

L'ORIGINE DU TALC DANS LE C.M.N. (OU R.2.3) DE KAMBOVE (SHABA - ZAIRE)¹

par

J. CAILTEUX²

(3 figures, 1 tableau et 2 planches)

RESUME.- Le C.M.N. se situe lithostratigraphiquement au sommet du Groupe des Mines. A Kambove, la plupart de ses couches contiennent un talc sédimentaire, suite à une modification des conditions chimiques du milieu de dépôt.

Ce changement a provoqué la précipitation de sépiolite. Cette dernière a pu évoluer assez facilement en talc, libérant de la silice. La présence d'une grande quantité de magnésium en solution a entraîné une dolomitisation complète des sédiments, ainsi que la cristallisation de porphyroblastes de magnésite. Le pH du milieu était sans doute proche de la valeur actuelle de l'eau océanique moyenne, soit 8,2, et correspond vraisemblablement à la limite de saturation de la sépiolite.

ABSTRACT.- The C.M.N. forms the highest part of the "Groupe des Mines". At Kambove the majority of its strata contain a sedimentary talcum, as the result of chemical changes in the conditions of deposition. Sepiolite has been precipitated and this mineral is easily changed into talcum, producing free silica. The presence of a large quantity of magnesium in solution has resulted in the complete dolomitisation of the sediments as well as the production of magnesite porphyroblast crystals. The pH of the sediments was undoubtedly close to the average value for present-day oceanic waters (8.2) and probably corresponded to the saturation limit of sepiolite.

I.- INTRODUCTION

Parmi les séries précambriennes du Shaba, certaines couches du Roan au centre de l'Arc Cuprifère (fig. 1) contiennent une quantité appréciable de talc dont l'origine ne peut pas être attribuée à des processus d'altération superficielle ou de métamorphisme.

Déjà en 1957, G. BIGOTTE, M. BONIFAS et G. MILLOT supposaient une origine "sédimentaire" pour le talc des dépôts précambriens du bassin du Niari, excluant un mécanisme détritique ou métamorphique.

En 1959, G. MILLOT & G. PALAUSI concluaient de la même façon pour le talc contenu dans des lentilles de calcaires dolomitiques situées dans les formations de base du Primaire au Soudan et en Haute-Volta.

II.- LE C.M.N. DE KAMBOVE

Dans la lithostratigraphie en vigueur, le C.M.N. (ou R.2.3.) se place au sommet du Groupe des Mines (fig. 2), et peut être subdivisé en trois unités inférieures et trois supérieures (J. CAILTEUX, 1977).

Les premières occurrences de talc apparaissent dès le R.2.3.1.2. (ou C.M.N. inf. 2). La roche consiste

en une laminite dolomitique - quartzreuse contenant des formes tigrées vraisemblablement d'origine stromatolitique.

Dans sa partie supérieure, des bancs de 1 à 5 mètres d'épaisseur, aux caractéristiques sédimentaires identiques, mais envahis par le talc, annoncent l'unité suivante.

Le R.2.3.1.3. (ou C.M.N. inf. 3) est une formation talqueuse - dolomitique mal stratifiée et d'aspect oeilé, comprenant parfois des biostromes algaires ainsi que des laminites semblables au R.2.3.1.2. Des structures oolitiques ont été observées, de même que des cristaux idiomorphes de magnésite noire.

Le C.M.N. supérieur comporte des horizons talqueux, plus diversifiés et moins épais. On y trouve notamment des passes semblables aux roches sous-jacentes. Pour l'ensemble du R.2.3.2., le talc reste en quantités appréciables, mais n'est plus un caractère dominant.

Tout au long du C.M.N., le milieu de dépôt garde un caractère réducteur (matières organiques, sulfures de Cuivre et Cobalt).

¹ Manuscrit déposé le 19 mars 1979. Communication présentée par M. A. LAMBERT le 8 mai 1979.

² Gecamines, Département Géologique, Likasi, Zaïre.

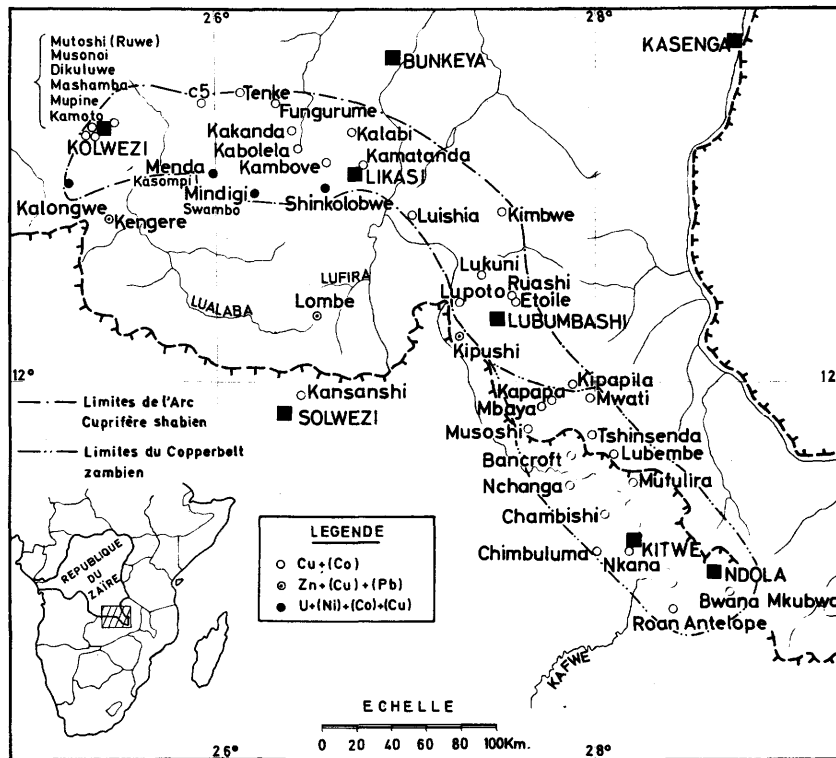


Figure 1.- Localisation générale des gisements métallifères de l'Afrique Centrale.

NOMENCLATURE		LITHOLOGIE	
R.2.3 C.M.N.	R.2.3.2. C.M.N. sup.	R.2.3.2.3	Roches semblables au R.2.3.2.2. avec apparition de dolomies finement stratifiée polychromes un peu talqueuses.
		R.2.3.2.2	Ensemble de dolomies stratifiées plus ou moins talqueuses, massives stromatolitiques, oillées talqueuses, contenant des lits "chloriteux" dolomitiques et des lits détritiques parfois conglomératiques à ciment dolomitique.
		R.2.3.2.1	Dolomie massive rose-brun ou blanchâtre.
	R.2.3.1. C.M.N. inf.	R.2.3.1.3.	Dolomie talqueuse oillée à structures oolitiques et bancs massifs stromatolitiques.
		R.2.3.1.2	Dolomie finement stratifiée à structures tigrées.
		R.2.3.1.1	Dolomie massive algaire stromatolitique à intercalaires stratifiés quelque fois "noduleux".

III.- OBSERVATIONS PETROGRAPHIQUES

L'examen des associations quartz-carbonate-talc montre que la formation de ces minéraux a dû se réaliser en plusieurs phases. Tout d'abord, on constate que le quartz, essentiellement authigène, se trouve en quantités plus faibles dans les sédiments talqueux (1 à 10 %), si on les compare au C.M.N. inf. 1 et inf. 2 par exemple

(± 25 %). Le ciment de la roche est fin; il consiste en une association intime talc - dolomite.

Des cristallisations idiomorphes de carbonate ont englobé résiduellement dolomite primaire et talc. Il s'agit d'agrégats dolomitiques ou parfois de cristaux hexagonaux de magnésite (Pl. 1 : 1, 2), entourés localement d'un écran talqueux recristallisé (Pl. 1 : 3).

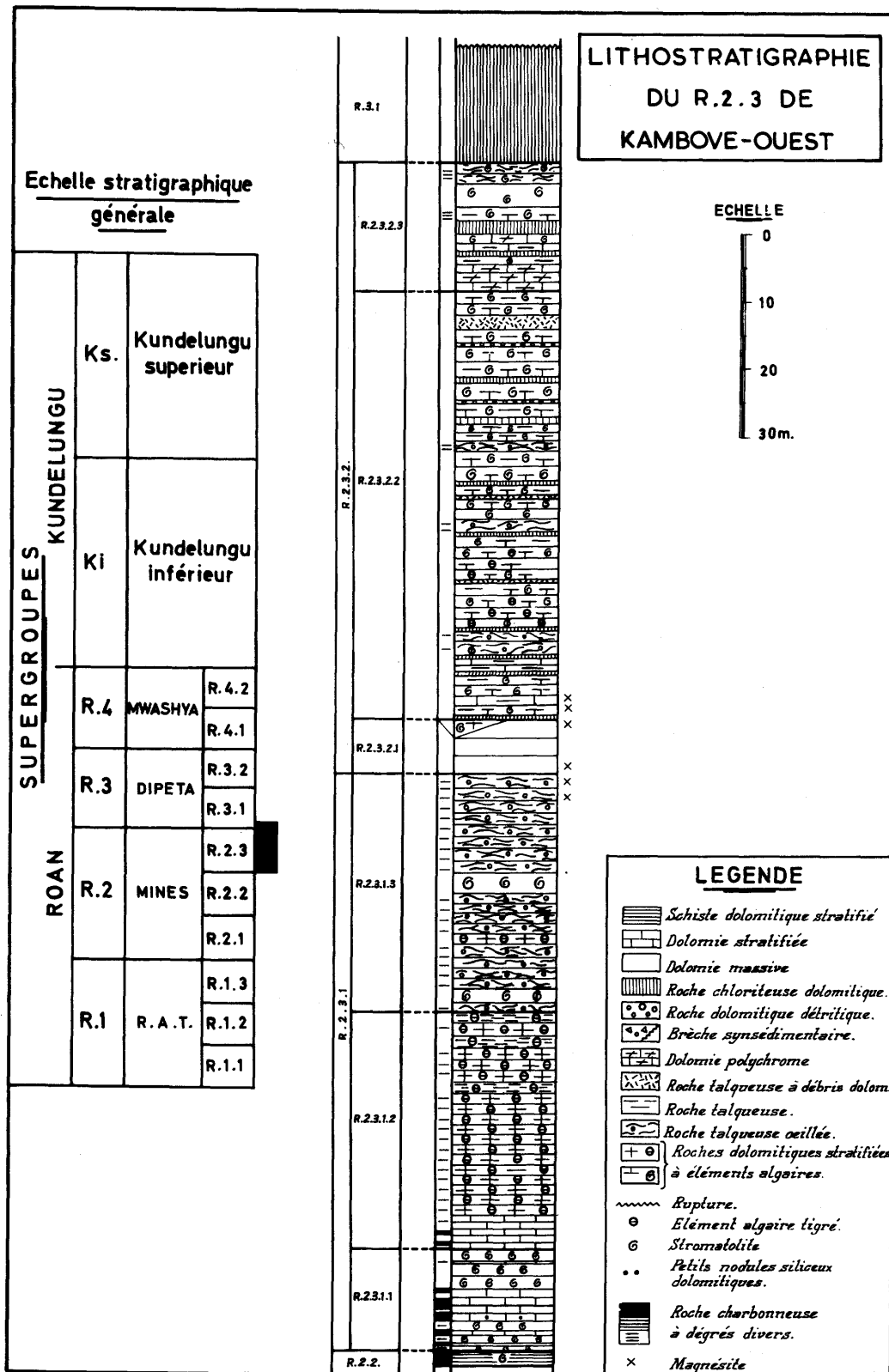


Figure 2

Le quartz s'est formé simultanément et accompagne ce nouveau carbonate (Pl. 1 : 2, 4). Il arrive aussi de le rencontrer en cristaux idiomorphes incluant la dolomite selon des zones successives de croissance (Pl. 2 : 5).

L'observation des oolites du C.M.N. inf. 3 montre que le talc se trouve bien cristallisé à la périphérie, autour d'un coeur contenant parfois une dolomite fine (Pl. 2 : 6). De nombreuses oolites sont devenues entièrement talqueuses, mais jamais on n'en trouve qui sont entièrement carbonatées (Pl. 2 : 7). Le ciment qui les entoure est semblable à celui décrit précédemment.

Des laminites talqueuses apparaissent également dans l'unité inférieure 3; elles sont constituées de fins lits dolomitiques (≤ 1 mm d'épaisseur) qui s'intercalent entre les lits contenant le talc (Pl. 2 : 8).

Signalons enfin que la plupart de ces roches montrent un très faible apport détritique. Il consiste essentiellement en petits grains de zircon et tourmaline. Des traces d'illite ont été reconnues par diffractométrie R.X.

IV.- DONNEES CHIMIQUES

La dolomite a été analysée pour une série de 10 échantillons répartis sur toute l'épaisseur du C.M.N. inf. 3 (tab. 1). Si l'on compare les résultats obtenus avec ceux de la dolomite habituelle, on constate que la

quantité de calcium (col. e) est plus faible dans la dolomite du C.M.N. Le magnésium par contre s'y trouve en excès (col. f), et le fer existe de façon non négligeable (col. d). L'excès en Mg était donc en réalité plus important, puisque cet ion est celui que le fer a remplacé. Le nombre de moles de CO_2 est supérieur à celui de la somme X (Ca + Mg + Fe), et les tests chimiques montrent qu'en plus du fer on trouve également des traces de zinc dans le carbonate (tests entrepris sur les échantillons 4 et 9, après lixiviation en milieu tamponné à pH 2,6 - 2,7; ce milieu ne lixivie pas le Zn S éventuel). La présence de ces éléments (Fe, Zn) implique qu'ils étaient solubles (fig. 3), puisqu'ils n'ont pas précipité sous la forme de sulfures.

V.- ORIGINE DU TALC ET PROCESSUS DIAGENIQUES

La présence d'illite parmi la fraction détritique tend à montrer que ce minéral a été inerte durant la diagenèse, et donc qu'il ne s'est pas transformé pour donner le talc.

P. BARTHOLOME (1966) pense que les roches à sépiolite - calcite apparues au Crétacé, abondantes également dans le système cénozoïque de l'Afrique Occidentale, sont dues à l'équilibre

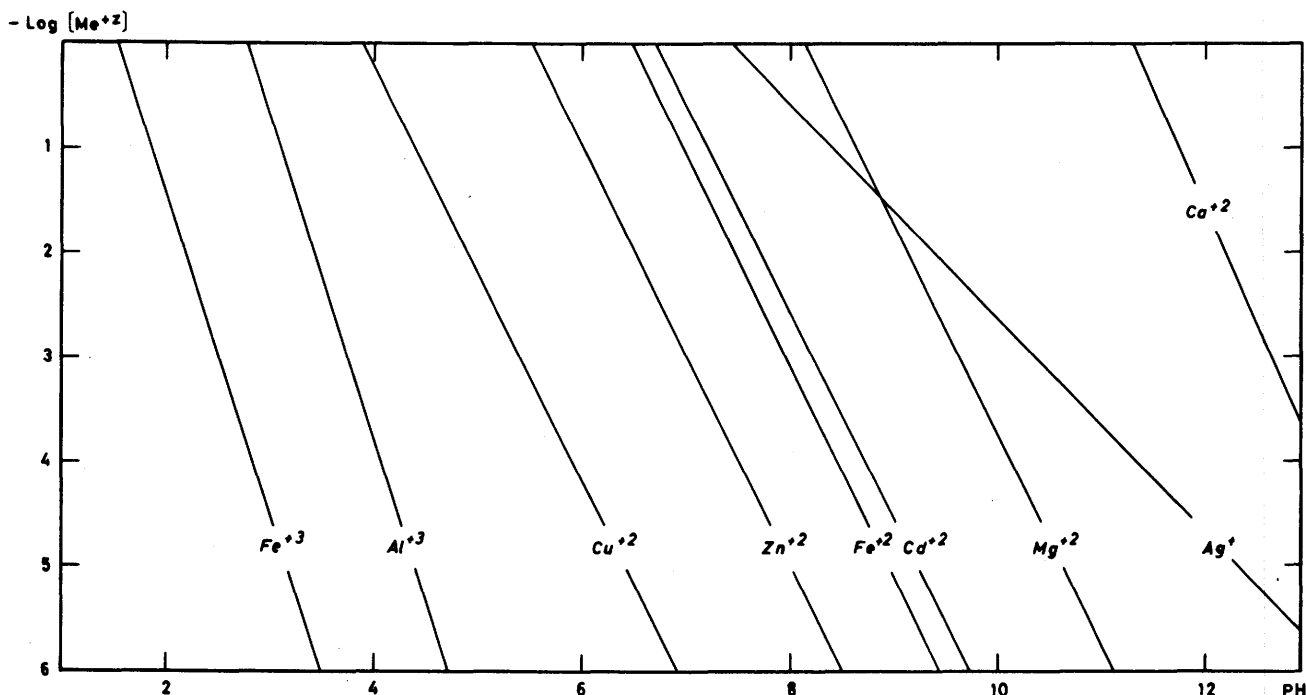
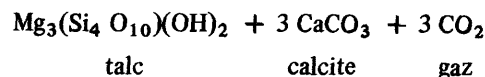
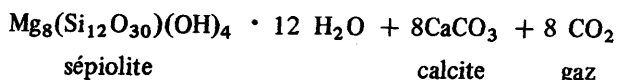
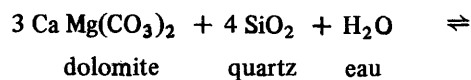
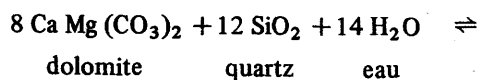


Figure 3.- Diagramme de solubilité des oxydes et hydroxydes (SILLEN in STUMM and MORGAN - 1970, Aquatic Chemistry)

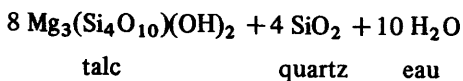
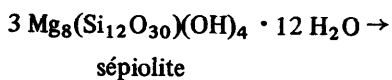
Tableau 1

Echantillons Sond. Kwf. 1.050 CM.N.inf.3(R.2.3.13) N°Ech - mètres	a % CO ₂	b % Ca	c % Mg	d % Fe	e CO ₂ /Ca	f Ca/Mg	g môles CO ₂	h môles Ca	i môles Mg	j môles Fe	k Σ môles X
1 - 101 m	24.06	10.79	6.95	0.15	2.23	1.55	54.67	26.92	28.59	0.27	55.78
2 - 104 m	30.60	13.30	8.74	0.14	2.30	1.52	69.53	33.18	35.95	0.25	69.38
3 - 107,20 m	23.41	10.33	6.58	0.20	2.27	1.57	53.19	25.77	27.07	0.36	53.20
4 - 110,20 m	27.91	11.80	7.84	0.09	2.37	1.51	63.42	29.44	32.25	0.16	61.85
5 - 113 m	22.65	9.68	6.11	0.08	2.34	1.58	51.47	24.15	25.13	0.14	49.42
6 - 116 m	26.82	11.95	7.44	0.17	2.24	1.61	60.94	29.82	30.60	0.30	60.72
7 - 118,80 m	29.19	12.75	8.19	0.08	2.29	1.56	66.33	31.81	33.69	0.14	65.64
9 - 125 m	27.38	11.60	7.64	0.04	2.36	1.54	62.21	28.94	31.43	0.07	60.44
10 - 128 m	24.86	10.94	7.07	0.04	2.27	1.55	56.42	27.30	29.08	0.07	56.45
11 - 131 m	35.10	15.66	9.62	0.08	2.24	1.63	79.75	39.07	39.57	0.14	78.78
\bar{x} (moyenne)	27.20				2.29	1.56	61.79				61.17
s (écart type)	3.79				0.05	0.04	8.61				8.51
Dolomite					2.20	1.65					



atteint par diminution de la pression partielle de CO₂ dans l'hydrosphère, ou encore suite à des modifications dans la distribution du silicium dans l'océan (voir P. BARTHOLOME, 1965, 1966).

Selon cet auteur la sépiolite est un minéral qui doit être sensible et évoluer assez facilement en talc :



Il n'est pas exclu cependant que le talc puisse être de précipitation. D'après BORCHERT & MUIR (1964, p. 224), il est commun dans les couches de sel du système permien d'Allemagne; sa précipitation serait favorisée par une salinité élevée et une faible activité de la silice dans le milieu.

On notera avec intérêt que les couches du C.M.N. supérieur comprennent des brèches d'effondrement suite à la dissolution de matériel évaporitique (J. CAILTEUX, 1977). De même, les sédiments talqueux du bassin du Niari (G. BIGOTTE *et al.*, 1957) contiennent du gypse et de l'anhydrite.

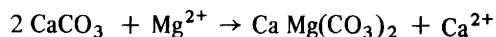
Les premières apparitions du talc au sommet du C.M.N. inf. 2 suggèrent qu'une modification des conditions chimiques du bassin s'est imposée par intermittence à un dépôt en cours de formation, dépôt semblable aux couches sous-jacentes caractérisées par la précipitation de dolomite et quartz.

Ce changement qui a permis la précipitation de sépiolite (ou talc) et calcite s'est stabilisé à un certain moment, et le milieu sédimentaire s'est sans doute trouvé dans des conditions proches de l'équilibre entre la sépiolite (ou le talc) et la dolomite, précipitant tantôt l'un, tantôt l'autre. Par la suite, la dolomite formée

dans ce milieu a pu partiellement s'altérer en sépiolite ou talc.

La présence de Zn et Fe en solution solide dans la dolomite montre que le pH du milieu était sans doute proche de la valeur actuelle de l'eau océanique moyenne, soit 8,2 (voir fig. 3). Ce pH correspond vraisemblablement à la limite de saturation de la sépiolite (si l'on admet que c'est ce minéral qui a précipité).

La calcite quant à elle a sans doute été dolomitisée par réaction avec de l'hydromagnésite, ou ultérieurement par réaction avec une solution riche en magnésium (DEGENS & EPSTEIN, 1964; P. BARTHOLOME *et al.*, 1972).



Aucune trace de calcite n'a pu être mise en évidence par coloration à l'alizarine rouge (FRIEDMAN, 1959) ou aux rayons X, et donc cette dolomitisation a été complète.

La déshydratation de l'excès d'hydromagnésite a permis la cristallisation des porphyroblastes de magnésite, comme c'est déjà le cas dans des couches plus anciennes du Groupe des Mines (P. BARTHOLOME *et al.*, 1972).

Dans l'hypothèse où le talc proviendrait de la transformation d'une sépiolite primaire, sa présence en inclusion au sein de ces minéralisations plus tardives indique que la sépiolite a dû être rapidement déshydratée. Elle a en outre libéré une certaine quantité de silice qui a permis la formation de quartz à ce moment (Pl. 1 : 2, 4; Pl. 2 : 5).

REMERCIEMENTS

Je remercie la Direction de la Gécamines, et plus particulièrement Mr Ph. CHEVALLIER, pour m'avoir

permis de réaliser cette étude. A. VANDIEST, F. DIMANCHE et J. TOUSSAINT m'ont aidé respectivement dans la réalisation des figures et planches photographiques.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTHOLOME, P., 1965. L'influence de la silice dissoute sur les conditions de formation de la dolomite. C.R. Acad. Sc. Paris, 260 : 5307-5309.
- BARTHOLOME, P., 1966. Sur l'abondance de la dolomite et de la sépiolite dans les séries sédimentaires. Chemical Geology, 1 : 33-48.
- BARTHOLOME, P., EVRARD, P., KATEKESHA, F., LOPEZ-RUIZ, J. & NGONGO, M., 1972. Diagenetic Ore-forming Processes at Kamoto, Rép. of Zaïre. In : G.C. Amstutz and A.J. Bernard, ed. Ores in Sediments, Springer-Verlag : 21-41.
- BIGOTTE, G., BONIFAS, M. & MILLOT, G., 1957. Présence du talc dans les roches sédimentaires infra-cambriennes du bassin du Niari. Bull. Serv. Cart. géol. Als. Lorr., 10 (2) : 3-6.
- BORCHERT, H. & MUIR, R.O., 1964. Salt deposits. The origin, metamorphism and deformation of evaporites. Van Nostrand, Princeten, N.J., 338 pp.
- CAILTEUX, J., 1977. La succession stratigraphique du C.M.N. (ou R.2.3.) au centre de la sous-province cuprifère shabienne. Ann. Soc. Géol. Belg., 100 : 73-85.
- DEGENS, E.T. & EPSTEIN, S., 1964. Oxygen and carbon isotopes ratios in coexisting calcites and dolomites from recent and ancient sediments. Geochem. Cosmochem. Acta, 28 : 23-44.
- FRIEDMAN, G.M., 1959. Identification of carbonate minerals by staining methods. Journal of Sedimentary Petrology, 29 (1) : 87-97.
- MILLOT, G. & PALAUSI, G., 1959. Sur un talc d'origine sédimentaire. C.R. Soc. Géol. Fr : 45-46.

PLANCHE 1

1. Kwf 1112, C.M.N. inf. 3, lum. pol. porphyroblaste de magnésite.
2. Kwf 1055 (66 m), C.M.N. inf. 3, lum, pol. Cristallisation plus tardive de dolomite et quartz, englobant le talc. Les contours du quartz (Q) ont été soulignés, pour mieux le distinguer.
3. Kwf 1055 (66 m), C.M.N. inf. 3, lum. pol. Cristallisation plus tardive de quartz (q), englobant le talc.

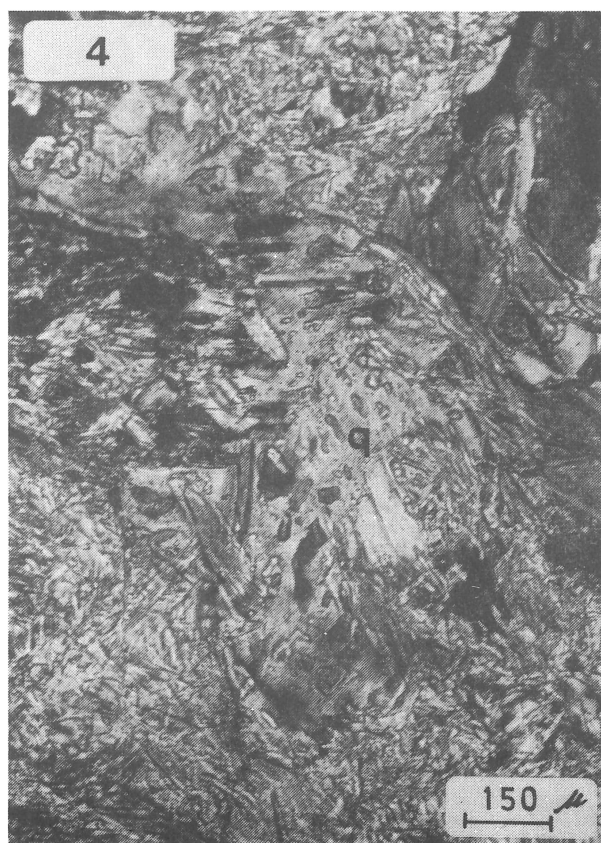
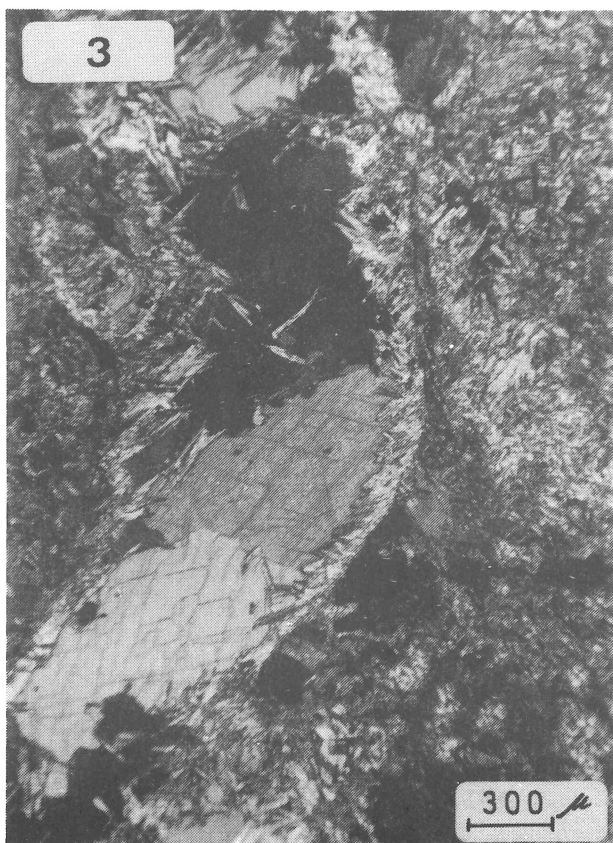
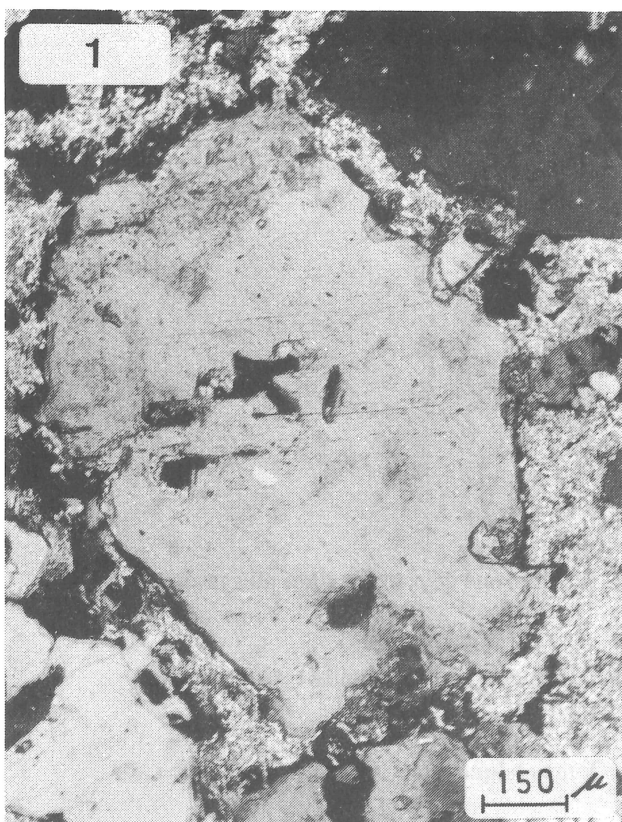


PLANCHE 2

5. Kwf 1056 (65 m), C.M.N. inf. 3, lum. pol. Quartz zoné de cristallisation plus tardive, à inclusions de dolomite.
6. Kwf 1056, C.M.N. inf. 3, lum. pol. Oolite talqueuse, bien cristallisée au pourtour, composée d'un mélange fin talc - dolomite au centre.
7. Kwf 1055 (66 m), C.M.N. inf. 3, lum. pol. Oolites talqueuses et dolomite idiomorphe.
8. Kwf 1934, C.M.N. inf. 3, lum. po. Laminite composée d'une alternance de fins lits dolomitiques et talqueux.

