

Institut Royal Colonial Belge

SECTION DES SCIENCES NATURELLES
ET MÉDICALES

Mémoires. — Collection in-4°
Tome VII. — Fascicule 2.

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

AFDEELING DER NATUUR- EN GENEESKUNDIGE
WETENSCHAPPEN

Verhandelingen. — Verzameling in-4°
Boek VII. — Aflevering 2.

CONTRIBUTION

A

LA GÉOLOGIE DU KATANGA

LE SYSTÈME DES KIBARAS

ET

LE COMPLEXE DE BASE

PAR

Maurice ROBERT

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES,
MEMBRE TITULAIRE DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE,
MEMBRE DU CONSEIL COLONIAL,
DIRECTEUR AU COMITÉ SPÉCIAL DU KATANGA



BRUXELLES

Librairie Falk fils,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Successeur,
22, rue des Paroissiens, 22.

BRUSSEL

Boekhandel Falk zoon,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Opvolger,
22, Parochianenstraat, 22.

1944

LISTE DES MÉMOIRES PUBLIÉS

COLLECTION IN-8°

SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Tome I.

- PAGÈS, le R. P., *Au Ruanda, sur les bords du lac Kivu (Congo Belge). Un royaume hâmite au centre de l'Afrique* (703 pages, 29 planches, 1 carte, 1933) . . . fr. 125 »

Tome II.

- LAMAN, K.-E., *Dictionnaire kikongo-français* (XCIV-1183 pages, 1 carte, 1936) . . . fr. 300 »

Tome III.

1. PLANCQUAERT, le R. P. M., *Les Jaga et les Bayaka du Kwango* (184 pages, 18 planches, 1 carte, 1932) . . . fr. 45 »
2. LOUWERS, O., *Le problème financier et le problème économique au Congo Belge en 1932* (69 pages, 1933) . . . 12 »
3. MOTTOULLE, le D^r L., *Contribution à l'étude du déterminisme fonctionnel de l'industrie dans l'éducation de l'indigène congolais* (48 pages, 16 planches, 1934) . . . 30 »

Tome IV.

- MERTENS, le R. P. J., *Les Ba dzing de la Kamtsha :*
1. Première partie: *Ethnographie* (381 pages, 3 cartes, 42 figures, 16 planches, 1935) . . . fr. 60 »
2. Deuxième partie: *Grammaire de l'Idzing de la Kamtsha* (XXXI-388 pages, 1938) . . . 115 »
3. Troisième partie: *Dictionnaire Idzing-Français suivi d'un aide-mémoire Français-Idzing* (240 pages, 1 carte, 1939) . . . 70 »

Tome V.

1. VAN REETH, de E. P., *De Rol van den moederlijken oom in de inlandsche familie* (Verhandeling bekroond in den jaarlijkschen Wedstrijd voor 1935) (35 bl., 1935) . . . 5 »
2. LOUWERS, O., *Le problème colonial du point de vue international* (130 pages, 1936) . . . 20 »
3. BITTREMIEUX, le R. P. L., *La Société secrète des Bakhimba au Mayombe* (327 pages, 1 carte, 8 planches, 1936) . . . 55 »

Tome VI.

- MOELLER, A., *Les grandes lignes des migrations des Bantous de la Province Orientale du Congo belge* (578 pages, 2 cartes, 6 planches, 1936) . . . fr. 100 »

Tome VII.

1. STRUYF, le R. P. I., *Les Bakongo dans leurs légendes* (280 pages, 1936) . . . fr. 55 »
2. LOTAR, le R. P. L., *La grande chronique de l'Ubangi* (99 pages, 1 figure, 1937) . . . 15 »
3. VAN CAENEGHEM, de E. P. R., *Studie over de gewoontelijke strafbepalingen tegen het overspel bij de Baluba en Ba Lulua van Kasai* (Verhandeling welke in den Jaarlijkschen Wedstrijd voor 1937, den tweeden prijs bekomen heeft) (56 bl., 1938) . . . 10 »
4. HULSTAERT, le R. P. G., *Les sanctions coutumières contre l'adultère chez les Nkundó* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1937) (53 pages, 1938) . . . 10 »

Tome VIII.

- HULSTAERT, le R. P. G., *Le mariage des Nkundó* (520 pages, 1 carte, 1938) . . . fr. 100 »



CONTRIBUTION
A
LA GÉOLOGIE DU KATANGA

LE SYSTÈME DES KIBARAS

ET

LE COMPLEXE DE BASE

PAR

Maurice ROBERT

PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES,
MEMBRE TITULAIRE DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE,
MEMBRE DU CONSEIL COLONIAL,
DIRECTEUR AU COMITÉ SPÉCIAL DU KATANGA

Mémoire présenté à la séance du 20 novembre 1943.

CONTRIBUTION A LA GÉOLOGIE DU KATANGA

LE SYSTÈME DES KIBARAS ET LE COMPLEXE DE BASE

CHAPITRE I.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES PRÉLIMINAIRES

§ 1. Les formations précambriennes, l'Archéen et l'Algonkien.

Après avoir parcouru de haut en bas, en remontant dans le temps depuis les temps modernes jusqu'au début de l'ère primaire, la série des terrains stratifiés qui se sont accumulés à la surface terrestre, on trouve un ensemble de terrains très vieux formés au cours des longues périodes très anciennes qui ont précédé l'ère primaire et qui sont connus sous le nom de formations précambriennes.

La partie supérieure de ces vieilles formations, sur lesquelles le Cambrien repose en discordance, est constituée par un puissant ensemble de couches sédimentaires généralement assez peu ou même pas métamorphisées, que l'on a dénommées *Algonkiennes* et dont l'épaisseur peut, en certaines régions, atteindre plus de 20.000 m. On estime généralement que la durée de l'Algonkien est au moins égale et probablement supérieure à celle de l'ère primaire.

Les traces fossilifères que renferme l'Algonkien, toujours rares et mal conservées, peuvent cependant être rapportées à des radiolaires,

des foraminifères, des spicules d'éponges, des crinoïdes, des traces de vers, des bryozoaires et, peut-être, à des mollusques et à des crustacés.

Les seuls fossiles végétaux que l'on y trouve sont des algues calcaires; il faut cependant y ajouter les végétaux qui, sans être individualisés, ont formé les schistes charbonneux et les minces couches de charbon que l'on rencontre dans les terrains algonkiens.

A la base des formations précambriennes, en dessous des couches algonkiennes, apparaissent des terrains qui sont considérés comme formant le substratum général de tous les terrains sédimentaires; ce sont les terrains dénommés archéens. Ils se présentent sous un facies profondément métamorphique, une structure schistoïde souvent feuilletée et une texture fortement cristalline.

Ces terrains se présentent sous une apparence générale stratifiée et sont formés par des *roches cristallophylliennes* où prédominent des granites laminés, des gneiss, des micaschistes, des schistes divers, chloriteux, sériciteux, amphiboliques, ainsi que des quartzites et parfois des lentilles de calcaires cristallins.

Il semble bien que ces formations archaïques soient constituées par des couches sédimentaires peu épaisses, dans lesquelles apparaissent des venues éruptives nombreuses. On peut supposer que la sédimentation de cette croûte, relativement mince, a dû être interrompue à coups répétés, par des effusions et des injections de matières ignées.

Les gneiss sont les roches les plus abondantes et les plus caractéristiques de ces terrains. Ils peuvent être d'origine sédimentaire, paragneiss, ou d'origine éruptive, orthogneiss; ces derniers, qui dérivent de granites, passent aux gneiss granitoïdes et aux granites gneissiques.

Les formations archéennes, dont on ne connaît pas la base, peuvent atteindre une énorme épaisseur. L'étude qui a pu en être faite jusqu'ici dans certaines parties du monde semble prouver qu'elles auraient été soumises à plusieurs périodes de grands mouvements orogéniques suivies de périodes de dénudation, la dernière ayant formé de vastes pénéplaines sur lesquelles se sont déposés, en discordance de stratification, les sédiments algonkiens ou, à leur défaut, des sédiments plus récents.

Nulle part dans le monde les terrains archéens ne sont restés horizontaux; partout où apparaissent leurs affleurements on peut observer des plissements extrêmement intenses dont la complication est remarquable.

Le groupe des formations archéennes, toujours violemment plissées et de facies cristallophyllien, se retrouve partout dans le monde avec ses caractères de grande uniformité, soit en affleurement, soit comme substratum des terrains sédimentaires. Il forme ainsi autour du globe terrestre une carapace ininterrompue sur laquelle sont venues s'appliquer les couches de terrains sédimentaires, mais il ne forme cependant pas la croûte primitive de l'écorce terrestre, comme on l'avait cru autrefois, celle-ci ayant été profondément transformée, remaniée, et, en grande partie, refondue depuis sa formation.

En somme, par définition, l'Archéen est caractérisé par l'absence complète de traces fossilifères, le facies cristallophyllien général et les plissements intenses qui affectent partout ses formations, et surtout par le fait qu'il constitue le substratum de toutes les formations géologiques.

Il convient, par ailleurs, d'observer que les lentilles de calcaires cristallins et les petits amas de matières charbonneuses que l'on y trouve parfois témoignent de l'existence de traces organiques dans les formations archéennes.

§ 2. La méthode chronologique adaptée à l'étude des formations précambriennes et à leur division en systèmes.

Dans l'étude des formations géologiques qui se sont succédé depuis l'époque moderne jusqu'au début de l'ère primaire, la paléontologie a joué un rôle des plus important.

Par leur évolution, leur apparition ou leur disparition, les faunes et les flores, qui caractérisent les couches géologiques dans lesquelles on les retrouve, permettent de distinguer dans celles-ci des systèmes et des groupes de terrains, de déterminer leur ordre de succession, leur âge géologique ainsi que celui des périodes orogéniques qui les ont affectées.

Les restes de la plus ancienne faune connue sont trouvés dans les terrains qui se sont déposés dès le début de l'ère primaire et qui forment le système cambrien.

Lorsqu'on passe dans les terrains précambriens, on ne trouve plus que de rares débris organiques, trop mal conservés pour qu'il ait été possible, jusqu'à présent, d'y reconnaître des espèces caractéristiques et qui, s'ils prouvent que les mers étaient déjà peuplées d'espèces animales et végétales à ces époques lointaines, sont cependant insuffisants pour pouvoir être considérés comme des faunes susceptibles d'établir une classification chronologique de signification générale dans les terrains qui les renferment.

Ainsi, dès que l'on passe à l'étude de ces formations très anciennes, le fil conducteur paléontologique qui avait servi de principal guide pour s'orienter dans le dédale de l'histoire géologique, en remontant dans le temps depuis l'époque moderne jusqu'au début de l'ère primaire, fait subitement défaut.

On en est réduit, pour étudier les puissantes formations précambriennes, à appliquer une méthode chronologique qui est, en quelque sorte, l'inverse de celle employée pour l'étude des terrains plus récents mais qui, cependant, ne présente ni la précision, ni la sécurité de cette dernière.

L'argument fossilifère faisant défaut, il est possible de tirer parti des mouvements orogéniques et des paquets sédimentaires qu'ils ont délimités pour fixer des repères chronologiques. Des périodes de glaciation généralisée peuvent être appelées à jouer un rôle semblable, de même que l'horloge géologique fournie par la désintégration de l'uranium, tandis que le métamorphisme ne peut, le plus souvent, donner que des arguments de peu de valeur à ce point de vue.

*
* *

Les formations précambriennes ont été soumises à des dislocations successives qui les ont divisées en paquets sédimentaires différemment plissés.

Plusieurs phases de sédimentation se sont ainsi succédé au cours de la longue ère précambrienne; elles sont séparées par des coupures représentant les interruptions qu'elles ont subies sous l'influence des

mouvements tectoniques. Les terrains précambriens ont pu être ainsi divisés en termes séparés par des discordances, ces termes correspondant à autant de phases sédimentaires distinctes, interrompues par des mouvements orogéniques.

Les groupes et les systèmes que l'on peut reconnaître et définir par ce moyen dans l'ensemble des formations précambriennes ne peuvent évidemment prétendre à la même valeur chronologique que ceux obtenus durant les périodes géologiques plus récentes par les méthodes fossilifères. On sait, en effet, que les périodes de plissement sont de véritables cycles d'orogénèse comportant une longue préparation faite de plissements précurseurs, une ou plusieurs périodes de paroxysme et, enfin, un temps de déclin plus ou moins marqué, au cours duquel se produisent des plissements attardés. Les limites d'un tel cycle ne sont jamais bien définies dans une zone déterminée et elles ne sont pas absolument synchroniques quand on passe d'une zone à l'autre.

On a reconnu qu'il existe dans la longue ère précambrienne au moins deux grandes périodes orogéniques, dont la plus ancienne se subdivise, sans doute, en plusieurs périodes orogéniques secondaires (M. GIGNOUX).

Certains admettent même que ces deux grandes périodes de plissement pourraient avoir un caractère universel et que les coupures qu'elles provoquent dans les terrains précambriens seraient synchroniques dans le monde (R. RUEDEMAN), ce qui cependant reste à prouver.

On en est ainsi arrivé à diviser les formations précambriennes en trois séries séparées par deux discordances principales :

Une série de base, archéenne, est marquée, notamment vers la fin, par des déformations et des intrusions granitiques très considérables.

L'ère suivante, ère algonkienne, est divisée en deux grandes périodes :

a) une période ancienne qui se termine par de violents mouvements tectoniques et de grandes intrusions granitiques, et *b*) une période plus récente qui est séparée des formations précédentes par une longue période d'érosion.

*
**

Des périodes de glaciation, si elles sont généralisées, peuvent fournir de bons repères chronologiques. C'est en nous appuyant sur l'existence de l'importante période glaciaire qui s'est développée à la fin du schisto-dolomitique et au début de la période kundelunguienne (M. ROBERT, 2) et qui se situe dans l'échelle stratigraphique vers la fin de l'ère précambrienne et le début de l'ère primaire, que nous avons pu déterminer quels sont les terrains qui, en Afrique centrale, sont d'âge précambrien.

*
**

L'horloge géologique fournie par la désintégration de l'uranium peut donner d'utiles repères. C'est ainsi que l'âge de la pechblende de Shinkolobwe, approximativement égal à 600 millions d'années, nous permet de considérer que les couches du système schisto-dolomitique se localisent au Katanga, dans la partie supérieure des formations précambriennes.

*
**

Le degré de métamorphisme est un argument qui, éventuellement, peut compléter la méthode chronologique basée sur les coupures tectoniques et les séries sédimentaires, en permettant notamment de reconnaître et de délimiter le complexe archéen, mais il ne s'agit là, cependant, que d'un argument d'appoint.

Le métamorphisme intense, qui affecte les formations archéennes qui se trouvent à la base des terrains précambriens et qui leur donne leur structure cristalline et feuilletée, ne serait généralement pas suffisant, en effet, pour les définir, car il s'agit là d'un facies particulier que peuvent présenter des formations parfois relativement récentes, primaires, secondaires et parfois même tertiaires. Dans ce dernier cas cependant, il s'agit d'un facies qui, ne se manifestant que sur des étendues limitées, est provoqué par des causes locales, tandis que lorsqu'il s'agit de schistes cristallins constituant les formations archéennes, le métamorphisme est général et affecte ces mêmes formations dans toutes les parties du monde.

Dans certaines zones particulières, là où les formations de la base de l'Algonkien reposant sur l'Archéen ont subi du métamorphisme de contact ou le métamorphisme provoqué par leur position au fond d'un géosynclinal violemment plissé, le facies métamorphique peut se propager jusque parfois très haut dans les formations algonkiennes qui recouvrent l'Archéen, rendant ainsi obscur et très difficile, si pas souvent impossible à déterminer, le passage de l'une à l'autre de ces formations, malgré la discordance qui devrait les séparer.

§ 3. Les systèmes du Précambrien en Afrique et le Complexe de Base.

En Afrique centrale, le Précambrien comprend tout un ensemble de formations dont la tête est constituée par le conglomérat glaciaire kundelunguien. Des études précédentes nous ont permis de définir la position de ce repère important (ROBERT, M., 2, 3, 4).

On trouve dans ces études les considérations qui nous ont amené à fixer à la fin de l'ère précambrienne l'âge de la grande période glaciaire dont les moraines se situent, au Katanga, entre les couches du système du Kundelungu et celles du système schisto-dolomitique.

La découverte fossilifère faite dans le domaine de la Compagnie des Grands-Lacs, situé dans la Province Orientale du Congo belge, n'a pas modifié notre manière de voir (PASSAU, G.).

Les fossiles qui y ont été trouvés indiquent un âge primaire ancien pour les couches dont ils proviennent. Ils n'ont pas été trouvés dans des roches en place et ne peuvent pas provenir, à notre avis, du système des Kibaras. Je pense que ces fossiles doivent provenir des couches du Kundelungu qui, autrefois, se sont étalées en manteau dans ces régions et dont il doit rester des traces de témoins.

La période glaciaire de la fin du Précambrien nous sert de repère pour déterminer quel est l'ensemble des formations qui, au Katanga, en Afrique du Sud, au Brésil et dans l'Inde péninsulaire appartiennent au Précambrien.

Nous avons vu dans un mémoire précédent (M. ROBERT, 3) que

ce repère vient passer en Afrique australe à hauteur de la tillite trouvée dans la série de Prétoria du système du Transvaal.

L'ensemble des formations de l'Afrique australe, qui, d'après la position de ce repère, doivent être rangées dans le Précambrien, comprend le système du Transvaal, *pro parte*, le système du Witwatersrand et, à la base, le système du Swaziland. Ces séries stratigraphiques, avec les coupures tectoniques qui les séparent, paraissent s'adapter harmonieusement au cadre général adopté pour la division des formations précambriennes.

Le système du Swaziland, défini par les géologues de l'Afrique du Sud, est formé par l'ensemble des formations anciennes séparées par une discordance des couches du Witwatersrand; il a été, tout d'abord, considéré comme représentant l'Archéen (HATCH and CORSTORPHINE).

Au centre africain on trouve de même, dans l'ensemble des formations précambriennes, en allant de haut en bas :

- le système schisto-dolomitique,
- le système des Kibaras (système de l'Urundi),
- le complexe cristallophyllien.

Le système schisto-dolomitique et le système des Kibaras répondent à deux phases sédimentaires distinctes séparées par une forte discordance, celle-ci correspondant à la fin de la période des plissements kibariens et à la longue période de dénudation qui l'a suivie.

Les puissantes couches kibariennes se sont accumulées dans un vaste géosynclinal orienté du S.-S.-W. au N.-N.-E. et ont été violemment plissées lors de la phase orogénique dénommée kibarienne.

Le système des Kibaras est ainsi constitué par une importante phase sédimentaire plissée, qui se différencie des formations sur lesquelles il repose. Il est séparé de ces dernières par une discordance bien réelle, quoiqu'elle n'ait pas toujours été nettement discernée à tous les points d'observation examinés jusqu'ici. Cette discordance semble correspondre à la fin de la dernière période orogénique qui a affecté le complexe cristallophyllien.

On peut admettre le parallélisme, qui peut s'établir comme suit, entre les formations de l'Afrique du Sud et celles du centre africain :

AFRIQUE DU SUD	CENTRE AFRICAIN
{ Système du Transvaal (<i>pro parte</i>). ~~~~~ { Système du Witwatersrand. ~~~~~ } Système du Swaziland.	{ Système schisto-dolomitique. ~~~~~ { Système des Kibaras (Urundi). ~~~~~ } Complexe cristallophyllien.

D'après cette conception, on serait amené à admettre que la coupure qui sépare, d'une part, le système du Witwatersrand du système du Swaziland et, d'autre part, le système des Kibaras du complexe cristallophyllien représenterait celle qui, dans l'échelle stratigraphique universelle, sépare l'Algonkien de l'Archéen.

En réalité, une telle manière de voir ne répond pas à la réalité des faits.

Le soubassement ancien sur lequel s'appuient les formations du Witwatersrand, d'une part, et celles des Kibaras, d'autre part, a, en effet, une histoire très compliquée dont l'étude a été à peine ébauchée jusqu'ici, mais il n'est cependant plus possible, à présent, de le considérer comme étant uniquement constitué par des formations archéennes formées, comme nous l'avons vu plus haut, par le substratum cristallophyllien que l'on retrouve dans le monde entier à la base du Précambrien.

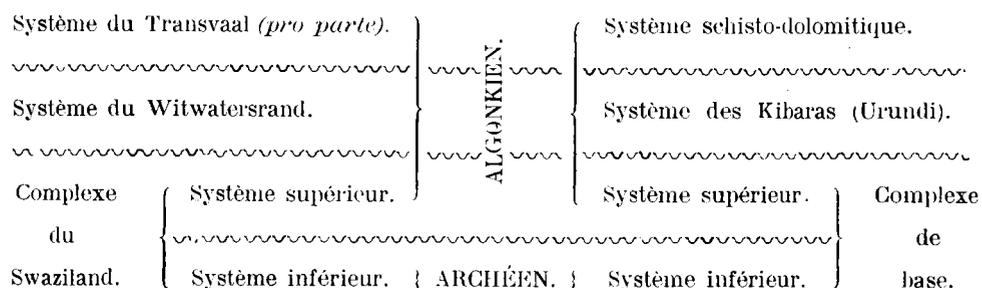
Par définition, nous considérons le *complexe de base* comme étant constitué par l'ensemble des terrains plus anciens que ceux appartenant à la série sédimentaire formant le système des Kibaras. En admettant, comme nous le faisons, le parallélisme du système des Kibaras avec le système du Witwatersrand, ils correspondent au système du Swaziland de l'Afrique du Sud. Cet ensemble de formations anciennes, observées tant en Afrique du Sud qu'au centre africain, ne présente pas des caractères qui permettraient de le considérer comme étant entièrement constitué par des terrains archéens.

Le complexe de base renferme, en réalité, des séries de couches qui diffèrent entièrement des formations archéennes, telles qu'elles sont caractérisées dans le monde. Il est ainsi nécessaire d'admettre qu'il

renferme d'autres terrains que les formations archéennes et qu'il est, en réalité, formé par une série de base archéenne surmontée par des couches encore mal définies, mais qui viennent se classer dans l'Algonkien ancien, ce qui peut être schématisé comme suit :

Complexe de base { système supérieur : Algonkien ancien.
système inférieur : Archéen.

Le tableau précédent doit, dès lors, se présenter sous la forme suivante :



Dans notre conception, la coupure tectonique postarchéenne d'extension mondiale correspondrait à celle qui se localise entre les séries supérieure et inférieure du système du Swaziland et du complexe de base, tandis que la coupure intercalée entre le système du Witwatersrand et le système du Swaziland, d'une part, et entre le système des Kibaras et le complexe de base, d'autre part, serait une coupure d'ordre secondaire intercalée vers la partie inférieure de l'Algonkien.

*
* *

Il semble suffisamment établi que depuis le début des temps géologiques jusqu'à une époque relativement récente, des rapports étroits ont existé entre les masses continentales qui formaient ce que l'on appelle le continent de Gondwana et l'on est ainsi amené à admettre que l'histoire géologique précambrienne de ces régions a dû présenter une certaine uniformité. On peut ainsi s'attendre à trouver, dans ces territoires, des séries sédimentaires séparées par des coupures tectoniques, synchroniques de celles qui viennent d'être définies pour l'Afrique.

§ 4. La position de la chaîne kibarienne centre-africaine.

L'exposé du paragraphe précédent fait apparaître que le soubassement africain, constitué par les formations précambriennes, a subi l'influence de plusieurs périodes orogéniques successives. A la période de plissement intense, qui a affecté les terrains archéens, a succédé celle qui a agi sur l'ensemble des terrains du complexe de base.

Plus tard, à la mi-algonkien, se sont manifestés les plissements kibriens.

Ce n'est que beaucoup plus tard, au cours de l'ère primaire, vers la fin de la période kundelunguienne, qui, comme nous l'avons vu ailleurs (§§ 1 et 2), se situe dans l'échelle stratigraphique dans le Cambrien, le Silurien et le Dévonien, que la masse continentale africaine a subi sa dernière période de plissements, les plissements kundelunguiens qui l'ont entièrement rigidifiée. Il faut évidemment éliminer de cette masse continentale les régions de l'extrême Nord du continent, plissées lors de la période alpine, ainsi que la zone localisée à l'extrême Sud de l'Afrique, où la période orogénique des plissements hercyniens a pu se prolonger par des plissements attardés jusqu'au Triasique inférieur.

La masse continentale africaine peut ainsi être considérée comme constituée par plusieurs noyaux rigidifiés anciens qui, au cours des périodes orogéniques successives, se sont soudés entre eux par la rigidification des bandes plastiques qui les séparaient.

Le réseau de ces bandes, entourant les socles primitifs et s'insinuant entre eux, paraît être assez compliqué. Il pourrait être schématisé par le tracé des chaînes et tronçons de chaînes kibriennes et kundelunguiennes qui s'y sont localisés, réalisant après leur formation la rigidification finale de l'ensemble du massif continental africain.

Au centre africain, il est possible d'esquisser, dès à présent, une ébauche du contour des socles primitifs et des bandes, tout d'abord plastiques et rigidifiées ensuite par plissements, qui les entourent.

L'un des centres de rigidification antékibriens, le plus important du continent à notre point de vue tout au moins, englobe tout le bassin

du Congo, à l'exception cependant du Bas-Congo, du Katanga oriental et méridional et du Congo oriental. Il se prolonge, au Sud, dans l'Angola et, au Nord, au Soudan. Cette vaste région montre en affleurement les terrains du complexe de base qui la constituent ou des formations de couverture horizontales, kundelunguiennes ou lualabalubilashiennes.

Dans la région orientale, ce vaste noyau primitif rigidifié centre-africain est flanqué d'une importante chaîne kibarienne qui, depuis la région du Katanga méridional, s'étend en direction S.-S.-W.—N.-N.-E. jusque dans les régions du Maniema et du Kivu, du Ruanda-Urundi et de l'Uganda.

A la latitude du Kivu, elle tend à dessiner un coude et prend une direction générale Sud-Est—Nord-Ouest.

Cette chaîne kibarienne du centre africain paraît être située dans une ancienne bande de plasticité comprise entre le bouclier centre-africain, à l'Ouest et au Nord-Ouest, et celui qui s'étend en Afrique orientale et en Rhodésie du Nord, à l'Est et au Sud-Est. Un géosynclinal a dû s'y dessiner, permettant l'accumulation de couches sédimentaires dont l'épaisseur est de l'ordre de 7.000 à 8.000 mètres. Les plissements kibariens provoqués par le rapprochement du bouclier centre-africain de celui de l'Afrique orientale et de la Rhodésie du Nord ont définitivement rigidifié toute la région, à l'exception cependant de la partie méridionale de cette large bande géosynclinale.

Au Sud-Est de la chaîne kibarienne du Katanga, nous trouvons, en effet, une vaste région où l'état de plasticité a dû se maintenir pendant une période géologique suffisamment longue pour permettre à une chaîne kundelunguienne d'âge primaire de s'y dessiner, soit le faisceau arqué kundelunguien du Katanga méridional.

Plus au Nord, dans les régions égyptienne et soudanaise anglo-égyptienne, existent des formations qui pourraient être rapportées au système des Kibaras, mais elles ne forment pas d'anciennes chaînes qui pourraient être comparées à celles qui se dessinent dans les régions orientales du bassin congolais.

On signale aussi du Kibara en Afrique Occidentale française.

A l'Ouest, dans les régions du Bas-Congo et de l'Afrique Équatoriale française, nous trouvons une bande de plis dans lesquels n'apparaissent pas de sédiments pouvant être rapportés à la période kibarienne. Ces plissements sont d'âge kundelunguien et semblent plutôt se présenter comme des plis de couverture qui auraient laissé au soubassement une rigidité suffisante pour ne subir que des gondollements sous les efforts de la période orogénique kundelunguienne. Il n'existe pas d'apparence de chaîne kibarienne dans cette région occidentale.

§ 5. La distribution des formations kibariennes en Afrique centrale.

Si l'on admet que les zones intérieures du vaste bouclier centrafricain, tel qu'il a été défini plus haut, sont rigidifiées depuis le début de la période kibarienne, on est amené à supposer que les formations du système des Kibaras qui auraient pu les recouvrir n'y ont pas formé de chaînes violemment plissées, semblables à celles qui se dessinent dans la région orientale du bassin congolais, considérée comme une zone bordière de cette vieille plate-forme. Les couches kibariennes, si elles existent dans ces régions intérieures, ne devraient s'y rencontrer, d'après cette hypothèse de travail, que sous forme de lambeaux de couches horizontales, subhorizontales ou plus ou moins ondulées, comme peuvent l'être des couches de couverture.

De telles formations ne peuvent avoir subi qu'un métamorphisme dynamique très faible et devraient se différencier très nettement du soubassement formé par le complexe de base sur lequel elles reposent en discordance de stratification.

Les régions où les formations du système des Kibaras ont été reconnues jusqu'ici au centre africain s'étendent largement, d'une part, dans l'Uganda, le Ruanda-Urundi, le Nord du Tanganyika Territory, le Kivu et la Province Orientale du Congo et, d'autre part, au Katanga.

La distribution de ces dépôts apparaît comme formant actuellement deux grandes plages situées, dans le prolongement l'une de

l'autre, dans la direction du S.-S.-W.—N.-N.-E., et séparées par une zone où affleure le complexe de base, mais où apparaissent cependant quelques lambeaux de sédiments kibariens. De semblables lambeaux, dont l'âge kibarien n'a pas toujours été déterminé avec la sécurité désirable, se retrouvent dans les régions qui entourent les larges plages kibariennes et jusqu'à une certaine distance de celles-ci. La similitude qui existe entre les formations kibariennes du Katanga et celles de la région kibarienne plus septentrionale permet de considérer, dès à présent, que ces dépôts se sont effectués dans une seule et même zone de sédimentation largement étendue le long de la bordure orientale du socle constitué par le « Basement Complex » centre-africain.

Les longues périodes d'érosion qui ont affecté la surface du continent depuis le dépôt des formations kibariennes et leur plissement ont enlevé une bonne partie de ces sédiments, mettant même à nu le soubassement sur lequel ils reposaient dans la zone intercalée entre la plage kibarienne du Katanga et celle localisée plus au Nord, de même que dans les territoires qui avoisinaient ces plages.

Les lambeaux témoins que l'on retrouve dans ces zones décapées peuvent parfois se trouver dans le fond de synclinaux étroits et allongés au milieu des formations du « Basement Complex », synclinaux dessinés lors de l'orogénie kibarienne et peut-être déjà amorcés à l'époque des mouvements plus anciens qui avaient affecté le « Basement Complex ». Certains pourraient aussi appartenir à des coins de Kibara pincés dans le « Basement Complex », entre des failles en relation avec l'orogénie kibarienne. Sans l'aide de fossiles, il n'est pas aisé d'identifier de telles bandes kibariennes dans les régions où affleure largement le « Basement Complex », aussi longtemps, du moins, que l'étude de celui-ci n'a pas été effectuée dans tous ses détails.

§ 6. Conditions dans lesquelles s'est fait le dépôt des formations d'âge kibarien.

a) Au centre africain.

Si l'on s'en tient, comme nous le faisons dans ce chapitre, à des vues d'ensemble, il est possible de se faire une idée très approximative

des conditions dans lesquelles s'est effectué le dépôt des formations kibariennes.

Il n'est pas douteux que le bassin kibarien qui s'étend au Katanga se rattache au bassin des régions plus septentrionales : Maniéma, Kivu, Ruanda-Urundi, Uganda, où se développent largement les formations kibariennes, l'ensemble de ces régions ayant formé un géosynclinal où le dépôt des sédiments et leur plissement se sont effectués durant la période kibarienne.

Si l'on déploie les couches actuellement plissées, on peut se rendre compte de la largeur relativement considérable du bassin dans lequel se sont déposées les couches kibariennes.

Au Nord comme au Sud, ces dépôts sont constitués par de fortes épaisseurs de sédiments schisteux, avec des intercalations parfois assez minces, mais le plus souvent épaisses et souvent continues sur de larges espaces, de roches gréseuses et quartzitiques, l'ensemble de ces formations atteignant l'épaisseur de 7.000 à 8.000 m.

L'étude détaillée des formations kibariennes, que l'on trouvera plus loin, fera apparaître quelles sont les particularités de ces dépôts. Il nous suffira d'en signaler quelques-unes dès à présent.

Un conglomérat de base n'a été signalé jusqu'ici qu'en assez peu d'endroits. Il existe, par contre, de nombreuses régions où l'on trouve des conglomérats intraformationnels.

Par ailleurs, des conglomérats apparaissent en larges lentilles, à différents niveaux, dans des bancs de quartzites. Ils correspondent parfois à des changements lithologiques qui marquent des inconformités dans la sédimentation de la série kibarienne.

Les bancs de quartzites souvent grossiers, parfois à lentilles conglomératiques, permettent souvent d'observer des stratifications entrecroisées et des ripple-marks; ils témoignent qu'au cours de la période kibarienne la sédimentation s'est faite durant certaines périodes sous de faibles épaisseurs d'eau.

Le développement des importants horizons gréseux sur de larges espaces suggère l'existence de reliefs marqués, vigoureusement attaqués par l'érosion sur le pourtour du bassin sédimentaire. Des schistes

zonaires, considérés comme des sédiments saisonniers, ont été trouvés en Uganda, au Tanganyika Territory et au Kivu, où ils semblent se développer sur des étendues relativement grandes. De tels dépôts ne peuvent pas exister dans des sédiments marins normaux. On pourrait admettre qu'ils auraient pu se former au voisinage de l'embouchure des rivières dans une mer peu ouverte aux influences océaniques.

Dans toute la région septentrionale, l'absence de couches calcaires dans l'ensemble des formations kibariennes, à part de rares lentilles trouvées dans la série inférieure, est un fait notable. Il permettrait difficilement d'admettre qu'une telle série sédimentaire, puissante de quelque 7.000 à 8.000 m., aurait pu s'accumuler en milieu marin normal. Au Katanga, les phénomènes se présentent sous un jour légèrement différent. On observe, en effet, que dans cette région le facies de la série supérieure kibarienne, en général schisteux, devient de plus en plus calcaire dans les zones localisées où l'on voit se développer des couches de calcaire d'une certaine épaisseur. Il s'agit là de formations qui, très probablement, se sont déposées dans une mer assez peu profonde.

Nous pouvons ainsi supposer que la longue dépression centre-africaine, dans laquelle se sont accumulées les puissantes séries sédimentaires kibariennes, se trouvait enchâssée, au Nord, dans la région continentale où des reliefs importants l'entouraient sans doute, mais qu'elle était cependant ouverte, vers le Sud, aux influences océaniques. C'est d'ailleurs encore au Katanga qu'un peu plus tard les influences marines se sont manifestées le plus vigoureusement lorsque s'y sont déposées les puissantes couches calcaireuses et dolomitiques des systèmes schisto-dolomitique et kundelunguien.

Il est remarquable de trouver en Afrique australe une région, moins étendue cependant qu'au centre africain, où un ensemble de formations sédimentaires s'est déposé dans des conditions très semblables à celles qui ont commandé le dépôt des formations kibariennes centre-africaines.

Les couches du système du Witwatersrand, trouvées au Transvaal, occupent dans l'échelle stratigraphique une position qui, malgré

l'absence de fossiles, peut être parallélisée avec celle qu'occupent les couches kibariennes et, jusqu'à preuve du contraire, on peut admettre que le système kibarien est l'équivalent du système du Witwatersrand.

b) En Afrique australe.

Le bassin du Witwatersrand, différent de celui du centre africain dont il a été question ci-dessus, a vu se former le dépôt d'un ensemble sédimentaire épais de quelque 7.000 m. et constitué, comme celui des Kibaras, par des sédiments argileux comportant d'importantes intercalations gréseuses et quartzitiques et dans lesquels, fait remarquable, n'apparaissent nulle part des couches calcaires. Par contre, d'importantes couches de conglomérat apparaissent au cours de la phase sédimentaire, l'une de ces couches conglomératiques présentant même les caractères d'un conglomérat glaciaire.

Si l'on s'en rapporte à la manière de voir de DU TOIT, la région où se sont accumulés les sédiments du Witwatersrand aurait été envahie au Sud par une mer peu profonde dans laquelle seraient venus se déposer les sables et les boues; ces matériaux, ainsi que le cailloutis, ayant leur origine dans la région environnante où règnent les formations du « Basement Complex ».

Vers le milieu de la période de sédimentation, le fond du bassin aurait même émergé pour permettre le dépôt, dans de grands deltas, des sables et des cailloux qui ont constitué les conglomérats localisés dans la partie inférieure de l'Upper Witwatersrand. La sédimentation du Witwatersrand serait marine avec des intercalations de dépôts continentaux et serait ainsi assez semblable à celle qui caractérise le grand bassin kibarien du centre africain.

Dans la région centre-africaine où apparaissent les couches du système des Kibaras et où se déroulent les restes des anciennes chaînes dessinées par la période orogénique kibarienne, la tectonique est commandée par la direction générale S.-S.-W.—N.-N.-W. ou Sud-Est—Nord-Ouest, qui est aussi, dans ce territoire, la direction générale de la bordure orientale du vaste massif centre-africain constitué par le « Basement Complex ».

Plus au Nord, à hauteur de la latitude de la région du Kivu, une déviation des plissements se produit et la tectonique kibarienne tend à s'orienter suivant une direction S.-S.-E.—N.-N.-W. et Sud-Est—Nord-Ouest, qui est, en réalité, le prolongement de celle que l'on retrouve imprimée dans l'allure des couches dans la région occidentale du Tanganyika Territory et de la Rhodésie du Nord, ainsi que dans une bande bordant à l'Est le territoire du Katanga.

Les deux directions dont il vient d'être question semblent avoir commandé la tectonique de la région qui nous occupe pendant toute la durée des temps géologiques depuis les périodes primitives. Elles témoignent de la permanence de la direction des mouvements tectoniques dans ces territoires.

C'est suivant ces alignements, l'un S.-S.-W.—N.-N.-E. et l'autre S.-S.-E.—N.-N.-W., que se sont dessinés les plis du « Basement Complex », puis les plis kibariens et même les accidents tectoniques qui, jusqu'aux périodes les plus récentes, ont dessiné les alignements de grabens.

Les plissements kundelunguiens, eux aussi, se sont dessinés suivant ces alignements. Au Katanga méridional et en Rhodésie du Nord, l'arc plissé kundelunguien, formé par une poussée venue du Sud, semble troubler cette allure, constante depuis les périodes les plus anciennes, mais en réalité le bourrelet plissé qui s'est avancé vers le Nord a dessiné ses deux ailes, à l'Est et à l'Ouest, suivant ces alignements Sud-Ouest—Nord-Est, d'une part, et Sud-Est—Nord-Ouest, d'autre part.

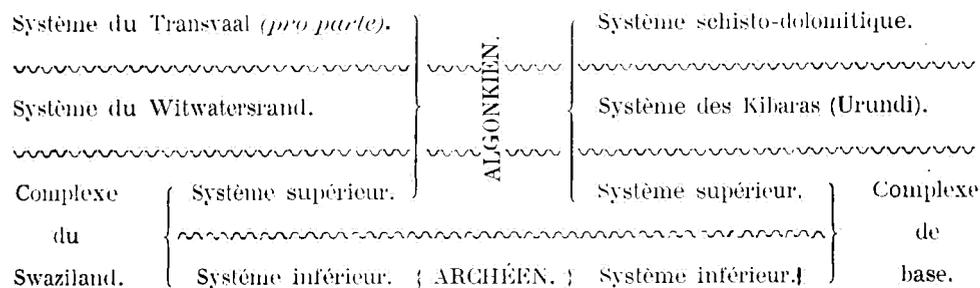
Ces quelques considérations générales se rapportant à la tectonique nous permettent de nous rendre compte qu'il sera parfois assez difficile d'observer les discordances qui existent entre les couches du « Basement Complex » et celles des Kibaras dans une chaîne plissée, l'alignement des plissements kibariens ayant une tendance marquée à adopter la direction générale de ceux qui avaient affecté précédemment les couches du « Basement Complex ».

CHAPITRE II.

LE COMPLEXE DE BASE

§ 1. Considérations préliminaires.

Les phases sédimentaires qui se sont succédé pendant l'ère précambrienne, avec les coupures qui les séparent et qui correspondent aux mouvements tectoniques qui les ont affectées, sont séparées dans l'échelle stratigraphique comme l'indique le tableau ci-dessous, établi au paragraphe 3 du chapitre I consacré aux généralités.



Le complexe de base s'y trouve à la partie inférieure de l'ensemble des formations précambriennes, en-dessous des systèmes du Witwatersrand et des Kibaras, dont il est séparé par une discordance de second ordre. Il est lui-même divisé en deux systèmes dont le plus récent est encore assez mal défini, mais entre lesquels existe une forte discordance, accentuée d'ailleurs par une longue période de dénudation. Le système de base n'est pas autre chose que la carapace archéenne fortement cristalline que l'on retrouve partout dans le monde à la partie inférieure des formations sédimentaires.

En Afrique du Sud, la série des formations précambriennes paraît être très complète. On y trouve de haut en bas :

Le système du Transvaal, qui, jusqu'à hauteur de la tillite de la série de Prétoria, où semble passer la limite supérieure du Précambrien, comprend une épaisseur de sédiments de 3.000 à 4.000 m.

Une forte discordance sépare ces formations du système du Vensterdorp et de la puissante série sédimentaire du Witwatersrand. Celle-ci comporte une épaisseur d'environ 7.000 m. et est séparée du système du Swaziland sous-jacent par une forte discordance.

Dans les régions du centre africain, les séries sédimentaires précambriennes ne sont pas aussi complètes qu'en Afrique du Sud, à l'exception cependant de la région du Katanga, où nous trouvons les séries sédimentaires superposées au complexe de base particulièrement bien développées. Les coupures tectoniques situées, d'une part, entre le système schisto-dolomitique et le système des Kibaras et entre ce dernier système et le complexe de base peuvent être synchronisées avec celles marquées entre le système du Transvaal et le système du Witwatersrand et entre ce dernier système et le système du Swaziland.

Au Katanga, la série sédimentaire du système schisto-dolomitique a une épaisseur de 1.000 à 1.200 m.; celle du système des Kibaras est de 6.000 à 7.000 m.

Afrique du Sud	Katanga	Kivu	Ruanda-Urundi	Uganda	Tanganyika Territory	Bas-Congo Afr. Équat. française
Syst. du Transvaal (Partie précamb.) 3.000 à 4.000 m.	Syst. schisto-dolomitique 1.000 à 2.000 m.	Lacune	Lacune	Lacune	Lacune	Système schisto-dolomitique
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
Système du Witwatersrand 7.000 m.	Système des Kibaras 6.000 à 7.000 m.	Système de l'Urundi	Système de l'Urundi	Système Karagwe-Ankole	—	Lacune
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~
Système du Swaziland	Complexe de base	Complexe de base	Complexe de base	Complexe de base	Complexe de base	Complexe de base

Dans les régions du Kivu, du Ruanda-Urundi, de l'Uganda, le système des Kibaras, connu sous les noms de système de l'Urundi et système de Karagwe-Ankole, est bien développé, mais la série sédimentaire schisto-dolomitique qui peut être parallélisée avec la partie précambrienne du système du Transvaal semble faire complètement défaut.

Quant au « Basement Complex » du centre africain, son épaisseur n'est pas déterminée.

Au Bas-Congo et en Afrique Équatoriale française, le système schisto-dolomitique est retrouvé, mais une lacune se présente là où devrait s'intercaler l'importante série kibarienne.

Le tableau ci-avant schématise ce qui vient d'être exposé succinctement, et établit les raccords probables entre les séries sédimentaires et entre les coupures tectoniques qui les séparent.

§ 2. La coupure stratigraphique entre le Kibara et le « Complexe de Base ».

La puissante série sédimentaire constituée par le système des Kibaras et les systèmes de l'Urundi, du Karagwe-Ankole et du Witwatersrand, trouve, par définition, sa limite inférieure dans la discordance de stratification qui la sépare des formations sédimentaires que l'on peut classer dans le complexe de base. La coupure, qui se dessine entre ces deux groupes de formations géologiques, doit indiquer la limite qui sépare les formations inférieures affectées par des mouvements tectoniques et soumises ensuite, sans doute, à une période de dénudation avant que le dépôt des sédiments de la phase sédimentaire kibarienne se soit effectué. Elle doit aussi être la limite des intrusions éruptives qui ont pu envahir le groupe sédimentaire du complexe de base lors de ces anciens mouvements tectoniques, ainsi que de la minéralisation liée à ces intrusions.

Le métamorphisme n'est pas un critère qui puisse être employé pour déterminer la position de la limite entre les deux groupes de terrains. Le métamorphisme de contact ne donne évidemment aucun renseignement à ce sujet, mais le métamorphisme régional se révèle, lui aussi, généralement impuissant, quoique, normalement, les terrains kibariens soient peu ou pas métamorphisés, tandis que ceux du complexe de base le sont d'une façon très marquée. C'est que les plissements kibariens, qui ont affecté l'ensemble des terrains des deux groupes et le retour en profondeur des formations sédimentaires kiba-

riennes dans le fond d'un géosynclinal, semblent avoir parfois permis au métamorphisme régional de se manifester dans le Kibara, tout au moins dans la série inférieure de ce système.

Il n'en est pas moins vrai que dans certains cas, là où les formations kibariennes se sont déposées sur le socle rigidifié du « Basement Complex » ou à la bordure du géosynclinal kibarien, le passage des couches kibariennes peu ou pas métamorphisées aux formations anciennes très métamorphisées se fait par un saut de facies très brusque susceptible de déterminer sans ambiguïté la position de la coupure.

Le problème qui consiste à déterminer, dans la série stratigraphique, la position de la base du système des Kibaras apparaîtrait, malgré tout, comme assez simple, si cette coupure se confondait avec celle qui sépare les formations de base archéenne des terrains algonkiens et qui, partout dans le monde, se dessine comme un repère de premier ordre nettement marqué. Mais nous avons déjà vu plus haut qu'en Afrique, tout au moins, existe une série sédimentaire intercalée entre la série kibarienne et les formations du groupe archéen. La coupure existant entre la base kibarienne et la tête des formations intercalaires dont l'âge serait Algonkien ancien peut être peu marquée, tandis que celle qui sépare ces dernières formations du substratum archéen est très prononcée et correspond à des influences tectoniques qui ont eu des répercussions plus ou moins intenses et plus ou moins synchroniques dans toutes les parties du monde.

La coupure stratigraphique localisée entre la série sédimentaire du système des Kibaras (Urundi, Karagwe-Ankole, Witwatersrand) et le complexe de base sera mentionnée là où elle peut être observée dans les différentes régions qui sont étudiées dans le paragraphe suivant, consacré plus spécialement au complexe de base.

§ 3. L'étude du Complexe de Base.

Il existe en Afrique australe un ensemble de formations anciennes d'origine sédimentaire ou volcanique, plus vieilles que le système du Witwatersrand et sur lesquelles les couches de ce dernier système, là

où on les trouve, reposent en discordance très nettement marquée. Ces formations anciennes sont largement envahies par de vastes intrusions de granite et de gneiss plus vieilles que le système du Witwatersrand. L'ensemble des couches anciennes est classé dans le système du Swaziland (HATCH and CORSTORPHINE, A. W. ROGERS). Comme il est d'usage, les roches intrusives ne doivent pas y être incorporées.

On trouve dans le système du Swaziland des roches violemment métamorphosées, schistoïdes et gneissiques, semblables à celles que l'on rapporte généralement à l'Archéen dans les autres parties du monde. Mais on y rencontre aussi des couches moins altérées qui ont reçu des noms locaux. Dans plusieurs régions il est possible de distinguer dans l'ensemble de ces formations deux groupes de terrains séparés par des inconformités (A. DU TOIT).

Le système du Swaziland consiste surtout en roches schistoïdes de différents types, d'origine sédimentaire ou ignée, telles que roches vertes, amphibolites, chloritoschistes, phyllites, « banded ironstones », quartzites, conglomérats, calcaires cristallins. Des séries de formations rapportées au système du Swaziland ont reçu des noms locaux, leurs relations entre elles étant encore inconnues ou mal définies (A. W. ROGERS).

Ce sont notamment :

la « Moodies Series » (roches ferrugineuses, quartzites, schistes et conglomérats);

la « Kraaipan Series » (schistes, cherts ferrugineux et roches volcaniques);

la « Kheis Series » (quartzites et schistes, roches sédimentaires et volcaniques diverses);

les « Abel's Kop beds » (schistes, calcaires et « banded ironstones »);

la « Pongola Series » (schistes, quartzites, conglomérats, phyllites et laves) (A. W. ROGERS).

Les granites, granites gneissiques et gneiss intrusifs dans le système du Swaziland et dont la venue est plus ancienne que le système

du Witwatersrand sont connus sous le nom de « vieux granites ». Pratiquement, tout l'or produit en Afrique australe, en dehors des gîtes du Witwatersrand, est lié aux intrusions de ce vieux granite (A. DU TOIT).

Dans l'ensemble des formations de l'Afrique australe, plus vieilles que le système du Witwatersrand, E. Krenkel distingue un groupe de terrains archéens et un groupe de terrains dont l'âge est algonkien ancien. Ces deux groupes sont séparés par une coupure provoquée par des mouvements tectoniques et l'on y trouve des granites rapportés à deux périodes d'intrusion.

Mouvements tectoniques.	—	Intrusions de granites.
		Barberton System.
Roches ± métamorphisées d'âge algonkien ancien.	}	Kraaipan System.
		Kheis System.
		Komas System.
Mouvements tectoniques.		Intrusions de <i>Bechuana granite</i> .
Roches fortement métamorphisées d'âge archéen.	}	Damara system.
		Oranje system.
		Swaziland System.

*
**

En Rhodésie du Sud, les formations anciennes, considérées comme plus vieilles que le système du Witwatersrand, sont classées dans les « Basement Schists » et rapportées au « Swaziland system ». Leur épaisseur dépasse 10.000 m.

Le tableau de ces formations (H. B. MAUFE, A.-L. DU TOIT, etc.) se présente comme suit :

Intrusion of diabase dykes.	}	Older Granite.
Intrusions of porphyritic granite, porphyry and felsite.		
Intrusions of gneissic granite with pegmatite and aplite dykes.		
Intrusion of ultra basic rocks (serpentine and talc-schist)		

BASEMENT SCHISTS.

— *Sedimentary Formations*. Essentially arkoses, greywackes and conglomerates in some places with granite pebbles, e. g. Eldorado. Shanva and Ndutjana series, Cebakwe Poort Group, etc. Some of these formations are older than parts of the Older Granite, whilst others appear to be younger than other portions

~~~~~Unconformity~~~~~

Intrusion of diabase sills and dykes, — *Greenstone Schists*. Intermediate, basic and ultra basic lavas, agglomerates and tuffs with interbedded greywacke, arkose, conglomerate, banded ironstone, phyllite, limestone, etc. . . . .

SWAZILAND  
SYSTEM.

Les veines de quartz aurifères de la Rhodésie du Sud apparaissent le plus fréquemment dans les « Basement Schists » et à la bordure du granite gneissique. On trouve aussi de l'or dans les intrusions des « ultra basic rocks » signalées dans le tableau.

\*  
\* \*

Le soubassement de la Rhodésie du Nord est constitué par un ensemble de formations d'origine sédimentaire ou éruptive fortement métamorphosées que l'on classe dans les « Basement Schists » et qui sont d'un âge plus ancien que les grands batholites intrusifs du granite gneissique de M'Kushi.

Les micaschistes, les schistes quartzifères et les quartzites fortement indurés y sont largement distribués. On y trouve aussi des chloritoschistes provenant de roches ignées ou volcaniques venues avant l'intrusion des granites gneissiques. Certains schistes à hornblende semblent provenir du métamorphisme de sédiments calcaireux. Des schistes à grenats, à cyanite et andalousite proviennent des grès argileux. On y trouve aussi des « Banded Ironstones » avec jaspe et parfois des lentilles de calcaire cristallin (J. AUSTEN BANCROFT and R. A. PELLETIER).

Par ailleurs, les formations dans lesquelles le vieux granite gneissique de M'Kushi est intrusif ont été divisées en deux groupes par JACKSON, d'une part, et GRAY, d'autre part :

- b) Muva series;
- a) Basement Schists series.

Jackson classe dans la série de base *a*) des chloritoschistes grenatifiés, des quartz micaschistes et des paragneiss biotitiques et il rapproche cette série du « Swaziland system » de l'Afrique du Sud.

Quant à la série de Muva, qui semble être séparée de la précédente par une inconformité, elle est constituée par des micaschistes à grain fin et par des quartzites blancs épais de quelque 130 m., et dans lesquels on trouve des lits de chloritoschistes. Il estime que la série de Muva pourrait être parallélisée avec le système du Witwatersrand, en observant qu'un tel raccord est actuellement incertain.

De son côté, Gray classe les deux séries qui viennent d'être mentionnées dans les « Basement Schists », comme le font d'ailleurs Bancroft et Pelletier, qui n'ont pas subdivisé l'ensemble des formations dans lesquelles le vieux granite gneissique de M'Kushi est intrusif.

Le granite gneissique de M'Kushi a le plus généralement le grain moyen et est gneissique. Il prend parfois un aspect grossièrement porphyrique; normalement il est composé de quartz, microcline, plagioclase acide, biotite et un peu d'apatite.

Nous estimons que l'ensemble des formations anciennes de la Rhodésie du Nord pourrait être considéré comme constituant le « Basement Complex », la série inférieure représentant le « Lower Basement Complex » d'âge archéen et la série supérieure ou de Muva représentant l'« Upper Basement Complex » d'âge algonkien ancien.

Il résulte de là que le choix du système de Muva comme type du système de l'Urundi en Rhodésie du Nord est erroné.

\*  
\*\*

Au Tanganyika Territory, l'ensemble des formations plus vieilles que le système du Karagwe-Ankole (<sup>1</sup>), ou de ses équivalents, le système

---

(<sup>1</sup>) Nous ne sommes pas d'avis de donner à ce système le nom de Muva-Ankole, comme l'a proposé la Conférence de Kigoma tenue en 1931, le système de Muva défini dans la Rhodésie du Nord n'étant pas, à notre avis, l'équivalent du système des Kibaras, Urundi, Karagwe-Ankole et Witwatersrand, mais devant être classé dans l'« Upper Basement Complex ».

de l'Urundi et le système des Kibaras, est classé dans le « Basement Complex » qui peut être parallélisé avec les « Basement Schists » de la Rhodésie et avec le système du Swaziland de l'Afrique du Sud.

La région du Nord-Ouest voisine du Ruanda-Urundi mise à part, les formations du système du Karagwe-Ankole n'existent qu'en de rares plages au Tanganyika Territory.

Dans la région de Kigoma, la série quartzitique du système de l'Urundi est seule bien développée et repose en discordance sur le « Basement Complex » (F. B. WADE).

Dans la région orientale du lac Victoria, au « North Mara », G. M. STOCKLEY a trouvé un conglomérat à la base du système du Karagwe-Ankole et signale une inconformité marquée entre les couches de ce système et les formations de l'« Upper Basement Complex » sous-jacentes.

E. O. TEALE et F. B. WADE considèrent qu'au Tanganyika Territory une inconformité existe entre le « Basement Complex » et le système de Karagwe-Ankole.

Ces deux auteurs sont d'accord pour diviser le complexe de base en trois séries : lower, middle et upper « Basement Complex ».

Le tableau donné par F. B. Wade se trouve à la page suivante.

Tout en considérant que la division en systèmes du « Basement Complex » manque encore de précision, Wade estime que les calcaires cristallins trouvés un peu partout dans le « Lower Basement Complex » pourraient être considérés comme un bon repère, tandis que les « Banded Ironstones » pourraient jouer le même rôle pour repérer les formations appartenant à l'« Upper Basement Complex ».

L'intensité du métamorphisme est aussi un indicateur à ce sujet, car les couches du groupe inférieur sont fortement métamorphosées, tandis que celles du groupe supérieur n'ont subi qu'un métamorphisme peu prononcé, là où elles n'ont pas été affectées par des intrusions granitiques qui ont donné du métamorphisme par contact.

Les couches de l'« Upper Basement Complex » forment de larges plages qui s'étendent au-dessus du vieux granite GA intrusif dans le « Lower Basement Complex ».

| Inconformité                                  |                                                               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|-------------|--|--|
| Upper division.                               | Sedimentary.                                                  | Silvery Schists (Iramba).                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
|                                               | Banded Ironstone.                                             | Sedimentary Origin, Quartzites, etc.<br>Igneous Origin.                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
|                                               | Volcanic.                                                     | Tombstone Formation: Sheared derivative of older members of stage.<br>Acid: Felsites, Rhyolites, Tuffs & Agglomerates.<br>Basic: Basic Lavas, Tuffs & Agglomerates. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
| Middle. Intrusions de Granite gneissique GA1. |                                                               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
| " BASEMENT COMPLEX "                          | Lower division.                                               | Crystalline Limestone.                                                                                                                                              | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Argillaceous.</td> <td>Graphite-Schists.<br/>Kyanite-Schists.<br/>Chlorito-Schists.<br/>Mica-Schists.<br/>Biotite-Schists, etc.</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="2">Localities<br/>Kengosa.<br/>Dodoma.</td> </tr> <tr> <td>Calcareous.</td> <td>Dolomitic Marbles.<br/>Graphitic Marbles.</td> <td>Nagaga.<br/>Uluguru.<br/>Pare.<br/>Mahenge.<br/>Ilandeni.<br/>Galappo.<br/>Kengeza.<br/>Rudi.</td> </tr> <tr> <td>Arenaceous.</td> <td>Quartzites.<br/>Quartz Schists, etc.</td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td>Konse.<br/>Dodoma.<br/>Mpwapwa.<br/>Galappo.<br/>Kandaga.<br/>Kengeza.</td> </tr> <tr> <td>Paragneiss.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Argillaceous. | Graphite-Schists.<br>Kyanite-Schists.<br>Chlorito-Schists.<br>Mica-Schists.<br>Biotite-Schists, etc. | }                                                                                      | Localities<br>Kengosa.<br>Dodoma. | Calcareous. | Dolomitic Marbles.<br>Graphitic Marbles. | Nagaga.<br>Uluguru.<br>Pare.<br>Mahenge.<br>Ilandeni.<br>Galappo.<br>Kengeza.<br>Rudi. | Arenaceous. | Quartzites.<br>Quartz Schists, etc. | } | Konse.<br>Dodoma.<br>Mpwapwa.<br>Galappo.<br>Kandaga.<br>Kengeza. | Paragneiss. |  |  |
|                                               |                                                               | Argillaceous.                                                                                                                                                       | Graphite-Schists.<br>Kyanite-Schists.<br>Chlorito-Schists.<br>Mica-Schists.<br>Biotite-Schists, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | }             | Localities<br>Kengosa.<br>Dodoma.                                                                    |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
|                                               |                                                               | Calcareous.                                                                                                                                                         | Dolomitic Marbles.<br>Graphitic Marbles.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                                                      | Nagaga.<br>Uluguru.<br>Pare.<br>Mahenge.<br>Ilandeni.<br>Galappo.<br>Kengeza.<br>Rudi. |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
|                                               |                                                               | Arenaceous.                                                                                                                                                         | Quartzites.<br>Quartz Schists, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | }             | Konse.<br>Dodoma.<br>Mpwapwa.<br>Galappo.<br>Kandaga.<br>Kengeza.                                    |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
|                                               | Paragneiss.                                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
| Orthogneiss-Schist.                           | Granulites, Acidic Gneisses.<br>Hornblende, Biotite Gneisses. |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
| GA1 Granite, Charnockites, etc.               |                                                               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
| Gabbros, Peridotites, Pyroxenites, etc.       |                                                               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |
| GA2 Granite.                                  |                                                               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                                                                                      |                                                                                        |                                   |             |                                          |                                                                                        |             |                                     |   |                                                                   |             |  |  |

Les intrusions granitiques ayant affecté le « Basement Complex » au Tanganyika Territory ont été classées sous les symboles G1 et G2. Comme il s'agit du vieux granite, et pour qu'il n'y ait pas de confusion avec les autres régions, nous les désignons respectivement par GA1 et GA2.

GA1 est intrusif dans le « Lower Basement Complex » et ne monte pas dans l'« Upper Basement Complex ». C'est un granite gneissique blanchâtre ou gris zébré de rose ou de vert, à grain moyen, à oligoclase, à microcline rare ou absent, à éléments ferro-magnésiens en quantités variables, biotite et chlorite dérivée, épidote (minéraux accessoires : magnétite, zircon et apatite).

GA2 est intrusif dans le « Basement Complex » jusqu'au sommet de l'« Upper Basement Complex ». Il est intrusif dans GA1. C'est un granite gneissique à microcline, oligoclase, biotite chloritisante et hornblende. La magnétite est fréquente (minéraux accessoires : apatite, sphène et zircon).

Un autre granite GA2, moins largement distribué que le précédent, est du granite non foliacé. Il est formé par beaucoup de quartz, d'albite-oligoclase et beaucoup de biotite. Les venues aurifères sont localisées dans l'« Upper » et le « Middle Basement Complex ». Elles paraissent être liées génétiquement aux intrusions granitiques.

La division du « Basement Complex » en deux séries, représentées par le « Lower » et l'« Upper Basement Complex » de Teale et de Wade, est adoptée par E. KRENKEL (1), le « Lower » avec le « Middel Basement Complex » et l'« Upper Basement Complex » étant respectivement considérés comme étant d'âges archéen et vieil algonkien. E. KRENKEL (2) parallélise aussi les formations du Tanganyika Territory avec les terrains archéens et algonkiens anciens de l'Afrique du Sud.

\*  
\*\*

Si nous passons à présent dans la région septentrionale, les formations appartenant au « Basement Complex » paraissent être bien définies en Égypte et au Soudan égyptien [K. S. SANDFORD, W. F. HUME (1), 1925-1935, et W. F. HUME (2), 1931], où elles sont

surmontées, avec discordance de stratification, par des couches classées dans l'Éparchéen et parallélisées avec les systèmes de l'Urundi et du Karagwe-Ankole.

Hume classe les formations anciennes, de haut en bas, en Éparchéen, Métarchéen et Protarchéen, des discordances séparant ces différents termes.

Dans le Protarchéen se trouvent des formations schisteuses fortement métamorphisées avec des horizons calcareux et dolomitiques et des roches éruptives. La plupart des gneiss égyptiens se trouvent incorporés dans ces formations. C'est l'Archéen de l'Égypte et du Soudan égyptien.

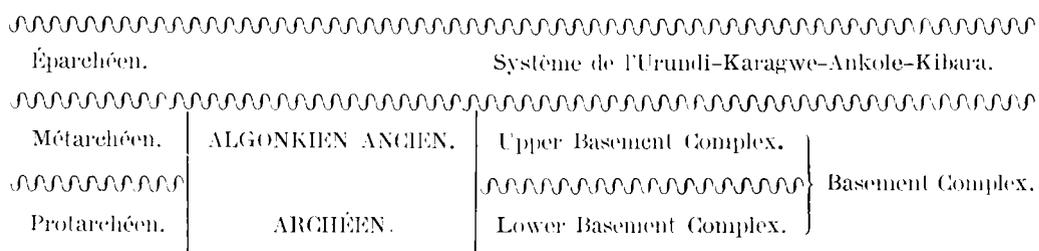
Le Métarchéen est constitué par des formations moins métamorphisées que le Protarchéen, qui sont associées aux venues aurifères.

Les schistes siliceux, brèches et conglomérats avec intrusions de roches volcaniques, sont classés dans l'Éparchéen.

Ces groupes de terrains représentent des phases de sédimentation successives séparées par des discordances, des coupures, qui correspondent à des mouvements tectoniques et à des périodes plus ou moins longues de dénudation.

Les plissements qui ont affecté les régions égyptienne et soudano-égyptienne durant les périodes anciennes se localisent principalement au pré-Métarchéen, au post-Métarchéen et au post-Éparchéen.

Nous pouvons ainsi établir le tableau schématique suivant :



En Égypte et au Soudan anglo-égyptien, l'or est associé aux formations métarchéennes.

\*  
\*\*

Au Tibesti (M. DALLONI), on trouve deux formations anciennes recouvertes en discordance par les grès de Tassili d'âge silurien inférieur. Ces formations anciennes sont constituées par deux séries distinctes au point de vue lithologique et semblent correspondre à deux divisions stratigraphiques toujours associées.

La série inférieure est fortement métamorphisée; elle est constituée par des roches cristallines, éruptives ou à facies cristallophyllien, qui peuvent être classées dans l'Archéen.

La série supérieure, d'origine sédimentaire, est formée en grande partie aux dépens des roches de la série inférieure qu'elle accompagne toujours dans ses affleurements. Elle est peu ou pas métamorphisée et est localisée dans les synclinaux dessinés par le soubassement; on y trouve des micaschistes, des schistes plus ou moins et peu métamorphisés, des phyllites sériciteuses, souvent assez tendres, des schistes ardoisiers, des schistes lustrés subardoisiers, des schistes rouges, de vraies hématites, des schistes sériciteux ou argileux très blancs, des schistes noirs ampéliteux. Ces formations schisteuses, qui constituent la plus grande part des terrains de la série supérieure, renferment aussi des grès qui parfois peuvent passer au poudingue à petits éléments et à de vrais conglomérats à gros éléments. Des cipolins à grain fin y sont aussi intercalés. Cette série peut atteindre une épaisseur de plusieurs milliers de mètres.

Les caractères de la série inférieure permettent de la classer dans le « Lower Basement Complex », mais il n'est pas possible de déterminer, avec les données que l'on possède actuellement, si la série supérieure se parallélise avec l'« Upper Basement Complex » ou avec les systèmes de l'Urundi, Karagwe-Ankole et Kibaras.

\*  
\*\*

Lorsqu'on passe dans les régions localisées au Nord de l'Ubangi et qui se trouvent sur le parcours de la grande arche dessinée depuis le golfe de Guinée jusqu'en Abyssinie, on ne trouve pas de terrains

qui puissent être considérés comme représentant les formations kibariennes.

Le soubassement est constitué par des formations qui peuvent être classées dans le « Basement Complex » et qui, pour la plus grande part, paraissent appartenir au « Lower Basement Complex » d'âge archéen.

\*  
\* \*

A la bordure occidentale du bassin du Congo, dans le territoire du Bas-Congo belge et du Congo français, une chaîne formée par des plissements kundelunguiens s'allonge du Sud-Est au Nord-Ouest. On trouve, incorporés dans ces plis et en allant de haut en bas, des formations dénommées système schisto-gréseux et système schisto-calcaire que nous classons dans le système du Kundelungu, ainsi qu'un système quartzo-schisteux (V. BABET, 1-2) ou métamorphique comprenant les couches de Sekelolo et les couches de la Bembizi (J. CORNET) et que nous parallélisons avec le système schisto-dolomitique du Katanga (M. ROBERT, 2-3). Ces dernières formations du Bas-Congo succèdent, en allant du Sud-Ouest au Nord-Est, à des formations de facies cristallophyllien et cristallin.

Le soubassement violemment plissé, sans doute à plusieurs reprises, par des mouvements orogéniques anciens a subi d'une manière atténuée les répercussions des plissements kundelunguiens. Il est probable qu'une discordance existe entre le soubassement ancien et le système quartzo-schisteux (couches de la Bembizi et de la Sekelolo), mais elle n'a pas été décelée jusqu'ici.

On ne trouve pas trace, dans cette région occidentale, des plissements kibariens ni des formations qui pourraient représenter ce système.

Les formations à facies cristallophyllien et cristallin ont été classées par J. Cornet dans l'Archéen. Elles se succèdent de l'Est à l'Ouest de la manière indiquée ci-après. Cet ordre de succession n'indique pas nécessairement une suite stratigraphique normale, car les accidents tectoniques ont pu y produire des répétitions. C'est ainsi, en tout cas,

que les couches de la Kimeza, marquées par l'indice D, doivent être rapprochées de la base A formée par les couches de Boma.

Voici la série donnée par Jules Cornet :

- E. — Couches de la Duizi : Séricitoschistes, schistes amphiboliques, gneiss compact, chloritoschistes, etc.
- D. — Couches de la Kimeza : gneiss, gneiss granitoïdes, granites, gneiss grenus en bancs minces, gneiss syénitiques, schistes à séricite, etc. Les roches granitoïdes et gneissiques de la Mia et de la vallée de la Kimeza se rapprochent beaucoup des couches de Boma et semblent appartenir aux parties inférieures de l'archéen.
- C. — Couches de Palabala : gneiss grenus en bancs peu épais, gneiss syénitiques, schistes amphiboliques, quartzites schistoïdes micacés ou chlorités passant au micaschiste ou au chloritoschiste, etc.
- B. — Couches de Matadi : quartzites micacés aimantifères passant aux micaschistes, quelquefois chloriteux; gneiss syénitique grenu; schistes amphiboliques.
- A. — Couches de Boma : granites et gneiss divers, micaschistes, chloritoschistes et quartzites.

Au Congo français, les formations du soubassement ancien qui correspondent à celles énumérées ci-dessus pour le Bas-Congo ont pu être divisées en deux groupes, un groupe cristallin à la base et un groupe cristallophyllien qui lui est superposé, grâce à la découverte à la base de ce dernier d'un conglomérat métamorphique formé aux dépens de roches granitiques.

Si l'on rapproche cette division de ce qui a été observé dans les autres régions africaines que nous avons passées en revue, on peut, en première approximation, considérer le système cristallin comme étant d'âge archéen, et le système cristallophyllien comme se rapportant au vieil algonkien.

Le système cristallin peut être parallélisé aux couches A de Boma et D de la Kimeza de J. Cornet, tandis que le système cristallophyllien se rapporte aux couches B de Matadi, C de Palabala et E de la Duizi.

Si nous faisons entrer ces formations anciennes du Congo occidental dans la classification générale que nous avons adoptée précédemment, nous pouvons dresser le tableau schématique suivant :

|                      | Congo français.                        | —                    | Bas-Congo.                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Complexe<br>de base. | Division supérieure<br>(Upper Bas' C.) | ALGONKIEN<br>ANCIEN. | Système<br>cristallophyllien.                                               |
|                      |                                        |                      | E. Couches de la Duizi.<br>C. Couches de Palabala.<br>B. Couches de Matadi. |
|                      | Division inférieure<br>(Lower Bas' C.) | ARCHÉEN.             | Système cristallin.                                                         |
|                      |                                        |                      | D. Couches de Kimeza.<br>A. Couches de Boma.                                |

\*  
\* \*

Le complexe de base trouvé dans la région du Kasai est encore assez mal défini; on y trouve des gneiss, des micaschistes, des quartzites, des amphibolites, des pyroxénites, des schistes amphiboliques ou pyroxéno-amphiboliques, etc. Des massifs granitiques et des massifs gabbroïques accompagnent ces formations.

Dans la région comprise entre la Lulua et le Lubilash, d'une part, et les 7° et 8° parallèles de latitude Sud, d'autre part, existent des formations quartzitiques associées à des micaschistes, des séritoschistes, à des gneiss et à des schistes amphiboliques. Certains quartzites présentent des lits d'oligiste et de magnétite.

Ces quartzites ferrugineux zonaires, à lits alternant de quartz et d'oligiste accompagnés de magnétite, sont de véritables itabirites (E. POLINARD).

DE DORLODOT y signale un conglomérat et compare ces formations à celles qui, dans l'Uele, sont classées dans le système du Kibali.

De Dorlodot estime que ces formations, qui dans le Kasai surmontent le socle archéen, peuvent être considérées comme étant d'âge algonkien ancien. Nous nous rallions à cette manière de voir et divisons comme suit le complexe de base de la région du Kasai :

Complexe de base. { Système supérieur. — ALGONKIEN ANCIEN.  
                          { Système inférieur. — ARCHÉEN.

\*  
\* \*

Dans la région située au Nord-Est de la Colonie il n'existe pas trace de formations qui pourraient être raccordées aux systèmes de l'Urundi et des Kibaras.

On y trouve les formations du complexe de base dont le groupe supérieur, constitué par des schistes métamorphiques, des amphibolischistes, des conglomérats interstratifiés et des phyllades, a été dénommé groupe du Kibali. Il repose sur des formations cristallophylliennes constituées par des micaschistes et des paragneiss.

Des roches granitiques ont envahi ces deux groupes de formations, formant d'énormes batholites. Elles ont donné naissance à des différenciations acides, granites quartzeux, aplites et filons de quartz où la minéralisation aurifère a eu tendance à se concentrer.

Des roches éruptives basiques, postérieures aux venues granitiques, sont intrusives dans les formations du complexe de base (M. LEGRAYE, 1-2).

Le groupe de base cristallophyllien, à cristallinité plus prononcée que le groupe kibalien, est constitué non seulement par des gneiss et des micaschistes, mais aussi d'amphibolites, de quartzites, de calcaires cristallins, de conglomérats, etc.

Quant au groupe du Kibali on y trouve des grès arkosiques, des grès et des schistes métamorphiques, des schistes graphiteux, des phyllades et schistes phylladeux passant latéralement à des itabirites, des chloritoschistes, des quartzites et des quartzo-phyllades, des calcaires cristallins et des poudingues. Les itabirites en couches épaisses sont des roches zonaires rubanées formées par des lits de quartz alternant avec de l'hématite en grains et en lamelles. On suppose qu'il existe plusieurs niveaux d'itabirites. (*Commission de Géologie du Ministère des Colonies*, légende générale, feuilles Watsa et Doruma.)

En certains points existe une légère discordance entre les formations du groupe du Kibali et les couches à facies cristallophylliens sous-jacentes, et l'on place même provisoirement un conglomérat à la base du Kibali en certains points (feuille Watsa).

On peut considérer les schistes cristallins qui forment le socle de base de la région du Nord-Est du Congo comme étant archéens.

Le groupe du Kibali qui les surmonte doit ainsi se classer dans la série inférieure des formations algonkiennes. Le complexe de base se divise dès lors de la manière suivante :

Complexe de base. { Système supérieur. =- Système de Kibali. — ALGONKIEN ANCIEN.  
 { Système inférieur. =- ARCHÉEN.

\*  
 \* \*

Dans les grandes régions du Congo oriental, du Ruanda-Urundi et de l'Uganda, où règnent les formations kibariennes, on ne peut guère s'appuyer sur l'argument fourni par le métamorphisme pour déterminer la limite entre le Kibara-Urundi et le « Basement Complex ». Il existe, en effet, en dessous de ce repère, une série sédimentaire stratigraphiquement supérieure à l'Archéen et qui n'a pas participé au métamorphisme intense et général qui caractérise ce dernier. Par ailleurs, les couches inférieures du Kibara peuvent avoir subi un métamorphisme de contact au moins régional qui peut parfois leur donner un faciès cristallin très prononcé.

On doit s'attendre aussi à trouver une coupure tectonique moins nettement marquée entre le Kibara et les formations de l'« Upper Basement Complex » qu'entre celui-ci et l'Archéen, cette dernière étant une coupure de premier ordre qui semble bien se dessiner nettement dans les différentes parties du monde.

Il n'en est pas moins vrai que malgré les difficultés présentées ici par le problème, la limite supérieure du « Basement Complex » pourra être déterminée avec plus de précision qu'elle ne l'est dans les régions où le repère stratigraphique donné par l'existence de larges affleurements de Kibara fait défaut et où l'on s'expose à incorporer dans le « Basement Complex » des lambeaux de couches kibariennes, surtout lorsque celles-ci sont plus ou moins métamorphisées.

Quant à la division du « Basement Complex » en division supérieure d'âge algonkien et division inférieure archéenne, elle devra se dessiner par une coupure nette, déterminée par la tectonique et par la période de dénudation qui semble devoir être importante à ce niveau stratigraphique. Le saut marqué par une différence de métamorphisme ne pourra pas être considéré comme un argument définitif pour rapporter la série de base à l'Archéen, s'il ne correspond pas à une telle coupure.

La discordance entre le Kibara et le complexe de base a été nettement observée par A. LOHEST sur environ 45 km. dans la région de la Bilati, haute Lindi et jusqu'à Lubero, à l'Ouest du lac Édouard, ainsi que plus au Nord sur plus de 160 km., dans les régions de l'Ituri et de l'Ibina-Luhule.

Dans le Nord du Kivu, à l'Est de Rutshuru, sur la frontière Uganda-Kivu, J. DE LA VALLÉE POUSSIN (1-4) a observé la discordance entre l'Urundi inférieur et la division supérieure du complexe de base.

Plus au Sud, dans la région de l'Urega, R. VAN AUBEL (1-5) trouve une discordance entre le système de l'Urundi et le complexe de base.

A 20 milles à l'Ouest du lac Victoria, près de Lwanda, dans la région de Koki, située à 20 milles au Sud-Ouest de Masaka, W. C. SIMMONS a observé une discordance très nette entre les couches du système du Karagwe-Ankole et les micaschistes du « Basement Complex ». On se trouve sans doute ici à la bordure orientale du géosynclinal dans lequel se sont déposées les formations des Kibaras, tandis que la zone où ont été effectuées les observations d'A. LOHEST se trouveraient à sa bordure occidentale.

Dans l'Uganda, dans la région de Mubembe-Singo, située à peu près à mi-distance entre le lac Victoria et le lac Albert, s'étend une aire où affleurent des formations rapportées au système du Karagwe-Ankole et qui prouvent que le grand bassin kibarien s'étendait sans doute d'une façon continue jusque-là. A. D. COMBE (1) a observé dans cette zone des couches du Karagwe-Ankole reposant sur les terrains du complexe de base par une inconformité de stratification due aux actions érosives ayant agi pendant la période correspondant à la coupure localisée entre le complexe de base et le système des Kibaras.

En Uganda, COMBE (2) considère qu'il existe une discordance entre les couches du Karagwe-Ankole et les couches de la série d'Igara qui doit être rapportée au « Basement Complex ». La direction des formations du Karagwe-Ankole et des couches de la série d'Igara est la même, mais les pentes sont différentes. La position dans le complexe de base où le système de Karagwe-Ankole, d'une série intercalaire dénommée d'âge incertain, est encore mal définie.

E. J. WAYLAND (1), de son côté, estime qu'en Uganda une discordance existe entre le Karagwe-Ankole et le complexe de base.

En tout cas, dans le territoire de l'Uganda, où l'on trouve le conglomérat de Lubare considéré par Combe comme étant à la base des formations du système du Karagwe-Ankole, la coupure entre ce dernier système et le complexe de base est nettement marquée. Dans cette région, le complexe de base sous-jacent au conglomérat de Lubare est constitué par la série indéterminée et par la série d'Igara.

Au Ruanda-Urundi, F. Delhaye et A. Salée, puis A. Salée admettent que les couches de l'Urundi reposent en discordance sur celles du système de la Ruzizi que nous rapportons à la partie supérieure du « Basement Complex ».

J. DE LA VALLÉE POUSSIN (1-4) fait observer que, dans cette région, comme à l'Ouest du lac Kivu d'ailleurs, la discordance entre le système de l'Urundi et le système de la Ruzizi est marquée. Les mouvements tectoniques de la période posturundienne sont les plus apparents, mais ils se sont juxtaposés quasi parallèlement aux mouvements post-ruziziens, ce qui peut rendre parfois la discordance peu apparente, surtout quand il existe du métamorphisme de contact dans la zone observée.

N. Boutakoff, qui a fait une importante étude de la géologie du Kivu, estime qu'il existe dans cette région une disharmonie entre la série inférieure de l'Urundi et le système de la Ruzizi, les plis de l'Urundi inférieur ne s'emboîtant pas dans les plissements des couches du système de la Ruzizi. La limite stratigraphique précise entre les deux séries sédimentaires ne peut cependant pas être déterminée avec toute la précision désirable. N. Boutakoff la fixe au niveau où des schistes de la série inférieure du système de l'Urundi reposent en disharmonie sur des micaschistes rapportés au système de la Ruzizi.

\*  
\*\*

Dans la région centre-africaine, dont il est question dans ce paragraphe et où se développe le grand bassin kibarien, le complexe de base peut être observé en dessous du système de l'Urundi et Karagwe-

Ankole, à l'exception cependant, comme nous le verrons plus loin, de la zone du Katanga. Dans cette vaste région, l'étude du complexe de base n'est pas encore suffisamment avancée pour que l'on puisse le diviser avec quelque précision en « Lower Basement Complex » rapporté à l'Archéen, et en « Upper Basement Complex » d'âge algonkien ancien, comme cela a pu être fait notamment au Tanganyika Territory (voir plus haut p. 28). Il semble que la plus grande partie de ce « Basement Complex », qui serait représenté par le système de la Ruzizi, doive être rapportée à la division supérieure algonkienne du complexe de base.

La partie profonde de ce système, fortement métamorphisée, est largement envahie par les gneiss, mais elle n'en doit pas moins être rattachée à l'« Upper Basement Complex », car les observations ne font pas apparaître la coupure qui, dans l'état actuel de nos connaissances, est considérée comme caractérisant, partout dans le monde, le passage de l'Algonkien à l'Archéen.

Le système de la Ruzizi est surtout constitué par un ensemble de micaschistes, de phyllades parfois graphiteux et de quartzites micacés souvent arkosiques. On y trouve des quartzites ferrugineux, des schistes amphiboliques et des amphibolites intercalées, mais ces dernières roches, rares dans la série supérieure, apparaissent plus fréquemment vers la zone profonde où tendent à se développer les gneiss.

Au Kivu, N. Boutakoff a distingué trois termes dans le système de la Ruzizi :

3. Phyllades et micachistes à muscovite.
2. Micaschistes biotifères avec amphiboloschistes et amphibolites intercalées.
1. Gneiss, gneiss plagioclasiques et amphibolites.

Dans l'Urega oriental, R. VAN AUBEL (1) observe un complexe de base qu'il parallélise avec celui du Kivu défini par Boutakoff :

3. Micachistes à muscovite, à feldspaths sporadiques et intercalations locales de quartzites micacés, schistoïdes ou massifs.

2. Micaschistes biotitiques à intercalations locales d'amphibolites vertes zonaires ou feuilletées et de quartzites leptynitiques noirâtres.
1. Gneiss de l'Elila.

A. SALÉE considère que le système de la Ruzizi au Ruanda-Urundi est formé par des roches très métamorphiques, des schistes cristallins variés, des gneiss, des micaschistes, des amphibolites, des pyroxénites et quelques masses de quartzites feldspathiques très plissés.

Dans les régions de la Bilati et de l'Ibina-Luhule qu'il a étudiées A. LOHEST trouve un « Basement Complex » qu'il rapporte au système de la Ruzizi et qui est formé par des phyllades, des séritoschistes, des grès et quartzites parfois à itabirites, des amphibolites et des passes conglomératiques. Ces formations prennent un faciès plus cristallin au voisinage des injections granitiques où elles ont subi le métamorphisme de contact.

Dans l'Uganda, le complexe de base, d'après E. J. WAYLAND, est surtout formé par des gneiss, des schistes, des quartzites et occasionnellement par des calcaires cristallins.

A. D. COMBE classe sous le système du Karagwe-Ankole :

2. Une série d'âge incertain formée par des grès grossiers sableux, des grès schisteux laminés et par des micaschistes. Les roches de cette série, de même que celles de la série I, sont fortement métamorphisées, tandis que celles du Karagwe-Ankole susjacentes le sont très peu.
1. Une série d'Igara formée par des schistes, des micaschistes, des chloritoschistes.

Ces roches renferment généralement beaucoup d'hématite. Les bandes riches en hématite sont nombreuses. Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne paraît pas possible de situer avec précision dans le « Basement Complex » les formations observées au Kivu dans la région des Grands Lacs, au Ruanda-Urundi et dans l'Uganda.

DE LA VALLÉE POUSSIN (4) suppose que le système de la Ruzizi représente pour sa plus grande part l'« Upper Basement Complex »,

tandis que certaines parties profondes de ce système pourraient être rapportées au « Lower Basement Complex » d'âge archéen.

Nous préférons admettre, en première approximation, que le système de la Ruzizi est tout entier de l'« Upper Basement Complex » et que le « Lower Basement Complex » archéen n'affleure ni au Kivu, ni au Ruanda, ni dans la région des Grands Lacs, car la coupure importante qui doit exister entre l'Algonkien ancien (« Upper Basement Complex » = système de la Ruzizi) et l'Archéen (« Lower Basement Complex ») n'apparaît nulle part dans la zone inférieure du système de la Ruzizi des régions susmentionnées. Il semble bien qu'il en va de même dans l'Uganda.

Au Katanga, nous rencontrons les formations du « Basement Complex » dans une bande de terrains, parfois assez large, bordant le lac Tanganika, mais plus au Sud, dans toute la région où se développe le large bassin kibarien, ces formations anciennes ne sont pas visibles.

Nous considérons à présent comme étant du Kibara plus ou moins métamorphisé les formations qui figuraient sous la rubrique du cristallophyllien, de part et d'autre de la Luvua, dans notre carte géologique du Katanga de 1931 (ROBERT, M., 1).

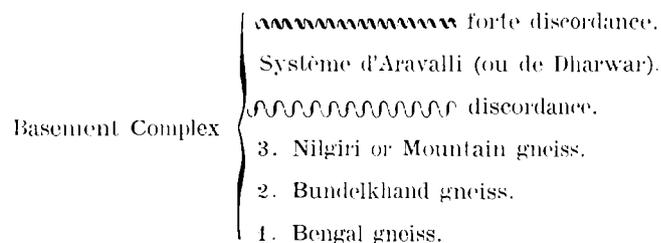
Les bandes de granites et de granites gneissiques qui s'y dessinent sont en réalité des roches intrusives dans le système des Kibaras. Nous considérons de même comme kibariennes les formations anciennes qui s'allongent à la bordure occidentale du graben de l'Upemba, dans la région de la Lovoi, et que nous avons figurées comme cristallophylliennes sur la carte de 1931, en nous rapportant au mémoire de F. F. MATHIEU.

Dans les régions du Katanga qui viennent d'être mentionnées, nous ne trouvons plus de formations qui pourraient être séparées par une coupure de la série sédimentaire kibarienne. Le métamorphisme que ces couches ont parfois subi assez profondément ne peut pas nous empêcher de les rapporter au système des Kibaras auquel elles se raccordent stratigraphiquement.

\*  
\*\*

Dans l'Inde péninsulaire, le « Basement Complex » est séparé du système de Kadapah (que nous raccordons au système schisto-dolomitique) par une forte discordance et aussi par une importante lacune marquée par l'absence des formations qui pourraient être parallélisées avec celles des systèmes du Witwatersrand et des Kibaras.

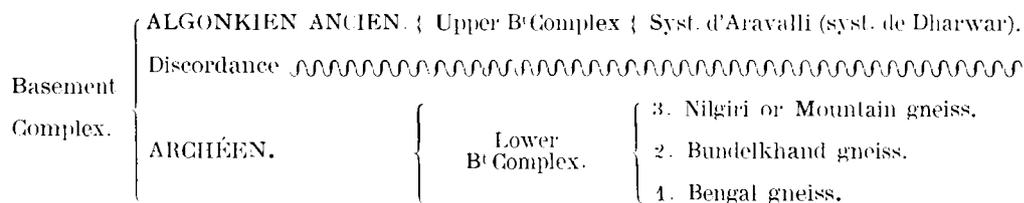
Le « Basement Complex », lui-même, est divisé par E. W. VREDENBURG, de même que par F. R. C. REED, en deux groupes de terrains séparés par une discordance de stratification. Cette division est représentée schématiquement dans le tableau que voici :



Pour Reed, tout le « Basement Complex » ainsi constitué devrait être rapporté à l'Archéen, et la forte discordance qui surmonte le système de Dharwar représenterait la coupure importante due aux mouvements tectoniques et à la période de dénudation qui sépare la tête de l'Archéen de la base de l'Algonkien.

La manière de voir de Vredenburg est différente, car il rapporte le système d'Aravalli à la période du vieil Algonkien, tandis que le groupe de terrains plus anciens seraient de l'Archéen.

Nous nous rallions à cette dernière manière de voir et nos raccords se présentent comme suit :



Le groupe des formations archéennes est essentiellement gneissique.

1. Les *Bengal Gneiss* sont constitués par des gneiss schisteux, des « banded gneiss » avec des gneiss schistoïdes, quartzeux, micacés et à hornblende, des gneiss et des schistes à magnétite, à sillimanite et manganifères.

2. Les *Bundelkhand Gneiss* sont surtout des gneiss granitoïdes. Ils ressemblent à des granites qui, malgré leur énorme extension, seraient intrusifs dans la série classée sous l'indice 1.

3. Les *Nilgiri or Mountain Gneiss* sont aussi des roches granitoïdes intrusives de teintes sombres, à enstatite et souvent à grenat. Les types les moins siliceux se rapprochent des norites, tandis que les plus siliceux sont à rapprocher des diorites et des granites.

Le système d'Aravilli ou système de Dharwar, dont l'âge doit être plutôt considéré comme vieil algonkien, est surtout formé par des roches sédimentaires fortement métamorphisées. Ces roches montrent leurs affleurements dans les synclinaux allongés dessinés par le substratum. On y trouve des schistes à hématite, des schistes à magnétite, avec des couches massives de magnétite et d'hématite, et des couches massives de minerais de manganèse.

Une grande variété de roches volcaniques plus ou moins altérées y sont intercalées. Des schistes à hornblende représentent sans doute certaines de ces roches volcaniques métamorphisées.

On y trouve aussi des talcschistes, des calcaires serpentineux, des calcaires et des dolomies très cristallins passant parfois au gneiss à scapolite et, enfin, des jaspes bandés et des grès flexibles zonés. Des granites sont intrusifs dans ce système. Ce sont des granites à grain moyen rencontrés dans des dômes, des granites gneissiques, des granites à grain grossier avec pegmatite où l'on trouve du mica exploitable et, enfin, des roches sans doute plus récentes, qui ressemblent à des rhyolites.

C'est dans la série de Dharwar que, dans l'État de Mysore, se trouve le « Kolar Goldfield ». Vredenburg signale, par ailleurs, que

c'est dans des fissures formées dans les roches du système d'Aravalli que l'on trouve du quartz imprégné de venues d'or et de cuivre.

Le complexe de base de l'Inde péninsulaire peut, comme on peut le voir, être parallélisé avec celui que nous avons reconnu en Afrique.

#### § 4. Les intrusions granitiques.

Étant en relation directe avec les mouvements tectoniques qui ont affecté les séries sédimentaires, les intrusions granitiques contribuent à préciser la position stratigraphique des coupures qui les séparent et elles jouent ainsi, en quelque sorte, le rôle de fossiles dans les formations précambriennes.

Dans toute la région centre-africaine où s'est développé le bassin kibarien, on observe que des intrusions granitiques anciennes ont affecté les formations classées dans le « Basement Complex » sans pénétrer dans les formations sus-jacentes classées dans l'Urundi-Karagwe-Ankole. Le niveau stratigraphique supérieur qu'ont atteint ces intrusions permet de délimiter, vers le haut, les formations classées dans le complexe de base.

Au Kivu, N. BOUTAKOFF a reconnu des intrusions d'un vieux granite dans les formations rapportées au système de la Ruzizi et limitées, vers le haut, au niveau où apparaît la disharmonie entre les couches de ce dernier système et celles classées dans le système de l'Urundi. Il s'agit de granites entièrement gneissifiés, à biotite, alcalins (microcline). Ils ne forment pas dans la région de véritables batholites, mais sont incorporés dans les micaschistes et les gneiss plagioclasiques du système de la Ruzizi et plissés avec eux à la manière d'une roche sédimentaire. Leurs apophyses injectent en tous sens les formations ruziziennes. Ce granite gneissique, marqué de l'indice  $G_4$ , par N. Boutakoff, peut être considéré comme correspondant aux vieux granites de l'Afrique du Sud et du Tanganyika Territory, intrusifs dans le « Basement Complex » de ces régions et que nous dénommons  $G_A$ .

Les mêmes granites laminés biotitiques et alcalins (microcline) sont intrusifs dans le « Basement Complex » reconnu par R. VAN

AUBEL (3) au Sud-Ouest du Kivu et comportant, comme on l'a vu plus haut, les gneiss de l'Elila, des micaschistes biotitiques et des micaschistes à muscovite. Ces granites, dénommés premiers par Van Aubel, sont souvent porphyroïdes et souvent gneissiques.

De son côté, A. LOHEST signale l'existence d'intrusions de deux granites vieux  $G_1$  et  $G_2$ , auxquels nous donnons les indices  $G_{A1}$  et  $G_{A2}$ , dans le complexe de base de la région qu'il a étudiée (Bilati et Ibina-Luhule).

$G_{A1}$  est équigranulaire, à biotite, plus rarement à deux micas et le plus souvent à aspect gneissique.

$G_{A2}$  est un granite porphyrique à biotite, souvent gneissique et souvent pyritifère. Sa venue est postérieure à celle de  $G_{A1}$ .

Aux granites vieux du Kivu correspond le granite monzonitique à biotite, souvent gneissique, du Ruanda (J. THOREAU, 1), intrusif dans le système de la Ruzizi.

En Uganda, un granite d'indice  $G_A$ , très feuilleté, gneissique, à biotite et alcalin, semble bien être uniquement intrusif dans le « Basement Complex » et monter dans la série d'Igara et la série d'âge indéterminé (WAYLAND, 3; COMBE, 1-2).

Au Tanganyika Territory (E. O. TEALE), un granite  $G_1$  (soit  $G_A$ ) est intrusif dans le « Basement Complex ». Il est de type gneissique, le plus souvent blanc-gris avec bandes roses et vertes, à grain moyen et bien foliacé. Il renferme de l'oligoclase (parfois perthite), tandis que le microcline est rare ou absent. Il est biotitique, parfois avec chlorite et épidote.

Dans la région du Nord-Est de la colonie, dans le complexe de base constitué par des roches métamorphiques schistoïdes avec des paragneiss intercalés, existent des orthogneiss plus récents que les roches métamorphiques qui les surmontent. Ces granites intrusifs doivent être rapportés aux granites  $G_A$ . Il existe, de plus, dans cette région, de grands batholites intrusifs qui sont sans doute d'âge plus récent et qui auraient pénétré dans les Kibaras si ces formations existaient ici (M. LEGRAYE, 3).

\*  
\*\*

Dans toute la zone centre-africaine qui vient d'être examinée, les venues aurifères les plus importantes paraissent être associées aux intrusions du vieux granite et de ses apophyses.

Pour la région qu'il a étudiée, A. LOHEST conclut que le granite  $G_{A1}$  ne donne qu'une minéralisation aurifère peu importante, tandis que cette minéralisation est importante dans  $G_{A2}$ .

Combe tire une conclusion semblable pour ce qui concerne la région de Lubare (Uganda), car il admet que l'or, dans cette zone, provient des venues granitiques intrusives jusque dans la série d'Igara.

D'après DE LA VALLÉE POUSSIN (2), au Kivu, la minéralisation aurifère, qui de loin paraît être la plus notable, se localise dans les formations du système de la Ruzizi.

### § 5. Tableau récapitulatif.

Le tableau schématique ci-après rappelle comment se font les raccords des formations du « Basement Complex » des différentes régions africaines et de l'Inde péninsulaire que nous venons de passer en revue.

| AFRIQUE DU SUD                                                                                                                                                                                                                        | RHODÉSIE DU SUD                                                                                                                                                                                                            | RHODÉSIE DU NORD                                                                                                                                                   | TANGANYIKA TERRITORY                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Mouvements tectoniques ~~~~~</p> <p>SWAZILAND SYSTEM</p> <p>Roches ± métamorphisées.<br/><i>Algonkien ancien.</i></p> <p>Mouvem. tectoniques ~~~~~</p> <p><i>Formations archéennes.</i></p> <p>GA<sup>1</sup>   GA<sup>2</sup></p> | <p>SWAZILAND SYSTEM</p> <p>BASEMENT SCHISTS</p> <p><i>Sedimentary formations.</i></p> <p>Inconformité ~~~~~</p> <p>Greenstone Schists.</p> <p>GA</p>                                                                       | <p>BASEMENT SCHISTS</p> <p>Muva Series.</p> <p>Inconformité ~~~~~</p> <p>Basement schists Series.</p> <p>GA</p>                                                    | <p>BASEMENT COMPLEX</p> <p>Upper division.</p> <p>Inconformité ~~~~~</p> <p>Lower division.</p> <p>GA<sup>1</sup>   GA<sup>2</sup></p>                                                                   |
| <p>ÉGYPTE ET SOUDAN ÉGYPTIEN</p> <p>~~~~~</p> <p>MÉTARCHÉEN</p> <p>~~~~~</p> <p>PROTARCHÉEN</p>                                                                                                                                       | <p>BAS-CONGO ET CONGO FRANÇAIS</p> <p>Mouvements tectoniques ~~~~~</p> <p>COMPLEXE DE BASE.</p> <p>Div. sup. { Couches de la Duizi.<br/>" de Palabala.<br/>" de Matadi.</p> <p>Div. inf. { " de Kimeza.<br/>" de Boma.</p> | <p>KASAI</p> <p>COMPLEXE DE BASE.</p> <p>Div. sup. { Quartzites<br/>et<br/>micaschistes.</p> <p>Inconformité ~~~~~</p> <p>Div. inf. { Roches à facies archéen.</p> | <p>N.-E DU CONGO BELGE</p> <p>COMPLEXE DE BASE</p> <p>Div. sup. { SYSTÈME DU KIBALI</p> <p>Inconformité ~~~~~</p> <p>Div. inf. { <i>Formations archéennes.</i></p> <p>GA</p>                             |
| <p>KIVU</p> <p>COMPLEXE DE BASE</p> <p>Div. sup. { SYSTÈME DE LA RUZIZI</p> <p>Div. inf. { Pas d'affleurement.</p> <p>GA</p>                                                                                                          | <p>NORD DU KIVU</p> <p>COMPLEXE DE BASE</p> <p>Div. sup. { SYSTÈME DE LA RUZIZI</p> <p>Div. inf. { Pas d'affleurement.</p> <p>GA<sup>1</sup> et GA<sup>2</sup></p>                                                         | <p>N.-W. KIVU (UREGA)</p> <p>COMPLEXE DE BASE</p> <p>Div. sup. { SYSTÈME DE LA RUZIZI</p> <p>Div. inf. { Pas d'affleurement.</p> <p>GA</p>                         | <p>RUANDA</p> <p>COMPLEXE DE BASE</p> <p>Div. sup. { SYSTÈME DE LA RUZIZI</p> <p>Div. inf. { Pas d'affleurement.</p> <p>GA</p>                                                                           |
| <p>UGANDA</p> <p>BASEMENT COMPLEX</p> <p>Série d'âge incertain.</p> <p>Série d'Igara.</p> <p>~~~~~</p> <p>GA</p>                                                                                                                      | <p>KATANGA N. E.</p> <p>COMPLEXE DE BASE</p> <p>Div. sup. { SYSTÈME DE LA RUZIZI</p> <p>Div. inf. { Pas d'affleurement.</p>                                                                                                | <p>KATANGA (BASSIN KIBARIEN)</p> <p>Pas d'affleurement.</p> <p>Pas d'affleurement.</p>                                                                             | <p>INDE PÉNINSULAIRE</p> <p>BASEMENT COMPLEX</p> <p>SYSTÈME D'ARAVALLI OU DE DHARWAR</p> <p>Discordance ~~~~~</p> <p>3. Nilgiri or Mountain gneiss.<br/>2. Bundelkhand gneiss.<br/>1. Bengal gneiss.</p> |

## CHAPITRE III.

**LE SYSTÈME DES KIBARAS  
(URUNDI, KARAGWE-ANKOLE, WITWATERSRAND)****§ 1. La délimitation à la base et au sommet de la série  
sédimentaire kibarienne.**

Le système des Kibaras, que l'on peut paralléliser au système de l'Urundi, au système du Karagwe-Ankole et au système du Witwatersrand, est constitué par une série sédimentaire dont l'histoire géologique s'est déroulée entre deux périodes de mouvements tectoniques qui se sont manifestés au cours de l'ère algonkienne.

La plus ancienne de ces périodes, qui repère la base du système des Kibaras, a affecté l'ensemble des formations comprises dans le complexe de base dont la série supérieure est d'âge algonkien ancien et elle semble avoir été suivie par une période de dénudation de durée indéterminée; elle a fait naître dans l'échelle stratigraphique une coupure caractérisée par une discordance apparente entre les formations du complexe de base et celles du système kibarien.

La période tectonique plus récente qui repère la tête du système kibarien marque la fin des plissements dénommés kibariens. Elle a affecté l'ensemble des formations constituant l'écorce, y compris le système des Kibaras, avant que la série sédimentaire schisto-dolomitique commence à se déposer. Cette période tectonique qui, dans l'échelle stratigraphique, marque un important repère localisé vers le milieu de l'ère algonkienne, semble bien avoir été suivie par une longue période de dénudation. Elle est marquée par une importante coupure concrétisée par une forte discordance entre la tête des formations kibariennes et les couches schisto-dolomitiques ou les formations d'âge plus récent qui surmontent ces formations.

En Afrique du Sud, ce dernier repère est marqué par la discordance et l'érosion considérable qui existent entre le système du Wit-

watersrand et le système du Transvaal (A. L. DU TOIT). Au Katanga et en Rhodésie du Nord, on trouve une coupure importante avec discordance et période d'érosion entre le système des Kibaras et le système schisto-dolomitique ou son équivalent le système de Roan, ou encore entre le système des Kibaras et le système du Kundelungu, là où le système schisto-dolomitique fait défaut.

L'existence des formations schisto-dolomitiques ou kundelunguiennes surmontant les couches des Kibaras n'a été signalée jusqu'ici ni au Kivu, ni dans la région des Grands Lacs. Il y a cependant des raisons de croire, comme nous le mentionnons plus haut (p. 9), qu'il existe dans ces régions des lambeaux ou tout au moins des témoins de lambeaux kundelunguiens superposés aux formations kibariennes.

Au Tanganyika Territory, au Ruanda-Urundi et en Uganda, les couches de l'Urundi, Karagwe-Ankole, peuvent être surmontées localement, en discordance de stratification, par des formations classées dans les systèmes de Bukoba, système de Lupungu, système du Bunyoro, que nous rapportons (M. ROBERT, 2) au système du Kundelungu. La coupure qui se trouve ainsi au-dessus du système des Kibaras est marquée par une importante lacune stratigraphique.

Le repère qui délimite vers le bas la série sédimentaire kibarienne a été examiné au chapitre précédent lorsqu'il a été traité des formations incluses dans le complexe de base.

Nous savons déjà que la coupure qui sépare le système des Kibaras du complexe de base est, en général, suffisamment apparente pour permettre de déterminer quelle est la position de ce repère. Il convient cependant de signaler à ce propos que si l'on s'en rapporte aux observations faites jusqu'ici, il ne semble pas qu'il existe à la base de la série sédimentaire kibarienne un conglomérat, marquant, comme dans un cycle sédimentaire normal, le début de la phase de sédimentation.

En Afrique du Sud, il n'a pas été signalé de conglomérat à la base du système du Witwatersrand.

Au Katanga, dans la région où ont pu être effectuées des observations systématiques, le contact entre la base kibarienne et la tête du

complexe de base n'a pas encore été observé, ce qui fait qu'il n'est pas encore possible de déterminer quels sont les caractères lithologiques propres à ces couches kibariennes de base.

KARPOFF signale un conglomérat à la base des formations kibariennes qu'il a reconnues à l'Ouest du Lualaba, mais il semble bien qu'elles représentent une zone sédimentaire assez élevée du système des Kibaras et probablement sa série supérieure dont le conglomérat observé pourrait être la base. Par ailleurs, rien ne prouve que le granite en contact avec cette formation puisse être considéré comme appartenant au complexe de base.

Au Ruanda-Urundi et au Kivu, la série sédimentaire urundienne ne débute pas par un conglomérat.

Dans la région Nord du Kivu, là où A. LOHEST a fait ses observations, on se trouve en présence de formations transgressives ayant à leur base un conglomérat de transgression. Ces couches doivent représenter des horizons localisés à un niveau situé à une distance plus ou moins grande de la base du système des Kibaras.

Au Tanganyika Territory, F. B. WADE signale l'existence d'un conglomérat à la base des formations rapportées au système du Karagwe-Ankole, dans la région du North Mara (G. M. STOCKLEY), comme nous l'avons déjà mentionné plus haut (p. 28).

Nous estimons que dans cette région orientale du grand bassin kibarien, les formations kibariennes dénommées ici Karagwe-Ankole et constituées par une succession sédimentaire formée, en allant de haut en bas, par des phyllites, des quartzites, et des grès grossiers et un conglomérat, sont transgressives et représentent la série supérieure du système. Il en va de même dans la région voisine du Kavirondo au Kenya, le conglomérat du « North Mara » pouvant être raccordé aux conglomérats de Kisendo et Gori du Kavirondo (F. B. WADE, p. 44).

Il n'est pas signalé de conglomérat à la base du système du Karagwe-Ankole, à l'exception de la région de Lubare, où existe un conglomérat de base dont il a déjà été fait mention plus haut (p. 40).

Il faut observer que ce conglomérat se trouve à la base des quart-

zites de Lubare qui, lithologiquement, pourraient être parallélisés aux quartzites de l'étage inférieur de la série supérieure du système des Kibaras.

## § 2. La série sédimentaire kibarienne.

Les formations kibariennes déposées dans un géosynclinal en Afrique du Sud et dans un autre géosynclinal d'extension beaucoup plus considérable au centre africain constituent une puissante série sédimentaire. En Afrique du Sud, l'épaisseur du système du Witwatersrand est évaluée à 6.800 m. (MELLOR). Au Katanga, les sédiments kibariens atteignent au moins 6.200 m. d'épaisseur (CAHEN et MORTELMANS). Le système du Karagwe-Ankole, en Uganda, a une épaisseur qui atteint 8.000 m. (COMBE, 1). La puissance de la série sédimentaire du système de l'Urundi est aussi très considérable au Ruanda-Urundi, au Kivu et dans la région des Grands Lacs.

Dans toute l'étendue du géosynclinal centre-africain, les sédiments de la période kibarienne présentent, en somme, un caractère de grande uniformité. A d'énormes épaisseurs de formations schisteuses de facies très uniforme accumulées dans les eaux calmes d'un bassin de subsidence succèdent des dépôts en eau peu profonde, des grès et quartzites, souvent à ripple-marks et à stratification entrecroisée, dans lesquels apparaissent des intercalations de lentilles plus ou moins étendues de conglomérats. Ces grès et quartzites, parfois en bancs épais, s'étendent sur d'énormes espaces en conservant un caractère de grande uniformité. Une phase de sédimentation moins uniforme sur de larges espaces leur succède. Essentiellement schisteuse au Ruanda et dans une partie du Kivu, elle se charge souvent d'intercalations gréseuses et peut même, dans sa partie supérieure, prendre un facies calcaireux dans certaines zones de la région du Katanga.

On adopte généralement la division en trois séries  $U_1$ ,  $U_2$  et  $U_3$  du système de l'Urundi (Kibara), établie par F. DELHAYE et A. SALÉE. Nous préférons, pour adapter plus aisément l'étude à tout le bassin kibarien centre-africain, ne considérer dans le système que deux séries, une série inférieure  $K_1$  très puissante de caractère schisteux, qui corres-

pond à la série inférieure  $U_1$  de Delhaye et Salée, et une série supérieure  $K_2$  dans laquelle sont comprises les séries  $U_2$  et  $U_3$  de ces auteurs.

La série inférieure à facies schisteux, particulièrement développée en tout cas au Katanga, au Kivu et au Ruanda-Urundi, atteint une épaisseur qui dépasse 2.500 m.

La série supérieure, de composition moins homogène et plus gréseuse, peut avoir une épaisseur qui dépasse 3.700 m.

En Afrique du Sud, le système du Witwatersrand a été divisé en deux séries qui semblent se paralléliser au point de vue du facies avec les deux séries du centre africain; ce qui ne signifie évidemment pas que la limite des deux séries soit nécessairement absolument synchrone dans les deux régions.

La série inférieure du Witwatersrand a une épaisseur de 3.000 m., tandis que la série supérieure atteint 3.800 m.

\*  
\*\*

$K_1$ . La série inférieure, largement schisteuse, se présente sous un facies très homogène dans toute l'étendue du géosynclinal centre-africain. Un étage gréseux, épais d'environ 200 m., la divise à peu près en son milieu, faisant ainsi apparaître dans la série trois étages, un étage inférieur schisteux  $K_{1a}$ , un étage moyen  $K_{1b}$ , et un étage supérieur schisteux  $K_{1c}$  (BOUTAKOFF, CAHEN).

$K_{1a}$  est plus particulièrement composé de schistes, schisto-phyllades et phyllades foncés, gris-bleu ou gris-noir, dans lesquels apparaissent des intercalations quartzitiques en lits et lentilles relativement minces, qui forment une proportion faible de la masse sédimentaire.

$K_{1c}$  est aussi schisteux, schisto-phylladeux et phylladeux, mais les roches y prennent un aspect zonal rubané. Les intercalations gréso-quartzitiques peuvent y être plus nombreuses que dans l'étage  $K_{1a}$ . Parmi ces schistes rubanés peuvent être observées des bandes schisteuses entre lesquelles s'intercalent de très minces lits gréseux à peine épais de quelques millimètres. De telles roches ont pu être observées au Katanga, au Kivu, au Ruanda et dans l'Uganda. Elles pourraient être considérées comme des dépôts saisonniers. Dans l'Uganda, E. J. WAYLAND (3, p. 13, fig. 6) a signalé l'existence de sem-

blables couches près de Kabale (district de Kigezi), de même qu'en Ankole et dans le Buganda sud-occidental (E. J. WAYLAND, 1). Un spécialiste, R. SAYLES, de Cambridge (Mass.), à qui ces roches ont été soumises, conclut à leur sujet qu'il s'agit bien de véritables varves.

C. B. BISSET (p. 24, § 63) signale qu'il existe des schistes zonaires à bandes saisonnières, semblables à celles de Kabale, dans la région située à l'Ouest de Mazaka.

N. BOUTAKOFF se rallie à la manière de voir d'E. J. Wayland pour ce qui concerne certaines roches rubanées qu'il a pu observer dans la série inférieure de l'Urundi, au Kivu.

Ces observations peuvent être rapprochées du fait qu'il existe dans la série inférieure du système du Witwatersrand (étage dénommé Government Reef Series) une couche en gros bancs de roches grésos-argileuses non litées et contenant des cailloux et des blocs épars, à la surface desquels on trouve des stries considérées comme glaciaires. Il s'agit d'une tillite, la plus ancienne des tillites connues en Afrique du Sud (MELLOR).

Jusqu'ici aucune tillite n'a été observée dans les formations kibariennes du géosynclinal centre-africain.

Dans l'Uganda, pas plus qu'au Ruanda, au Kivu et en Afrique du Sud, n'ont été trouvés de calcaires dans la série inférieure du système des Kibaras, ni même dans tout ce système. Au Katanga, on ne trouve que de rares et petites lentilles de calcaires dans l'étage inférieur de la série inférieure du système.

L'existence d'une tillite dans le « Lower Witwatersrand » en Afrique du Sud, de dépôts saisonniers au centre africain, ainsi que les caractères essentiellement schisteux et gréseux avec absence de calcaire dans les sédiments de la série inférieure kibarienne permettent de supposer que le dépôt de ces couches s'est fait sous un climat froid.

\*  
\* \*

On sait que l'on appelle conglomérat intraformationnel un conglomérat formé par la destruction de lits partiellement consolidés avec incorporation des fragments dans la nouvelle couche, qui est ainsi à

peu près contemporaine de la couche originale (W. H. TWENHOFEL, p. 163).

Dans la région de l'Ulindi-Lubimbe (long. 28° 19' E., lat. 2° 40' S.), R. VAN AUBEL (4) a signalé l'existence d'un poudingue intraformationnel très localisé, dans des formations qui peuvent être rapportées à l'étage  $K_{1b}$ . Les galets de ce poudingue, empruntés aux roches de l'assise immédiatement sous-jacente, sont roulés et non calibrés; ils sont orientés suivant la schistosité de la roche. Ils ne sont pas jointifs et sont dépourvus de stries glaciaires.

BISSET signale un conglomérat intraformationnel dans la région située à l'Ouest de Muzaka, dans l'Uganda. Il consiste en cailloux de schiste situés dans une matrice de schiste ressemblant fortement à celle qui forme les cailloux.

Au Katanga, dans la région des Kibaras, l'étage  $K_{1b}$  est formé par un poudingue ayant une puissance qui peut atteindre 200 m. et même parfois plus. On y trouve des galets bien roulés de quartzites et de quartz qui semblent être empruntés aux intercalations quartzitiques de la série supérieure de l'étage  $K_{1c}$ . Il n'a pas été observé de cailloux de granite, de gneiss ni de micaschiste. Les cailloux sont déposés presque jointivement dans une pâte phylladeuse (CAHEN, DE MAGNÉE). Ils deviennent plus gros vers la partie supérieure, où ils peuvent atteindre 40 à 50 cm. de diamètre. La partie inférieure de ce conglomérat présente un aspect spécial du fait que les éléments du poudingue dans cet horizon sont formés par des cailloux plats peu roulés et très allongés de phyllades et provenant de la roche phylladeuse sur laquelle repose le poudingue. Il s'agit ici d'un poudingue dont la base tout au moins présente les caractères d'une formation intraformationnelle.

Le poudingue  $K_{1b}$  a été observé dans la région des Kibaras en plusieurs points assez éloignés les uns des autres, ce qui permet à Cahen (p. 177) de supposer qu'il est assez continu dans cette région pour constituer un repère stratigraphique. Le poudingue  $K_{1b}$  a dû se former à la suite de légers mouvements tectoniques qui pourraient être considérés comme marquant le prélude de la période des plissements kibariens.

Au Kivu (BOUTAKOFF),  $K_{1b}$  est représenté par des assises de grès

et de quartzites à intercalations schisteuses réduites. Les bancs de quartzites s'étendent régulièrement sur des aires considérables et semblent se caractériser par leur grande continuité.

\*  
\*\*

La série supérieure  $K_2$  du système des Kibaras, dans laquelle nous réunissons les séries  $U_2$  et  $U_3$  de F. Delhaye et A. Salée, débute par une puissante base gréseuse, avec passes conglomératiques, qui se prolonge par une phase schisteuse ou schisto-gréseuse et qui, en certaines zones localisées du Katanga, se mue vers son sommet en une phase de calcaire.

Pour une épaisseur de quelque 3.500 m. atteinte par la série  $K_2$ , son étage inférieur quartzitique comporte une puissance d'environ 2.000 m. Cet étage  $K_{2a}$ , dans lequel apparaissent des intercalations schisteuses qui, en beaucoup d'endroits, ménagent la transition avec la série  $K_1$ , d'une part, et avec l'étage supérieur de la série  $K_{2b}$ , d'autre part, est constitué par de puissantes formations de quartzites parfois feldspathiques, souvent en bancs réguliers épais, et par des bancs conglomératiques dont la puissance, l'extension et la position dans l'étage sont variables et dans lesquels les cailloux peuvent atteindre la grosseur du poing.

Les quartzites sont de teintes gris-bleu ou gris clair avec parfois des bandes de coloration brun-rose. Certains bancs, très épais, semblent dépourvus de stratification. Très souvent apparaissent dans ces formations  $K_2$  des stratifications entrecroisées et des ripple-marks.

Au Ruanda-Urundi (A. SALÉE) et au Kivu (N. BOUTAKOFF), l'étage quartzitique se présente sous 3 facies : un facies conglomératique, un facies d'arkose et de quartzites grossiers et un facies de quartzites à grains plus fins, en bancs sans stratification apparente dont l'épaisseur peut atteindre une vingtaine de mètres. Chacun d'eux se développe plus particulièrement dans des aires déterminées.

Une semblable différenciation de facies, localisée dans des aires déterminées, n'a pas été observée jusqu'ici au Katanga. La série gréseuse, là où elle se développe, présente les caractères généraux dont il a été question ci-dessus.

Au Kivu et au Ruanda, l'étage quartzitique de la série supérieure  $K_2$  se prolonge vers le haut par un passage assez brutal à un étage nettement schisteux, constitué par des schistes foncés, des schistes phylladeux gris-bleu dans lesquels il n'existe pas d'horizons quartzitiques. Cette formation, très épaisse au Kivu, s'étend sous un facies constant au Ruanda et en Urundi, mais elle est cependant peu développée au Ruanda oriental.

Au Katanga, l'étage inférieur quartzitique  $K_{2a}$ , particulièrement bien développé, passe vers le haut à des formations schisteuses, des schistes et phyllades violacés ou brun-rouge par altération, dans lesquelles les bancs gréseux et quartzitiques peuvent encore être envahissants; des passes conglomératiques y apparaissent même dans certaines zones (CAHEN et MORTELMANS).

Dans la région katanguienne, située à l'Ouest du Lualaba et qui doit se localiser dans la zone bordière occidentale du géosynclinal kibarien, un levé systématique détaillé n'a pas encore été effectué jusqu'ici par le service géographique et géologique du Comité Spécial du Katanga. Les observations dont nous pouvons disposer nous paraissent cependant suffisantes pour nous permettre de supposer que la série kibarienne inférieure  $K_1$  n'y est pas représentée et que les formations observées doivent être classées dans la série supérieure  $K_2$  se présentant sous un facies quelque peu particulier.

Dans la région Ankoro-Lovoi, située à l'Ouest du Lualaba et plus particulièrement à hauteur de la latitude de Muyumba, B. et D. KARPOFF observent le Kibara et y reconnaissent la succession suivante de haut en bas :

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| KIBARA : Grès (Kihulew-Koto).                                                |            |
| Calcaire cristallin blanc, rosé, marbre. Calcaire talqueux (Lusonde-Mwaba).  |            |
| Schistes noirs . . . . .                                                     | 200 m.     |
| ou schistes violacés . . . . .                                               | ± 500 m.   |
| ou schistes bigarrés rouges et verts lustrés.                                |            |
| Grès rouges quartzitiques feuilletés (Pumba).                                |            |
| Schistes violacés, phylladeux, lustrés.                                      |            |
| Quartzites rosés . . . . .                                                   | + 1.000 m. |
| Phyllades et grès noirs avec itabirites. . . . .                             | + 300 m.   |
| Quartzites grisâtres (quartz prédominant).                                   |            |
| Conglomérat de base à galets de quartz roulés, parfois à feldspath (Lubwey). |            |

Dans la même région, E. REYMOND observe la succession suivante, qu'il considère comme étant kibarienne :

Calcaire;

Grès d'origine dolomitique souvent silicifié et caverneux;

Schiste gris noirâtre;

Ensemble schisto-gréso-quartzitique lustré.

En réalité, d'après Reymond, les calcaires sont lités et schistoïdes, parfois compacts, et les horizons gréseux et de schistes gris noirâtre seraient légèrement dolomitiques en profondeur, ce qui fait que l'on pourrait dire que le système des Kibaras a ici un faciès de plus en plus calcaireux ou dolomitique à mesure que l'on s'élève dans la série stratigraphique.

Le calcaire cristallin du niveau supérieur ressemble à celui que l'on trouve au-dessus des schistes noirs dans la région de Kikosa (25°56' long. Est 9°44' lat. Sud), à la carrière Fréson.

Au Sud-Est de la région kibarienne du Katanga, le long et à proximité du chemin de fer du Katanga, entre Kikosa et Kitente, on trouve des formations qui succèdent, en venant du Nord-Ouest, à des quartzites de Zilo constituant l'étage de base de la série supérieure kibarienne.

Prinz, puis Grosemans ont fait des levés dans cette région.

On y trouve :

c) Des calcaires bleus cristallins, calcaires et schistes dolomitiques, épaisseur 100 m.;

b) Des schistes et phyllades noirs;

a) Des schistes et phyllades verdâtres et jaunâtres.

Les horizons de grès et de quartzites sont très peu développés dans cette série qui est recoupée par des intrusions granitiques.

Nous classons ces terrains à la partie supérieure de l'étage supérieur kibarien K<sub>2</sub> et les rapprochons de ceux rencontrés à l'Ouest du Lualaba.

\*  
\*\*

Nous rapportons dès à présent au système des Kibaras les formations situées à l'Ouest du Lualaba, dans le bassin de la Lovoi, et qui avaient été classées par F. F. MATHIEU dans le système de Fungwe.

Nous avons déjà dit plus haut (p. 43) que nous considérons comme appartenant au système des Kibaras les formations localisées de part et d'autre de la Luvua et qui figuraient dans notre carte géologique de 1931, sous la rubrique du cristallophyllien.

\*  
\*\*

Dans la région Sud-Ouest de l'Uganda, qui se localise dans les zones intérieures du grand géosynclinal kibarien du centre africain, l'importante étude faite par COMBE (1), à laquelle vient s'ajouter celle de STEEMAN, permet de suivre d'une façon détaillée la succession des formations kibariennes observées (voir tableau *in fine*).

Dans toute cette zone, le facies schisteux est particulièrement développé. Pour une épaisseur totale de sédiments de 7.800 m., Combe estime que les formations argileuses interviennent pour les 9/10, soit 7.200 m., et les formations gréseuses pour 600 à 700 m., soit 1/10 de l'ensemble des couches.

Combe et Steehman divisent le système en trois séries dont la série moyenne est essentiellement argileuse, contrairement à ce qui est donné au Ruanda, au Kivu et au Katanga. Nous tentons de raccorder ces formations avec celles qui ont été étudiées plus haut, comme le montrent les tableaux qui suivent.

Pour les régions de l'Uganda qui semblent être situées à la bordure du géosynclinal, les raccords semblent plus aisés à établir. C'est ainsi que nous considérons les couches de la région de Lubare comme appartenant à notre série supérieure kibarienne  $K_2$  (pp. 40 et 52), la série  $K_1$  faisant défaut. Il en va de même des formations kibariennes signalées par W. C. SIMMONS (voir plus haut, p. 39) au Sud-Ouest de Mazaka.

Nous raccordons de même au  $K_2$  les formations qui reposent directement sur le complexe de base dans la région de North Mara (voir pp. 29 et 52), au Kavirondo, au Kenya (p. 52), ainsi d'ailleurs que les quartzites de Kigoma (p. 29).

\*  
\*\*

Nous pouvons considérer que la série supérieure  $K_2$  du Kibara est nettement transgressive. Elle existe seule dans les zones bordières du géosynclinal, où elle se superpose directement au complexe de base.

Rien ne prouve évidemment que la base de ces formations  $K_2$ , en transgression, appartienne partout au même horizon stratigraphique; il est même plus probable qu'il s'agit d'horizons plus ou moins élevés dans la série et dont la position stratigraphique précise ne peut pas encore être déterminée.

On peut supposer que le géosynclinal étant en grande partie comblé à la fin du dépôt de la série  $K_1$  par le remplissage des sédiments accumulés, avec sans doute l'intervention de mouvements tectoniques, des conditions marines à profondeur faible ont dominé dans le géosynclinal. Ceci a amené une transgression avec érosion du pourtour du bassin dont la conséquence a été un apport anormal de matériaux qui ont pu être distribués sur des aires considérables à l'intérieur du bassin et qui ont formé des dépôts d'eau peu profonde.

Semblable phénomène n'est pas instantané et s'est déjà amorcé à la fin de la période  $K_1$ . Sur le pourtour du bassin, dans les zones où la transgression s'est manifestée, on trouve ainsi, généralement à la base des formations  $K_2$ , un conglomérat de transgression, dont l'âge n'est pas nécessairement synchronique dans toutes les régions.

La phase de transgression du début de la période  $K_2$  s'est alors prolongée par une phase plutôt schisteuse et même dans des zones locales par une phase calcareuse.

La série sédimentaire du système du Witwatersrand, épaisse de quelque 7.000 m., est constituée par des sédiments argileux et arénacés, à l'exclusion des calcaires.

Le tableau en fin du mémoire montre quelle est la succession de ces importants dépôts et fait apparaître les subdivisions qui y ont été reconnues. Une série inférieure « Lower Witwatersrand » est formée par une alternance de couches argileuses et siliceuses avec prédominance des argiles. La série supérieure « Upper Witwatersrand » est surtout constituée par des sédiments arénacés. Elle est formée par

d'importantes épaisseurs de quartzites dans lesquelles se développent de larges lentilles conglomératiques; une seule bande argileuse de quelque importance y est intercalée au niveau des schistes de Kimberley situés à la partie inférieure de l'étage dénommé Kimberley-Elsburg Series. La division entre « Lower » et « Upper Witwatersrand » est quelque peu arbitraire, comme elle l'est au centre africain entre les séries  $K_1$  et  $K_2$  du système des Kibaras. Elle ne correspond pas à une inconformité et il n'existe pas d'interruption stratigraphique quand on passe d'une série à l'autre. La limite entre les séries inférieure et supérieure est tracée à la base de la forte épaisseur de quartzites. C'est au niveau où cet important changement lithologique se produit qu'apparaissent les plus importants conglomérats aurifères du système.

On ne peut manquer d'être frappé par l'analogie des dépôts et de leur succession dans les bassins du centre africain et de l'Afrique du Sud, qui devaient cependant être séparés l'un de l'autre. Les séries  $K_1$  et  $K_2$  du système des Kibaras au centre africain peuvent être parallélisées avec les séries « Lower » et « Upper Witwatersrand » de l'Afrique du Sud, sans vouloir cependant poser qu'il y a synchronisme parfait entre le niveau qui sépare les séries  $K_1$  et  $K_2$  d'une part, et celui qui se trouve intercalé entre les séries « Lower » et « Upper Witwatersrand », d'autre part.

Les raccords que l'on peut tenter d'établir en première approximation entre les formations du Kibara et les couches du Witwatersrand indiquent qu'il existe des similitudes jusque dans la division en étages. La « Kimberley-Elsburg Series » du Witwatersrand, avec les schistes des Kimberley à sa partie inférieure, correspondrait à l'étage  $K_{2b}$  des Kibaras, qui, à son sommet, peut prendre localement le facies calcaireux. L'étage quartzitique de la « Main-Bird Series » du Witwatersrand correspond remarquablement à l'étage  $K_{2a}$  quartzitique du système des Kibaras. Dans la série inférieure, l'étage  $K_{1c}$  paraît bien être le représentant au centre africain de la « Jeppestown Series » du « Lower Witwatersrand », tandis que l'étage  $K_{1a}$  du Katanga, avec notamment ses phyllades associés à des lits minces de quartzites, se présente en bancs plissés, plissotés, plicaturés, qui rappellent les « Contorted Beds » de l'« Hospital Hill Series ».

L'histoire de la formation des dépôts du Witwatersrand dont il a été question page 19 peut être parallélisée avec celle de la sédimentation kibarienne dont il a été parlé ci-dessus.

### § 3. Le métamorphisme.

Les roches qui forment la série sédimentaire kibarienne, grès et quartzites, schistes et phyllades, se présentent normalement sous le facies de roches qui n'ont subi qu'un léger métamorphisme régional qui a dû se localiser dans l'épizone. Nulle part on ne trouve à la base du système de roches suffisamment métamorphisées, notamment des gneiss, pouvant témoigner d'un retour en profondeur jusque dans la catazone.

Il est possible que les parties profondes du géosynclinal aient pénétré localement dans la mésozone, permettant à la base de l'étage  $K_1$  d'être affectée par le métamorphisme régional. Mortelmans, dans les levés qu'il a faits au Katanga, signale, en effet, qu'il a pu observer le passage progressif des roches d'épizone à des roches de mésozone et de contact. Mais il faut tenir compte du fait que la distinction entre les roches de mésozone, dues au métamorphisme régional, et les roches métamorphiques de contact n'a pas été nettement établie.

Au Kivu, les couches du système de l'Urundi ont été transformées par métamorphisme de contact, sauf pour l'extrême base de l'étage inférieur  $U_1$  (N. Boutakoff).

La série inférieure des Kibaras  $K_1$ , et plus particulièrement  $K_{1a}$ , présente souvent, dans des zones localisées, un métamorphisme assez prononcé. On y trouve des quartzites durs hyalins, des phyllades sériciteux et biotifères, ainsi que des micaschistes et des amphiboloschistes. Au Katanga, on y trouve aussi des lentilles de cipolin.

Au Katanga, comme au Kivu, au Ruanda et en Uganda, le métamorphisme de contact est largement développé autour des batholites de granites et les auréoles de contact peuvent même empiéter l'une sur l'autre quand les batholites sont localement nombreux (N. Boutakoff).

Autour des batholites s'étendent de larges auréoles de métamorphisme (N. Boutakoff) où l'on rencontre des micaschistes à grandes

paillettes et plaques de muscovite (avec staurotide, grenat, etc.), parfois à tourmaline, avec des intercalations de cornéennes et de quartzites entièrement recristallisés, souvent à paillettes de muscovite et parfois à aiguilles de tourmaline.

Le quartzite peut prendre l'aspect de quartz filonien. Plus loin viennent des schistes sériciteux, noduleux avec chlorite, quartz, grenat, etc., avec, intercalés, des grès micacés, lités, souvent tourmalinifères. Plus loin encore apparaissent des schistes lustrés, souvent à chiastolite et des chloritoschistes.

#### § 4. Les plissements kibariens.

La période orogénique kibarienne a développé sa phase paroxysmale à la fin ou vers la fin de la période des dépôts de la série sédimentaire kibarienne. Avec la longue période de dénudation qui l'a suivie, elle se localise, dans l'échelle stratigraphique, entre le système des Kibaras et le système schisto-dolomitique, mais elle s'est manifestée bien plus tôt par toute une série de mouvements précurseurs. De légers mouvements tectoniques liés à cette importante période orogénique se sont déjà produits lors du dépôt des couches de l'étage  $K_{1b}$ ; d'autres, plus importants peut-être, ont dû se manifester au moment où s'est opéré le passage de la série sédimentaire  $K_1$  à la série  $K_2$ . Quoiqu'il n'existe pas d'inconformité nettement observable entre les formations de ces deux séries, on peut cependant supposer que le bassin où s'effectuait le dépôt a dû subir l'influence de poussées orogéniques pour amener l'important changement de facies des sédiments qui s'est opéré à ce moment et qui correspond à un mouvement transgressif de la mer kibarienne.

Les chaînes kibariennes centre-africaines se sont formées, comme il a été dit plus haut, le long des bandes restées plastiques, intercalées entre les socles déjà rigidifiés du « Basement Complex ». Les sédiments kibariens meubles qui s'étaient accumulés dans ces zones et à leur bordure ont été plissés lorsque, au cours du kibarien et plus particulièrement à la fin de cette période, les carapaces rigides ont rejoué l'une par rapport à l'autre en se rapprochant plus ou moins

suivant les régions. Les plissements se sont manifestés avec leur maximum d'intensité suivant des bandes du géosynclinal où de fortes épaisseurs de sédiments s'étaient accumulées, mais ils ont dû affecter moins violemment et ne dessiner que des plis peu serrés à sa bordure, là où les couches sédimentaires reposent déjà sur la zone externe des carapaces anciennes et apparaissent comme des couches de couverture juxtaposées à un soubassement stabilisé.

Lorsqu'on passera à l'étude des chaînes kibariennes, on observera sans doute de nombreuses sinuosités de détails marquant les irrégularités de la bordure des boucliers rigidifiés et parfois le pourtour des blocs rigides plus ou moins étendus localement, intercalés entre ceux-ci.

Le tracé général des faisceaux plissés kibariens au centre africain montre qu'ils tendent à s'aligner soit suivant des bandes dirigées S.-S.-W.—N.-N.-E., soit dans la direction S.-S.-E.—N.-N.-W.; ces bandes se localisent dans les zones et au voisinage immédiat des zones où se dessinent, suivant les mêmes directions, les grabens du centre africain.

L'alignement général de la chaîne des Kibaras au Katanga, avec son prolongement vers le N.-N.-E., est suivi par le graben de l'Upemba qui, plus au Nord, est relayé par des cassures de même direction S.-S.-W.—N.-N.-E. qui se prolongent jusqu'au delà du lac Albert.

Le grand graben du Tanganika S.-S.-E.—N.-N.-W. recoupe ce premier alignement dans la région du Kivu, où les plissements kibariens dessinent un rebroussement là où le croisement des alignement des grabens s'opère (N. BOUTAKOFF). Ce sont ces deux directions que l'on retrouve non seulement dans le faisceau plissé du Kivu, mais aussi au Ruanda-Urundi et dans la région voisine de l'Uganda. Il semble bien qu'au centre africain les deux directions S.-S.-W.—N.-N.-E., S.-S.-E.—N.-N.-W. ont commandé la tectonique depuis les temps précambriens jusqu'à nos jours et que les bandes où les accidents se sont produits marquent l'emplacement des zones où a pu s'opérer, depuis les époques les plus lointaines, le jeu entre les massifs et les blocs rigidifiés du « Basement Complex ».

L'énorme bouclier qui s'étend à l'Ouest de la zone accidentée par les mouvements tectoniques centre-africains occupe, comme nous le

savons déjà, des aires considérables non seulement dans presque toute l'étendue du bassin congolais, mais aussi dans les régions septentrionales soudaniennes et dans les régions méridionales angoliennes. Il constitue vraisemblablement la partie la plus stable de l'Afrique. C'est par rapport à cette masse supposée stable, ou en tout cas relativement stable, qu'ont dû se produire les mouvements des socles voisins; c'est en s'en rapprochant qu'ils ont provoqué le plissement des zones plastiques intercalaires.

On peut ainsi admettre que les plissements kibariens résultent de poussées qui ont agi suivant une direction générale et un sens Est-Ouest et qui se sont manifestées, soit de l'Est vers l'Ouest, soit du Nord-Est vers le Sud-Ouest, soit du Sud-Est vers le Nord-Ouest, d'après la position des compartiments rigides qui se déplaçaient et tendaient à se rapprocher du vaste bouclier du centre africain.

Il semble bien que les plissements de la période kundelunguienne aient été commandés par des poussées agissant en général dans les mêmes conditions, comme l'indique la direction des plis kundelunguiens observés en Uganda, dans la région des Grands Lacs, au Nord du Katanga, au plateau du Kundelungu notamment, et même dans la chaîne kibarienne, où des compartiments ont rejoué pendant la période des plissements kundelunguiens. Dans le Sud du Katanga, cependant, le grand arc plissé est né d'une violente poussée dirigée du Sud au Nord, tandis qu'au Sud-Est de cette zone, entre la partie Sud-Est du Katanga et la région du graben de la Luano, les plis dirigés suivant l'alignement Sud-Ouest—Nord-Est sont dus à des poussées ayant agi du Sud-Est au Nord-Ouest.

Notons que la zone de rebroussement entre les plissements Sud-katangiens et ceux de la région Nord de la Luano (Rhodésie du Nord) se trouve à la pointe de l'extrême Sud-Est du Katanga.

Un phénomène identique à celui qui s'est manifesté lors de la période des plissements kundelunguiens s'est répété plus tard dans les mêmes régions du centre africain lorsque se sont dessinés, par la compression résultant de poussées dirigées en général de l'Est à l'Ouest, les grands grabens qui accidentent la face du continent.

Depuis la mi-précambrien tout au moins jusqu'à nos jours, il

apparaît que les mouvements tectoniques qui se sont manifestés dans les régions centre-africaines ont montré une remarquable permanence dans la direction des accidents et dans l'emplacement où ils se produisaient. Ces zones privilégiées paraissent se localiser dans les bandes intercalées entre les vieux socles rigidifiés, là où ceux-ci pouvaient rejouer entre eux sous l'action de forces qui, venant sans doute de l'Est, tendaient à les rapprocher.

Lors de la période orogénique kibarienne, les poussées ont agi avec beaucoup d'intensité. Les observations faites jusqu'ici dans la partie centrale des chaînes plissées montrent partout, en effet, des couches violemment plissées et souvent redressées jusqu'à la verticale. Les plis sont serrés, faillés et souvent d'allure isoclinale.

C'est ce que l'on observe au Katanga (MORTELMANS, CAHEN), au Kivu (N. BOUTAKOFF) et en Uganda (COMBE, 1). La série inférieure schisteuse  $K_1$  a été particulièrement affectée par l'intensité des plissements et l'on y observe des couches fortement plissées et plicaturées jusque dans le détail. La couverture quartzitique  $K_2$  paraît avoir mieux résisté. Elle dessine elle aussi des plis serrés, mais on y observe plus souvent des plis se succédant en synclinaux et anticlinaux d'allure assez large.

### § 5. Les intrusions granitiques de la période des plissements kibariens.

Nous avons vu plus haut (p. 46) qu'au centre africain les granites  $G_A$ , intrusifs dans le « Basement Complex », se présentent en général comme des granites fortement gneissifiés, bien feuilletés, à biotite et alcalin (microcline) incorporés dans des couches violemment métamorphisées.

Dans le système des Kibaras apparaissent des intrusions de granites  $G_B$  nées au cours de la période des plissements kibariens. On peut y distinguer deux phases intrusives successives : une première phase, qui s'est manifestée avant ou pendant le développement paroxysmal des plissements, a donné des granites  $G_{B1}$  qui, par leur texture souvent plus ou moins gneissique, montrent qu'ils ont subi des

effets de pression et qu'ils étaient déjà en place lorsque se sont produits les plissements, ou tout au moins la phase paroxysmale des plissements kibariens. La variété la plus abondante parmi ces granites  $G_{B1}$  est porphyroïde et essentiellement biotitique; on y trouve parfois de la muscovite, mais elle y est souvent rare ou absente; les feldspaths y sont alcalins et constitués surtout par du microcline.

La seconde phase d'intrusion est survenue après le paroxysme des plissements et a donné des granites  $G_{B2}$  dont la texture ne montre pas de traces de cataclase due à ces mouvements. Elle aurait même pu être parfois un peu plus tardive dans l'Uganda, où elle aurait permis au granite et aux apophyses acides qui le prolongent de s'introduire dans les sédiments fortement fracturés après que tout plissement avait cessé.  $G_{B2}$  est un granite grossier, pegmatitique, potassique, à muscovite, qui est auréolé d'apophyses de pegmatites prolongées par des greisens et des quartz stannifères. Ces apophyses diverses sont souvent apparues durant la période avancée de la phase d'intrusion des granites  $G_{B2}$ .

Au Kibara, G. MORTELMANS observe des intrusions d'un granite porphyroïde à biotite, à texture orientée, qu'il dénomme granite premier. Il s'agit du granite dont l'indice est  $G_{B1}$ . Les apophyses de ce granite, d'après cet auteur, ne montent jamais plus haut que la série inférieure du système des Kibaras. Ces intrusions sont antérieures au paroxysme des plissements kibariens qui laminent les apophyses de  $G_{B1}$  ainsi métamorphisées en gneiss œillés. A la fin du paroxysme, mais avant la fin des derniers plissements kibariens, apparaissent des intrusions de granite à grain fin, leucocrate, auquel est liée la minéralisation stannifère; c'est le granite d'indice  $G_{B2}$ . Une certaine schistosité de recristallisation, parfois apparente sur les zones périphériques de ce granite, montre qu'il a subi une légère répercussion des mouvements tectoniques. Ces apophyses, très nombreuses, sont constituées par des pegmatites, des aplites, des tourmalinites, des filons oligistifères, etc. Ces intrusions de  $G_{B2}$  montent très haut dans la série supérieure du système des Kibaras.

Les observations de R. Van Aubel au Kibara (VAN AUBEL, R., 1) et dans la zone granitique du Lualaba entre le  $10^{\circ}30'$  et  $9^{\circ}45'$  de lati-

tude Sud (VAN AUBEL, R., 2) donnent la succession des formations suivantes :

|                                              |   |                                                                      |
|----------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------|
| Série métamorphique<br>fort redressée.       | } | $M_2$ = quartzites et quartzites micacés.                            |
|                                              |   | $M_1$ = micaschistes, quartzophyllades souvent rubanés.              |
| Série gneisso-cristalline<br>fort redressée. | } | $C_p$ = gneiss divers, micaschistes, quartzites, rares amphibolites. |

Nous rétablissons l'échelle stratigraphique comme suit :

|                      |   |                   |   |         |
|----------------------|---|-------------------|---|---------|
| SYSTÈME DES KIBARAS. | } | Série supérieure. | } | $M_2$ . |
|                      |   | Série inférieure. |   | $M_1$ . |
|                      |   |                   |   | $C_p$ . |

Le granite premier de Van Aubel, qui pour nous est d'indice  $G_{B1}$ , injecte les couches  $C_p$  et les termes les plus profonds de  $M_1$ . Il forme des batholites et il est de type biotitique, porphyroïde et parfois de structure gneissique marginale. Quant au granite second de Van Aubel, granite granulitique, qui pour nous est d'indice  $G_{B2}$ , il recoupe  $C_p$  et  $M_1$  et envoie des apophyses dans  $M_2$ . Il donne les venues stannifères. Ce granite  $G_{B2}$  recoupe, éventuellement par des filons, les batholites  $G_{B1}$ .

Dans son étude de la région de Kikole-Kayumbo-Mwanza, Van Aubel fait une subdivision de son granite premier, soit  $G_{B1}$ . Il observe un granite biotitique porphyroïde auquel nous donnons l'indice  $G_{B1a}$ , souvent de structure gneissique, et un granite biotitique équigranulaire que nous classons sous l'indice  $G_{B1b}$ . Ces deux variétés de granite  $G_{B1}$  appartiennent à la même phase d'intrusion et, si l'on s'en rapporte aux observations de Van Aubel,  $G_{B1b}$  recouperait  $G_{B1a}$  et devrait, dès lors, être un peu plus tardif que ce dernier.

Les caractéristiques générales de  $G_{B1}$  et  $G_{B2}$  paraissent ainsi être déjà suffisamment définies au Katanga.

Les granites de la région des Kibaras situés aux environs de Mitwaba, où se trouvent les exploitations de la Sermikat, ont subi l'action des plissements kibariens à leur période de paroxysme. Le massif de Kiswa, notamment, présente toute une série de failles inverses qui montrent que ce massif a agi comme un socle résistant lorsque les violentes poussées du paroxysme se sont manifestées.

Le pourtour de tous les massifs de cette région est d'ailleurs gneissifié, quoique, à l'intérieur et en profondeur, il présente une texture massive.

Tous les dômes granitiques qui apparaissent dans cette zone appartiennent à un même batholite constitué par du granite gris clair, grenu, à deux micas, et aussi parfois par une seconde variété qui se présente sous une texture porphyroïde plus riche en biotite que la précédente. Il s'agit bien ici du granite  $G_{B1}$  dont l'intrusion s'est produite avant ou au début de la période paroxysmale des plissements kibariens. L'intrusion a pu se décomposer en deux phases se succédant rapidement si l'on tient compte des observations de Van Aubel signalées plus haut et donnant deux variétés  $G_{B1a}$  et  $G_{B1b}$  du granite  $G_{B1}$ .

Le batholite de cette région a émis un grand nombre d'apophyses et de filons de pegmatites et de quartz qui donnent la minéralisation stannifère de la région de Mitwaba.

Au gisement de la GÉOMINES de Manono-Kitotolo, nous avons affaire à une masse granulitique altérée qui paraît être assez homogène. Elle est altérée jusqu'à une profondeur atteignant parfois 60 m. Cette masse est constituée par de grands cristaux altérés de microcline, du quartz et de la muscovite. Elle semble avoir été recoupée irrégulièrement par un réseau diffus pegmatitique formé de veines, veinules, filons, filonnets, qui seraient nés lors de la consolidation du massif intrusif, celle-ci s'étant faite sous un épais recouvrement, à grande profondeur.

Parmi ces filons et filonnets on trouve parfois du greisen altéré et friable.

Toute la masse est légèrement stannifère, tout en donnant une répartition irrégulière de la minéralisation.

Nous considérons que ce massif doit appartenir à l'intrusion  $G_{B2}$ .

Au Kivu, N. BOUTAKOFF observe deux importantes intrusions granitiques dans les couches du système de l'Urundi. Un granite  $G_2$ , auquel nous donnons l'indice  $G_{B1}$  dans notre classification, se présente en batholites massifs injectés dans l'ensemble du système de l'Urundi au cours du paroxysme des plissements kibariens. Il a souvent une

texture porphyroïde. Il est parfois gneissique à grain moyen ou à grain fin. N. Boutakoff y reconnaît plusieurs variétés qui passent de l'une à l'autre et qui sont : un granite monzonitique et akéritique, un granite alcalin à deux micas ou alcalin biotitique, un granite hyperalcalin à riebeckite et une syénite alcaline qui serait une différenciation des types alcalins et hyperalcalins.

Un granite  $G_3$ , soit d'indice  $G_{B_2}$  de notre classification, est nettement postérieur à  $G_2$  (notre indice  $G_{B_1}$ ) et peut le recouper; il a été mis en place au cours des dernières poussées orogéniques de la période kibarienne, mais avant la cessation complète de ces mouvements. Ce granite est grossièrement grenu, pegmatoïde, et constitué par du quartz, de la muscovite et des feldspaths alcalins (microcline et albite). Quelques paillettes occasionnelles de biotite peuvent y apparaître. Il peut présenter, comme au Katanga, quelques légers froissements. Il passe latéralement aux pegmatites à muscovite en paquets, à feldspaths géants et à grosses tourmalines. Le granite  $G_3$  tend souvent à entourer les batholites  $G_2$  tout en se rencontrant en filons et en dykes au cœur de ces derniers.

C'est au granite  $G_{B_2}$  qu'est surtout liée, au Kivu, la minéralisation d'étain, quoiqu'elle puisse parfois être en relation avec certaines variétés de granite  $G_{B_1}$ .

Les intrusions granitiques du Ruanda, étudiées par J. THOREAU, peuvent être parallélisées à celles du Kivu de N. Boutakoff.

Des granites monzonitiques à biotite passent du type massif non déformé au type écrasé et gneissique. A part certains d'entre eux qui pourraient être des échantillons de l'intrusion  $G_A$ , ces granites doivent être classés sous l'indice  $G_{B_1}$  et appartiennent, comme au Kivu, aux intrusions qui se sont produites au début et lors du paroxysme de la période des plissements kibariens. Des granites à feldspaths alcalins et à muscovite doivent être marqués de l'indice  $G_{B_2}$ . Comme au Kivu, quoique étant dépourvus de traces de cataclase, ils peuvent cependant parfois présenter des froissements peu prononcés montrant qu'ils ont dû être injectés après la période de paroxysme des plissements, mais cependant avant que leurs dernières répercussions se soient manifestées.

Le parallélisme qui existe entre les intrusions granitiques liées à la période des plissements kibariens au Katanga, au Kivu et au Ruanda se retrouve à peu près parfait lorsqu'on passe aux régions de l'Uganda.

WAYLAND (2), d'une part, et COMBE (1), d'autre part, signalent dans ces régions deux intrusions granitiques successives :

Un granite  $G_2$ , d'indice  $G_{B1}$  dans notre classification, est essentiellement biotitique; la muscovite y est rare ou absente et les feldspaths sont alcalins et constitués par le microcline et la microperthite. Ce granite d'aspect porphyroïde est parfois gneissique. Son intrusion dans le système de Karagwe-Ankole est contemporaine de la phase paroxysmale des plissements kibariens ou antérieure à cette phase.

Un granite  $G_3$ , auquel nous donnons l'indice  $G_{B2}$ , est un granite à grains grossiers de quartz, feldspath blanc (microcline et oligoclase) et à muscovite. Par endroits, la roche devient une pegmatite à grains très gros (jusqu'à 2,5 cm. de diamètre) dans laquelle la muscovite se présente en livrets très épais. Il est dépourvu de toute trace de cataclase et doit ainsi appartenir à une intrusion légèrement plus tardive que celle qui s'est manifestée dans les régions kibariennes congolaises.  $G_3$  ( $G_{B2}$ ) et les dykes pegmatitiques qui en dérivent, et dont certains apportent la minéralisation stannifère, furent introduits dans les sédiments fortement fracturés après que les plissements avaient cessé.

Les dykes et les filons émanant de  $G_3$  ( $G_{B2}$ ) sont intrusifs dans les couches de Karagwe-Ankole et dans le granite  $G_2$  ( $G_{B1}$ ). Combe les classe en plusieurs types :

1. Le type quartz-feldspath-muscovite.
2. Le type quartz-feldspath.
3. Le type quartz-muscovite.
4. Le type dyke de quartz.

Les deux derniers types représentent la phase finale résiduelle et portent plus spécialement la minéralisation stannifère.

## CHAPITRE IV.

## LA MINÉRALISATION

## § 1. La minéralisation aurifère.

La recherche des gîtes d'or au centre africain a donné lieu à des prospections très actives qui ont débuté dès que ces régions, ou des parties de ces régions, furent ouvertes à la recherche et à l'exploitation des mines.

Ces prospections, tout d'abord dirigées, comme il est d'usage en pays neuf, vers la découverte des gîtes d'or secondaires, des placers alluviaux et éluviaux, ont permis d'observer qu'il existe des traces aurifères non seulement dans les formations du complexe de base affectées par l'orogénie antékibarienne et notamment dans les régions du Nord-Est et de l'Est de la Colonie, mais aussi dans les formations du système des Kibaras plissées lors de la période orogénique kibarienne, ainsi que dans les régions où affleurent les couches des systèmes schisto-dolomitique et kundelunguien affectées par l'orogénie kundelunguienne.

Les traces d'or que l'on trouve dans de nombreuses rivières du Katanga méridional, ainsi que les quelques petits placers que l'on y a découverts notamment à Kambove et Kafulamasabo, ont sans doute le plus souvent pour unique origine l'or qui existe en faible proportion dans la paragenèse générale Cu-Co-Au des gîtes de cette région.

Le placer de Ruwe aurait pour origine une paragenèse cuprifère locale, tandis que le gîte de Kasolo est une venue filonienne liée aux venues générales cuprifères du Katanga mais singularisée par sa paragenèse Cu-Ur-Co-Mi-Mo-Au.

Il a été souvent observé, lors de prospections effectuées dans le bassin cuprifère katanguien, que des plages avec traces aurifères peuvent être jalonnées par un dyke ou un faisceau de dykes de roches basiques. C'est notamment le cas dans la région de Kowa, où un placer,

peu important il est vrai, a pu être exploité. Aucune observation faite jusqu'ici n'a établi qu'il existait une filiation entre ces dykes et les traces aurifères trouvées dans leur voisinage. Il est néanmoins possible d'envisager cette hypothèse et de considérer que les roches basiques liées à l'orogénèse kundelunguienne peuvent parfois être chargées de faibles traces d'or.

Il existe aussi un peu d'or dans les formations kibariennes affectées par les mouvements orogéniques du même nom.

Au Katanga, les traces aurifères que l'on avait trouvées en 1910, 1911 et 1912 dans la Kalumengongo, rivière qui traverse une région où affleurent les terrains kibariens, avaient été jugées suffisantes pour qu'un bloc de recherches minières fût réservé le long de ce cours d'eau par la BAKAT, bloc qui fut d'ailleurs abandonné par la suite. Des prospections subséquentes ont prouvé que de faibles quantités d'or en gîtes secondaires, susceptibles de donner éventuellement lieu à de petites exploitations, existent à la basse Kalumengongo et le long de son affluent, la Kafinga.

Au Maniéma et au Kivu, il existe une faible minéralisation aurifère liée aux formations kibariennes et aux intrusions de roches éruptives apparues lors des mouvements kibariens.

Au Kivu, J. DE LA VALLÉE POUSSIN (2-3) considère qu'il existe une minéralisation aurifère toujours peu importante et généralement non exploitable liée, comme l'étain, aux intrusions du granite  $G_3$  (soit d'indice  $G_{B_2}$ ). C'est dans les auréoles métamorphiques de ces venues granitiques que l'on trouve de l'or; ce métal y est associé à l'étain.

F. Blaise émet un avis semblable pour ce qui concerne la région Nord-Est du lac Kivu.

N. Boutakoff admet cette manière de voir en signalant, de plus, qu'un peu d'or a été trouvé dans l'auréole la plus externe d'un massif granitique  $G_{B_1}$ .

Pour G. Goffart, l'origine de l'or trouvé au Kivu, dans le système de l'Urundi, serait différente de ce qui est mentionné ci-dessus. L'or serait lié aux venues de roches basiques (gabbros et diorites), antérieures au granite stannifère, et aurait été remanié par les éléments volatils de ces dernières intrusions.

Les faibles minéralisations aurifères qui existent, comme nous venons de le voir, dans les régions schisto-dolomitiques et kundelunguiennes, d'une part, et dans les régions kibariennes, d'autre part, sont de faible importance. Elles ne modifient pas les phases de minéralisation cuprifère et stannifère qui, comme nous allons le voir, caractérisent l'orogénie kundelunguienne et l'orogénie kibarienne.

\*  
\*\*

La grande phase de minéralisation aurifère se rapporte aux terrains du complexe de base et aux mouvements orogéniques anté-kibariens qui l'ont affectée.

Au centre africain, en Afrique, dans l'Inde péninsulaire et en Australie, c'est au complexe de base et à la période orogénique anté-kibarienne qu'il faut rapporter la période donnant des minéralisations aurifères à laquelle se rattachent la plupart des gîtes exploitables et les plus importants d'entre eux.

En Australie, c'est dans le soubassement ancien, le socle cristallin, que se localisent les venues aurifères.

Le « Kolar goldfield », dans la province de Mysore, est pratiquement le seul grand producteur d'or de l'Inde péninsulaire. Il se trouve dans les formations de la série de Dharwar qui appartiennent au complexe de base affecté par des mouvements orogéniques anté-kibariens (Vredenburg).

On a vu plus haut que nous considérons les formations du système de Dharwar comme appartenant à la division supérieure du complexe de base, ce qui permettrait de les paralléliser aux couches des systèmes de la Ruzizi et du Kibali.

En Afrique du Sud, on peut dire que pratiquement tout l'or produit a pour origine le vieux granite  $G_A$ . Les filons et veines intrusifs dans les vieux schistes du « Basement Complex » dépendent de la venue du vieux granite (A. L. DU TOIT).

Si l'on admettait, comme on tend de plus en plus à le faire, la théorie alluvionnaire pour expliquer la formation du gîte du Witwatersrand, on pourrait dire que la seule phase de minéralisation aurifère dont il faille pratiquement tenir compte en Afrique australe est

d'âge antékibarien et est localisée dans les couches du « Basement Complex » et peut être rapportée à l'orogénie antékibarienne.

En Rhodésie du Sud, les veines de quartz aurifère dérivent, d'après Maufe, des batholites de vieux granite  $G_A$  dont l'intrusion se place dans le « Basement Complex » après le dépôt de l'« Eldorado Series ».

Au Tanganyika Territory, l'or primaire se trouve dans les formations du complexe de base. Les venues paraissent être particulièrement bien développées dans les formations de la division supérieure du complexe et surtout dans les « Banded Ironstones ». Elles sont liées aux intrusions granitiques qui affectent le complexe (WADE, TEALE).

La filiation des gîtes d'or alluvionnaire de l'Uganda n'est pas encore bien définie. COMBE (2) estime cependant que dans la région de Lubare, l'or est lié aux venues granitiques qui sont intrusives dans la série d'Igara; ces formations appartiennent, comme nous l'avons vu plus haut, à la division supérieure du complexe de base.

En Égypte et au Soudan anglo-égyptien, l'or est associé aux roches du Métarchéen qui peuvent être classées dans la division supérieure du complexe de base d'âge algonkien ancien.

Le vaste district aurifère qui s'étend au Nord-Est du Congo est entièrement constitué par des formations du complexe de base. Nous considérons que les formations du Kibali qui s'y développent dans certaines zones particulièrement minéralisées doivent être classées dans la division supérieure d'âge vieil algonkien de ce complexe. M. LEGRAYE (4), qui a fait l'étude des formations filoniennes de cette région, estime que la minéralisation aurifère qui s'y développe est en relation avec des venues granitiques. Ces venues granitiques génératrices de l'or dans des formations qui toutes appartiennent au complexe de base sont liées à des intrusions granitiques qui peuvent être marquées de l'indice général des vieux granites  $G_A$ .

Les zones minéralisées sont localisées en bordure ou dans les massifs granitiques ou dioritiques (M. LEGRAYE, 4, p. 121).

C'est à une minéralisation semblable que l'on a affaire dans les régions du Maniema, là où se dessinent les affleurements des terrains du complexe de base.

\*  
\* \*

Si l'on s'en rapporte aux travaux récents les plus importants qui traitent de la genèse des gîtes métallifères et des gîtes aurifères dont les conceptions sont synthétisées par M. Legraye, ainsi qu'à des ouvrages généraux (E. RAGUIN) ou à des études particulières comme celle de J. THOREAU (2), on peut considérer que lors des différenciations magmatiques l'or suit les magmas dioritiques et granitiques pour se concentrer ensuite dans les émanations des magmas granitiques. Dans cette dérivation progressive, la plus grande partie de l'or est apportée dans les filons de quartz hydrothermaux pour former ainsi la grande majorité des gîtes aurifères primaires.

Les gîtes primaires du district aurifère congolais étendu à la région Nord-Est du Congo et au Maniema sont ainsi des filons d'origine hydrothermale liés à des batholites granitiques et parfois peut-être dioritiques.

On doit admettre actuellement que telle est la genèse des gîtes aurifères de la grande période de minéralisation liée au complexe de base et aux mouvements tectoniques antékibariens.

Les observations que nous avons signalées plus haut au sujet du voisinage des traces aurifères et de dykes basiques, celles de Goffart, celles d'André Lenoble relatives à certains gisements de Madagascar, paraissant en relation avec des venues basiques, ne peuvent pas modifier l'opinion que l'on doit se faire de la grande période de minéralisation aurifère du centre africain. La filiation basique, difficilement admise dans l'état des connaissances actuelles, n'a jamais été déterminée par des observations effectives. On peut dire, en tout cas, que si certains dykes basiques renferment suffisamment d'or pour engendrer à leur voisinage des dépôts de traces aurifères et même des gîtes secondaires de faible valeur pratique, ils ne pourraient guère donner lieu à des exploitations en formation primaire.

\*  
\* \*

Lorsqu'il s'agit de gîtes secondaires qui toujours sont formés par concentration en partant de gîtes primaires, on peut trouver à l'origine des minéralisations primaires qui se présentent à l'état extrêmement dispersé et qui sont en elles-mêmes de valeur complètement nulle. On peut trouver de tels gîtes secondaires non seulement dans les régions où se développe la grande phase de minéralisation aurifère, mais aussi dans les régions où l'or n'apparaît en venues primaires que sporadiquement et en faibles quantités, comme dans les zones à phase de minéralisation stannifère ou à phase de minéralisation cuprifère. Dans ces dernières zones, les gîtes primaires ne seront pas exploitables, et les gîtes secondaires eux-mêmes, s'ils peuvent donner lieu à une exploitation parfois rémunératrice, ont peu de chance de prendre quelque développement.

Il en va tout différemment dans les régions caractérisées par la grande minéralisation aurifère, où non seulement les gîtes secondaires peuvent prendre un développement considérable, mais où les gîtes primaires, qui sont leur générateur, peuvent le plus souvent donner lieu à une exploitation rémunératrice.

## § 2. La minéralisation stannifère.

La phase de minéralisation stannifère s'est produite à la fin du dépôt de la série sédimentaire kibarienne, au cours et plus spécialement vers la fin de la période orogénique de même nom. On peut admettre que cette minéralisation est génétiquement rattachée à un grand batholite granitique et qu'elle s'étend dans une vaste aire constituant une province métallogénique stannifère.

Les venues stannifères du Katanga, du Maniema, du Kivu, du Ruanda-Urundi et de l'Uganda sont toutes incorporées dans cette province. Il est possible que la minéralisation stannifère de la Nigérie puisse y être rattachée (W. R. JONES). Mais il n'en va pas de même de celle du Transvaal et de l'Afrique australe, où les venues primaires d'étain sont apparues à des époques différentes.

\*

\*\*

La liaison intime qui existe entre les venues stannifères et les roches acides est un fait bien établi. La différenciation magmatique, qui a pu donner naissance à un vaste magma granitique régional, continue à opérer lorsque celui-ci est mis en place. On sait comment, le magma tendant à se solidifier au fur et à mesure que sa température s'abaisse, se produisent successivement les phases pegmatitiques, pneumatolytiques et hydrothermales. La solidification du magma granitique commençant à s'opérer vers la périphérie où se dessinent des fissures, la portion résiduaire où se concentrent les éléments volatils se rassemble en amas, ou est injectée dans les fissures de la périphérie du batholite et dans les roches voisines, où elle cristallise partiellement sous forme de pegmatite à des températures qui peuvent aller de 600° à 500°.

Les éléments volatils libérés au cours de la différenciation pegmatitique voient augmenter leur concentration, ainsi que leur pression qui devient maximum. Ils s'injectent vigoureusement dans les roches avoisinantes, soit le granite lui-même, soit les roches encaissantes, les imprégnant par diffusion sur des espaces parfois assez larges. Au cours de cette phase pneumatolytique, durant laquelle la température peut aller de 500° à 370°, le dépôt est constitué par du quartz qui prolonge les pegmatites de la phase précédente, ce quartz étant chargé de minéraux tels que la tourmaline, la topaze, les micas, qui exigent, pour pouvoir se former, d'abondants éléments volatils, en même temps qu'une température élevée.

La phase hydrothermale qui succède à la phase pneumatolytique correspond à un abaissement de la température au-dessous de 370° et à une chute brusque de pression. Le fluide résiduel est un liquide qui forme des filons et des veines quartzeux pouvant être chargés surtout de minerais sulfurés.

La cassitérite, qui nous intéresse plus particulièrement, peut apparaître en faible quantité dans le granite lui-même, mais sans y présenter, en général, une importance pratique.

On la trouve parfois, mais peu abondante, dans les pegmatites.

Dans la province métallogénique centre-africaine, la faible quantité de cassitérite trouvée dans les pegmatites est accompagnée de

minéraux de tantale et de niobium qui eux sont essentiellement liés à la phase pegmatitique.

C'est au cours de la phase pneumatolytique que se forment normalement les gîtes d'étain où la cassitérite, avec parfois du wolfram et de la molybdénite, est accompagnée de minéraux fluorés et borés. Divers sulfures peuvent apparaître au cours de cette phase, mais ils ne prennent de réelle importance que plus loin dans la phase hydrothermale.

\*  
\* \*

Dans la province métallogénique stannifère centre-africaine, la mise en place du vaste batholite granitique, générateur de toutes les venues d'étain de la région, s'est faite au cours de la période orogénique kibarienne. Ce sont les intrusions de ce granite que nous connaissons sous l'indice  $G_B$ , dont il a été question plus haut. Il a donné lieu à deux phases intrusives successives : une phase qui s'est manifestée avant ou au début du développement paroxysmal des plissements kibariens et au cours de laquelle sont apparus les granites  $G_{B1}$ . La seconde phase, d'intrusion plus tardive, a suivi le paroxysme de ces mouvements orogéniques et a donné le granite  $G_{B2}$ .

C'est aux intrusions tardives du granite  $G_{B2}$ , déjà plus différencié et souvent de caractère pegmatitique, que se rattache, dans toute la région, la principale minéralisation stannifère.

Il est normal que les intrusions du granite  $G_{B1}$  aient pu donner naissance à certaines venues stannifères, mais moins nombreuses et de moindre importance que celles liées à  $G_{B2}$ , comme le prouvent les observations faites notamment au Kivu et en Uganda, le magma ayant engendré  $G_{B1}$  étant moins riche en minéralisation que le granite  $G_{B2}$  à différenciation plus poussée.

Les intrusions du granite  $G_B$  ayant affecté presque uniquement la série inférieure du système des Kibaras, c'est dans cette série que se localise la minéralisation primaire stannifère de la province métallogénique centre-africaine.

\*  
\* \*

Le long d'une bande qui se dessine au Katanga et dont le prolongement se retrouve au Maniema apparaissent des gisements où la minéralisation est caractérisée par de la cassitérite à laquelle se joignent des minéraux de tantale et de nobium, certains gîtes étant même constitués uniquement par ces derniers minéraux. Ceci tend à prouver que l'on trouve cette bande à proximité immédiate du batholite générateur de la minéralisation, là où se développait la phase pegmatitique ou la zone de transition entre cette phase et la phase pneumatolytique.

Au Kivu et dans l'Uganda, N. BOUTAKOFF et COMBE (2), notamment, observent généralement la succession suivante en partant des intrusions granitiques, génératrices de la minéralisation stannifère : On trouve tout d'abord une zone où se développent les apophyses pegmatitiques (quartz, feldspath, muscovite); la muscovite se présente souvent en gros cahiers, tandis que la tourmaline, toujours abondante, se présente souvent en cristaux de forte taille.

Ensuite viennent des filons de pegmatites graphiques (quartz, feldspath) dans lesquels la muscovite n'apparaît qu'occasionnellement en paillettes isolées dans la masse de quartz. La tourmaline est encore assez abondante et la cassitérite est absente.

Plus loin viennent des filons de quartz et de greisen avec muscovite en paillettes isolées, et la tourmaline, très rare, n'apparaît occasionnellement qu'en petits cristaux. C'est ici que se développe la minéralisation stannifère. Elle se localise, comme on le voit, vers l'extérieur, au delà de la zone où s'est développée la phase pegmatitique. C'est d'ailleurs la position normale des gîtes primaires d'étain.

C'est ce type de gisements primaires classiques que l'on trouve dans l'Uganda, le Ruanda-Urundi, le Kivu et au Maniema. Les mêmes gîtes apparaissent au Katanga, à Busanga, à Mwanza et à Mitwaba (monts Kibaras).

Dans l'Uganda, le mispickel est le seul sulfure rencontré dans les gîtes d'étain (STHEEMAN). Au gîte de Mitwaba, la cassitérite est parfois accompagnée de mispickel, blende, galène et plus rarement de chalcoppyrite.

Dans le type de gîtes primaires classiques, l'étain tend à s'accumuler vers l'extrémité quartzreuse de l'auréole d'apophyses filoniennes

émises par la masse granitique intrusive, cette masse étant elle-même devenue pauvre en étain et pratiquement stérile.

\*  
\* \*

Le gisement de Manono-Kitotolo paraît être d'un type différent. Il est constitué par un batholite de granulite  $G_{152}$ , reconnu sur une longueur de quelque 12 km. et une largeur atteignant 400 m.

Toute cette masse, qui peut être enlevée à la pelle, est largement stannifère (500 à 600 gr. à la tonne), tout en donnant une répartition irrégulière des teneurs, celles-ci pouvant aller jusqu'à 1 kg. 500 à 2 kg. Le minerai stannifère renferme d'une façon assez constante 4 à 5 % de tantale.

Si l'on s'en rapporte aux observations qui ont été faites jusqu'ici, il semble bien que ce batholite n'est pas entouré des nombreuses apophyses qui devraient apparaître sur son pourtour, si la différenciation complète, avec départ notamment d'étain, s'était accomplie normalement.

Dans les gîtes de type classique, l'étain se trouve dans le chevelu filonien et la masse granitique intrusive elle-même est stérile, tandis qu'à Manono-Kitotolo, les filons n'existent pas ou sont très rares et c'est la masse granitique elle-même qui est exploitable.

On peut supposer que ce batholite intrusif se serait solidifié à grande profondeur et sous forte pression sans donner un départ complet par différenciation.

### § 3. La minéralisation cuprifère.

La minéralisation cuprifère est liée à la période des plissements kundelunguiens et se trouve accumulée dans les terrains du système schisto-dolomitique et du système du Kundelungu, dont il a été traité dans deux mémoires précédents (M. ROBERT, 2-3).

A cette phase de minéralisation se rattachent les énormes accumulations de cuivre du Katanga et de la Rhodésie, ainsi d'ailleurs que celles d'importance secondaire trouvées au Bas-Congo et en Angola. Le gîte d'Otavi, dans le Sud-Ouest africain, appartient lui aussi à la

même période, ainsi d'ailleurs que de petits affleurements cuprifères distribués en différents points des régions centre-africaines.

On peut supposer, mais sans avoir de preuves suffisantes à ce sujet, que les gîtes cuprifères du Katanga et de la Rhodésie du Nord sont liés aux intrusions d'un granite  $G_C$  injecté dans les couches du schisto-dolomitique et du Kundelungu, lors des plissements kundelunguiens.

Par contre, les relations qui existent entre les venues cuprifères de Kapulo (région du lac Moero-Katanga) et un tel granite sont évidentes.

On peut, de même, admettre que les venues de cuivre et de plomb du gîte d'Otavi sont liées au granite de Tsumeb (Du Toit).

Rappelons quelles sont les caractéristiques métallogéniques de la minéralisation cuprifère du Katanga. L'association métallogénique générale est constituée par le groupe du Cu et du Fe auquel se joignent très fréquemment le cobalt ainsi qu'un peu d'or. Il faut y joindre les paragenèses minéralogiques que l'on trouve en des points assez localisés : Cu, Ur, Co, Ni, Mo, Au, Pd, Pt à Kasolo (Shinkolobwe), et Cu, Co, Va, Zn, Au, Pd, Pt, Pb à Ruwe.

Des venues plus tardives, telles que celles de Kipushi, donnent la paragenèse minéralogique Cu, Fe, Zn, Pb, Ag. Cette dernière paragenèse ou une paragenèse de caractère très voisin semble être dominante dans les gîtes d'importance secondaire rencontrés dans les régions du centre africain.

#### § 4. La province métallogénique du centre africain.

Les vastes régions du centre africain ont subi une évolution géologique commune. Elles ont traversé, au cours de cette évolution, des périodes successives de plissements pendant lesquelles se sont produites des intrusions de roches éruptives minéralisées. A chacune des périodes de plissements et d'intrusion correspond une grande phase de minéralisation caractérisée par l'apparition de gisements métallifères d'un même type.

A la période des plissements antékibariens qui ont affecté le

complexe de base et aux intrusions du granite  $G_A$  qui lui sont liées correspondent les principales venues aurifères non seulement du centre africain, mais aussi notamment de la Rhodésie et même de toute l'Afrique du Sud si l'on admet, comme on tend de plus en plus à le faire, que les gîtes du Witwatersrand sont de nature sédimentaire.

La phase de minéralisation stannifère est particulièrement bien définie au centre africain. Elle est liée aux intrusions de granite  $G_B$ , émanées d'un immense batholite, lors des mouvements tectoniques de la période orogénique kibarienne.

Aux mouvements tectoniques kibariens et aux intrusions granitiques  $G_B$  pourraient être parfois liées de faibles minéralisations aurifères.

La période orogénique kundelunguienne est caractérisée par la minéralisation cuprifère du centre africain; un peu d'or peut parfois y être lié.

Nous voyons qu'à chacune des périodes orogéniques qui se sont manifestées au cours de l'évolution géologique des régions du centre africain correspond une phase de minéralisation d'un type déterminé. Des groupements de gîtes minéraux primaires successifs se sont ainsi formés et localisés dans ces territoires auxquels ils donnent des caractéristiques minéralogiques suffisamment bien définies pour permettre de les considérer comme appartenant à une même province métallogénique.

\*  
\* \*

Dans une semblable province métallogénique, la minéralisation peut fournir un argument d'appoint susceptible d'aider au déchiffrement de la chronologie des terrains précambriens.

Les gîtes primaires d'étain, qui appartiennent à une phase de minéralisation particulièrement bien définie, pourraient, en quelque sorte, jouer le rôle de fossiles. De tels gîtes permettent de rapporter au cycle d'orogénèse kibarienne les intrusions granitiques auxquelles ils se rapportent, et aux formations du système des Kibaras les couches dans lesquelles ces gîtes se développent.

Les gîtes cuprifères avec leurs associations minérales et notamment le plomb et le zinc, dès qu'ils prennent une certaine importance, peuvent jouer un rôle semblable. Ils permettent, en première approximation, de rapporter au schisto-dolomitique et au Kundelungu les couches qui les renferment, et à la période orogénique kundelunguienne les accidents tectoniques auxquels ils sont liés.

C'est en faisant valoir parmi d'autres un tel argument que nous supposons que les couches dénommées, au Kasai, système de la Bushimai et système de la Lulua doivent être rapportées à une partie du complexe constitué par les systèmes schisto-dolomitique et du Kundelungu.

Les venues aurifères donnent moins de sécurité, l'or apparaissant sporadiquement et en faible quantité dans des venues liées à l'orogénie kibarienne, mais il n'en est pas moins vrai que les venues aurifères importantes qui donnent naissance à la plupart des gîtes exploitables sont un indicateur du complexe de base dans lequel ils se localisent et de l'orogénie antékibarienne à laquelle ils se rapportent.

On peut dire que dans la province métallogénique centre-africaine, la prospection minérale peut être appuyée sur ce qui vient d'être exposé et l'on aura intérêt à faire de la prospection aurifère dans le complexe de base, de la prospection stannifère dans le système des Kibaras et des recherches minières pour le cuivre et ses associations minéralogiques normales dans les couches des systèmes schisto-dolomitique et du Kundelungu.

Les caractères de la province métallogénique centre-africaine et même africaine apportent un argument agissant en faveur de l'une des théories en présence lorsqu'on discute de l'origine de certains gîtes tels que les gisements aurifères du Witwatersrand, d'une part, et les gîtes cuprifères du Katanga et de la Rhodésie, d'autre part.

Ces caractères plaident en faveur d'une origine sédimentaire pour les gîtes du Witwatersrand, tandis qu'ils tendent à écarter la théorie sédimentaire lorsqu'on vient à discuter l'origine des gîtes cuprifères du centre africain.

## RÉSUMÉ

Le premier chapitre est consacré à des considérations générales relatives aux terrains précambriens.

Le deuxième chapitre traite du complexe de base, c'est-à-dire des formations plus anciennes que celles appartenant à la série sédimentaire kibarienne.

Le complexe de base peut être divisé en deux systèmes : le système inférieur ayant le facies archéen. Le système de la Ruzizi, celui du Kibali et le système de Muva sont considérés comme se rapportant au système supérieur du complexe de base.

Dans le troisième chapitre, il est traité plus spécialement du système des Kibaras et de ses équivalents au centre africain et en Afrique du Sud. Le système des Kibaras est divisé en deux séries; la série supérieure, transgressive, est constituée par un étage grésos-quartzitique surmonté par un étage schisteux qui, au Katanga, peut devenir calcaireux.

Le chapitre IV est consacré à la minéralisation.

Dans la province métallogénique centre-africaine, les principales venues aurifères sont liées au complexe de base, les venues stannifères aux plissements kibariens et les venues cuprifères aux plissements kundelunguiens.

Bruxelles, le 20 novembre 1943.

---



Plissement des phyllades.  
Série I du système des Kibaras.



Poudingue phylladeux du système des Kibaras, série I, étage b.



Stratification entrecroisée. Quartzites de Manda.  
Série II du système des Kibaras.



Filon de quartz dans le micaschiste de la Série I  
du système des Kibaras.



KATANGA

Synthèse d'après : CAHEN-MORTELMANS

REYMOND

SALEE, A., *Constitution géologique du Ruanda oriental* (Mém. Inst. géol. Univ. Louvain, t. V, fasc. 2, 1928).

BOUTAKOFF, N., *Géologie des territoires à l'Ouest et au Nord-Ouest du fossé tectonique du Kivu*. Résultats de la Mission géol. du C. N. Kivu (Mém. Inst. Univ. Louvain, t. IX, fasc. 1, 1939).

LHOEST, A., *Région Bilati-Ituri, in LEGRAYE, Les formations du Kibali, de la Ruzizi et de l'Urundi, etc.* (Ann. Soc. géol. Belg., t. LXIII, B 240-247, 1940).

COMBE, A. D., *Geology of South-West Ankole* (Geol. Survey of Uganda, Mém. n° II, 1932, p. 24).

COMBE, A. D., *Geology of South-West Ankole*. Région Nord Kavirondo (N.-E. du lac Victoria) (Geol. Survey of Uganda, Mém. n° II, 1932, p. 218).

COMBE, A. D., *The Geology of the Lubare area (Western Ankole)* (Geol. Survey of Uganda, Bull. n° 3, pp. 1-22, 1939).

MELLOR, Int. Geol. Cong., XV<sup>e</sup> session, 1929. Introduction. (The Geological structure of the Union, p. 17).

KIBARA.

|                                                                                                     |                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Série sup. K 2.<br>Série quartzitique; au sommet phylladeuse et parfois calcareuse.<br>Ép. 3.500 m. | ÉTAGE K 2b<br>Schisto-phylladeux et gréseux.<br>1.500 m.                                                         | Schistes et grès brun-rouge.<br>Schistes et phyllades violacées ou brun-rouge.<br>Parfois conglomérats quartzitiques                                                                                                                | Calcaire.<br>Grès d'origine dolomitique souvent silicifié et caverneux.<br>Schistes gris noirâtre.<br>Ensemble schisto-grés-quartzitique lustré. |
|                                                                                                     | ÉTAGE K 2a<br>Quartzitique.<br>Ép. 0.000 m.                                                                      | Quartzites et grès quartzitiques, blanchâtres, grisâtres, gris clair avec bandes brun-rose ou violacé, parfois un peu feldspathiques.<br>Intercalations conglomératiques.<br>Stratification entrecroisée et ripple-marks fréquents. |                                                                                                                                                  |
|                                                                                                     | ÉTAGE K 1c<br>Schistes, schisto-phyllades et phyllades à aspect zoné et rubané.<br>Intercalations quartzitiques. |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                  |
| Série inf. K 1.<br>Série Schisto-phylladeuse.<br>2.500 m.                                           | ÉTAGE K 1b<br>200 m.                                                                                             | Grès et poudingues.<br>La base du poudingue est intraformationnelle.                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                  |
|                                                                                                     | ÉTAGE K 1a                                                                                                       | Schistes, schistes lustrés, phyllades, généralement gris, gris-noir, gris-bleu, plissotés et plicaturés.<br>Intercalations quartzitiques en lits minces.<br>Rares lentilles calcaires.                                              | Roches souvent profondément métamorphosées vers la base de la série : micaschistes, gneiss, cornéennes quartzitiques, cipollins.                 |

URUNDI.

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| U 3. | Schistes foncés sans quartzites (schistes phylladeux gris-bleu) peu développés au Ruanda oriental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | U 3. | Schistes noirâtres, parfois gris de fer, qui deviennent rouges, lie de vin ou gris clair par altération.<br>Formation très épaisse et à facies constant.<br>Pas de quartzites.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|      | Arkoses et schistes grossiers, passant aux grès et quartzites grossiers avec souvent conglomérat à la base.<br>Au Ruanda oriental, ne renferme guère de véritables arkoses.<br>Souvent quartzites arkosiques et quartzites grossiers.<br>Les quartzites de U 2 se distinguent des quartzites intercalés dans U 1 par :<br>a) Caractères plus grossiers;<br>b) Plus forte épaisseur des bancs.<br>Les intercalations des schistes sont moins fortes que dans U 1. | U 2. | Grès, quartzites, arkoses et poudingues.<br>U 2 se présente sous trois facies comme au Ruanda-Urundi :<br>1. Facies des arkoses grossières en gros bancs;<br>2. Facies des quartzites plus ou moins grossiers à grain bleuâtre en bancs épais (20 m. sans aucune stratification);<br>3. A la partie inférieure des arkoses grossières, passage à des conglomérats à ciment quartzeux, argileux, souvent siliceux; cailloux de 3 à 10 cm. de diamètre, quartz et quartzite.<br>Ce facies est le plus grossier des trois.<br>Le second facies, constitué par des arkoses et des quartzites grossiers, passe localement à des roches poudingiformes avellanaires. |
|      | Schistes noirs ou foncés, lie de vin ou blanchâtres par altération, intercalations de quartzites.<br>Schistes fort argileux.<br>Au voisinage des pointements de granite et des pegmatites à mica blanc qui accompagnent les filons stannifères, le schiste argileux foncé passe aux schistes lustrés, schistes micacés, schistes à chialolithe, à grenats, etc.<br>Le quartzite passe aux quartzites tourmalinifères.                                            | U 1. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZONE MÉRIDIIONALE.<br><b>Bilati-Lindi.</b><br>(Formations sup. II.)<br>Schistes, phyllades noirs et quartzites.<br>Phyllades et grès arkosiques.<br>Conglomérat de transgression. | ZONE SEPTENTRIONALE.<br><b>Ituri-Biena-Lukule.</b><br>(Formations sup. II.)<br>Schistes, phyllades, quartzites.<br>Quartzites conglomératiques avec, localement, ripple-marks.<br>Schistes et phyllades à petits cailloux. |
| <i>Discordance.</i><br>(Formation sup. I.)<br>Phyllades avec niveaux quartzitiques.<br>Grès arkosiques à passées conglomératiques.                                                | <i>Discordance.</i><br>(Formation sup. I.)<br>Absentes.                                                                                                                                                                    |
| <i>Discordance.</i>                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                            |

KARAGWE-ANKOLE.

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIVISION SUPÉRIEURE,<br>2.400 m. | 17. Argiles schisteuses et phyllites.<br>16. Quartzites Q 6 — ép. 55 m.<br>15. Schistes et schistes argileux. Stratification entrecroisée.<br>14. Quartzites Q 5 — durs, gris, à grain fin, non lité — ép. 135 m.<br>13. Schistes phylliteux.<br>12. Quartzites Q 4 et grès grossiers, non lités, à grain fin, dur — ép. 80 m.<br>11. Grès argileux, schistes phylliteux et argileux.<br>10. Quartzites Q 3 et grits — ép. 80 m.                                                                                                    | DIVISION SUPÉRIEURE.<br>Schistes et phyllades avec des grès argileux intercalés.<br><br>Grès feldspathiques.<br>Quartzites.<br>Grès grossiers passant aux arkoses et renfermant un conglomérat épais. (Jusqu'à 1.500 m.)<br>Le conglomérat passe latéralement aux arkoses.<br>Cailloux jusqu'à 30 cm. de diamètre.<br>Cailloux : quartzite, phyllade, porphyre feldspathique et quartzitique, variété de granite à grain fin à biotite. |                                                                                                                                                 |
|                                  | 7. Schistes phylliteux finement stratifiés, légèrement bleu-gris.<br>6. Quartzites Q 2a, non persistants — ép. 135 m.<br>5. Schistes phylliteux, schistes, argillites et grès. Petits cristaux de magnétite.<br>4. Quartzites Q 1 à grain fin — ép. 80 m. — stratification entrecroisée, lentilles de conglomérat.<br>3. Micaschistes, phyllites et schistes phylliteux.<br>2. Quartzites Q 1, non persistants — ép. 60 m.<br>1. Micaschistes, phyllites et schistes phylliteux.                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DIVISION MOYENNE,<br>2.000 m.<br><br>DIVISION MOYENNE,<br>2.000 m.<br><br>DIVISION MOYENNE,<br>3.300 m.<br><br>DIVISION INFÉRIEURE,<br>2.300 m. |
|                                  | 8. Quartzites Q 2, stratification entrecroisée — ép. 170 m.<br>7. Schistes phylliteux, schistes, argillites et grès.<br>6. Quartzites Q 2a, non persistants — ép. 135 m.<br>5. Schistes phylliteux, schistes, argillites et grès. Petits cristaux de magnétite.<br>4. Quartzites Q 1 à grain fin — ép. 80 m. — stratification entrecroisée, lentilles de conglomérat.<br>3. Micaschistes, phyllites et schistes phylliteux.<br>2. Quartzites Q 1, non persistants — ép. 60 m.<br>1. Micaschistes, phyllites et schistes phylliteux. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schistes sableux rosés à muscovite.<br>Quartzite à grain fin et grès micacés, 90 m. ?<br>Grès, 12 m.<br>Schistes phylladeux bleu-gris avec lits de grès.<br>Schistes phylladeux micacés, non lités.<br>Phyllades bleu-gris et schistes phylladeux et schistes micacés. | Quartzites supérieurs à grain fin, roche homogène s'altérant en blanc.<br>Phyllade pourpre gris, non lité.<br>Parfois alternance de schistes phylladeux rose-gris et de minces lits de quartzites.<br>Lubare quartzite, grain fin, à moyen, bleu-gris clair, s'altérant en blanc.<br>Quelques lits de phyllade bleu-gris.<br>A la base, ce quartzite renferme un conglomérat épais de 12 à 15 m.<br>(Épaisseur du Lubare quartzite : 200 à 400 m.) |
| Grès grossiers schisteux laminés et Micaschistes qui peuvent être la base du système.                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

WITWATERSRAND.

|                                      |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UPPER WITWATERSRAND.<br>Ép. 3.800 m. | <b>Kimberley-Elsburg Series.</b><br>Quartzite, grès grossiers, conglomérats et schistes.<br><br><b>Main bird Series.</b><br>Quartzites, grès grossiers, conglomérats, schistes et laves. | Les Elsburg conglomérats (souvent à gros cailloux).<br>900 m. de grès grossiers et de quartzites.<br>Les Kimberley conglomérats généralement séparés des schistes de base par des quartzites.<br>A la base un banc épais de lits argileux.<br><br>Au-dessus des Bird reefs existe une bande de chloritoschistes.<br>Des laves andésitiques se trouvent dans ce même horizon : ce sont les Bird amygdaloïdes.<br><br>Les Bird reefs et Livingstone reefs sont des conglomérats.<br>Ils sont minces et peu persistants, mais ils sont nombreux.<br><br>A la base, 900 m. de quartzites avec des lits argileux subordonnés et des bandes (les bankets) persistantes de conglomérats. |
|                                      | <b>Jeppetown Series.</b><br>Surtout des schistes.<br><br><b>Government Reef Series.</b><br>Quartzites, schistes, lits ferrugineux, tillites, grès grossiers et niveaux de conglomérats.  | Roches argileuses s'altérant en rouge avec des grès et des quartzites subordonnés.<br><br>Quartzites et schistes, dont certains sont des roches ferrugineuses avec de minces lits de conglomérats qui n'ont pas valu la peine d'être exploités sur une grande échelle.<br><br>Au milieu de cette série se trouve une couche en gros bancs de roches argilo-sableuses qui n'est pas litée et contenant des cailloux et des blocs épars à la surface desquels on trouve des stries considérées comme glaciaires. C'est une tillite, la plus ancienne des tillites connues dans l'Afrique du Sud.                                                                                    |
|                                      | <b>Hospital Hill Series.</b><br>Quartzites, schistes, lits ferrugineux, arkoses.                                                                                                         | Au sommet, des quartzites quelquefois verts et ayant parfois de larges grains bien arrondis incorporés dans une matrice quartzitique à grain fin.<br><br>Minces lits de roches siliceuses et ferrugineuses, laminées, avec lesquels existent deux minces bandes de quartzites persistants, des quartzites à ripple-marks et des lits feldspathiques.<br><br>Lits de quartzites et schistes.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



## BIBLIOGRAPHIE

---

1. BABET, V., *Étude géologique de la zone du chemin de fer Congo-Océan et de la région minière du Niari et du Djoué*. Paris, 1929.
2. BABET V., *Observations géologiques dans la partie méridionale de l'Afrique Équatoriale Française*. Paris, 1932.
- BANCROFT, J. A. and PELLETIER, R. A., *Notes on the general Geology of Northern Rhodesia*. (Excursion C. 22 International Geological Congress, Pretoria, XV<sup>e</sup> session. South Africa, 1929.)
- BISSET, C. B., *Geological Survey Uganda*. (Bull. n° 3, p. 24, § 63, 1939.)
- BLONDEL, F., *La géologie et les mines des vieilles plateformes*. (Publ. du bureau d'études géologiques et minières coloniales. Paris, 1936.)
- BOUTAKOFF, N., *Géologie des territoires situés à l'Ouest et au Nord-Ouest du fossé tectonique du Kivu*. (Mémoire Inst. Géol. Univ. de Louvain, t. IX, fasc. 1, pp. 7-207, 1939.)
- CAHEN, L. et MORTELMANS, G., *Études géologiques de la région des feuilles Mokabe-Kasari et Sampwe*. (Extrait du Bulletin de la Société belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol., t. XLIX, n°s 1-2, 1939, pp. 131-181. Comité Spécial du Katanga, publ. rel. à la carte du Katanga, op. 9.)
1. COMBE, A. D., *The geology of South-West Ankole*. (Geological Survey of Uganda, Mém. II, 1932.)
2. COMBE, A. D., *The Geology of the Lubare Area (Western Ankole)*. (Geological Survey of Uganda-Bulletin, n° 3, 1939, pp. 1-22.)
- COMMISSION DE GÉOLOGIE DU MINISTÈRE DES COLONIES. Légende géologique générale, feuille Watsa, feuille Doruma.
- CORNET, J., *Observations sur la géologie du Congo Occidental*. (Bull. Soc. belge de Géologie, t. X, 1896.)
- DALLONI, M., *Mission au Tibesti (1930-1931)*. (Acad. des Sciences de l'Inst. de France, Mém., t. LXI, 1934.)
- DE DORLODOT, L., *Sur la présence de terrains archéens stratoïdes dans la région Lulua-Lubilash*. (Ann. Soc. Géol. Belg., P.R.C.B., t. LII, fasc. 4, 1928-1929, pp. C. 171-178.)
1. DE LA VALLÉE POUSSIN, J., *Notes stratigraphiques à propos des couches relevées dans le massif du Ruwenzori (Graben central africain)*. (I.R.C.B., Bull. des séances : IV, 1933, 3.)
2. DE LA VALLÉE POUSSIN, J., *A propos des différentes venues magmatiques dans la région du Kivu. Leurs relations avec l'or*. (Bull. Soc. belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol., t. XLIII, 1933, fasc. 3, pp. 305-314.)
3. DE LA VALLÉE POUSSIN, J., *La métallogénie de l'or au Kivu*. (Bull. Acad. roy. de Belg. [Classe des sciences], 5<sup>e</sup> série, t. XIX, 1933, n° 4, pp. 461-466.)

4. DE LA VALLÉE POUSSIN, J., *La stratigraphie des terrains anciens dans la région des grands lacs africains*. (Bull. Acad. roy. de Belg. [Classe des Sciences], n° 10, 1936.)
- DELHAYE, F. et SALÉE, A., *Carte géologique de l'Urundi et du Ruanda au 1/200.000*. Bruxelles, 1928.
- DE MAGNÉE, I., *Un poudingue interstratifié dans la série inférieure du système des Kibaras*. (Ann. Soc. Géol. Belg., P.R.C.B., t. LVIII, 1934-1935, fasc. 1, pp. C. 34-35.)
- DU TOIT, A. L., *Geology of South Africa*, 1926.
- GIGNOUX, M., *Géologie stratigraphique*, 2<sup>e</sup> édition. Paris, 1936.
- GOFFART, G., *Sur l'origine de l'or au Kivu*. (Bull. Acad. roy. de Belg. [Classe des sciences], t. XIX, 1933.)
- GRAY, A., *An outline of the geology and ore deposits of the N'kana Concession*. London, April 1929.
- HATCH, F. H. et CORSTORPHINE, G. S., *The Geology of South Africa*, 2<sup>e</sup> édition, 1909.
1. HUME, W. F., *Geology of Egypt, Survey Dept. Cairo, 1925-1935*.
2. HUME, W. F., *The Pre-cambrian rocks of Egypt*. (Abs. proc. Geol. Soc., n° 1238, p. 18, 1931.)
- JACKSON, G. C. A., *The Geology of the N'Changa district, Northern Rhodesia*. (The Quarterly journal of the Geological Society of London, vol. LXXXVIII, Part. 3, August 1932, p. 443.)
- JONES, W. R., *Tinfields of the world*. London, 1925.
- KARPOFF B. et KARPOFF, D., *Note géologique sur la zone comprise entre le 7° et 9° degré de latitude Sud et le 26° et le 30° degré de longitude Est au Congo belge*. (Ann. Soc. Géol. de Belg., t. LXI, B. 154-162, 1938.)
1. KRENKEL, E., *Geologie der Erde. Geologie Afrikas. Zweiter teil*, 1928.
2. KRENKEL, E., *Geologie der deutschen kolonien in Afrika*, 1939.
1. LEGRAYE, M., *Grands traits de la géologie et de la minéralisation aurifère des régions de Kilo et de Moto*. (I.R.C.B., Mém. in-8°, t. II, fasc. 3, section des sciences techniques, 1940.)
2. LEGRAYE, M., *Les formations du Kibali, de la Ruzizi et de l'Urundi entre le Kivu et le Soudan Anglo-Egyptien*. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. LXII, B. 240-247, 1940.)
3. LEGRAYE, M., *Le complexe cristallophyllien et les formations du Kibali de la province orientale du Congo belge; leurs relations avec les formations comparables des régions voisines*. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. LXIII, B. 30-48, 1939-1940.)
4. LEGRAYE, M., *Origine et formation des gisements d'or*. Liège, 1942.
- LENOBLE, A., *Les formations aurifères et les diverses minéralisations de la Andriamena-Tsaratanana (Madagascar)*. (Congr. Int. des Mines, Métall. Géol., VII<sup>e</sup> session. Paris, 1935, pp. 59-66.)
- LOHEST, A., *Quelques grandes lignes de la géologie de la concession Nord de la C<sup>o</sup> Minière des Grands-Lacs Africains*. (Soc. Géol. de Belg., t. LXIII, 1939-1940; Bull. n° 4, janvier 1940, pp. 183-199.)

- MATHIEU, F. F., *Esquisse géologique du bassin de la Lovoi (Bas-Katanga)*. (Ann. Soc. Géol. de Belg., P.R.C.B., t. XXXIX, 1911-1912, fasc. 3, pp. 129-192.)
- MAUFE, H. B., *An outline of the Geology of Southern Rhodesia. Southern Rhodesia Geological Survey*. Short report n° 17, 1924.
- MAUFE, DU TOIT, KEEP, LIGHTFOOT, MAC GREGOR, STOKOE and MORGAN. *Southern Rhodesia*. Excursion C. 20. International Geological Congress. Pretoria, XV<sup>e</sup> session South Africa, 1929.
- MELLOR, *The Geological Structure of the Union*. International Geological Congress, XV<sup>e</sup> session, Pretoria 1929. Introduction, p. 17.
- PASSAU, G., *Découverte d'un céphalopode et d'autres traces fossiles dans les terrains anciens de la province orientale du Congo belge*. (Mém. in-8°, I.R.C.B., t. X, fasc. 6, 1940.)
- POLINARD E., *Constitution géologique de l'Entre-Lulua-Bushimaie du 7<sup>e</sup> au 8<sup>e</sup> parallèle*. (I.R.C.B. Section des sciences naturelles et médicales, Mém. in-8°, t. II, fasc. 5, 1934.)
- RAGUIN, E., *Géologie des gîtes minéraux*. Paris, 1940.
- REED, F. R. C., *The Geology of the British Empire*. London, 1921.
- REYMOND, E., *Rapport janvier 1938, Soc. Sogélatin*.
1. ROBERT, M., *Carte géologique du Katanga au 1/1.000.000 avec notice publiée dans les nouveaux mémoires de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*. Bruxelles, série in-4°, n° 5, 1931, pp. 1-14.
  2. ROBERT, M., *Contribution à la géologie du Katanga. Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique, 1<sup>re</sup> partie. Comité spécial du Katanga*. Public. rel. carte Katanga, op. 8 (extr. des Mém. de l'I.R.C.B., section des sciences nat. et médic., Coll. in-4°, t. VI, 1940).
  3. ROBERT, M., *Idem, 2<sup>e</sup> partie*, op. 10, 1941.
  4. ROBERT, M., *Le Congo physique, 2<sup>e</sup> édition, entièrement refondue, 1942*. Editeur R. Stoops, Bruxelles.
- ROGERS, A. W., *International Geological Congress Pretoria, XV<sup>e</sup> session, South Africa 1929*. (Guide Book. The Geological structure of the Union.)
- RUEDEMAN, R., *The Existence and configuration of Pre-cambrian continents*. (New-York St. Mus. Bull. 239, 240, pp. 67-152, 1922) in BLONDEL F., *La Géologie et les Mines des vieilles plateformes*, 1936, pp. 123-124.
- SALÉE, A., *Constitution géologique du Ruanda oriental* (Mém. de l'Inst. Géol. de Louvain, t. V, fasc. 2, 1928.)
- SANDFORD, K. S., *Observations on the Geology of Northern Central Africa*. (The Quarterly journal of the Geological Society of London, vol. XCIII, Part. 4, 1937.)
- SIMMONS, W. C., *The Geology of South-West Ankole* by A. D. Combe. *Postscript* by W. C. Simmons, p. 225. Geological Survey of Uganda, Mém. II, 1932.

- STHEEMAN, H. A., *The Geology of South-Western Uganda*. The Hague, 1932.
- STOCKLEY, G. M., *Outline of the Geology of the Musoma district*. (Tanganyika Territory. Geological Survey Department, Bull. n° 7, 1935, §§ 17 et 18.)
- TEALE, E. O., *Provisional Geological Map of Tanganyika with Explanatory notes*. (Department of lands and mines. Geological Division, Bull. n° 6, 1936.)
1. THOREAU, J., *Les intrusions granitiques du Ruanda stannifère*. (Congrès Intern. Mines et Métall., VI<sup>e</sup> session. Liège, juin 1930.)
  2. THOREAU, J., *Les gisements d'or dérivent-ils des magmas basiques?* (Congrès Intern. Mines, Métall. Géol., VII<sup>e</sup> session. Paris, 1935, pp. 3-10.)
- TWENHOFFEL, W. H., *Treatise on sedimentation*. London, 1926.
1. VAN AUBEL, R., *Remarques sur la tectonique de la zone stannifère Kikole-Kayombo-Muanza (Haut-Katanga)*. (Ann. Soc. Géol. Belg., P.R.C.B., t. LI, 1927-1928, fasc. 1, pp. C. 21-26.)
  2. VAN AUBEL, R., *Sur la zone granitique du Lualaba entre 10°30' et 9°45' de latitude Sud*. (Ann. Soc. Géol. Belg., P.R.C.B., t. LI, 1927-1928, fasc. 1, pp. C. 31-54.)
  3. VAN AUBEL, A., *Sur la zone aurifère de l'Urega oriental (Kivu, Congo belge)*. (Note préliminaire. Ann. Soc. Géol. Belg., P.R.C.B., 1933-1934, t. LVII, fasc. 2.)
  4. VAN AUBEL, R., *Un poudingue intraformationnel dans la série métamorphique de la série de l'Urundi*. (Ann. Soc. Géol. Belg., P.R.C.B., t. LVIII, 1934-1935, fasc. 1, pp. C. 31-33.)
  5. VAN AUBEL, R., *Sur l'existence en Afrique centrale de granites et de sédiments d'âge pré-Muva-Ankole*. (Bull. Soc. Géol. de France, 5<sup>e</sup> série, t. VI, pp. 481-486, 1936.)
- VON FREYBERG, B., *Ergebnisse Geologischer Forschungen in Minas Geraes (Brasilien) Sonder-Ausgabe des N. Jahrbucks of Mineral, etc.* Sonderband II. Stuttgart, 1932.
- VREDENBURG, E. W., *A summary of the geology of India*. Calcutta, 1907.
- WADE, F. B., *A stratigraphical classification and table of Tanganyika Territory*. (Department of Lands and Mines. Geological division, Bull. n° 9, 1937.)
1. WAYLAND, E. J., *Tillite and varve beds*. (Ann. Rep. Geol. Surv. of Uganda, 1927.)
  2. WAYLAND, E. J., *Uganda Protectorate. Summary of progress of the geological Survey of Uganda for the years 1919 to 1929*.
  3. WAYLAND, E. J., *Uganda. Mining Magazine*, jan., feb., march 1932.
-

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                                                     | Pages. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| CHAPITRE I. — <i>Considérations générales préliminaires</i> ... ..                                                  | 3      |
| § 1. Les formations précambriennes, l'Archéen et l'Algonkien... ..                                                  | 3      |
| § 2. La méthode chronologique adaptée à l'étude des formations précambriennes et à leur division en systèmes ... .. | 5      |
| § 3. Les systèmes du Précambrien en Afrique et le Complexe de Base ...                                              | 9      |
| § 4. La position de la chaîne kibarienne centre-africaine ... ..                                                    | 13     |
| § 5. La distribution des formations kibriennes en Afrique centrale ...                                              | 15     |
| § 6. Conditions dans lesquelles s'est fait le dépôt des formations d'âge kibarien ... ..                            | 16     |
| CHAPITRE II. — <i>Le Complexe de Base</i> ... ..                                                                    | 21     |
| § 1. Considérations préliminaires ... ..                                                                            | 21     |
| § 2. La coupure stratigraphique entre le Kibara et le « Complexe de Base » ... ..                                   | 23     |
| § 3. L'étude du Complexe de Base... ..                                                                              | 24     |
| § 4. Les intrusions granitiques... ..                                                                               | 46     |
| § 5. Tableau récapitulatif ... ..                                                                                   | 48     |
| CHAPITRE III. — <i>Le système des Kibaras (Urundi, Karagwe-Ankole, Witwatersrand)</i> ... ..                        | 50     |
| § 1. La délimitation à la base et au sommet de la série sédimentaire kibarienne ... ..                              | 50     |
| § 2. La série sédimentaire kibarienne ... ..                                                                        | 53     |
| § 3. Le métamorphisme ... ..                                                                                        | 63     |
| § 4. Les plissements kibriens ... ..                                                                                | 64     |
| § 5. Les intrusions granitiques de la période des plissements kibriens.                                             | 67     |
| CHAPITRE IV. — <i>La minéralisation</i> ... ..                                                                      | 73     |
| § 1. La minéralisation aurifère... ..                                                                               | 73     |
| § 2. La minéralisation stannifère ... ..                                                                            | 78     |
| § 3. La minéralisation cuprifère ... ..                                                                             | 82     |
| § 4. La province métallogénique du centre africain ... ..                                                           | 83     |
| RÉSUMÉ ... ..                                                                                                       | 86     |
| TABLEAU DES FORMATIONS DU SYSTÈME DES KIBARAS (Urundi, Karagwe-Ankole, Witwatersrand).                              |        |
| PLANCHE.                                                                                                            |        |
| BIBLIOGRAPHIE ... ..                                                                                                | 87     |



**Tome IX.**

1. VAN WING, le R. P. J., *Etudes Bakongo. — II. Religion et Magie* (301 pages, 2 figures, 1 carte, 8 planches, 1938) . . . . . fr. 60 »
2. TIARKO FOURCHE, J. A. et MORLIGHEM, H., *Les communications des indigènes du Kasai avec les âmes des morts* (78 pages, 1939) . . . . . 12 »
3. LOTAR, le R. P. L., *La grande Chronique du Bomu* (163 pages, 3 cartes, 1940) . . . . . 30 »
4. GELDERS, V., *Quelques aspects de l'évolution des Colonies en 1938* (82 pages, 1941) . . . . . 16 »

**Tome X.**

1. VANHOVE, J., *Essai de droit coutumier du Ruanda* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1940) (125 pages, 1 carte, 13 planches, 1941) . . . . . fr. 33 »
2. OLBRECHTS, F. M., *Bijdrage tot de kennis van de Chronologie der Afrikaansche plastiek* (38 blz., X pl., 1941) . . . . . 15 »
3. DE BEAUCORPS, le R. P. R., *Les Basongo de la Luniungu et de la Gobaré* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1940) (172 pages, 15 planches, 1 carte, 1941) . . . . . 50 »
4. VAN DER KERKEN, G., *Le Mésolithique et le Néolithique dans le bassin de l'Uele* (118 pages, 5 fig., 1942) . . . . . 25 »
5. DE BOECK, le R. P. L.-B., *Premières applications de la Géographie linguistique aux langues bantoues* (219 pages, 75 figures, 1 carte hors-texte, 1942) . . . . . 65 »

**Tome XI.**

1. MERTENS, le R. P. J., *Les chefs couronnés chez les Ba Kongo orientaux. Etude de régime successoral* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1938) (455 pages, 8 planches, 1942) . . . . . 125 »
2. GELDERS, V., *Le clan dans la Société indigène. Etude de politique sociale, belge et comparée* (72 pages, 1943) . . . . . 15 »
3. SOHIER, A., *Le mariage en droit coutumier congolais* (248 pages, 1943) . . . . . 60 »

**SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES**

**Tome I.**

1. ROBYNS, W., *La colonisation végétale des laves récentes du volcan Rumoka (laves de Kateruzi)* (33 pages, 10 planches, 1 carte, 1932) . . . . . fr. 15 »
2. DUBOIS, le Dr A., *La lèpre dans la région de Wamba-Pawa (Uele-Nepoko)* (87 pages, 1932) . . . . . 13 »
3. LEPLAE, E., *La crise agricole coloniale et les phases du développement de l'agriculture dans le Congo central* (31 pages, 1932) . . . . . 5 »
4. DE WILDEMAN, E., *Le port suffrutescant de certains végétaux tropicaux dépend de facteurs de l'ambiance !* (51 pages, 2 planches, 1933) . . . . . 10 »
5. ADRIAENS, L., CASTAGNE, E. et VLASSOV, S., *Contribution à l'étude histologique et chimique du Sterculia Bequaerti De Wild.* (112 pages, 2 planches, 28 fig., 1933) . . . . . 24 »
6. VAN NITSEN, le Dr R., *L'hygiène des travailleurs noirs dans les camps industriels du Haut-Katanga* (248 pages, 4 planches, carte et diagrammes, 1933) . . . . . 45 »
7. STEYAERT, R. et VRYDAGH, J., *Etude sur une maladie grave du cotonnier provoquée par les piqûres d'Helopeltis* (55 pages, 32 figures, 1933) . . . . . 20 »
8. DELEVOY, G., *Contribution à l'étude de la végétation forestière de la vallée de la Lukuga (Katanga septentrional)* (124 pages, 5 planches, 2 diagr., 1 carte, 1933) . . . . . 40 »

**Tome II.**

1. HAUMAN, L., *Les Lobelia géants des montagnes du Congo belge* (52 pages, 6 figures, 7 planches, 1934) . . . . . fr. 15 »
2. DE WILDEMAN, E., *Remarques à propos de la forêt équatoriale congolaise* (120 p., 3 cartes hors texte, 1934) . . . . . 26 »
3. HENRY, J., *Etude géologique et recherches minières dans la contrée située entre Ponthierville et le lac Kivu* (51 pages, 6 figures, 3 planches, 1934) . . . . . 16 »
4. DE WILDEMAN, E., *Documents pour l'étude de l'alimentation végétale de l'indigène du Congo belge* (264 pages, 1934) . . . . . 35 »
5. POLINARD, E., *Constitution géologique de l'Entre-Lulua-Bushimaie, du 7° au 8° parallèle* (74 pages, 6 planches, 2 cartes, 1934) . . . . . 22 »

**Tome III.**

1. LEBRUN, J., *Les espèces congolaises du genre Ficus L.* (79 pages, 4 figures, 1934) . . . . . 12 »
2. SCHWETZ, le Dr J., *Contribution à l'étude endémiologique de la malaria dans la forêt et dans la savane du Congo oriental* (45 pages, 1 carte, 1934) . . . . . 8 »
3. DE WILDEMAN, E., TROLLI, GRÉGOIRE et OROLOVITCH, *A propos de médicaments indigènes congolais* (127 pages, 1935) . . . . . 17 »
4. DELEVOY, G. et ROBERT, M., *Le milieu physique du Centre africain méridional et la phytogéographie* (104 pages, 2 cartes, 1935) . . . . . 16 »
5. LEPLAE, E., *Les plantations de café au Congo belge. — Leur histoire (1881-1935). — Leur importance actuelle* (248 pages, 12 planches, 1936) . . . . . 40 »

**Tome IV.**

|                                                                                                                                                                                                                        |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. JADIN, le Dr J., <i>Les groupes sanguins des Pygmées</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1935) (26 pages, 1935) . . . . . fr.                                                                               | 5 »  |
| 2. JULIEN le Dr P., <i>Bloedgroeponderzoek der Efé-pygmeeën en der omwonende Negerstammen</i> (Verhandeling welke in den jaarlijkschen Wedstrijd voor 1935 eene eervolle vermelding verwierf) (32 bl., 1935) . . . . . | 6 »  |
| 3. VLASSOV, S., <i>Espèces alimentaires du genre Artocarpus</i> . — 1. <i>L'Artocarpus integrifolia L. ou le Jacquier</i> (80 pages, 10 planches, 1936) . . . . .                                                      | 18 » |
| 4. DE WILDEMAN, E., <i>Remarques à propos de formes du genre Uragoga L. (Rubiacees)</i> . — <i>Afrique occidentale et centrale</i> (188 pages, 1936) . . . . .                                                         | 27 » |
| 5. DE WILDEMAN, E., <i>Contributions à l'étude des espèces du genre Uapaga BAILL. (Euphorbiacées)</i> (192 pages, 43 figures, 5 planches, 1936) . . . . .                                                              | 35 » |

**Tome V.**

|                                                                                                                                               |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. DE WILDEMAN, E., <i>Sur la distribution des saponines dans le règne végétal</i> (94 pages, 1936) . . . . . fr.                             | 16 » |
| 2. ZAHLBRUCKNER, A. et HAUMAN, L., <i>Les lichens des hautes altitudes au Ruwenzori</i> (31 pages, 5 planches, 1936) . . . . .                | 10 » |
| 3. DÉ WILDEMAN, E., <i>A propos de plantes contre la lèpre (Crinum sp. Amaryllidacées)</i> (58 pages, 1937) . . . . .                         | 10 » |
| 4. HISSETTE, le Dr J., <i>Onchocercose oculaire</i> (120 pages, 5 planches, 1937) . . . . .                                                   | 25 » |
| 5. DUREN, le Dr A., <i>Un essai d'étude d'ensemble du paludisme au Congo belge</i> (86 pages, 4 figures, 2 planches, 1937) . . . . .          | 16 » |
| 6. STANER, P. et BOUTIQUE, R., <i>Matériaux pour les plantes médicinales indigènes du Congo belge</i> (228 pages, 17 figures, 1937) . . . . . | 40 » |

**Tome VI.**

|                                                                                                                                                                                                       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. BURGEON, L., <i>Liste des Coléoptères récoltés au cours de la mission belge au Ruwenzori</i> (140 pages, 1937) . . . . . fr.                                                                       | 25 » |
| 2. LEPERSONNE, J., <i>Les terrasses du fleuve Congo au Stanley-Pool et leurs relations avec celles d'autres régions de la cuvette congolaise</i> (68 pages, 6 figures, 1937) . . . . .                | 12 » |
| 3. CASTAGNE, E., <i>Contribution à l'étude chimique des légumineuses insecticides du Congo belge</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1937) (102 pages, 2 figures, 9 planches, 1938) . . . . . | 45 » |
| 4. DE WILDEMAN, E., <i>Sur des plantes médicinales ou utiles du Mayumbe (Congo belge), d'après des notes du R. P. WELLENS † (1891-1924)</i> (97 pages, 1938) . . . . .                                | 17 » |
| 5. ADRIAENS, L., <i>Le Ricin au Congo belge. — Etude chimique des graines, des huiles et des sous-produits</i> (206 pages, 11 diagrammes, 12 planches, 1 carte, 1938) . . . . .                       | 60 » |

**Tome VII.**

|                                                                                                                                                    |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. SCHWETZ, le Dr J., <i>Recherches sur le paludisme endémique du Bas-Congo et du Kwango</i> (164 pages, 1 croquis, 1938) . . . . . fr.            | 28 » |
| 2. DE WILDEMAN, E., <i>Dioscorea alimentaires et toxiques</i> (morphologie et biologie) (262 pages, 1938) . . . . .                                | 45 » |
| 3. LEPLAE, E., <i>Le palmier à huile en Afrique, son exploitation au Congo belge et en Extrême-Orient</i> (108 pages, 11 planches, 1939) . . . . . | 30 » |

**Tome VIII.**

|                                                                                                                                                                                                                                       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. MICHOT, P., <i>Etude pétrographique et géologique du Ruwenzori septentrional</i> (271 pages, 17 figures, 48 planches, 2 cartes, 1938) . . . . . fr.                                                                                | 85 » |
| 2. BOUCKAERT, J., CASIER, H., et JADIN, J., <i>Contribution à l'étude du métabolisme du calcium et du phosphore chez les indigènes de l'Afrique centrale</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1938) (25 pages, 1938) . . . . . | 6 »  |
| 3. VAN DEN BERGHE, L., <i>Les schistosomes et les schistosomoses au Congo belge et dans les territoires du Ruanda-Urundi</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1939) (154 pages, 14 figures, 27 planches, 1939) . . . . .       | 45 » |
| 4. ADRIAENS, L., <i>Contribution à l'étude chimique de quelques gommés du Congo belge</i> (100 pages, 9 figures, 1939) . . . . .                                                                                                      | 22 » |

### Tome IX.

1. POLINARD, E., *La bordure nord du socle granitique dans la région de la Lubi et de la Bushimai* (56 pages, 2 figures, 4 planches, 1939) . . . fr. 16 »
2. VAN RIEL, le Dr J., *Le Service médical de la Compagnie Minière des Grands Lacs Africains et la situation sanitaire de la main-d'œuvre* (58 pages, 5 planches, 1 carte, 1939) . . . 13 »
3. DE WILDEMAN, E., Drs TROLLI, DRICOT, TESSITORE et M. MORTIAUX, *Notes sur des plantes médicinales et alimentaires du Congo belge* (Missions du « Foréami ») (VI-356 pages, 1939) . . . 60 »
4. POLINARD, E., *Les roches alcalines de Chianga (Angola) et les tufs associés* (32 pages, 2 figures, 3 planches, 1939) . . . 12 »
5. ROBERT, M., *Contribution à la morphologie du Katanga; les cycles géographiques et les pénéplaines* (59 pages, 1939) . . . 10 »

### Tome X.

1. DE WILDEMAN, E., *De l'origine de certains éléments de la flore du Congo belge et des transformations de cette flore sous l'action de facteurs physiques et biologiques* (365 pages, 1940) . . . fr. 60 »
2. DUBOIS, le Dr A., *La lèpre au Congo belge en 1938* (60 pages, 1 carte, 1940) . . . 12 »
3. JADIN, le Dr J., *Les groupes sanguins des Pygmoides et des nègres de la province équatoriale (Congo belge)* (42 pages, 1 diagramme, 3 cartes, 2 planches, 1940) . . . 10 »
4. POLINARD, E., *Het doleriet van den samenloop Sankuru-Bushimai* (42 pages, 3 figures, 1 carte, 5 planches, 1941) . . . 17 »
5. BURGEON, L., *Les Colasposoma et les Euryope du Congo belge* (43 pages, 7 figures, 1941) . . . 10 »
6. PASSAU, G., *Découverte d'un Céphalopode et d'autres traces fossiles dans les terrains anciens de la Province orientale* (14 pages, 2 planches, 1941) . . . 8 »

### Tome XI.

1. VAN NITSEN, le Dr R., *Contribution à l'étude de l'enfance noire au Congo belge* (82 pages, 2 diagrammes, 1941) . . . fr. 16 »
2. SCHWETZ, le Dr J., *Recherches sur le Paludisme dans les villages et les camps de la division de Mongbwalu des Mines d'or de Kilo (Congo belge)* (75 pages, 1 croquis, 1941) . . . 16 »
3. LEBRUN, J., *Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1937) (184 pages, 19 planches, 1941) . . . 80 »
4. ROUHAIN, le Dr J., *Etude d'une souche de Trypanosoma Casalibou (Vivax)* (38 pages, 1941) . . . 11 »
5. VAN DEN ABEELE, M., *L'Erosion. Problème africain* (30 pages, 2 planches, 1941) . . . 7 »
6. STANER, P., *Les Maladies de l'Hevea au Congo belge* (42 pages, 4 planches, 1941) . . . 10 »
7. BESSELER, R., *Recherches sur la calcémie chez les indigènes de l'Afrique centrale* (54 pages, 1941) . . . 15 »
8. VAN DEN BRANDEN, le Dr J.-F., *Le contrôle biologique des Néoarosphénamines (Néosalvarsan et produits similaires)* (71 pages, 5 planches, 1942) . . . 20 »
9. VAN DEN BRANDEN, le Dr J.-F., *Le contrôle biologique des Glyphénarsines (Tryparsamide, Trypanarsyl, Novatoxyl, Trypotane)* (75 pages, 1942) . . . 20 »

### Tome XII.

1. DE WILDEMAN, E., *Le Congo belge possède-t-il des ressources en matières premières pour de la pâte à papier?* (IV-156 pages, 1942) . . . 35 »
2. BASTIX, R., *La biochimie des moisissures (Vue d'ensemble. Application à des souches congolaises d'Aspergillus du groupe « Niger » THOM. et CHURCH.)* (125 pages, 2 diagrammes, 1942) . . . 35 »
3. ADRIAENS, L. et WAGEMANS, G., *Contribution à l'étude chimique des sols salins et de leur végétation au Ruanda-Urundi* (186 pages, 1 figure, 7 planches, 1943) . . . 50 »

## SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

### Tome I.

1. FONTAINAS, P., *La force motrice pour les petites entreprises coloniales* (188 pages, 1935) . . . fr. 19 »
2. HELLINCKX, L., *Etudes sur le Copal-Congo* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1935) (64 pages, 7 figures, 1935) . . . 11 »
3. DEVROEY, E., *Le problème de la Lukuga, exutoire du lac Tanganika* (130 pages, 14 figures, 1 planche, 1938) . . . 30 »
4. FONTAINAS, P., *Les exploitations minières de haute montagne au Ruanda-Urundi* (59 pages, 31 figures, 1938) . . . 18 »
5. DEVROEY, E., *Installations sanitaires et épuration des eaux résiduaires au Congo belge* (56 pages, 13 figures, 3 planches, 1939) . . . 20 »
6. DEVROEY, E., et VANDERLINDEN, R., *Le lac Kivu* (76 pages, 51 figures, 1939) . . . 30 »

**Tome II.**

1. DEVROEY, E., *Le réseau routier au Congo belge et au Ruanda-Urundi* (218 pages, 62 figures, 2 cartes, 1939) . . . . . fr. 60 »
2. DEVROEY, E., *Habitations coloniales et conditionnement d'air sous les tropiques* (228 pages, 94 figures, 33 planches, 1940) . . . . . fr. 65 »
3. LEGRAYE, M., *Grands traits de la Géologie et de la Minéralisation aurifère des régions de Kilo et de Moto (Congo belge)* (135 pages, 25 figures, 13 planches, 1940) . . . . . fr. 35 »

**Tome III.**

1. SPRONCK, R., *Mesures hydrographiques effectuées dans la région divagante du bief maritime du fleuve Congo. Observation des mouvements des alluvions. Essai de détermination des débits solides* (56 pages, 1941) . . . . . fr. 16 »
2. BETTE, R., *Aménagement hydro-électrique complet de la Lufira à « Chutes Cornet » par régularisation de la rivière* (33 pages, 10 planches, 1941) . . . . . fr. 27 »
3. DEVROEY, E., *Le bassin hydrographique congolais, spécialement celui du bief maritime* (172 pages, 6 planches, 4 cartes, 1941) . . . . . fr. 50 »
4. DEVROEY, E. (avec la collaboration de DE BACKER, E.), *La réglementation sur les constructions au Congo belge* (290 pages, 1942) . . . . . fr. 50 »

**COLLECTION IN-4°**

**SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES**

**Tome I.**

1. SCHEERSTA, le R. P. P., *Die Bambuti-Pygmäen vom Ituri* (tome I) (1 frontispice, XVIII-440 pages, 16 figures, 11 diagrammes, 32 planches, 1 carte, 1938) . . . . . fr. 250 »

**Tome II.**

1. SCHEERSTA, le R. P. P., *Die Bambuti-Pygmäen vom Ituri* (tome II) (XII-284 pages, 189 figures, 5 diagrammes, 25 planches, 1941) . . . . . fr. 135 »

**SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES**

**Tome I.**

1. ROBYNS, W., *Les espèces congolaises du genre Digitaria Hall* (52 pages, 6 planches, 1931) . . . . . fr. 20 »
2. VANDERYST, le R. P. H., *Les roches oolithiques du système schisto-calcaire dans le Congo occidental* (70 pages, 10 figures, 1932) . . . . . fr. 20 »
3. VANDERYST, le R. P. H., *Introduction à la phytogéographie agrostologique de la province Congo-Kasai. (Les formations et associations)* (154 pages, 1932) . . . . . fr. 32 »
4. SCAËTTA, H., *Les famines périodiques dans le Ruanda. — Contribution à l'étude des aspects biologiques du phénomène* (42 pages, 1 carte, 12 diagrammes, 10 planches, 1932) . . . . . fr. 26 »
5. FONTAINAS, P. et ANSOTTE, M., *Perspectives minières de la région comprise entre le Nil, le lac Victoria et la frontière orientale du Congo belge* (27 pages, 2 cartes, 1932) . . . . . fr. 10 »
6. ROBYNS, W., *Les espèces congolaises du genre Panicum L.* (80 pages, 5 planches, 1932) . . . . . fr. 25 »
7. VANDERYST, le R. P. H., *Introduction générale à l'étude agronomique du Haut-Kasai. Les domaines, districts, régions et sous-régions géo-agronomiques du Vicariat apostolique du Haut-Kasai* (82 pages, 12 figures, 1933) . . . . . fr. 25 »

**Tome II.**

1. THOREAU, J., et DU TRIEU DE TERDONCK, R., *Le gîte d'uranium de Shinkolobwe-Kasolo (Katanga)* (70 pages, 17 planches, 1933) . . . . . fr. 50 »
2. SCAËTTA, H., *Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique (Afrique centrale équatoriale). — Communication préliminaire* (108 pages, 28 figures, cartes, plans et croquis, 16 diagrammes, 10 planches, 1933) . . . . . fr. 60 »
3. VANDERYST, le R. P. H., *L'élevage extensif du gros bétail par les Bampombos et Baholos du Congo portugais* (50 pages, 5 figures, 1933) . . . . . fr. 14 »
4. POLINARD, E., *Le socle ancien inférieur à la série schisto-calcaire du Bas-Congo. Son étude le long du chemin de fer de Matadi à Léopoldville* (116 pages, 7 figures, 8 planches, 1 carte, 1934) . . . . . fr. 40 »

**Tome III.**

- SCAËTTA, H., *Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil* (335 pages, 61 diagrammes, 20 planches, 1 carte, 1934) . . . . . fr. 100 »

**Tome IV.**

1. POLINARD, E., *La géographie physique de la région du Lubilash, de la Bushimate et de la Lubi vers le 6° parallèle Sud* (38 pages, 9 figures, 4 planches, 2 cartes, 1935) . . . . . fr. 25 »
2. POLINARD, E., *Contribution à l'étude des roches éruptives et des schistes cristallins de la région de Bondo* (42 pages, 1 carte, 2 planches, 1935) . . . . . 15 »
3. POLINARD, E., *Constitution géologique et pétrographique des bassins de la Kotto et du M'Bari, dans la région de Briá-Yalinga (Oubangui-Chari)* (160 pages, 21 figures, 3 cartes, 13 planches, 1935) . . . . . 60 »

**Tome V.**

1. ROBYNS, W., *Contribution à l'étude des formations herbeuses du district forestier central du Congo belge* (151 pages, 3 figures, 2 cartes, 13 planches, 1936) . fr. 60 »
2. SCAËTTA, H., *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. — Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation* (351 pages, 10 planches, 1937) . . . . . 115 »

**Tome VI.**

1. GYSIN, M., *Recherches géologiques et pétrographiques dans le Katanga méridional* (259 pages, 4 figures, 1 carte, 4 planches, 1937) . . . . . fr. 65 »
2. ROBERT, M., *Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique* (Première partie) (108 pages, 1940) . . . . . 30 »
3. ROBERT, M., *Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique* (Deuxième partie) (35 pages, 1 tableau hors-texte, 1941) . . . . . 13 »
4. PASSAU, G., *La vallée du Lualaba dans la région des Portes d'Enfer* (66 pages, 1 figure, 1 planche, 1943) . . . . . 30 »

**Tome VII**

1. POLINARD, E., *Étude pétrographique de l'entre-Lulua-Lubilash, du parallèle 7°30' S. à la frontière de l'Angola* (120 pages, 1 figure, 2 cartes hors-texte, 1944) . . . . . 70 »
2. ROBERT, M., *Contribution à la géologie du Katanga. — Le système des Kibaras et le complexe de base* (91 pages, 1 planche, 1 tableau hors-texte, 1944) . . . . . 50 »

**SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES**

**Tome I.**

1. MAURY, J., *Triangulation du Katanga* (140 pages, figure, 1930) . . . . . fr. 25 »
2. ANTHOINE, R., *Traitement des minerais aurifères d'origine filonienne aux mines d'or de Kilo-Moto* (163 pages, 63 croquis, 12 planches, 1933) . . . . . 50 »
3. MAURY, J., *Triangulation du Congo oriental* (177 pages, 4 fig., 3 planches, 1934) . . . . . 60 »

**Tome II.**

1. ANTHOINE, R., *L'amalgamation des minerais à or libre à basse teneur de la mine du mont Tsi* (29 pages, 2 figures, 2 planches, 1936) . . . . . fr. 10 »
2. MOLLE, A., *Observations magnétiques faites à Elisabethville (Congo belge) pendant l'année internationale polaire* (120 pages, 16 figures, 3 planches, 1936) . . . . . 45 »
3. DEHALU, M., et PAUWEN, L., *Laboratoire de photogrammétrie de l'Université de Liège. Description, théorie et usage des appareils de prises de vues, du stéréoplanigraphe C, et de l'Aéromultiplex Zeiss* (80 pages, 40 fig., 2 planches, 1938) . . . . . 20 »
4. TONNEAU, R., et CHARPENTIER, J., *Étude de la récupération de l'or et des sables noirs d'un gravier alluvionnaire* (Mémoire couronné au Concours annuel de 1938) (95 pages, 9 diagrammes, 1 planche, 1939) . . . . . 35 »
5. MAURY, J., *Triangulation du Bas-Congo* (41 pages, 1 carte, 1939) . . . . . 15 »

**Tome III.**

- HERMANS, L., *Résultats des observations magnétiques effectuées de 1934 à 1938 pour l'établissement de la carte magnétique du Congo belge* (avec une introduction par M. Dehalu) :
1. Fascicule préliminaire. — *Aperçu des méthodes et nomenclature des Stations* (88 pages, 9 figures, 15 planches, 1939) . . . . . fr. 40 »
  2. Fascicule I. — *Elisabethville et le Katanga* (15 avril 1934-17 janvier 1935 et 1<sup>er</sup> octobre 1937-15 janvier 1938) (105 pages, 2 planches, 1941) . . . . . 50 »
  3. Fascicule II. — *Kivu, Ruanda, Région des Parcs Nationaux* (20 janvier 1935-26 avril 1936) (138 pages, 27 figures, 21 planches, 1941) . . . . . 75 »
  4. Fascicule III. — *Région des Mines d'or de Kilo-Moto, Ituri, Haut-Uele* (27 avril-16 octobre 1936) (71 pages, 9 figures, 15 planches, 1939) . . . . . 40 »
  5. HERMANS, L., et MOLLE, A., *Observations magnétiques faites à Elisabethville (Congo belge) pendant les années 1933-1934* (83 pages, 1941) . . . . . 40 »

**Tome IV.**

1. ANTHOINE, R., *Les méthodes pratiques d'évaluation des gîtes secondaires aurifères appliquées dans la région de Kilo-Moto (Congo belge)* (218 pages, 56 figures, planches, 1941) . . . . . fr. 75 »
2. DE GRAND RY, G., *Les graben africains et la recherche du pétrole en Afrique orientale* (77 pages, 4 figures, 1941) . . . . . 25 »
3. DEHALU, M., *La gravimétrie et les anomalies de la pesanteur en Afrique orientale* (80 pages, 15 figures, 1943) . . . . . 35 »

**Sous presse.**

- VAN DER KERKEN, G., *L'Ethnie Mongo* :  
 Vol I. Première partie : Histoire, groupements et sous-groupements, Origines (2 fascicules).  
 Vol. II et III. Deuxième partie : Visions, Représentations et Explications du monde.
- D<sup>r</sup> PETER SCHUMACHER, M. A., *Expedition zu den zentralafrikanischen Kivu-Pygmäen* (in-4°) :  
 I. Die physische und soziale Umwelt der Kivu-Pygmäen;  
 II. Die Kivu-Pygmäen.
- VAN NITSEN, R., *Le pian* (in-8°).
- LAUDE, N., *La Compagnie d'Ostende et son activité coloniale au Bengale* (in-8°).
- DE WILDEMAN, E., *A propos de médicaments antilépreux d'origine végétale. II. Les plantes utiles des genres Aconitum et Hydrocotyle.* (in-8°)
- FALLON, F., *L'Éléphant africain* (in-8°).
- ALGRAIN, P., *Les Ponts métalliques démontables* (in-8°).
- ADRIAENS, L., *Contribution à l'étude de la toxicité du manioc du Congo belge* (in-8°).
- DUBOIS, A., *Chimiothérapie des Trypanosomiasés* (in-8°).
- JENTGEN, J., *Études sur le droit cambiaire préliminaires à l'introduction au Congo belge d'une législation relative au chèque. — 1<sup>re</sup> partie : Définition et nature juridique du chèque envisagé dans le cadre de la Loi uniforme issue de la Conférence de Genève de 1931* (in-8°).
- ROGER, E., *La pratique du traitement électrochimique des minerais de cuivre du Katanga* (in-8°).
- DE WILDEMAN, E., *A propos de médicaments antilépreux d'origine végétale. III. Les plantes utiles du genre Strychnos* (in-8°).
- RESSELER, R., *Het droog-bewaren van microbiologische wezens en hun reactieproducten. De droogtechniek* (in-8°).
- ADRIAENS, L., *Recherches sur la composition chimique des flacourtiacées à huile chaumoogrique du Congo belge* (in-8°).
- PASSAU, G., *Gisements sous basalte au Kivu (Congo belge)* (in-8°).
- DE WILDEMAN, E., *J. Gillet (S. J.) et le Jardin d'essais de Kisantu (1866-1893-1943)* (in-8°).
- LOTAR, L., O. P., *La grande Chronique de l'Uele* (in-8°).
- DE WILDEMAN, E., *A propos des médicaments antilépreux. IV. Des Strophantus et de leur utilisation en médecine* (in-8°).

**BULLETIN DES SÉANCES DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE**

|                              | Belgique. | Congo belge.               | Union postale universelle. |
|------------------------------|-----------|----------------------------|----------------------------|
| Abonnement annuel. . . . .   | fr. 60.—  | fr. 70.—                   | fr. 75.— (15 Belgas)       |
| Prix par fascicule . . . . . | fr. 25.—  | fr. 30.—                   | fr. 30.— (6 Belgas)        |
| Tome I (1929-1930) . . . . . | 608 pages | Tome VIII (1937) . . . . . | 895 pages                  |
| Tome II (1931) . . . . .     | 694 »     | Tome IX (1938) . . . . .   | 871 »                      |
| Tome III (1932) . . . . .    | 680 »     | Tome X (1939) . . . . .    | 473 »                      |
| Tome IV (1933) . . . . .     | 884 »     | Tome XI (1940) . . . . .   | 598 »                      |
| Tome V (1934) . . . . .      | 738 »     | Tome XII (1941) . . . . .  | 592 »                      |
| Tome VI (1935) . . . . .     | 765 »     | Tome XIII (1942) . . . . . | 510 »                      |
| Tome VII (1936) . . . . .    | 636 »     | Tome XIV (1943) . . . . .  | 632 »                      |

M. HAYEZ, Imprimeur de l'Académie royale de Belgique, rue de Louvain, 112, Bruxelles.  
 Aulor. n° 029205 (Domicile légal : rue de la Chancellerie, 4) N° réf. 2019

Made in Belgium