

SUR LA SIMILITUDE ENTRE LES GISEMENTS URANIFÈRES
(TYPE SHINKOLOBWE)
ET LES GISEMENTS CUPRIFÈRES (TYPE KAMOTO)
AU SHABA (*), ZAÏRE (**)

par NGONGO-KASHISHA (***)

(4 fig. et 2 planches dans le texte)

RÉSUMÉ

Outre ses gisements de cuivre et de cobalt (type Kamoto), le Sud-Shaba comprend des minéralisations en uranium et en nickel. Les plus importantes constituent notamment le gisement de Shinkolobwe.

Une hypothèse émise jadis attribuée à ces dernières une origine et un mode d'emplacement sans rapport avec les minéralisations cuprifères. Mais les faits observés depuis lors montrent qu'elles partagent avec celles-ci plusieurs traits communs : localisation dans une même unité stratigraphique, caractère stratiforme, zonalité dans la répartition des métaux et autres relations texturales et structurelles.

Cette remarquable similitude paraît ne pas relever du pur hasard. Si elle ne peut suffire à prouver la communauté d'origine entre l'uranium et le cuivre, elle suggère au moins un même mode de formation pour leurs gisements. Pour cette seule raison, la comparaison vaut la peine d'être faite, car dans la recherche de nouveaux gisements, ces critères de formation peuvent s'avérer des plus utiles.

ABSTRACT

In addition to the copper and cobalt deposits (Kamoto type), uranium and nickel deposits are present in South-Shaba. The most important of these is the Shinkolobwe ore body.

In the past, the origin and the mode of emplacement of the uranium/nickel deposits were thought to be unrelated to those of the copper mineralisation. However, recent observations show that they have several common features : localisation in the same stratigraphic unit, stratiform character, zonal distribution of the metals, and other textural and structural relations.

Such remarkable similarity is unlikely to be due to chance. Even if it does not prove a common origin for the uranium and copper, it suggests that the mode of formation of their respective ore bodies was similar. This is itself in important because, in the search for new ore bodies, criteria related to their formation can be most useful.

(*) Anciennement appelé Katanga.

(**) Communication présentée le 1^{er} juillet 1975, manuscrit déposé le 26 novembre 1975.

(***) Gécamines, Département géologique, Likasi, Zaïre. Université de Liège. Laboratoire de géologie appliquée.

Une tectonique très particulière affecte le Roan moyen : il est disloqué en morceaux ou « écailles », de taille et de forme variables. Ces « écailles » sont juxtaposées ou séparées par des brèches tectoniques formées en grande partie aux dépens des « *R.A.T. rouges* » (François, 1973; Demesmaecker et al., 1963). Elles affleurent dans des structures anticlinales, dans des nappes de charriage et dans des failles ouvertes.

Par rapport aux gisements de cuivre et de cobalt, très peu d'études ont été consacrées à la genèse des minéralisations uranifères du Shaba. Ceci provient sans doute du fait que peu de chercheurs ont pu avoir accès à ces gisements. La principale étude, et pour ainsi dire la seule à laquelle on se réfère habituellement est celle de Derricks et Vaes (1956). Ces auteurs attribuent la minéralisation à des venues métallifères ascendantes, d'origine magmatique. Ces venues auraient envahi le Roan moyen à la faveur de failles ouvertes lors des phénomènes tectoniques. La mise en place de l'uranium se serait accompagnée de métasomatoses en magnésite et en monazite. D'après ces auteurs, les gisements d'uranium diffèrent ainsi de ceux de cuivre et cobalt qui, on le sait, sont de type stratiforme et antérieurs aux déformations tectoniques. Évoquée tout d'abord pour Shinkolobwe, cette hypothèse hydrothermale filonienne a été également étendue aux gisements de Swambo et de Kalongwe (Derricks et al., 1958).

Mais depuis cette époque, l'uranium a été découvert en plus de vingt endroits différents au Sud-Shaba (François, 1974), toujours et partout dans les mêmes couches du Roan moyen. Pour ma part, je suis particulièrement familiarisé avec les indices trouvés dans les gisements cuprifères de la région de Kolwezi. Et j'ai pu examiner à loisir un grand nombre de sondages provenant des autres localités uranifères.

Les observations faites à cette échelle d'ensemble du bassin minier cadrent mal avec une hypothèse filonienne. Elles plaident en tout cas en faveur d'un mécanisme de formation commun à la fois aux gisements uranifères et cuprifères. C'est cette communauté génétique que je me propose de faire ressortir dans cette note. Car elle peut être à la fois d'un intérêt économique et scientifique.

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

Lorsqu'on examine les minéralisations uranifères sur une carte du Sud-Shaba, on est tout d'abord frappé par leur vaste extension. L'uranium occupe en effet toute la bordure méridionale de l'« Arc Cuprifère », depuis Kalongwe à l'Ouest, jusque Lukuni au Sud-Est, en passant par Menda, Kasompi, Swambo, Shinkolobwe et Luishia; un parcours d'environ 300 km de long (Fig. 1). Les principaux gisements cuprifères s'alignent immédiatement au nord de cette zone uranifère. Et en fait, il ne semble pas qu'il y ait rupture entre les deux types de minéralisations. L'uranium et ses accompagnateurs diminuent simplement vers le nord, alors que le cuivre et le cobalt augmentent dans cette direction. Un gisement de transition est par exemple celui de Kalongwe, où les minéralisations uranifères et cuprifères semblent également représentées (Oosterbosch, 1962).

— « Dans ce gisement, écrit cet auteur, les associations minéralogiques constituent une transition entre celles des gîtes uranifères nickelifères, d'une part, et des gîtes cuprifères et cobaltifères, d'autre part. ».

Ces derniers peuvent toutefois contenir de l'uranium en quantité appréciable. Citons notamment ceux de Kolwezi, Musonoï, Kamoto, Mashamba, Kalumbwe-Miunga, Mashitu, Kambove et Luishia.

Quant aux «*écaïlles*» de la bordure Nord de l'«*Arc Cuprifère*», telles Long, Luilu, Kwatebala..., l'uranium n'y a jamais été observé; le cuivre et le cobalt y sont d'ailleurs souvent peu représentés.

La comparaison, relativement banale à ce stade, devient beaucoup plus intéressante lorsqu'on se rend compte que, partout dans ce vaste bassin minier, l'uranium se présente toujours dans une même unité stratigraphique. En effet, comme le note Oosterbosch (1962), «*la présence de cuivre, cobalt, nickel et uranium est caractéristique du faisceau II de la « Série des Mines », c'est-à-dire du Roan moyen.* Ces différents métaux se rencontrent dans les 30 ou 40 premiers mètres de la base de cette unité stratigraphique. La minéralisation est de type stratiforme, c'est-à-dire que son extension latérale est de loin plus importante que son épaisseur. Les couches qui la contiennent sont décrites au tableau I. Il s'agit de dolomies, de shales et de silts dolomitiques formés en milieu réducteur. Ces roches contiennent des quantités variables de magnésite. Certaines d'entre elles rappellent des dépôts caractéristiques des «*tidal flats*» (Atwood et al., 1970). Dans l'ensemble, ces formations sont peu métamorphiques : elles n'ont pas franchi le stade de l'épizone inférieure. Le tableau II reprend la plupart des minéraux authigènes qu'on y rencontre.

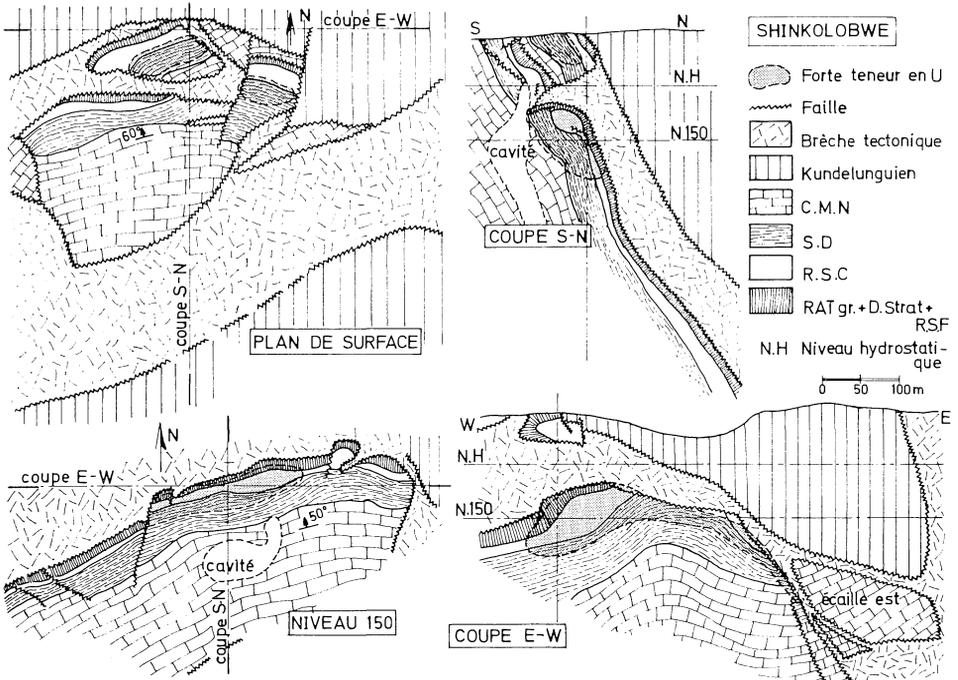


Fig. 2. — Plans et coupes du gisement de Shinkolobwe (d'après J. Derriks et J. Vaes, 1955).

Les meilleures concentrations d'uranium s'observent dans les «*D. Strat*» et les «*R.A.T. grises*», et également aux épontes du biostrome algaire «*R.S.C.*» (Ngongo, 1975). Dans quelques cas, l'uranium forme de fins cristaux d'uraninite identifiables au microscope. Mais en général sa présence n'est décelée que par des mesures radiométriques. Celles-ci atteignent fréquemment 10 à 40 fois la valeur du «*background*» qui est de 20 μ R/h pour la région. L'uraninite est disséminée dans la gangue et logée

TABLEAU I

Stratigraphie schématique du Groupe des Mines.

Groupes	Subdivisions Traditionnelles	LITHOLOGIE	
		Gisements Uranifères (type Shinkolobwe)	Gisements Cuprifères (type Kamoto)
R.G.S.		?	Dolomies gréseuses, argilites et silts rouges ou violacés
MINES ou ROAN MOYEN	C.M.N.	Magnésite et dolomies magnésitifères, siliceuses, grises, litées; épaisseur : > 300 m	Dolomies, shales et grès dolomitiques, gris et noirs, lités; épaisseur : ± 100 m
	S.D.	Dolomies magnésitifères et shales gris et noirs, lités; épaisseur : 30 m	Shales dolomitiques gris et noirs, parfois stromatolitiques; épaisseur : 120 m
	R.S.C.	Dolomie stromatolitique siliceuse et magnésitifère, gris clair, massive; épaisseur : 15 à 20 m	Dolomie stromatolitique siliceuse, gris clair, massive; épaisseur : 20 à 25 m
	R.S.F.	Magnésitite dolomitique siliceuse, gris clair, à très fines stratifications ondulantes et discontinues; épaisseur : 5 m	Dolomie siliceuse gris clair, à très fines stratifications ondulantes et discontinues; épaisseur : 6 m
	D. STRAT.	Magnésitite dolomitique siliceuse grise, litée, à nodules cherteux; épaisseur : 4 m	Dolomie magnésitifère, siliceuse, grise, litée, à nodules cherteux; épaisseur : 4 m
	R.A.T. grises	Microgrès chloriteux dolomitiques gris, massif; épaisseur : 3 m	Silt ou microgrès dolomitique gris verdâtre massif; épaisseur : 2 m
R.A.T. rouges		Grès et silts plus ou moins dolomitiques, rouges, localement stratifiés; épaisseur : > 200 m	Dolomies gréseuses et silts dolomitiques rouges, localement stratifiés; épaisseur : > 200 m

Abréviations usuelles :

R.G.S. : Roches gréseuses supérieures
 C.M.N. : Calcaire à minerai noir.
 S.D. : Schistes dolomitiques.
 R.S.C. : Roche siliceuse cellulaire.

R.S.F. : Roches siliceuses feuilletées.
 D. STRAT. : Dolomies stratifiées.
 R.A.T. : Roche argilo-talqueuse.

dans les joints de stratification et dans de minces fissures. Il en va de même pour les divers sulfures métalliques qui lui sont associés. Oosterbosch (1962) résume leur répartition stratigraphique de la façon suivante :

« Parmi les métaux sulfurés, c'est le fer qui domine généralement et de loin sur les autres métaux lourds; toutefois à Shinkolobwe, le nickel monte à des teneurs équivalentes à celles du fer dans les horizons B₂ (« *R.S.F.* ») et D1b (« *S.D.* ») qui encaissent l'assise C (« *R.S.C.* »), c'est-à-dire que le métal (nickel) se comporte dans les gîtes uranifères de la même façon que le cuivre dans les gîtes cuprifères. Quant au cobalt, il accompagne souvent le nickel, mais en teneurs beaucoup plus faibles, sauf dans les assises 1B et IIA (« *R.A.T. grises* ») où elles se rapprochent de celles de nickel... En dehors des digitations filoniennes, l'uranium se trouve dans les mêmes horizons que le nickel et le cobalt. »

Des métaux précieux, en teneur intéressante, accompagnent partout le minerai uranifère. L'or, le platine, le palladium et le vanadium ont été exploités même dans les gisements typiquement cuprifères, comme Musonoi et Mutoshi (ex.-Ruwe).

Parmi les minéraux authigènes de la gangue (voir tableau II), deux méritent une attention plus particulière : il s'agit de la magnésite et de la monazite. Pendant longtemps, ces deux minéraux n'étaient signalés qu'à Shinkolobwe. Leur présence était considérée comme l'un des traits essentiels permettant d'envisager pour les gisements uranifères un mode de formation différent de celui des gisements cupro-cobaltifères (Derriks et al., 1956). En fait, la magnésite et la monazite sont largement distribuées dans le bassin minier du Shaba. Comme l'uranium et le cuivre, ces minéraux sont étroitement liés aux couches du Roan moyen et partagent eux aussi le caractère stratiforme des concentrations métallifères.

La magnésite est plus répandue et plus abondante que la monazite. Nous l'avons d'abord mise en évidence dans le gisement cuprifère de Kamoto (Bartholomé et al. 1972). Ensuite il nous a été facile de vérifier et de confirmer sa présence dans l'ensemble des gisements stratiformes du Shaba. La magnésite forme des cristaux idiomorphes prismatiques allongés, de section hexagonale (Fig. 3). Ces cristaux peuvent atteindre plusieurs centimètres de long dans les gisements uranifères du Sud; mais leur taille se réduit à quelques millimètres dans les gisements cuprifères du Nord. Ces cristaux sont orientés en tous sens dans la roche et contrastent avec le grain généralement fin de celle-ci. La distribution de ce minerai est sélective et semble contrôlée par des facteurs d'origine sédimentaire. Son abondance varie d'une couche à l'autre dans le Roan moyen. Et pour chacune de ces couches, la teneur en magnésite décroît du Sud vers le Nord du pays. A Shinkolobwe, la magnésite existe dans toutes les couches minéralisées; à Kamoto, on ne l'observe plus que dans certains lits des « *R.S.F.* » et des « *D. Strat.* ». Plus au Nord, les « *écailles* » stériles n'en contiennent que de faibles traces dans les « *D. Strat.* ».

La monazite couvre toute la bordure Sud de l'« *Arc Cuprifère* »; elle s'observe aussi bien dans les gisements uranifères que dans certains gisements cuprifères comme Kambove, Kaboléla, Luishia, Ruashi, Kipapila... Comme la magnésite, ce minéral forme des cristaux idiomorphes isolés, pouvant atteindre quelques millimètres de long. Son abondance diminue rapidement vers le Nord du bassin minier.

En résumé, l'uranium et les métaux qui l'accompagnent ne sont pas l'apanage d'un seul gisement comme Shinkolobwe. Ils appartiennent, comme le cuivre et le cobalt, aux couches de la base du *Roan moyen*. Le fait que certains constituants soient plus abondants au Sud plutôt qu'au Nord de l'« *Arc Cuprifère* » résulte du caractère zoné de ces minéralisations; une zonalité qui se marque tant pour les métaux que pour quelques minéraux de la gangue.

TABLEAU 2

Distribution des Minéraux Authigènes dans le Groupe des Mines

TYPES DE GISEMENT	Minéraux Stratigraphie Traditionnelle	Minéraux											
		DOLOMITE	QUARTZ	MAGNÉSITE	SÉRICITE	CHLORITE	MONAZITE	APATITE (Collophane)	TOURMALINE	RUThILE	SULFURES Ni-Co	SULFURES Cu-Co	PYRITE
Gisement Uranifère (Shinkolobwe)	S.D.	+	0	+	+		+	0	0			+	0
	R.S.C.	+	+	+	0	0	0	0			+	0	0
	R.S.F.	+	+	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0
	D. STRAT.	+	+	+	+	0	0	0	0		+	+	0
	R.A.T. grises	+	+	0		+	+	0	0	0	+	+	0
Gisement Cuprifère (Kamoto)	S.D.	+	0		+			0	0		+	+	
	R.S.C.	+	+		0	0		0	0	0	+	0	
	R.S.F.	+	+	0	+	+	0	0	0	0	+	0	
	D. STRAT.	+	+	+	+	0		0	0		+		0
	R.A.T. grises	+	+			+		0	0	0	+		0

Notation : + minéraux habituels.
0 minéraux occasionnels.

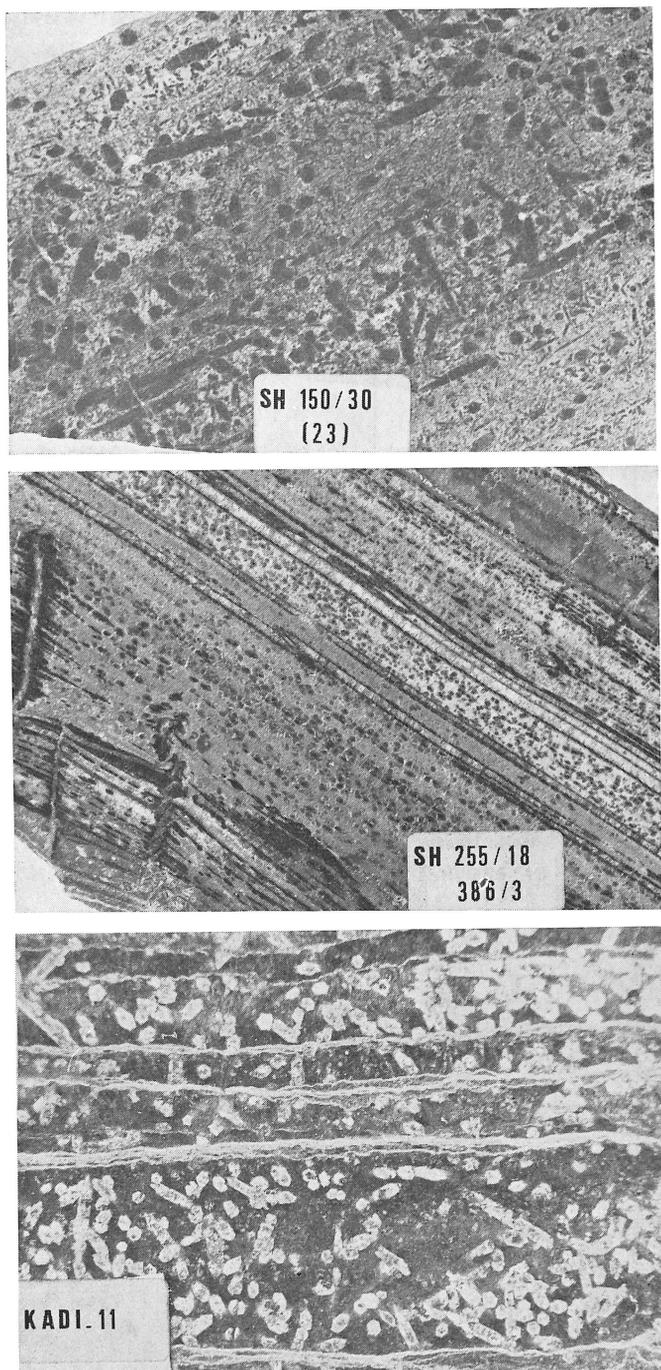


Fig. 3. — Magnesite dans les roches du *Roan Moyen*.
 au dessus : 3A : « S.D. » de Shinkolobwe.
 au milieu : 3B : « D. Strat. » de Shinkolobwe.
 en dessous : 3C : « D. Strat. » de Kamoto.

MINÉRALISATIONS ET STRUCTURES TECTONIQUES

Suite aux phénomènes tectoniques, le Roan moyen est fortement disloqué en « écailles ». Que celles-ci soient renversées, superposées ou charriées sur des distances importantes, les minéralisations, tant uranifères que cuprifères, y occupent toujours les mêmes couches. Des brèches tectoniques enveloppent ces « écailles » ou les recoupent à la manière de dykes. Elles se composent d'éléments provenant essentiellement des « *R.A.T. rouges* » ; mais par endroits, elles peuvent se charger de fragments arrachés au *Roan moyen*. Tous ces éléments sont lâchement cimentés par de la dolomite macrocristalline.

Dans les parties profondes, où les gisements ne sont pas affectés par l'altération superficielle, ces brèches sont totalement stériles. Et aucun indice ne laisse supposer qu'elles aient pu servir de chenaux à des venues uranifères profondes. Pas un signe d'altération hydrothermale, ni au sein de ces brèches, ni à leur épontes. Des minéraux comme la magnésite et la monazite sont sans rapport avec ces accidents tectoniques. On les retrouve, non pas autour des failles, mais largement distribuées au sein des couches du *Roan moyen*.

De nombreuses fissures recoupent aussi bien les formations minéralisées que les formations stériles encaissantes. Ces fissures mesurent souvent quelques mètres de long et quelques centimètres d'ouverture. Elles ne contiennent des métaux que lorsque les couches recoupées sont elles-mêmes minéralisées. Et leurs minéraux métallifères sont alors identiques à ceux que l'on trouve disséminés dans les roches adjacentes. Ces fissures n'ont pas pu non plus servir de chenal d'amenée à des fluides métallifères. Elles semblent simplement avoir concentré les métaux déjà présents dans les roches. La remobilisation des métaux et leur concentration sont peut-être liées aux déformations tectoniques et à la circulation des eaux souterraines. Notons que, dans l'« *Arc Cuprifère* », les déformations les plus intenses s'observent précisément dans les gisements uranifères du Sud. Le morcellement du *Roan moyen* y est plus marqué. Les « écailles » qui en résultent ont une taille plus réduite. Leur structure interne dénote parfois un état cataclastique poussé. Ceci explique peut-être en partie le fait que le réseau des fissures minéralisées soit plus développé ici que dans les gisements cuprifères situés plus au Nord.

Un examen plus approfondi de ces fissures révèle un autre point de similitude entre les gisements d'uranium et ceux de cuivre. En effet, leur gangue se compose de dolomite, de magnésite et de quartz. Ces minéraux renferment d'innombrables inclusions fluides. La composition de celles-ci est sensiblement la même, aussi bien dans le minerai d'uranium que dans celui de cuivre, et cela sur toute l'étendue du bassin minier. Ces inclusions fluides contiennent habituellement une phase liquide englobant une bulle gazeuse et trois à cinq cristaux (Fig. 4A, B, C).

Ce type d'inclusion est caractéristique des couches du *Roan moyen*. C'est lui qui a permis d'estimer la température de cristallisation des sulfures du gisement de Kamoto (au moins 200° C, d'après Pirmolin, 1970). De telles inclusions ne sont signalées nulle part ailleurs dans l'échelle stratigraphique du Shaba. Elles se distinguent nettement de celles que l'on peut observer dans certains gisements situés en dehors du *Roan moyen*, comme le gisement de Kipushi (Fig. 4D).

Ce que je viens de dire au sujet de la minéralisation et de la tectonique s'observe notamment dans l'« *Écaille-Est* » du gisement de Shinkolobwe (Fig. 2). Celle-ci est située à plus de 250 m sous le niveau hydrostatique. Et voici ce que Derriks et Oosterbosch (1958) écrivent à son sujet :

« Cette écaille se présente en fait comme une accumulation de lambeaux disposés

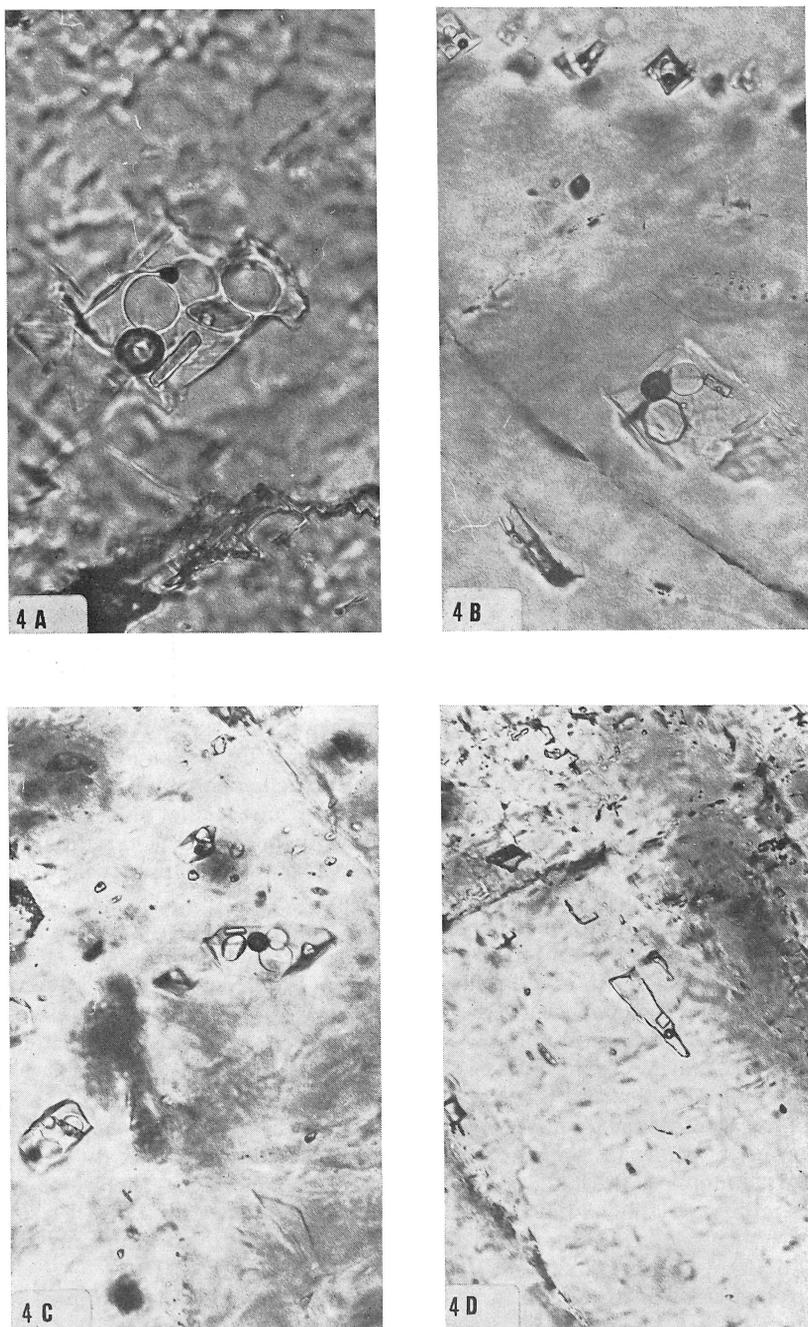


Fig. 4. — Inclusions fluides avec bulle gazeuse et 3 à 5 cristaux tabulaires, prismatiques, ou arrondis dans la magnésite de Shinkolobwe (4A), la dolomite de Kambove (4B), et la dolomite de Kamoto (4C); avec bulle gazeuse et un seul cristal cubique dans la dolomite de Kipushi (4D).

d'une manière quelconque et séparés les uns des autres par des brèches de R.A.T. généralement imperméables... La minéralisation nickelo-cobaltifère, sous forme de siegenite, de vaesite et de cattiérite, est assez uniformément répartie dans l'écaille. Cela est dû au fait de la très forte tectonisation des roches... La minéralisation uranifère se rencontre indifféremment dans toutes les assises de l'écaille, en filonnets ou nodules logés dans les innombrables cassures des roches. ... Les enrichissements locaux sont plutôt rares et aucun des trente sondages forés n'a recoupé de véritables veines d'uraninite. »

En d'autres termes, l'« *Écaille Est* » forme une sorte de brèche. Les éléments de celle-ci sont minéralisés de la même manière, alors que le ciment qui les unit est à la fois imperméable et stérile. C'est là une situation particulièrement difficile à expliquer dans le cadre d'une hypothèse hydrothermale filonienne. Notons d'ailleurs que celle-ci fut élaborée avant l'exploration de cette région profonde du gisement de Shinkolobwe.

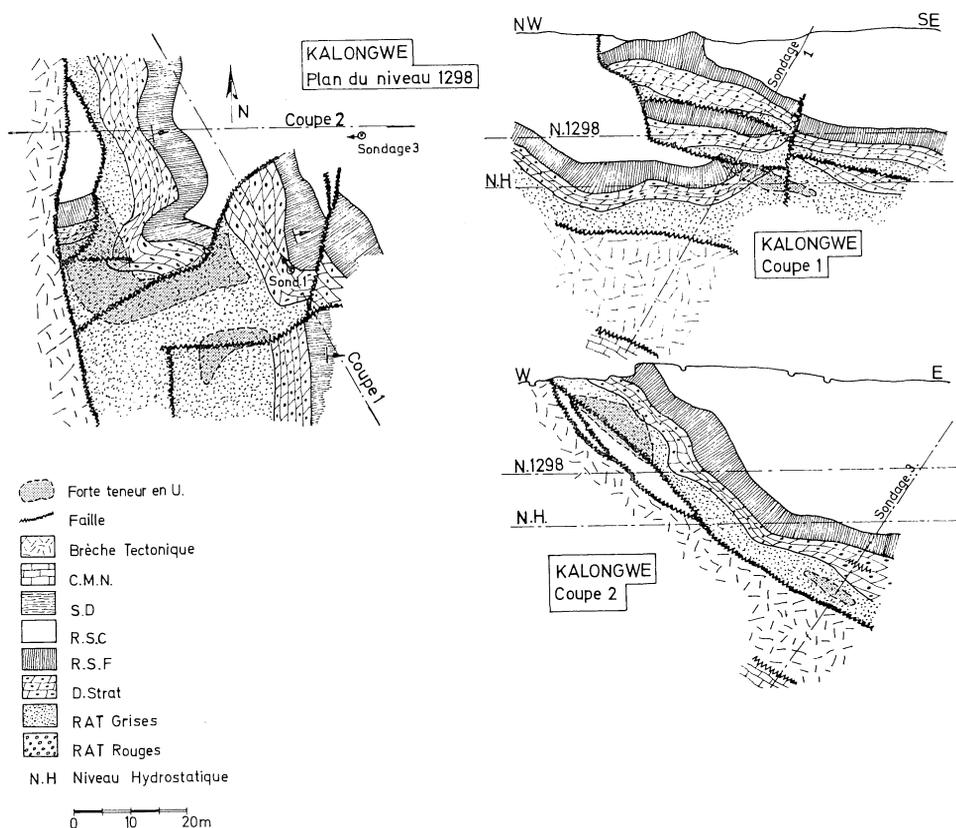


Fig. 5. — Plan et coupes du gisement de Kalongwe (d'après Oosterbosch, 1958).

MINÉRALISATION ET ALTÉRATION SUPERFICIELLE

La distribution des métaux telle que je viens de la décrire dans les pages précédentes peut être fortement modifiée par les phénomènes d'altération superficielle.

La profondeur atteinte par cette altération varie suivant la structure des gisements. Elle est en moyenne de 100 m, mais peut aller jusque 500 m. Dans les brèches de faille, l'altération est beaucoup plus avancée que dans les «*écailles*» mêmes. Et il n'est pas étonnant de rencontrer dans les «*écailles*» inaltérées et faiblement minéralisées, des failles enrichies par suite des processus supergènes.

Les métaux lessivés en surface se concentrent habituellement au voisinage du niveau hydrostatique, en partie dans les roches mêmes de l'«*écaille*», et en partie dans les divers accidents tectoniques. Le meilleur minerai exploité jadis dans les gisements uranifères du Sud provient justement de ces zones d'enrichissement (voir fig. 2, 5 et 6). L'hypothèse filonienne évoquée autrefois pour la mise en place de ces gisements est basée en grande partie sur l'étude de ce minerai essentiellement supergène. Car à l'époque, les exploitations n'étaient menées que jusqu'à la hauteur du niveau hydrostatique. On devine, dans ces conditions, combien des études métallogéniques peuvent être malaisées et sujettes à des erreurs d'interprétation.

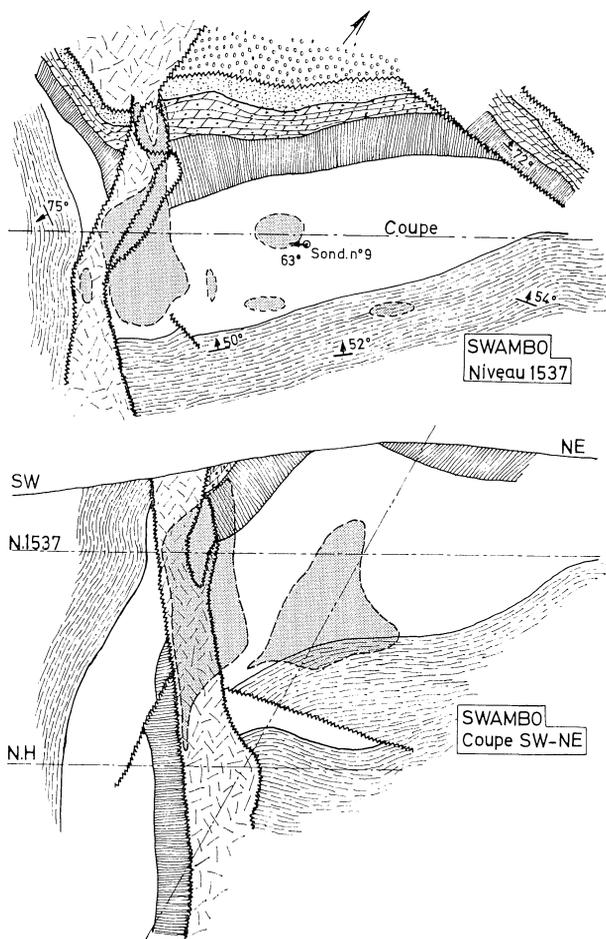


Fig. 6. — Plan et coupes du gisement de Swambo (d'après J. Derriks, 1958). Même légende qu'à la fig. 5.

En un mot, ce que la tectonique et l'altération subséquente ont produit dans les gisements uranifères, c'est cela même que l'on retrouve dans la zone cuprifère. Et il ne semble pas du tout indiqué de porter ces manifestations au compte de la théorie filonienne d'autrefois. Tout se passe en effet comme si les minéralisations uranifères étaient déjà contenues dans les formations où elles se trouvent, avant la dislocation du Roan moyen en « *écailles* ».

Au cours des déformations tectoniques et de l'altération superficielle, il n'y a eu que des remobilisations des métaux sur des faibles distances.

CONCLUSIONS

Dans la plupart des études consacrées à la genèse des gisements du Shaba, l'uranium et le cuivre sont toujours dissociés, et la formation de leurs gisements est envisagée séparément. Cette procédure contraste fortement avec les faits réunis dans cette note. Ceux-ci illustrent, d'une façon que je crois convaincante, la parfaite similitude qui existe entre ces deux minéralisations. Toutes se trouvent toujours en effet dans les mêmes couches du Roan moyen, avec partout les mêmes traits de structure et de texture. Elles semblent appartenir ainsi à la même période métallogénique : celle qui débute avec le dépôt du Roan moyen et se termine avant les premières manifestations tectoniques importantes. Le fait que certains constituants de ces minéralisations soient plus abondants au Sud ou au Nord de bassin minier relève simplement du caractère fractionné et zoné de leur distribution. Les gisements uranifères et cuprifères ne sont en fait que des phases d'un seul processus métallogénique, à la dimension de l'« *Arc cuprifère* ». Les hypothèses génétiques qui les concernent devraient s'imprégner de cette évidence fondamentale. Car leurs chances de succès en dépendent pour une large part.

Ces problèmes génétiques dépassent le cadre de cette note. Si j'ai parlé de la théorie hydrothermale filonienne de Derriks et Vaes (1956), c'est parce qu'elle semble en contradiction avec les faits décrits ici ; et qu'elle peut, de ce fait, porter préjudice à une prospection ultérieure et éventuelle de l'uranium au Shaba.

On sait en effet que la recherche d'une substance varie avec le mode de gisement de celle-ci. Un filon ne se prospecte pas de la même manière qu'une couche minéralisée. Au Shaba, l'espoir de découvrir un affleurement uranifère intéressant est actuellement très limité, car les nombreuses campagnes radiométriques qui ont parcouru la région sont restées depuis lors sans résultat pratique. Néanmoins, les chances de trouver des gisements enfouis à plus ou moins grande profondeur restent entières dans toute la partie méridionale de l'« *Arc cuprifère* ». J'ai montré que dans les zones profondes, non affectées par l'altération superficielle, l'uranium est lié, non pas à un système de failles, mais bien aux couches du Roan moyen. Ce sont ces couches qui devraient être reconnues par sondages, comme on le fait pour le cuivre. Leur teneur en uranium est certainement plus faible que celle du minerai exploité jadis dans les zones d'enrichissement supergène. Mais l'intérêt que l'on porte actuellement à ce métal devrait suffire pour justifier de nouvelles recherches. A côté de ces découvertes probables, on peut considérer comme acquis le minerai uranifère présent dans les réserves cuprifères certaines du Shaba. Son tonnage est loin d'être négligeable ; et sa faible teneur peut être compensée par le fait que l'uranium pourrait être récupéré comme sous-produit du cuivre, au même titre que le cobalt.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATWOOD, D. and BUBB, J. N., 1970. — Distribution of dolomite in a tidal flat environment, Sugarloaf Key, Florida. *Jour. of Geol.*, **78**, 499-505.
- BARTHOLOMÉ, P., EVRARD, P., KATEKESHA, F., LOPEZ-RUIZ, J. and NGONGO, M., 1972. — Diagenetic ore forming processes at Kamoto, Katanga, Republic of the Congo. In : Amstutz G. C. and Bernard A. J. (Ed.). *Ores in Sediments*, Heidelberg, Springer, 20-41.
- DEMESMAEKER, G., FRANÇOIS, A., OOSTERBOSCH, R., 1963. — La tectonique des gisements cuprifères stratiformes du Katanga. In : Lombard J. et Nicolini P. (Ed.), *Gisements stratiformes du cuivre en Afrique*. Symposium. 2^e partie. Paris, 47-115.
- DERRIKS, J. J., VAES, J. F., 1956. — Le gîte d'uranium de Shinkolobwe. *Actes de la conférence internationale sur l'utilisation de l'énergie atomique*. Genève. Vol. VI, 108-114.
- DERRIKS, J. J., OOSTERBOSCH, R., 1958. — Les gîtes de Swambo et de Kalongwe comparés à Shinkolobwe. *Actes de la deuxième conférence internationale sur l'utilisation de l'énergie atomique*. Genève. Vol. II, 663-695.
- FRANÇOIS, A., 1973. — L'extrémité occidentale de l'Arc Cuprifère Shabien. Mémoire publié par le Département Géologique. Gécamines. Rép. du Zaïre. Likasi.
- FRANÇOIS, A., 1974. — Stratigraphie, Tectonique et minéralisations dans l'Arc Cuprifère du Shaba (République du Zaïre). In : P. Bartholomé, ed. *Gisements stratiformes et provinces cuprifères*, Liège, 79-101.
- OOSTERBOSCH, R., 1962. — Les minéralisations dans le système de Roan au Katanga. In : Lombard J., Nicolini P. ed. *Gisements stratiformes de cuivre en Afrique*. Symposium. 2^e partie. Paris, 71-136.
- NGONGO, K., 1975. — La dolomie stromatolitique « R.S.C. » dans les gisements cuprifères stratiformes du Shaba, Zaïre. *Annales de la Société Géologique de Belgique* (à paraître).