mètres de l'Escaut.

Ayant étudié les sondages faits par le service des Ponts et Chaussées pour ce travail, nous avons observé des variations de la tourbe allant de 3 mètres à 0^m20 d'épaisseur et des cotes de niveau de -0^m50 à +1^m50 pour le dessus et de -2^m50 à +0^m20 pour le dessous; il était donc intéressant de contrôler dans des coupes à quoi étaient dues pareilles variations de niveau et d'épaisseur, et c'est ainsi que nous vîmes que les

3 mètres de tourbe se trouvaient dans des remaniements d'un fond de rivière disparue et comblée et que beaucoup de variations de niveau étaient artificielles; la coupe normale donnait de 1 à 2 mètres d'argile des polders, 2 à 30 centimètres de tourbe, puis des sables gris ou roux quaternaires.

Il semble extraordinaire que sur 4 kilomètres on puisse trouver d'aussi grandes variations d'épaisseur, soit 1 à 2 mètres d'argile des polders, mais le polder d'Oordam a subi de nombreuses inondations par rupture de digue et, comme ceux d'Oorderen et de Wilmarsdonck, resta inondé de 1583 à 1624, date du réendiguement complet et de la réorganisation du polder.

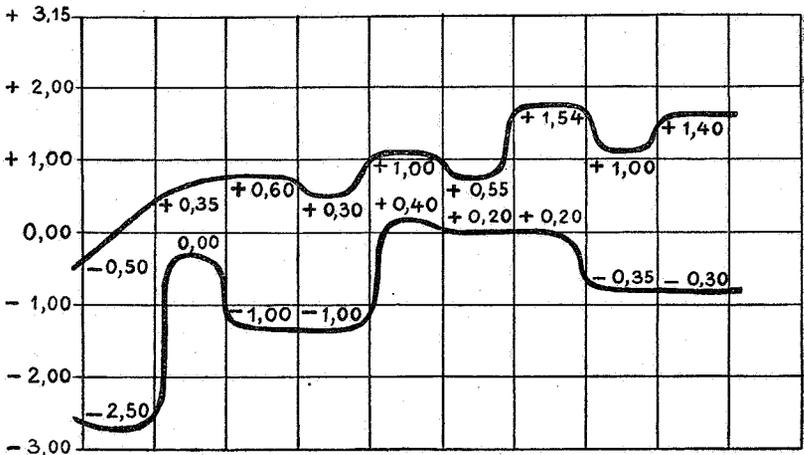


FIG. 1. — Variations de hauteur et d'épaisseur de la tourbe d'après les sondages, sur 4 kilomètres de longueur de la côte + 3.15 à -3.00 (sondages des Ponts et Chaussées).

Comme nous l'avons observé précédemment dans les polders d'Ettenhoven et d'Oorderen, la tourbe en place avait été enlevée systématiquement, pour la replacer en couches obliques plus ou moins inclinées, et cela depuis 100 mètres de la digue de mer sur 275 mètres de long; la distance entre les couches de tourbe obliques, séparées par des sables et argiles rapportés, varie de 2^m50 à 1^m50 à 0^m50, leur longueur de 1^m50 à 4 mètres; leur disposition varie à l'infini; il n'est plus question d'une exploitation régulière de tourbe pour chauffage, mais d'un travail de grande envergure pour rendre plus meuble une terre trop lourde, trop vaseuse; nous avons relevé 278 couches obliques,

les unes vers l'Escaut, les autres vers l'intérieur des terres, les autres vers le Sud :

a. 1^{re} série de 27 obliques vers l'Escaut, distantes de 1^m50 et de 0^m15 d'épaisseur;

b. 2^e série de 17, longues de 1^m50, obliques vers l'intérieur et ondulées;

c. Série de 5 couches obliques superposées, entrecoupées de

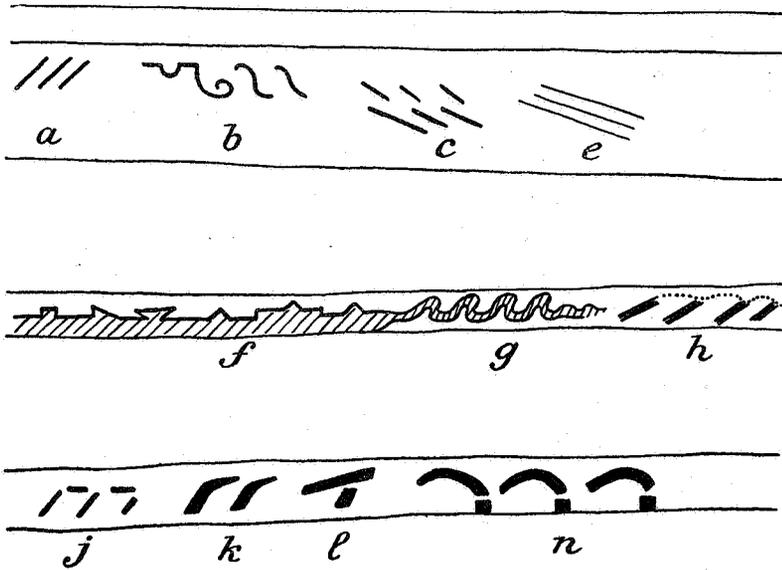


FIG. 2. — Diverses dispositions de couches tourbeuses remaniées.

parties du banc de tourbe en place sur 2 à 3 mètres de long et de 0^m20 à 0^m30 d'épaisseur;

d. Série oblique de 8; longueur 1^m50, épaisseur 0^m20, parfois interrompues par des souches en place dans la tourbe;

e. 6 séries de couches de tourbe très légèrement inclinées, longues de 4 mètres, épaisses de 0^m20 et distantes de 0^m40;

f. Le banc de tourbe en place sur 10 mètres de longueur et recoupé à la bêche;

g. La tourbe en une série de boucles (6);

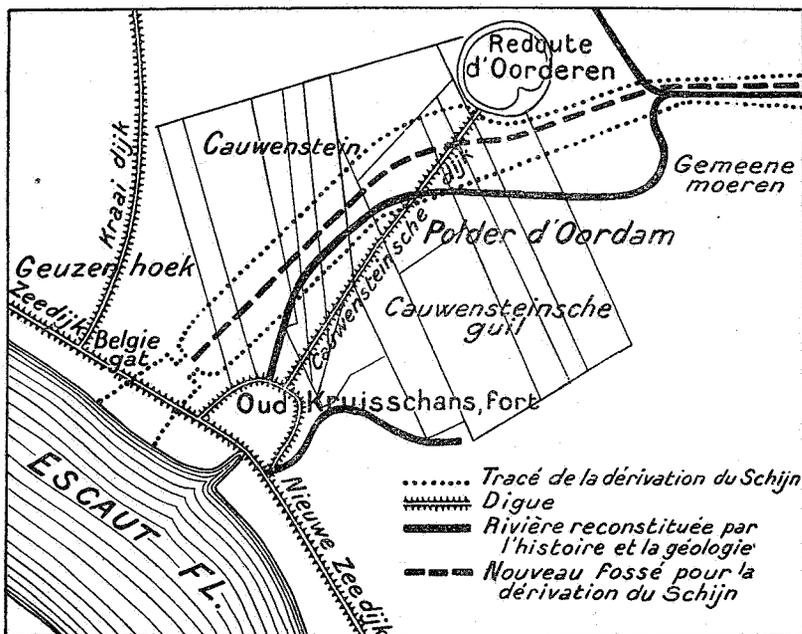
h. Une série (8) oblique, réunie par des argiles en voûte;

i. Une coupe de petite rivière disparue;

j. 5 couches presque droites avec couverture en tourbe;

k. 7 couches obliques vers l'Escaut, épaisses de 0^m40;

- l. Une couche de 4 mètres, oblique, une petite droite en dessous;
 m. 10 couches obliques vers l'intérieur;
 n. 7 couches en voûte, arrêtées par des blocs d'argile rectangulaires;
 o. 17 couches obliques, distantes de 0^m50, longues de 1^m50;
 p. Une série de 39 couches obliques, longues de 3 mètres, distantes de 0^m50;
 q. Une série de 27 couches obliques vers l'Escaut;



- r. Une série de 21 couches; une série de 49 couches, une série de 61 couches; toutes obliques, distantes de 0^m40 à 0^m50 et longues de 1^m50.

Nous voyons ici un travail d'ensemble réparti sur 9 parcelles de terre, suivant le lotissement de 1610 (Polderboek van Borgerweert en Noorden. Man. bibli. Dr G. Hasse, Anvers), montrant dans son ensemble les mêmes principes de travail, les mêmes dispositions techniques, aucune trace de réelle exploitation tourbière régulière; c'est donc bien un ensemble d'entreprise agricole, que nous nommerions actuellement une expérience d'ameublissement de terre trop lourde, trop vaseuse. La couche de tourbe, depuis Anvers jusqu'au polder d'Oordam,

a gardé son épaisseur uniforme de 20 à 30 centimètres partout où nous avons pu la voir en place.

Ce qui nous étonne, c'est l'envergure d'un travail à 2 mètres de profondeur environ, sur de multiples hectares; mais la stricte limitation à des parcelles cadastrales, la variation de l'orientation des couches obliques montrent un plan bien étudié et destiné à améliorer des terres et à enrichir le polder. N'oublions pas que le polder a toujours eu une organisation quasi familiale d'entraide obligatoire, tous les bras valides concourant aux travaux.

Ayant eu l'occasion en trente ans de voir couper toutes les digues des divers polders au Nord d'Anvers par les multiples travaux maritimes, nous avons reconstitué tout le tracé des digues avec les détails de leur construction et pu les dater (VIII^e et IX^e siècles) et constater que toutes étaient construites au niveau +0 (*Annales Acad. royale d'Archéol. de Belgique*, 1929); cette étude nous a permis de dater maintenant à un siècle près les travaux de tourbe des polders de Hoevenen, Eettenhoven et Oordam et les placer *vers le X^e-XI^e siècle*.

Si nous ne trouvons pas trace de ces travaux dans les archives, c'est parce que peu subsistent avant 1400; rappelons cependant une étude que nous avons publiée sur un aqueduc au Kruisschans et pour lequel une pièce d'archives fut trouvée l'année suivante et prouvant que nos notes archéologiques étaient exactes à 75 ans près; la géologie n'était donc pas trop en défaut (*Acad. royale d'Archéologie*, 1926).

BIBLIOGRAPHIE

- D^r G. HASSE, *Un problème géologique et historique dans le polder d'Eettenhoven*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., 1921.)
— *Le problème géologique et historique de Hoevenen*. (IDEM, 1923.)
— *Les digues primitives au Nord d'Anvers*. (ANN. ACAD. ROY. ARCH. BELG., 1929.)
— *Un aqueduc au Kruisschans*. (IDEM, 1926.)
Polderboek de 1610 pour les polders du Nord d'Anvers. Coll. D^r G. Hasse. Anvers.
-

Sur une roche schisteuse particulière du Viséen d'Engihoul,

par F. CORIN.

(Pl. VII.)

Dans la grande carrière d'Engihoul, située au Nord-Est et contre la route d'Engis à la Neuville-en-Condroz, 700 mètres au Sud-Est de l'extrémité sud du pont sur la Meuse, on exploite des calcaires d'âge Viséen supérieur. Les couches y sont très redressées, dirigées Est-Ouest, et inclinées de 70° vers le Nord. En 1925, le front d'exploitation était dirigé Sud-Ouest-Nord-Est. On y voyait, du Nord-Est au Sud-Ouest, successivement :

- 1° Des calcaires en gros bancs, de teinte claire, avec bancs de cherts à la base.
 - 2° Des calcaires foncés, bien stratifiés.
 - 3° Des calcaires en gros bancs, où la stratification est encore visible.
 - 4° Des calcaires en gros bancs, mal stratifiés.
- La dolomie affleure le long de la route.

Entre les gros bancs n°s 3 et 4 de la coupe se trouvaient quatre petits lits apparemment disposés suivant la stratification, et dont voici la nomenclature, du Nord-Est au Sud-Ouest, soit de haut en bas :

- 1° Schiste vert pâle, pyritifère.
- 2° Même schiste que le précédent, à 0^m50 de distance sous celui-ci.
- 3° Calcite, à 0^m50 de distance sous le second lit de schiste vert.
- 4° Schiste vert pâle, pyritifère, à 0^m30 de distance sous le lit de calcite.

Le calcaire qui renferme ces lits de schiste est oolithique.

Au cours d'une visite de la carrière d'Engihoul en 1925, M. F. Charles, alors assistant du cours de géologie générale à l'Université de Liège, et moi-même avons recueilli divers échantillons des roches schisteuses vertes, et notamment un fragment de schiste vert dont la structure paraissait *oolithique*.

Nous avons observé que les lits de schiste passaient insensiblement au calcaire voisin par l'intermédiaire d'une mince couche formée d'oolithes calcaires noyées dans une pâte de schiste vert.

DESCRIPTION DES ROCHES.

1° *Calcaires oolithiques*. Les calcaires oolithiques présentent tous les caractères habituels aux roches de l'espèce : oolithes normales, oolithes brisées servant de noyaux à de nouveaux

dépôts de couches concentriques, débris divers. Il est inutile de s'arrêter à les décrire.

2° *Schistes verts pyritifères simples*. Ces roches sont vert pâle, compactes, criblées de pyrite en fins cristaux cubiques bien individualisés et bien formés. Les échantillons se délitent complètement au bout de fort peu de temps.

L'examen microscopique en coupes minces permet de constater que la pâte n'est formée que de kaolinite.

3° *Schiste vert, d'aspect oolithique* (photos 1 à 4). La roche est vert pâle, formée de petits grains ovoïdes de schiste vert (photo 1) cimentés par le même schiste. De fines veinules de pyrite sillonnent la roche, que pointillent çà et là d'autres petits cubes de pyrite beaucoup moins abondants que dans le schiste vert simple.

L'examen microscopique en coupes minces permet de constater que la roche est, comme le schiste vert simple, formée de kaolinite pure. Les noyaux ne paraissent pas se distinguer, à ce

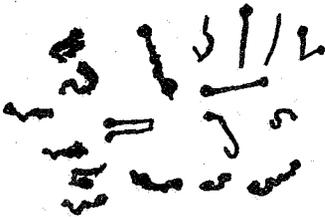


FIG. 1.

FIG. 1. — Quelques aspects des cristallites de pyrite, d'après les individus observés dans les coupes minces de schiste pseudo-oolithique d'Engihoul.

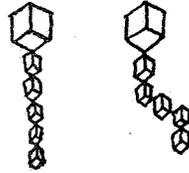


FIG. 2.

FIG. 2. — Schéma de la constitution des cristallites de pyrite du schiste vert pseudo-oolithique d'Engihoul.

point de vue, du ciment, mais ils sont plus opaques, teintés d'un pigment brunâtre, lequel est aussi présent dans la pâte sous forme de taches irrégulières; ils n'ont pas la structure concentrique habituelle aux oolithes (photos 2, 3 et 4).

Par endroits, le ciment de kaolinite forme de grandes plages à orientation uniforme, traversées par des dessins disposés à la façon des clivages ou des lamelles hémitropes d'une section de calcite. Ceci pourrait être l'indice de la pseudomorphose en kaolinite d'une roche carbonatée.

Les éléments constitutifs les plus curieux de cette roche sont

de fines *crystallites de pyrite*, longues tout au plus de 50 à 60 μ , exceptionnellement plus, mais généralement moins. Elles sont typiquement composées d'un axe, lui-même, soit rectiligne, soit courbé, soit encore contourné de la façon la plus bizarre, et terminé à une extrémité ou à toutes les deux par un renflement globulaire généralement court, mais parfois aussi en forme de massue (fig. 1 et photos 2, 3 et 4).

Sous de forts grossissements, ces renflements se projettent suivant des contours hexagonaux ou carrés, ce qui indique qu'ils ont une forme cubique. Ce sont donc de petits cubes de pyrite. Se basant sur cet aspect, M. A. Schoep a fait remarquer que les cristallites sont bien probablement des assemblages de cristaux de pyrite, des séries de cubes disposés bout à bout (fig. 2) (1).

Les cristallites de pyrite, répandues en grande abondance dans le schiste, ont une certaine analogie d'aspect avec les petits filaments bien connus de noir de fumée qui prennent naissance dans une chambre où brûle une flamme trop riche en carbone (photos 2 et 4).

Elles sont localement très abondantes dans la pâte du schiste, et elles paraissent avoir une prédilection pour les noyaux, qui en renferment parfois de véritables amas (photo 4).

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

PHOTO 1. — Aspect d'une surface polie du schiste vert pseudo-oolithique d'Engihoul. Gross. : $\times 3 \frac{1}{2}$. — La roche présente l'aspect habituel aux micro-brèches calcaires si fréquentes dans les niveaux de calcaires oolithiques. — Ech. n° 549.

PHOTO 2. — Coupe mince dans le schiste pseudo-oolithique d'Engihoul. — Ech. n° 549. C. m. G-I-11. Lum. ord. $\times 40$. — Pâte de kaolinite, noyaux de kaolinite plus opaques, pigmentés de brun. Amas de cristallites de pyrite de formes diverses, avec renflement caractéristique à une, ou aux deux extrémités.

PHOTO 3. — Coupe mince dans le schiste pseudo-oolithique d'Engihoul. — Ech. n° 549. C. m. G-I-11. Lum. ord. $\times 40$. — Pâte de kaolinite, noyaux, et enchevêtrement de cristallites de pyrite, presque toutes à axe rectiligne.

PHOTO 4. — Coupe mince dans le schiste pseudo-oolithique d'Engihoul. — Ech. n° 549. C. m. G-I-50. Lum. ord. $\times 40$. — Noyau de schiste dont le centre est un amas de cristallites de pyrite. Aux alentours, quelques petites cristallites de pyrite aux formes contournées.

(1) Observation faite lors de la présentation de cette note. M. Schoep m'a autorisé à la mentionner.



PHOTO 1.

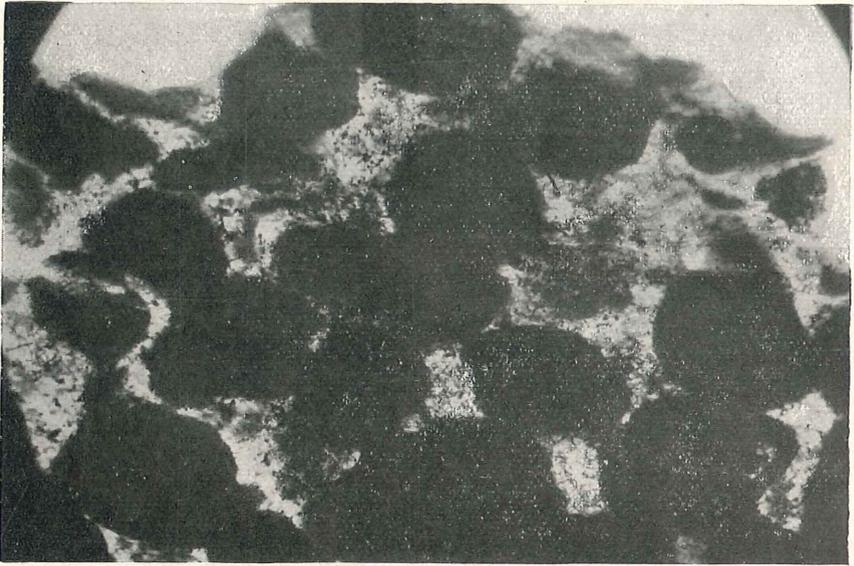


PHOTO 2.

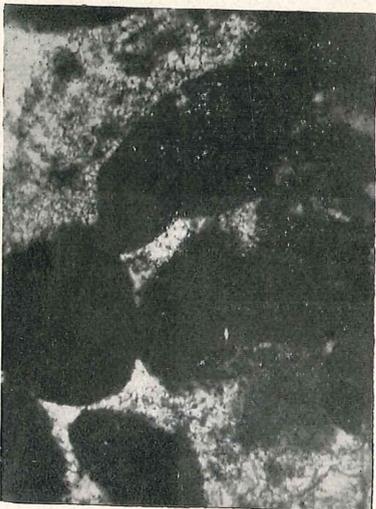


PHOTO 3.

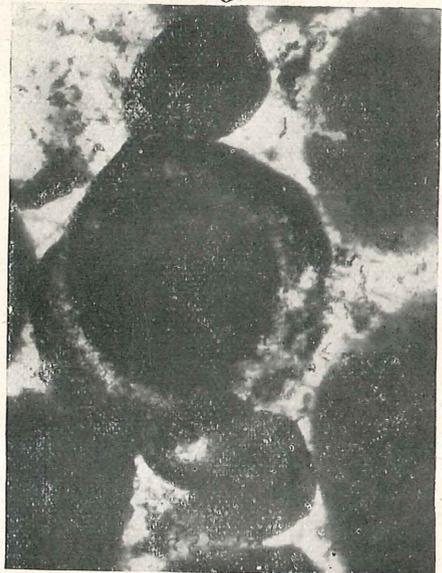


PHOTO 4.

Étude de quelques roches carbonatées de la série stratigraphique du Katanga,

par A.-L. HACQUAERT et A. GOOSSENS.

En collaboration avec M. le Prof^r A. Schoep, nous avons entrepris l'étude d'une collection importante de roches carbonatées du Katanga, dont nous espérons pouvoir bientôt publier les résultats. Nous avons succinctement décrit les méthodes employées dans une note préliminaire présentée au XXVI^e Congrès flamand de Sciences et de Médecine, tenu à Anvers du 25 au 28 avril 1930⁽¹⁾. Cette étude comprend les points suivants :

1. Analyse quantitative sommaire de la roche;
2. Détermination de la nature minéralogique du carbonate (ou des carbonates) dont est constituée la roche;
3. Étude minéralogique du résidu de la roche, insoluble dans l'acide chlorhydrique dilué et chaud;
4. Étude de sections minces.

Ces différents points ont leur importance :

1, 2. Si l'analyse donne une perte par calcination insignifiante (ce qui n'est pas toujours à prévoir), la roche n'est pas un carbonate et ne fait pas partie de cette étude. Une solution du carbonate ne renfermant que des traces de magnésium montre que ce carbonate est de la calcite; si elle ne renferme que des traces de calcium et une quantité importante de magnésium, on a affaire à de la magnésite. Dans ces cas, la détermination du carbonate par des méthodes minéralogiques est superflue. Mais la présence simultanée de magnésium et de calcium n'est pas suffisante pour permettre de conclure à une dolomite : les carbonates présents peuvent, en effet, être de la dolomite, un mélange de calcite et de dolomite, de calcite et de magnésite ou de dolomite et de magnésite. Le magnésium peut également provenir de la décomposition de silicates magnésifères. Dans ce cas, la détermination minéralogique du ou des minéraux carbonatés s'impose⁽²⁾.

(1) A. SCHOEP, A. HACQUAERT et A. GOOSSENS, *De carbonaatgesteenten uit de mijn van Kasolo (Katanga)*. (NATUURWETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, t. XII, 1930, pp. 61-62.)

(2) Nous n'avons jusqu'ici rencontré aucune roche où le carbonate renfermât du fer. Cette éventualité n'a toutefois pas été perdue de vue.

3, 4. La seule étude de quelques coupes minces est insuffisante pour déterminer, voire déceler, les minéraux accessoires, dont le pourcentage est souvent minime et la répartition très peu homogène. Ce n'est que par le traitement de quantités assez importantes de roche par l'acide chlorhydrique dilué et froid, et éventuellement par de l'acide bouillant, que l'on obtient un matériel suffisant pour la recherche et la détermination des minéraux accessoires. Le plus souvent, le résidu ainsi obtenu est peu modifié par l'action de l'acide; quelques minéraux solubles (limonite, par exemple) ne s'y retrouvent plus, mais généralement leur présence apparaît dans les sections minces. Quelques minéraux chloriteux sont partiellement solubles. Leurs propriétés sont toujours contrôlées dans la poudre de la roche, avant tout traitement chimique. L'étude de sections minces vient finalement nous renseigner sur le mode de distribution de ces minéraux et peut également contribuer à leur détermination.

*
**

Les roches, dont nous avons entrepris l'étude sous la direction et avec la collaboration de M. A. Schoep, proviennent toutes de régions déterminées du Katanga. Les quelques échantillons qui font l'objet de la présente note furent confiés à M. Schoep par M. Maurice Robert en 1929; il les a désignés comme des types, auxquels il a donné les noms mentionnés dans la deuxième colonne du tableau ci-joint. Nous indiquons, dans ce tableau, d'après les données de M. Robert, les niveaux auxquels ces types appartiennent dans la série stratigraphique du Katanga, publiée par lui en 1929 (1).

Nous n'avons pas reçu d'indication de provenance plus détaillée.

*
**

Les *minéraux accessoires* rencontrés dans les roches décrites ici sont : talc, zoisite, diopside, oligoclase et autres feldspaths, quartz, pyrite, fluorine, rutile, limonite et minéraux phylliteux.

Talc. — Un des résidus (roche C. S. K. 1) renferme un miné-

(1) M. ROBERT, *Carte géologique du Katanga, 1929*. Publication du Comité spécial du Katanga. Bruxelles, Office de Publicité.

ral fibreux, à allongement positif. Les indices de réfraction, mesurés par la méthode de l'immersion, sont

$$\begin{aligned} n_p &= 1,548 \\ n_g &= 1,578. \end{aligned}$$

L'analyse chimique de ce minéral a donné les résultats suivants :

Perte au feu	4,93 %
SiO ₂	61,75
MgO	33,00
Oxydes du groupe de l'aluminium.	0,82
	100,50

Cette composition correspond à celle de certains échantillons de talc, mentionnés dans la littérature. Les propriétés optiques (biréfringence, indices de réfraction) de notre minéral ne sont pas les mêmes que celles mentionnées par E. S. Larsen pour le talc; nous l'avons néanmoins rapporté à cette espèce, nous basant sur les résultats de l'analyse chimique.

Zoïsité (fig. 1). — Cristaux aciculaires, souvent cassés ou présentant un pointement cristallographique bien défini. Souvent plusieurs de ces cristaux sont groupés parallèlement et forment un feutrage fibreux. La densité est supérieure à 3,33.

L'extinction est toujours droite et la biréfringence faible, ce qui permet aisément de distinguer ce minéral du diopside. Le plan des axes optiques est parallèle à l'allongement; généralement la bissectrice aiguë est perpendiculaire à l'aplatissement des cristaux. L'angle des axes optiques est assez grand (50-60°); le signe optique est positif.

Les indices de réfraction, mesurés par la méthode de Becke-Michel-Lévy, sont :

$$\begin{aligned} \alpha &= 1,698 \\ \beta &= 1,70. \end{aligned}$$

Les cristaux un peu épais sont légèrement pléochroïques :

$$\begin{aligned} X = Z &= \text{jaune paille,} \\ Y &= \text{incolore.} \end{aligned}$$

Diopside (fig. 2.). — Ce minéral se présente en cristaux tabulaires, généralement idiomorphes. La biréfringence est forte et l'extinction est rarement droite. L'angle d'extinction, $\gamma \wedge c = 37$ à 40° , environ. Le signe optique est positif; la bissectrice aiguë est localisée entre c et a : les figures d'axe que l'on obtient en lumière convergente montrent donc le plus souvent un seul

axe optique, qui émerge au milieu d'une face (001). L'angle des axes optiques a été estimé à 60° environ. L'indice de réfraction β a été mesuré et trouvé égal à 1,68. La densité de ce minéral est inférieure à 3,33. Toutefois, quelques fragments restent en suspension dans l'iodure de méthylène.

D'assez nombreuses inclusions noires (graphite ?) sont pré-

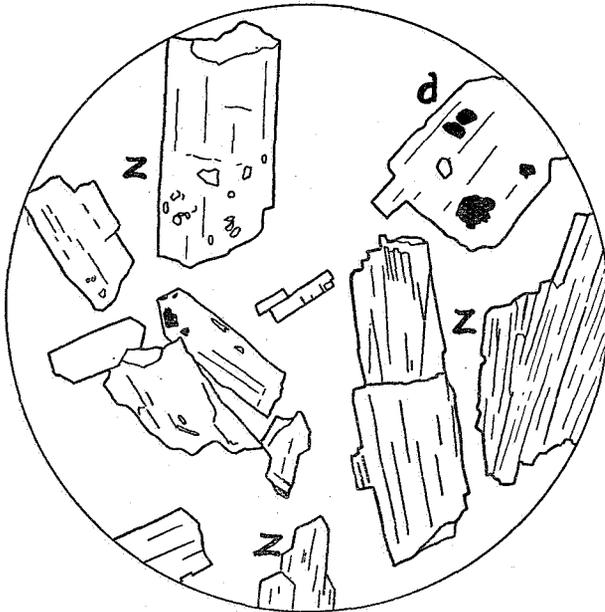


FIG. 1. — Partie du résidu de la roche C. S. K. 2,
de densité supérieure à 3,33 ($\times 150$).
d = diopside
z = zoïsite

sentés dans le diopside, tandis que ces inclusions sont de beaucoup moins nombreuses dans la zoïsite.

Oligoclase (fig. 2). — Ce minéral se présente en fragments de clivage ou en cristaux allotriomorphes. Voici les observations sur lesquelles est basée sa détermination :

1. Lamelle perpendiculaire à (001) et (010), se reconnaissant au fait que l'extinction est symétrique par rapport à (010) pour les lamelles juxtaposées de la macle de l'albite. Cette extinction a lieu pour un angle

$$\alpha' \wedge (010) = 7^\circ,$$

ce qui correspond à un plagioclase à 25 % d'anorthite.

2. Le signe optique est négatif.

3. Une section mince, perpendiculaire à la bissectrice aiguë, permet de déterminer les angles d'extinction suivants :

$$\beta \wedge (010) [\text{plan de macle}] = 13^\circ.$$

Cette valeur correspond, d'après Goranson ⁽¹⁾, à un plagioclase



FIG. 2. — Partie du résidu de la roche C. S. K. 2, de densité inférieure à 3,33 ($\times 150$).

d = diopside

o = oligoclase

g = graphite (?)

renfermant 27 % d'anorthite. Le feldspath en question est donc bien de l'oligoclase.

Autres feldspaths. — Certaines roches renferment d'autres feldspaths. La nature clastique de ceux-ci étant nettement démontrée, la détermination exacte de ces feldspaths n'a aucune signification. Elle est d'ailleurs rendue très difficile par la pré-

(1) R. W. GORANSON, *The determination of plagioclase feldspars*. (THE AMERICAN MINERALOGIST, IX, 1926, pp. 139-154.)

sence simultanée de plusieurs feldspaths différents (albite, microcline ? etc.).

Quartz. — Le quartz est allotriomorphe, secondaire ou clastique. Les cristallisations secondaires (dont un exemple est donné, fig. 7) renferment assez souvent des inclusions d'un minéral verdâtre, peu biréfringent, que nous n'avons pu déterminer.

Pyrite. — Ce minéral se présente quelquefois en magnifiques pyritoédres, de teinte foncée. Généralement l'altération de la pyrite en limonite est très avancée.

Tourmaline. — Généralement les tourmalines appartiennent à la variété incolore, mentionnée à plusieurs reprises déjà par A. Schoep dans ce *Bulletin* (1). Quelques aiguilles de ce minéral sont cependant pléochroïques (verdâtre et incolore). Dans la plupart des cas, la tourmaline se présente en inclusions dans des minéraux phylliteux et dans la fluorine. Les aiguilles sont parfois assez longues, mais dans ce cas, elles sont très minces.

Phyllites. — Les résidus renferment deux espèces de phyllites. La première, que nous appellerons *phyllite 1* (2), est colorée en brun, montre un très petit angle des axes optiques, mais est de signe optique positif. Les indices de réfraction mesurables sur les lamelles de clivage sont égaux à 1,57 environ. Ces cristaux peuvent atteindre une certaine épaisseur.

La seconde, que nous appellerons *phyllite 2*, est toujours en lamelles très minces, ne présentant pas de figure d'axe. Ses indices de réfraction sont

$$n_g = n_m = 1,59; \quad n_p = 1,558.$$

DESCRIPTION DES ROCHES.

C. S. K. 1. — Calcaire supérieur, Mulungwishi, M.

Roche gris pâle légèrement violacé, à grain très fin, à cassure écailleuse et parcourue par des veinules de carbonate.

(1) A. SCHOEP, *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. 37, 1927, p. 51; t. 38, 1928, p. 92.

(2) L'un de nous (A. GOOSSENS) s'occupe de l'étude minéralogique de toutes les phyllites rencontrées dans les roches carbonatées du Katanga. Provisoirement il distingue les différentes phyllites de ces roches par des numéros (phyllites 1, 2, etc.) ou par des abréviations tirées de l'étiquetage des roches où elles furent découvertes (U III, par exemple. Voir *loc. cit.*).

C'est une *dolomie*. L'analyse chimique a donné les résultats suivants :

CaO	30,8 %
MgO	19,7

Le résidu insoluble dans l'acide chlorhydrique dilué et chaud ne renferme que du talc; il comporte environ 9 % de la roche.

L'étude de lames minces n'apporte aucune donnée importante : la texture de la roche est micro-cristalline.

C. S. K. 2. — Calcaire de Kikosa.

Roche gris pâle, finement grenue, rugueuse au toucher. La cassure est irrégulière. On observe à l'œil nu les grains cristallins du carbonate et de petits nids de pyrite. Ceux-ci peuvent atteindre 1 mm. de longueur. On observe ci et là des taches jaune verdâtre, de forme allongée, pouvant atteindre 1 cm² et plus, et de dureté assez grande (raie le verre).

Cette roche est un *calcaire*. Après traitement par l'acide chlorhydrique, il subsiste un résidu assez abondant (33 % environ) contenant des squelettes à forme irrégulière, jaune verdâtre, formés de minéraux silicatés. Ils correspondent aux parties jaunâtres de la roche. Les minéraux dont est formé ce résidu peuvent être séparés en trois groupes par immersion dans l'iode de méthylène (densité : 3,33) : minéraux plus denses que 3,33 (essentiellement de la zoïsite; quelques fragments de diopside entraînés; voir fig. 1); minéraux de densité 3,33, restant en suspension (mélange de zoïsite et de diopside, dont les cristaux sont enchevêtrés) et minéraux de densité inférieure à 3,33 (graphite, diopside, oligoclase; voir fig. 2).

En sections minces on peut observer une texture granoblastique. Les minéraux accessoires — mentionnés ci-dessus — sont généralement disposés dans cette masse fondamentale, comme le représente la figure 3a : cristaux idiomorphes de diopside, agrégats fibreux de zoïsite et cristaux allotriomorphes d'oligoclase dans une pâte allotriomorphe granoblastique de calcite.

Mais en certains endroits de la préparation, correspondant aux taches jaunes visibles à l'œil nu et décrites ci-dessus, les cristaux de diopside allotriomorphes ont une texture granoblastique. Ils forment des plages reliées entre elles par de l'oligoclase. Ce dernier minéral comble manifestement les vides entre les cristaux de pyroxène. Ce feldspath se présente soit en

cristaux allotriomorphes, soit en plages assez étendues à extinction roulante.

Du graphite se trouve dans les éléments de première cristallisation de la roche : diopside, zoisite, calcite. Nous n'en avons pas observé dans le feldspath.

C. S. K. 3. — Calcaire de Kakontwe.

Roche grise, micro-cristalline, à cassure inégale.

C'est un *calcaire*. Le résidu, insoluble dans l'acide chlorhydrique, est peu important (moins de 1 %) et est formé de pyrite, quartz, fluorine renfermant des inclusions de tourmaline, et d'un mica. La fluorine est très irrégulièrement disposée : nous n'avons pu l'observer en coupes minces.

Des sections minces (fig. 4) montrent la texture granoblastique de ce calcaire. On remarque toutefois que la grosseur des grains n'est pas constante. En certains endroits celle-ci est même si petite que la roche passe à une texture micro-cristalline (fig. 4a) et même crypto-cristalline (centre de la figure 4b). C'est dans ces parties à grain plus fin (qui n'ont pas subi de recristallisation) que se rencontrent en plus grandes quantités les pigments opaques, charbonneux, qui donnent sa coloration à la roche. Cette disposition est caractéristique et se retrouve dans tous les calcaires dits *de Kakontwe* que nous avons eu l'occasion d'étudier jusqu'ici.

Le quartz se présente en grains allotriomorphes assez souvent groupés en petits nids. Il renferme des inclusions d'un minéral vert très pâle, peu biréfringent, que nous n'avons pu déterminer. Dans ces nids de quartz on observe accidentellement la présence de petites sections d'un minéral verdâtre, phylliteux.

C. S. K. 3bis. — Calcaire de Kakontwe, banc supérieur.

Roche à grain fin, holocristalline, brun-rose, sale, à taches et linéoles plus foncées. La cassure est écailleuse.

La roche est une *dolomie*. L'analyse chimique a donné les résultats suivants :

CaO	31,0 %
MgO	31,0
Fe ₂ O ₃	2,5

Le résidu, très peu important, est formé de tourmaline en cristaux très aplatis, idiomorphes, biterminés, de pyrite, de rutile et de la *phyllite 1* :

En lames minces on peut observer la texture granoblastique, holocristalline de la roche. Certains cristaux ont des dimensions plus grandes et montrent une tendance à former des sections hexagonales. La pyrite est fortement altérée en limonite. Celle-ci forme des pseudomorphoses de pyrite, mais se retrouve aussi en minces films entre les cristaux de dolomite. Elle forme également des amas autour de grandes lamelles de phyllite, disséminées dans la roche. Des inclusions d'un minéral très légèrement pléochroïque (?) ⁽¹⁾ en vert pâle et incolore existent dans le carbonate. La haute biréfringence de celui-ci et la taille exigüe de ces inclusions empêchent leur détermination.

OBSERVATION. — *Cette roche est totalement différente du calcaire de Kakontwe n° 3, tant par la nature minéralogique du carbonate que par la composition de son résidu et sa texture.*

G. S. K. 4. Calcaire de Lubudi (Étage du Calcaire de Kakontwe).

Roche couleur lie de vin, à grain très fin et à cassure conchoïdale. La roche est un *calcaire*. Le résidu, insoluble dans l'acide chlorhydrique, est assez important (17 % environ) et est constitué de lamelles schisteuses très peu résistantes, argileuses. Les minéraux que l'on y observe sont : du quartz à extinction onduleuse, brisé, du feldspath nettement clastique et de nature variable, peu de tourmaline et une chlorite altérée. La solution dans l'acide chlorhydrique renferme du magnésium : celui-ci provient vraisemblablement de la décomposition de minéraux silicatés (chlorite).

Au microscope on observe nettement l'aspect clastique de cette roche (fig. 5). La texture feuilletée — que l'aspect du résidu avait déjà fait connaître — s'y retrouve aisément : la zone foncée (*a-b*) de la microphotographie représente un de ces minces lits schisteux, où les éléments clastiques sont reliés par un ciment phylliteux et colorés par de la limonite abondante. Des fragments anguleux, clastiques de feldspath sont bien visibles. Les feuilletés ne sont pas rigoureusement parallèles et n'ont pas partout la même épaisseur; ils ondulent légèrement. Les parties *c* et *d* de la photographie, moins foncées, correspondent à des parties de la roche où l'élément calcaire domine. On y observe cependant une proportion assez importante de grains

⁽¹⁾ Il est plus vraisemblable qu'il s'agit ici d'un cas de pseudo-pléochroïsme.

clastiques qui, cette fois, sont cimentés par de la calcite, à aspect micro-cristallin.

Des sections opaques, d'aspect octaédrique et à reflet noirâtre, furent rapportées à la pyrite, fortement altérée. Ces sections se trouvent surtout dans les zones calcaires de la roche.

Cette roche de Lubudi est à ranger parmi les calcschistes de l'étage des « Calcaires de Kakontwe », en entendant par calcschiste une roche où les éléments clastiques, assez nombreux et de dimensions réduites, sont reliés par un ciment phylliteux et par de la calcite.

C. S. K. 5. — Calcaire Rose.

Roche rose pâle, à grain fin, parcourue de minces veinules de carbonate (1 mm. environ). Des diaclases, formant des angles à 25°, existent dans la roche et sont soulignées par de très minces (0,1 mm.) lignes de carbonate. Quelques plans de clivage de ce minéral sont également visibles sur les surfaces de cassure des échantillons.

Les veinules cristallines sont constituées pour la plus grande partie de calcite, mais on y trouve aussi de la dolomite. La masse de la roche fait légèrement effervescence dans l'acide chlorhydrique dilué et froid, et s'y dissout complètement. Les dimensions des grains de carbonate sont trop réduites pour permettre une détermination par voie microscopique. L'analyse chimique a donné les résultats suivants :

CaO	24,25 %
MgO	15,80
Fe ₂ O ₃	9,00

Nous rangeons provisoirement cette roche parmi les *dolomies*.

Le résidu insoluble dans l'acide chlorhydrique est formé de *phyllite 2*, quartz, feldspath (rare) et tourmaline (rare et parfois pléochroïque). En lames minces la roche se montre micro-cristalline, poussiéreuse et présente une fine pigmentation de limonite; celle-ci est surtout localisée près des veinules et des nids de calcite que l'on y rencontre. Certaines parties de la roche ont une texture plus cristalline et se présentent en plages plus claires (fig. 6). C'est généralement dans ces plages plus claires que le quartz est concentré. La figure 7 représente une de ces plages mieux cristallisées : on y voit nettement que le quartz est ici un élément secondaire. Il renferme les inclusions dont il est fait mention plus haut. Le carbonate qui entoure immédiatement ce quartz est granoblastique, tandis qu'à quelque distance

du quartz (partie laissée en blanc sur la figure) on le retrouve sous son aspect poussiéreux. Les phyllites sont microscopiques.

Dans des préparations de « Calcaire Rose » d'autre provenance, nous avons découvert des *restes d'organismes*, que nous

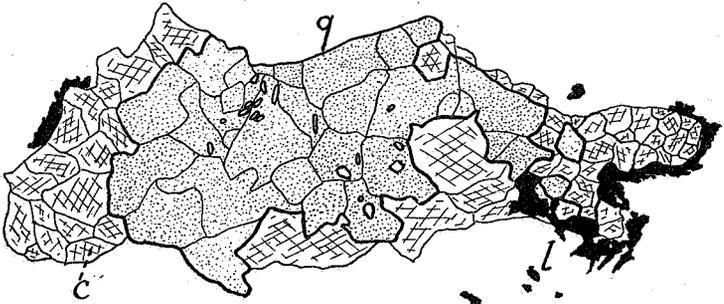


FIG. 7. — Calcaire Rose C. S. K. 5 ($\times 130$).

c = carbonate.

q = quartz.

l = limonite.

avons rapportés à des *algues calcaires* ⁽¹⁾. Afin de rechercher d'autres traces analogues, nous avons examiné un assez grand nombre de préparations de la roche C. S. K. 5, mais nous n'y avons reconnu aucune trace de restes organiques.

*
**

Nous basant sur les résultats déjà acquis par l'étude, mentionnée plus haut et en cours d'exécution, de nombreuses roches carbonatées du Katanga, nous pouvons dès à présent formuler quelques observations au sujet de ce que M. M. Robert considère comme types des *calcaires du Katanga*. En effet, nous trouvons au Katanga bien d'autres roches carbonatées complètement différentes de celles décrites dans la présente note, et qu'il est impossible de rapprocher de l'une de celles-ci.

Il serait désirable que l'on pût entreprendre une étude systématique de tous les niveaux carbonatés (« calcaires ») repérés dans l'échelle stratigraphique.

Gand, décembre 1930.

(Laboratorium voor Mineralogie der Universiteit.)

(1) L'un de nous (A. HACQUAERT) a publié récemment une étude sur les fossiles découverts dans le Calcaire Rose. (Voir : *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, XIII, avril 1931, nos 3-5, pp. 131-136, planche VII). Il compte faire part de cette découverte à une des prochaines séances de la Société belge de Géologie. (Note ajoutée pendant l'impression.)

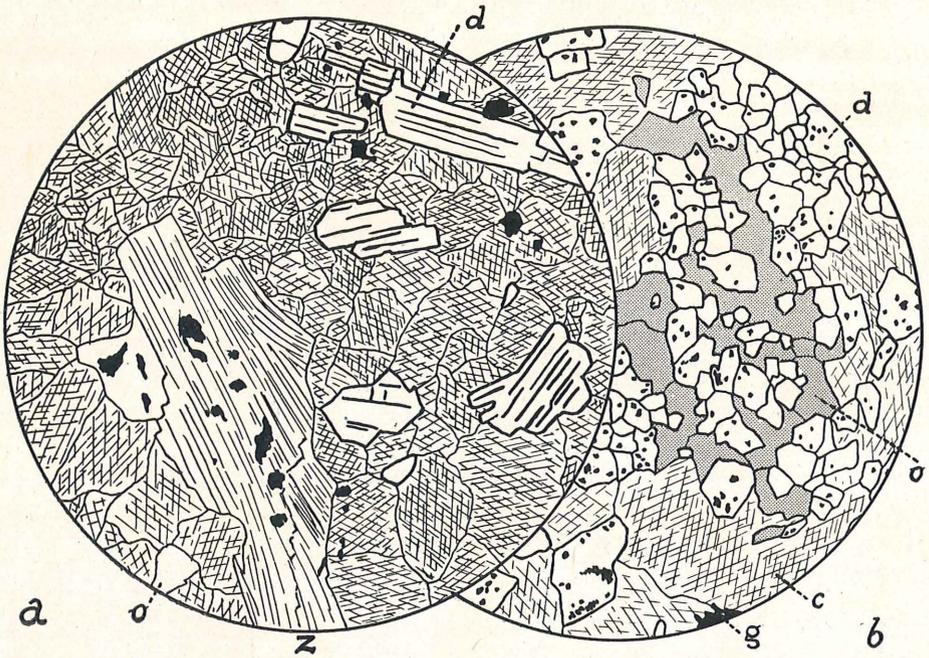


FIG. 3. — Calcaire de Kikosa (C. S. K. 2), ($\times 58$).

z = zoïsite

o = oligoclase

d = diopside

c = calcite

g = graphite

La figure *b* montre l'aspect des taches jaunes, visibles à l'œil nu, et formées en grande partie de minéraux silicatés.

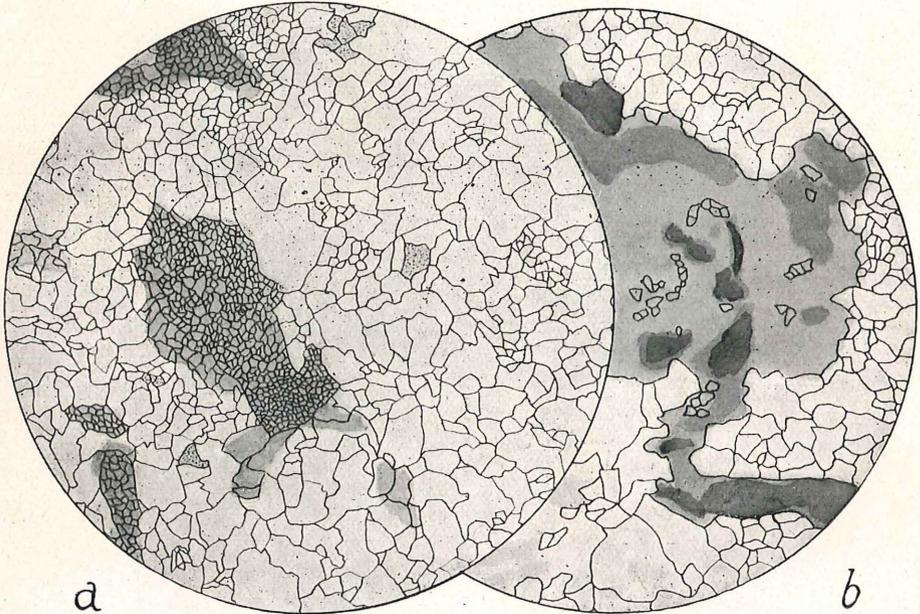


FIG. 4.— Calcaire de Kakontwe ($\times 48$).

Les parties grises correspondent à des endroits où la texture est micro- ou crypto-cristalline.

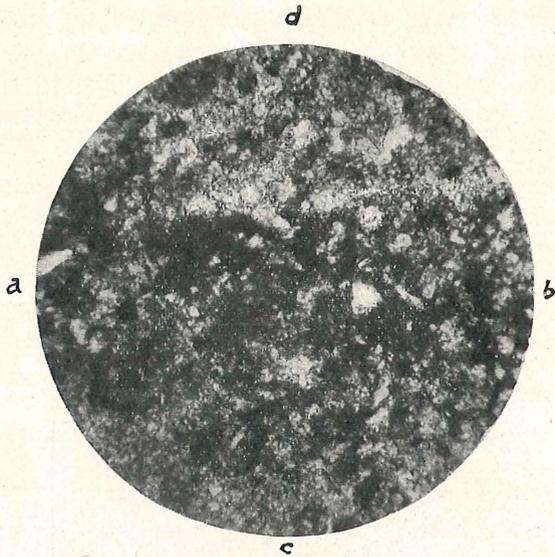


FIG. 5. — Calcaire de Lubudi ($\times 57$).

a-b = feuillet schisteux

c et *d* = parties de la roche où le ciment est de la calcite.

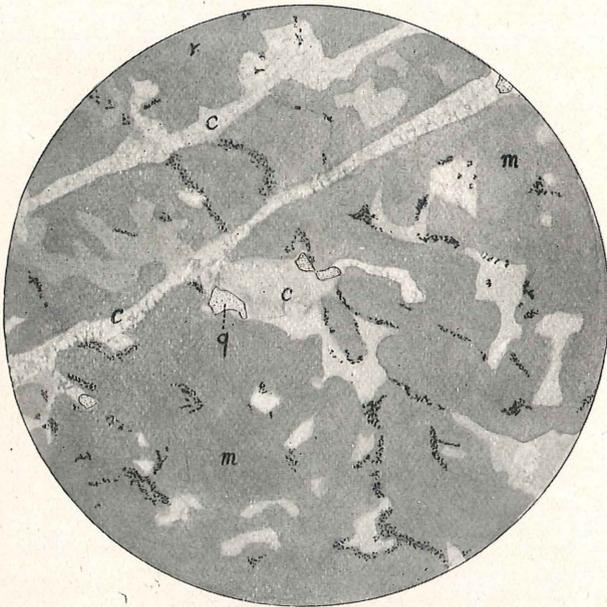


FIG. 6. — Calcaire Rose C. S. K. 5 ($\times 42$).

m = masse fondamentale de dolomite pulvérulente.

c = veinules et plages de calcite et de dolomite.

q = quartz.