

ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES
D'OUTRE-MER

Sous la Haute Protection du Roi

BULLETIN
DES SÉANCES

Publication bimestrielle

KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESE
WETENSCHAPPEN

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

MEDEDELINGEN
DER ZITTINGEN

Tweemaandelijkse publikatie

1967 - 6

250 F

AVIS AUX AUTEURS

L'ARSOM publie les études dont la valeur scientifique a été reconnue par la Classe intéressée sur rapport d'un ou plusieurs de ses membres (voir Règlement général dans l'Annuaire, fasc. 1 de chaque année du *Bulletin des Séances*).

Les travaux de moins de 32 pages sont publiés dans le *Bulletin*, tandis que les travaux plus importants prennent place dans la collection des *Mémoires*.

Les manuscrits doivent être adressés au Secrétariat, 80A, rue de Livourne, à Bruxelles 5. Ils seront conformes aux instructions consignées dans les « Directives pour la présentation des manuscrits» (voir *Bull.* 1964, 1466-1468, 1474), dont un tirage à part peut être obtenu au Secrétariat sur simple demande.

BERICHT AAN DE AUTEURS

De K.A.O.W. publiceert de studies waarvan de wetenschappelijke waarde door de betrokken Klasse erkend werd, op verslag van één of meerdere harer leden (zie het *Algemeen Reglement in het Jaarboek*, afl. 1 van elke jaargang van de *Mededelingen der Zittingen*).

De werken die minder dan 32 bladzijden beslaan worden in de *Mededelingen* gepubliceerd, terwijl omvangrijker werken in de verzameling der *Verhandelingen* opgenomen worden.

De handschriften dienen ingestuurd naar de Secretarie, 80A, Livornostraat, Brussel 5. Ze zullen rekening houden met de richtlijnen samengevat in de „Richtlijnen voor de indiening van handschriften” (zie *Meded.* 1964, 1467-1469, 1475), waarvan een overdruk op eenvoudige aanvraag bij de Secretarie kan bekomen worden.

Abonnement 1967 (6 num.): 1 250 F

80 A, rue de Livourne, BRUXELLES 5 (Belgique)
C.c.p. n° 244.01 ARSOM, Bruxelles 5

80 A, Livornostraat, BRUSSEL 5 (België)
Postrek. nr. 244.01 K.A.O.W., Brussel 5

CLASSE DES SCIENCES MORALES
ET POLITIQUES

KLASSE VOOR MORELE
EN POLITIEKE WETENSCHAPPEN

Séance du 20 novembre 1967

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. *J. Stengers*, directeur.

Sont en outre présents: MM. N. De Cleene, V. Devaux, le baron A. de Vleeschauwer, J. Ghilain, N. Laude, A. Moeller de Laddersous, F. Van der Linden, E. Van der Straeten, M. Walraet, membres; MM. E. Bourgeois, P. Coppens, A. Durieux, F. Grévisse, J.-P. Harroy, chanoine L. Jadin, P. Piron, M. Raë, le R.P. A. Roeykens, M. J. Sohier, le R.P. M. Storme, M. F. Van Langenhove, associés, ainsi que M. E.-J. Devroey, secrétaire perpétuel.

Absents et excusés: MM. E. Coppieters, R.-J. Cornet, W.-J. Ganshof van der Meersch, A. Maesen, J. Vanhove, le R.P. J. Van Wing.

Communications administratives

a) *Nominations*

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que, par arrêté royal du 1.9.1967, M. *R.-J. Cornet* a été nommé membre titulaire de la Classe des Sciences morales et politiques.

En outre, par arrêté ministériel du 29.8.1967, ont été nommés:

A la Classe des Sciences morales et politiques:

M. le chanoine *L. Jadin*, professeur à l'Université catholique de Louvain et à l'Université Lovanium à Kinshasa, en qualité d'associé;

A la Classe des Sciences naturelles et médicales:

Le R.P. *A. Bouillon*, professeur à l'Université Lovanium à Kinshasa, et M. *R. Geigy*, directeur de l'Institut tropical suisse, à Bâle, tous deux en qualité de correspondant.

Zitting van 20 november 1967

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de *H. J. Stengers*, directeur.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. N. De Cleene, V. Devaux, baron A. de Vleeschauwer, J. Ghilain, N. Laude, A. Moeller de Laddersous, F. Van der Linden, E. Van der Straeten, M. Walraet, leden; de HH. E. Bourgeois, P. Coppens, A. Durieux, F. Grévisse, J.-P. Harroy, kanunnik L. Jadin, P. Piron, M. Raë, E.P. A. Roeykens, de H. J. Sohier, E.P. M. Storme, de H. F. Van Langenhove, geassocieerden, alsook de H. E.-J. Devroey, vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. E. Coppieters, R.-J. Cornet, W.-J. Ganshof van der Meersch, A. Maesen, J. Vanhove, E.P. J. Van Wing.

Administratieve mededelingen

a) Benoemingen

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat, door koninklijk besluit van 1.9.67, de *H. R.-J. Cornet* tot titelvoerend lid benoemd werd van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Door ministerieel besluit van 29.8.67, werden verder benoemd:

In de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen:

De *H. kanunnik L. Jadin*, professor aan de Katholieke Universiteit te Leuven en aan de Universiteit Lovanium te Kinshasa, als geassocieerde;

In de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen:

E.P. A. Bouillon, professor aan de Universiteit Lovanium te Kinshasa, en de *H. R. Geigy*, directeur van het Zwitsers Tropisch Instituut, te Bazel, beiden als correspondent;

A la Classe des Sciences techniques:

M. *J. De Cuyper*, professeur à l'Université catholique de Louvain, en qualité d'associé.

Ces nominations ont été publiées au *Moniteur belge* n° 210 du 1.11.1967 (p. 11 437).

b) *Mesures d'austérité*

Le *Secrétaire perpétuel* donne connaissance des mesures arrêtées par la Commission administrative en sa séance du 19.9.1967 et ce en raison de la situation budgétaire de notre Compagnie.

Après un échange de vues auquel prennent part MM. *J. Ghislain*, *J. Stengers* et le *Secrétaire perpétuel*, la Classe estime qu'il est de l'intérêt de l'ARSOM de disposer, en permanence « en attente », d'un certain nombre de mémoires admis à l'impression, ceci afin de justifier nos futures requêtes auprès du Département en vue d'une augmentation de la subvention annuelle ou de l'octroi de crédits spéciaux de publication.

Anthologie de la littérature orale nyanga

M. *N. De Cleene* présente (p. 1 098) un travail de notre frère M. *D. Biebuyck*, réalisé en collaboration avec M. Kahombo C. MATEENE, assistant de recherche à l'Université Lovanium. Il s'agit d'une étude de plus de 450 feuillets dactylographiés.

Après échange de vues, la Classe recommande l'impression de ce travail, qui sera inscrit sur la liste d'attente à soumettre à la prochaine réunion de la Commission administrative.

Dans l'entre-temps, le *Secrétaire perpétuel* demandera à M. *D. Biebuyck* de confirmer son intention de souscrire au moins 100 exemplaires de ce mémoire, et de rédiger le texte d'un bulletin de souscription, qui serait diffusé, par les soins de l'auteur, dans les principaux instituts et centres d'études africaines des Etats-Unis.

In de Klasse voor Technische Wetenschappen:

De H. J. *De Cuyper*, professor aan de Katholieke Universiteit te Leuven, als geassocieerde.

De benoemingen werden gepubliceerd in het *Belgisch Staatsblad* nr. 210 van 1.11.1967 (Blz. 11 437).

b) *Bezuinigingsmaatregelen*

De *Vaste Secretaris* geeft kennis van de bezuinigingsmaatregelen getroffen door de Bestuurscommissie in haar zitting van 19.9.1967, en dat ingevolge de budgettaire toestand van ons Genootschap.

Na een gedachtenwisseling waaraan deelnemen de HH. *J. Ghislain*, *J. Stengers* en de *Vaste Secretaris*, meent de Klasse dat het in het voordeel der K.A.O.W. is altijd over een aantal ter publikatie aanvaarde verhandelingen op de wachtlijst te beschikken, om aldus toekomstige aanvragen bij het Ministerie, ter verhoging van de jaarlijkse toelage, te wettigen, of het toekennen van speciale publikatiekredieten.

« Anthologie de la littérature orale nyanga »

De H. N. *De Cleene* legt een werk voor (blz. 1 098) van onze confrater, de H. D. *Biebuyck*, opgesteld in samenwerking met de H. Kahombo C. MATEENE, vorsersassistent bij de Universiteit Lovanium. Het betreft een studie van meer dan 450 getijpte bladzijden.

Na een gedachtenwisseling beveelt de Klasse aan dit werk te drukken, dat zal ingeschreven worden op de wachtlijst die op de volgende vergadering van de Bestuurscommissie zal voorgelegd worden.

Ondertussen zal de *Vaste Secretaris* aan de H. D. *Biebuyck* vragen zijn inzicht te bevestigen voor minstens 100 exemplaren van deze verhandeling in te schrijven, en de tekst op te stellen van een inschrijvingsformulier dat, door de auteur, zou verspreid worden in de belangrijkste instituten en studiecentra van Afrika en de Verenigde Staten.

Fables mongo

M. N. *De Cleene* présente (p. 1 098) un recueil de fables mongo, transcrites et annotées par notre confrère le R.P. G. *Hulstaert*.

Après échange de vues, la Classe recommande l'impression de ce travail, qui sera inscrit sur la liste d'attente à soumettre à la prochaine réunion de la Commission administrative.

A propos du code ésotérique du Rwanda

M. M. *Walraet* présente une brève note de notre confrère, M. J. *Maquet*. Elle résume un entretien de l'auteur avec notre confrère l'abbé A. *Kagame* au sujet de l'ouvrage de MM. M. d'HERTEFELT et A. *Coupez* sur la *Royaute sacrée de l'ancien Rwanda*.

Cette communication donne lieu à un échange de vues auquel participent MM. le baron A. *de Vleeschauwer*, P. *Devaux*, J. *Stengers* et J.-P. *Harroy*.

« Immigrants to Elisabethville. Their origins and aims »

Le *Secrétaire perpétuel* dépose un travail de M. Bruce FETTER, de l'Université de Wisconsin (Milwaukee) sur ce sujet et dont l'envoi avait été annoncé par notre confrère M. J. *Vansina*.

Cette étude comporte 25 feuillets dactylographiés et quelques cartes.

La Classe désigne M. E. *Bourgeois* en qualité de rapporteur.

Commission d'Histoire

Le *Secrétaire perpétuel* annonce le dépôt de l'étude suivante: A. DUCHESNE: *Un Belge en Océanie et au Mexique, Félix ELOIN (1819-1888)*.

La Classe en décide la publication dans le *Bulletin* (p. 1 099).

« **Fables mongo** »

De H. N. *De Cleene* legt een verzameling Mongo-fabels voor, vertaald en van nota's voorzien door onze confrater E.P. *G. Hulstaert* (blz. 1 098).

Na een gedachtenwisseling, beveelt de Klasse het drukken van dit werk aan, dat zal ingeschreven worden op de wachtlijst die op de volgende zitting van de Bestuurscommissie zal voor-gelegd worden.

« **A propos du code ésotérique du Rwanda** »

De H. M. *Walraet* legt een korte nota voor van onze confrater de H. *J. Maquet*. Zij vat een onderhoud samen van de auteur met onze confrater E.H. *A. Kagame* over het werk van de HH. M. d'HERTEFELT en *A. Coupez* over het sacraal koningschap van het oude Rwanda.

Deze nota geeft aanleiding tot een gedachtenwisseling waar-aan deelnemen de HH. baron *A. de Vleeschauwer*, *P. Devaux*, *J. Stengers* en *J.-P. Harroy*.

« **Immigrants to Elisabethville. Their origins and aims** »

De *Vaste Secretaris* legt een werk neer dat de H. Bruce FETTER, van de Universiteit te Wisconsin (Milwaukee), over dit onderwerp opstelde en waarvan het toesturen door onze confrater de H. *J. Vansina* aangekondigd werd.

Deze studie omvat 25 getijpte bladzijden en enkele kaarten. De Klasse wijst de H. *E. Bourgeois* als verslaggever aan.

Commissie voor Geschiedenis

De *Vaste Secretaris* deelt het neerleggen mede van volgende studie:

A. DUCHESNE: *Un Belge en Océanie et au Mexique*, Félix ELOIN (1819-1888).

De Klasse beslist er de publikatie van in de *Mededelingen* (blz. 1 099).

Un autre travail, dont la Commission d'Histoire recommande la publication, sera achevé d'ici deux mois, à savoir:

A. DUCHESNE: Charles-Joseph VERMINCK (Poperinge, 1799-Fuveau, Bouches-du-Rhône, 1880).

Agenda 1967-1968

Les membres et associés approuvent, pour ce qui les concerne, l'agenda dont le projet leur avait été communiqué au préalable et qui sera publié dans le fasc. 1 du *Bull. ARSOM* 1968.

Revue bibliographique

Le *Secrétaire perpétuel* annonce à la Classe le dépôt des notices 103 à 132 de la *Revue bibliographique de l'ARSOM* 1967 (voir *Bulletin* 1964, p. 1 170 et 1 462).

La Classe en décide la publication dans le *Bulletin* (p. 1 107).

Comité secret

Les membres de la Classe, réunis en comité secret:

- a) Désignent M. *J. Ghilain* en qualité de vice-directeur de la Classe pour 1968;
- b) Dressent une liste double en vue de l'élection d'un membre titulaire;
- c) Prennent acte, avec regret, de la démission de M. *A. Doucy*, associé;
- d) Echangent leurs vues sur une candidature d'associé.

La séance est levée à 16 h 10.

Een ander werk, waarvan de Commissie voor Geschiedenis de publikatie aanbeveelt, zal over twee maanden klaar komen, te weten:

A. DUCHESNE: Charles-Joseph VERMINCK (Poperinge, 1799-Fuveau, Bouches-du-Rhône, 1880).

Agenda 1967-1968

De leden en geassocieerden keuren, voor wat hen betreft, de agenda goed waarvan het ontwerp hen vooraf werd meegedeeld en die gepubliceerd zal worden in afl. 1 van de *Med. K.A.O.W.* 1968.

Bibliografisch Overzicht

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse het neerleggen mee van de nota's 103 tot 132 voor het *Bibliografisch Overzicht der K.A.O.W. 1967* (zie *Med. 1964*, blz. 1 171 en 1 463).

De Klasse beslist er de publikatie van in de *Mededelingen* (blz. 1 107).

Geheim comité

De leden der Klasse, vergaderd in geheim comité:

- a) Wijzen de H. J. Ghilain aan als vice-directeur der Klasse voor 1968;
- b) Stellen de dubbele lijst op ter verkiezing van een titelvoerend lid;
- c) Nemen, met leedwezen, kennis van het door de H. A. Doucy, geassocieerde, aangeboden ontslag.
- d) Wisselen van gedachten over een kandidatuur van een geassocieerde.

De zitting wordt gesloten te 16 h 10.

N. De Cleene. — Présentation de deux études:

1) Daniel-P. Biebuyck: Anthologie de la littérature orale nyanga

2) G. Hulstaert: Fables mongo

Les textes inclus dans le premier ouvrage ne représentent qu'une infime partie de l'ensemble de la collection de l'auteur. Plusieurs considérations l'ont guidé dans le choix des textes présentés ici. Avant tout il a voulu donner une idée de l'ampleur, de la diversité et de la richesse de la littérature orale des Nyanga. A cette fin, il a réuni autant de catégories de texte que possible, se laissant guider en cela par les classifications reconnues par les Nyanga eux-mêmes. Ces classifications sont basées non seulement sur des considérations de style, de forme, de contenu, mais également sur la forme de la récitation et surtout sur la fonction sociale du texte et son contexte d'usage.

Contrairement à l'ouvrage de D.P. BIEBUYCK qui est une anthologie dans le sens réel du mot, l'ouvrage de G. HULSTAERT est une œuvre consacrée entièrement à une forme de poésie particulière. Elle comprend deux parties: d'une part, les fables qui se réfèrent à toutes sortes d'animaux, hormis la tortue et l'antilope naine, qui paraissent ici uniquement comme figurants secondaires, d'autre part le cycle de la tortue. En effet, parmi les nombreuses fables des Mongo, celles qui ont comme personnage principal la tortue, occupent une place très spéciale, tant par la quantité que par le renom dont elles jouissent grâce à la finesse des ruses avec lesquelles ce petit reptile triomphe des animaux les plus grands et les plus forts.

Sur le plan linguistique aussi bien que sur le plan ethnologique, les deux ouvrages peuvent rendre les plus grands services à la science. En dehors du reflet du génie de la langue, ils constituent en quelque sorte une toile de fond sur laquelle se dessinent toute la psychologie et toute la culture des peuples nyanga et mongo.

20 novembre 1967.

Albert Duchesne. — Un Belge en Océanie et au Mexique: Félix Eloin (1819-1888)

Le nom de Félix ELOIN est attaché à un seul épisode des projets d'expansion belge sous le règne de LÉOPOLD I^{er}. Sous-ingénieur des mines, il fut, sur la recommandation d'un ami bien placé, choisi par le Roi comme l'un des trois commissaires chargés d'explorer plusieurs archipels du Pacifique dont le Duc de Brabant songeait, avec plus de ferveur encore que son père, à faire une nouvelle « province » belge. Engagée comme elle l'était, l'affaire ne pouvait tourner qu'à l'échec; c'est la conclusion même des historiens, dont E. VANDEWOUDE, qui se sont penchés sur elle.

Un échec d'une toute autre dimension attendait ELOIN, peu de temps après, au Mexique. Bien imprudemment, des amis pleins d'excellentes intentions, mais fort mal informés, avaient fait cadeau au nouvel empereur Maximilien de ce secrétaire privé qui, devenu conseiller d'Etat, prit dans les affaires publiques une influence croissante. Au terme du désastre final, on eut beau jeu d'en faire l'un des boucs émissaires principaux.

En attendant l'ouvrage que mérite, selon nous, la vie assez extraordinaire de Félix ELOIN et pour lequel nous avons glané jusqu'au Texas une documentation originale et étendue, on a cru pouvoir en présenter ici un résumé, en s'efforçant de ne laisser dans l'ombre aucun aspect humain.

C'est à Namur que naquit Félix ELOIN, le 18 mars 1819.

Sa famille, bourgeoise et catholique, originaire de Picardie, donna plusieurs notaires à Namur où elle s'était installée au XVIII^e siècle: Joseph (1778-1857), époux d'Augustine BRIBOSIA, et François-Adrien-Joseph (1812-1878), combattant de la révolution de 1830 et major de la Garde civique. Ce furent là le père et le frère aîné de Félix. Celui-ci se lia assez tôt d'amitié avec plusieurs de ses concitoyens, en particulier l'archiviste Jules BORGNET qui devait lui dédier en 1859 ses *Promenades dans Namur*,

et l'architecte Alphonse BALAT à qui LÉOPOLD II confiera d'importants travaux à Bruxelles et à Laeken. C'est avec ces amis que Félix ELOIN fonda, le 26 décembre 1845, la Société archéologique de Namur dont les buts sont restés, aujourd'hui encore, l'étude de l'histoire de la province et celle des origines, de la civilisation, des arts et des industries de ses populations. Le rôle d'ELOIN ne semble pas, à vrai dire, avoir été considérable au sein de ce groupement. Il suivit assidûment, au cours de l'été de 1846, les premières fouilles dans le lit de la Sambre, et réalisa vers 1850 une série de sépias représentant des sites de Namur et des environs, qui enrichit plus tard le musée archéologique de la ville.

On ne connaît pas grand chose des études que fit ELOIN avant de faire partie du Corps des mines. Sans doute a-t-il dû, après avoir fréquenté les cours de l'athénée royal de Namur, suivre ceux de l'école locale des Mines. Nommé conducteur en 1841, aspirant ingénieur de 1^{re} classe à Namur en 1850 puis à Liège en 1853, il fut promu sous-ingénieur dans cette même ville en 1856. C'est en cette qualité qu'en juin 1857, ELOIN fut désigné pour accompagner l'ingénieur en chef des mines GERNAERT au cours d'une mission officielle en Serbie, mais ce dernier lui préféra un adjoint étranger à l'administration. A partir de 1859, son nom ne figure plus dans l'*Almanach royal*, et Félix ELOIN porte le titre de sous-ingénieur honoraire des mines. Plus tard, ses ennemis affirmeront que « faute de capacité pour devenir ingénieur, il resta conducteur »!

On aimerait beaucoup savoir par qui il fut présenté à la Cour de Belgique et à quel titre. Dès avant 1852, son ami BALAT était « maître d'œuvres » du Duc de Brabant, l'héritier du trône. Mais ne serait-ce pas plutôt par le futur lieutenant général baron CHAZAL (lié d'amitié avec Jules VAN PRAET) dont le régiment tenait garnison à Namur où le colonel, quant à lui, séjourna jusqu'en 1842? C'est à l'intervention de celui-ci, en tout cas, qu'ELOIN dut d'être décoré en novembre 1859 de la croix de chevalier de l'Ordre de Léopold, ce dont s'étonna un journaliste trop curieux pour que sa protestation soit passée sous silence:

Le sieur F. ELOIN est doué d'une voix magnifique, il s'en sert admirablement, il chante comme un grand artiste depuis longtemps dans les

meilleurs salons; nous savons de plus qu'il joint à cela de l'esprit comme quatre... Mais nous regardons le sieur F. ELOIN comme n'ayant rendu le moindre service à la chose publique (*Le Grelot*, 22 décembre 1859).

Autre question restée sans réponse: à partir de quand l'amitié de CHAZAL et de toute sa famille dont on possède maintes preuves, lui ouvrit-elle les portes de personnalités aussi influentes que VAN PRAET, le ministre de la Maison du Roi, Paul et Jules DEVAUX, ses beau-frère et neveu?

En janvier 1861, ELOIN est choisi par LÉOPOLD I^{er} — dont on connaît l'obstination à vouloir ouvrir des débouchés transocéaniques à son pays, — pour faire partie d'une mission d'études en Australie, à Sidney. En compagnie d'un lieutenant de vaisseau de la Marine royale, J.-A. MICHEL, et d'un attaché de légation, F. DE LA HAULT, il devait explorer l'archipel des Nouvelles-Hébrides, conclure avec les chefs indigènes des traités d'amitié et de commerce, ainsi que « faire des acquisitions de territoire et... en prendre possession au nom de Sa Majesté ». Les instructions remises par VAN PRAET aux Commissaires du Roi (tel était le titre d'ELOIN et de ses compagnons) précisait que « l'entreprise... se fait au nom personnel de Sa Majesté... et pour son compte particulier ». Après que le Duc de Brabant leur eût accordé une audience, les voyageurs quittèrent Bruxelles le 23 février. Ils débarquèrent en avril à Melbourne où les principaux buts de leur mission avaient déjà été divulgués par la presse! Une déception plus grave les attendait: J.Ch. BYRNE, l'homme d'affaires anglo-américain que LÉOPOLD I^{er} avait reçu peu auparavant et sur qui il comptait pour former une compagnie d'exploitation, était dépourvu de tout moyen d'action et ne jouissait daucun crédit. Les richesses minières de l'archipel, qui justifiaient la présence d'ELOIN, n'existaient que dans l'imagination de BYRNE!

Le Namurois, qui avait failli périr en débarquant là-bas, reprit pourtant courage. Des démarches et prospections l'entraînèrent en fin de compte à visiter, avec MICHEL, plusieurs îles des environs, ainsi qu'en témoignent les spécimens de plantes récoltées par eux et conservés encore aujourd'hui dans les collections du Jardin botanique de l'Etat à Bruxelles. Entre-temps, tous deux avaient reçu un message du major BRIALMONT, le secrétaire et

l'informateur du Duc de Brabant qui continuait à s'intéresser à leur entreprise au point de suggérer

...qu'après avoir fait réussir l'affaire des Hébrides, ils doivent tenter l'impossible pour asseoir également notre domination sur les Fidji ou les Salomon afin de rendre la nouvelle province du Pacifique aussi importante que possible (16 mai 1861).

La Nouvelle-Calédonie, les îles Ouen, Maré, Tanna, Anatam, Erromango, Sandwich, Makira et Espritu Santo, en particulier, furent abordées par les voyageurs sans que se présentât l'occasion qu'on attendait impatiemment au château royal de Laeken! Embaqué à Melbourne le 26 décembre 1861, MICHEL et ELOIN rentrèrent au pays en mars 1862.

Pour négative qu'ait été la mission de Félix ELOIN, le cercle de ses relations s'en trouva élargi. En mai 1862, il sert de messager entre le secrétaire du Roi, Jules DEVAUX, devenu son ami, et le baron BEYENS, secrétaire de la légation de Belgique à Paris, lorsqu'il s'agit de remettre des nouvelles urgentes de la santé fort compromise de LÉOPOLD I^{er} à l'héritier du trône qui, pour ce motif précisément, a interrompu l'un de ses voyages. La même année ou au cours de la suivante, ELOIN aurait fait en Californie une fort mystérieuse mission de prospection dont nous ignorons tout. En mars 1864, enfin, il devient secrétaire particulier de l'archiduc d'Autriche MAXIMILIEN, époux de la princesse CHARLOTTE de Belgique, qui, après bien des palabres et des hésitations, a accepté la couronne du nouvel empire du Mexique. Choisi pour cette importante fonction par le général baron CHAZAL, à la fois homme de confiance de LÉOPOLD I^{er} et son ministre de la Guerre, et recommandé chaleureusement par le Roi à son gendre à la demande instantanée de VAN PRAET, Félix ELOIN arrive au château de Miramar le 30 mars. Deux semaines plus tard, après avoir été mêlé aux ultimes discussions qui opposèrent la Cour de Vienne au jeune couple princier, il s'embarque avec celui-ci pour le Mexique où il ne tardera pas à être promu chef du Cabinet privé de MAXIMILIEN.

Le rôle joué à ce titre par ELOIN apparaît considérable dans l'histoire des trois années mouvementées qui séparent l'entrée solennelle à Mexico le 12 juin 1864 et l'exécution de l'Empereur à Queretaro le 19 juin 1867. Pour la grande majorité de ceux

qui les ont étudiées avec plus ou moins d'objectivité, en particulier pour les chroniqueurs mexicains, français et autrichiens souvent soucieux de justifier la position de leur gouvernement ou l'attitude de certains de leurs compatriotes, ce rôle fut néfaste. La diversité des opinions sur lesquelles un tel jugement se base, exigerait une analyse critique qui n'a pas sa place dans le cadre restreint de cet article. Telle analyse nous obligerait, en effet, à réétudier dans le détail le comportement du parti conservateur, celui du Conseil des Ministres et aussi celui du maréchal BAZAINE qui commandait au Mexique les troupes d'intervention de NAPOLÉON III, en bref les forces religieuses, politiques et militaires qui s'estimèrent bientôt contrariées — ou franchement combattues — par l'influence croissante que Félix ELOIN exerçait sur l'esprit hésitant et parfois un peu puéril de MAXIMILIEN.

Quels que soient les motifs réels qui ont poussé LÉOPOLD I^{er}, le général CHAZAL et Jules VAN PRAET à suggérer à ce dernier le choix d'un haut fonctionnaire dont les qualités et les défauts devaient se révéler décisifs aux premiers jours de la fondation de la nouvelle monarchie, il faut admettre qu'ELOIN n'était en rien préparé à ce rôle. Du Mexique où il allait remplir des fonctions qui le rendraient plus puissant qu'un ministre, il ignorait la langue et les mœurs. Le protestant qu'il était (on a même affirmé: franc-maçon) aurait-il la prudence de se garder d'un sectarisme incompatible avec le cléricalisme du parti qui avait appelé l'archiduc au trône? Dispensateur des concessions économiques et des grâces, parviendrait-il à ne pas dresser contre son inexpérience la coalition des mécontents, des déçus et des aigris? Secrétaire d'Etat, les rapports de police lui étaient régulièrement communiqués; arbitre des froissements et bientôt des hostilités inévitables dans une situation mal définie et sans précédent, entre l'administration indigène et l'état-major de BAZAINE, comment ELOIN ne se serait-il pas vu rapidement imputer une fatalité inhérente à la nature même des choses? Comment n'y aurait-il pas gagné l'épithète d'antifrançais que presque tous les contemporains de NAPOLÉON III ont accolé à son nom? Nombreux et cruels se révélaient les sujets de controverse et de division dans une monarchie à peine installée et déjà compromise par les conditions mêmes qui avaient présidé au choix du titulaire: orga-

nisation des finances, de l'armée, de l'information, de l'immigration, concession et exploitation des richesses naturelles, des moyens de transport, solution du problème des biens ecclésiastiques et des relations entre l'Eglise et l'Etat, d'autres difficultés encore qu'il est superflu d'évoquer ici, mais qui devaient mettre à rude épreuve les capacités du « VAN PRAET mexicain »!

Les missions qu'il accomplit à Washington et, à deux reprises, en 1865 et 1866, dans certaines capitales d'Europe se soldèrent en fin de compte par des échecs, d'autant plus normaux qu'il s'agissait de faire reconnaître ou d'aider financièrement et militairement l'empire de MAXIMILIEN condamné à une chute prochaine. Déjà le bruit s'était accrédité qu'ELOIN ne jouissait plus de la confiance du monarque qui aurait ainsi trouvé un excellent moyen de s'en débarrasser. Alors que LÉOPOLD I^{er} l'avait longuement et fort cordialement reçu un an auparavant, LÉOPOLD II lui fit savoir en juin 1866 qu'il ne désirait pas sa visite. Le général CHAZAL lui-même, le protecteur et l'ami de toujours, mit de moins en moins d'ardeur à prendre sa défense. Il en vint même à regretter le choix qu'il avait fait d'ELOIN pour le haut emploi où ce dernier « avait si mal répondu à notre opinion à tous »! Que ne s'était-on avisé un peu plutôt à Bruxelles qu'il ne pouvait guère en être différemment d'un sous-ingénieur honoraire des mines que de puissantes relations avaient, sans préparation aucune, hissé au rang de conseiller d'Etat d'un Mexique en pleine révolution!

C'est sous cet angle en particulier que devraient être analysés les griefs qu'on a accumulés contre Félix ELOIN dans l'abondante littérature qui, depuis plus d'un siècle, a vu le jour au Mexique, en France, en Autriche et ailleurs, au sujet de l'établissement et de la chute de la souveraineté de MAXIMILIEN et de CHARLOTTE. A propos de la probité d'ELOIN, des bruits furent propagés dès que les partisans de Benito JUAREZ se furent emparés des palais impériaux en 1867, et c'est sous l'accusation principale de concussion et de dilapidation que l'ancien conseiller fut retenu en prison à Mexico par ordre des autorités républicaines. Pour le libérer en novembre 1867 de la captivité de quatre années à laquelle celles-ci l'avaient condamné, il

fallut les interventions conjuguées de la reine VICTORIA, du gouvernement des Etats-Unis et de l'amiral autrichien TEGETTHOFF!

Félix ELOIN, dont le sort avait suscité les plus graves inquiétudes en Belgique, revint à Namur à la fin de décembre 1867. Le repos que nécessitait son état nerveux fut interrompu par deux voyages: l'un à Windsor où la reine VICTORIA demanda à l'entretenir dans les premiers jours de 1868, l'autre à Vienne où il se fit un devoir d'assister, le 16 janvier, au transfert de la dépouille de MAXIMILIEN dans la crypte des Capucins. Aux condoléances qu'il adressa alors à l'impératrice CHARLOTTE, celle-ci répondit par une des dernières lettres qu'elle ait écrites, en rendant hommage au « loyal dévouement » qu'ELOIN avait toujours manifesté à son époux (7 février 1868). Ce document pathétique fait partie d'un lot important qu'il avait ramené de son aventure mexicaine et qui, après une singulière disparition de près de quarante années, a été acheté par un Américain.

Dès le début de la guerre franco-allemande, en août 1870, ELOIN prit la direction d'une ambulance fondée par la section belge de l'Association de secours aux militaires blessés en temps de guerre. Il s'y dévoua sans compter, à la tête d'un groupe d'infirmiers, à Sarrebrück puis à Metz. En 1873, il épousa à Vienne une ancienne dame d'honneur de l'impératrice CHARLOTTE, la comtesse Paula KOLLONITZ, qu'il avait autrefois connue à Miramar puis à Mexico. Installé à Bruxelles, le ménage connut sans tarder des incompatibilités d'humeur puis la dislocation. Félix ELOIN, pour sa part, vécut ensuite dans une solitude et un désenchantement de plus en plus grands jusqu'au jour de son décès survenu pendant une intervention chirurgicale, à Ixelles, le 11 février 1888.

Le 8 novembre 1967.

SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE

Renseignements dus à l'amabilité de divers membres des familles ELOIN, THIBAUT DE MAISIÈRES et CARTUYVELS DE COLLAERT. — Archives du Palais royal de Bruxelles et des ministères des Affaires étrangères de Belgique et de France (correspondance politique: Mexique, Autriche, Saint-Siège, Etats-Unis, etc.). — Archives générales du Royau-

me de Belgique (4^e section). — Archives de l'empereur MAXIMILIEN au Haus-, Hof- und Staatsarchiv à Vienne. — Collections et archives du Musée royal de l'Armée et d'Histoire militaire à Bruxelles (dossiers: marine royale, légion belge du Mexique, correspondance du général CHAZAL, etc.). — Partie importante de la correspondance de F. ELOIN, actuellement conservée au Rice Institute du Texas et dont M. F.R. KOCH nous a fort gracieusement envoyé les photocopies.

Ch. BLANCHOT: Lux et Veritas. L'intervention française au Mexique (Mémoires, 3 vol., Paris, 1911). — C. BUFFIN (Baron): La tragédie mexicaine. Les impératrices Charlotte et Eugénie (Bruxelles, 1924). — E.-C. CORTI (comte): Maximilien et Charlotte du Mexique d'après les archives secrètes de l'empereur Maximilien et autres sources inédites (trad. J. Vernay) (2 vol., Paris, 1927). — E. DOMENECH (abbé): Histoire du Mexique. Juarez et Maximilien... (2 vol., Paris, 1868). — A. DUCHESNE: L'expédition des volontaires belges au Mexique (1864-1867) (sous presse) et Félix Eloin (en préparation). — P. GAULOT: L'empire de Maximilien (Paris, 1890). — P. KOLLONITZ (comtesse): Eine Reise nach Mexiko im J. 1864 (Vienne, 1867). — L. LECONTE: Félix Eloin, dans le journal *Vers l'Avenir* (Namur, 22 janvier 1950). — E. MICHEL: Un document relatif aux premiers essais de colonisation sous le règne de Léopold I^{er}, dans la *Revue belge des livres, documents et archives de la guerre 1914-1918* (Bruxelles, IX, n^o 2, 1933, p. 209-215) et La tentative de colonisation belge aux Nouvelles Hébrides et aux îles Fidji et Salomon (Mission Michel-Eloin, 1861) dans *Bulletin des séances de l'Institut Royal Colonial Belge* (Bruxelles, XIX, 1948, I, p. 138-159). — H. de REINACH FOUSSEMAGNE (comtesse): Charlotte de Belgique, impératrice du Mexique (Paris, 1925). — E. VANDEWOUDE: L'échec de la tentative de colonisation belge aux Nouvelles-Hébrides (1861), dans *Bulletin des séances de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer* (Bruxelles, 1965, 2, p. 428-471) et dans *L'expansion belge sous Léopold I^{er} (1831-1865), recueil d'études* (p. 361-403, Bruxelles, 1965). — J.-M. VIGIL: Mexico a través de los siglos (t. V, *passim*, Barcelone et Madrid, 1889), etc.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE *
Notices 103 à 132

BIBLIOGRAFISCH OVERZICHT *
Nota's 103 tot 132

* *Bulletin des Séances de l'ARSOM*,
1964, p. 1180.

* *Meded. der Zittingen van de
K.A.O.W.*, 1964, blz. 1181.

van Baal (J.): *Mensen in verandering. Ontstaan en groei van een nieuwe cultuur in ontwikkelingslanden* (Amsterdam, N.V. De Arbeiderspers, 1967, 12°, 188 p. Uitg. voor het Koninklijk Instituut voor de Tropen. — Floret-Boeken nr. 19)

Dit boek is bestemd voor hen, die zich interesseren voor de problematiek der ontwikkelingslanden.

Zoals de zaak nu staat,leeft de overgrote hoop niet alleen hier te lande, maar in heel het Westen er op los zonder de minste notie, dat, niet hier maar in het ander halfrond van den aardbol, over de komende decennia over haar lot wordt beslist. Niet alleen dat de overgrote hoop geen begrip heeft van de spanning die er heerst tussen de arme en de rijke landen; niet alleen dat zij geen inzicht heeft in de rol van de ontwikkelde landen en in het vermogen om die rol te vervullen; maar zij heeft zelfs geen notie van het bestaan der fundamentele vraagstukken die met dit alles verband houden, en die te zamen de problematiek der ontwikkelingslanden uitmaken.

Wij aanzien het als de grote verdienste van prof. dr. J. VAN BAAL, in het centrum van deze problematiek, de mens te hebben geplaatst. Deze bekommernis loopt als een gouden draad door heel zijn betoog. Terecht schrijft hij in het zevende en laatste hoofdstuk dat handelt over brengers van verandering:

Het is een bekende waarheid dat technische hulp niet in de eerste plaats een technisch probleem is, maar een menselijk probleem. Toch moet men op dit laatste altijd weer hameren. Men verkiest die waarheid voortdurend te vergeten (blz. 178).

Het is zeer juist gezien; het hele geval is niet alleen kortzichtig, maar het is totaal verkeerd, en het dreigt straks noodlottig te worden.

Het werk is ontstaan uit de wens een samenvatting te geven van de talrijke voordrachten, die de auteur de laatste jaren gehouden heeft.

Het boek — dat als een inleiding, niet als een handboek is bedoeld — is dan ook zeer lezenswaard. Geschreven vanuit eigen overtuiging en ervaring van de auteur, o.m. als de voorlaatste Nederlandse gouverneur van West-Irian, het voormalige Nieuw-Guinea, is het soms polemisch van aard; wij kunnen hem dan ook niet in alle details volgen. Het zij genoeg er op te wijzen dat wij de algemene gedachtengang ten volle beamen en ten zeerste tot overweging aanbevelen.

Andor (L.E.): *Aptitudes and abilities of the black man in sub-saharan Africa, 1784-1963. An annotated bibliography*. With an introduction by W. HUDSON (Johannesburg, 1966, National Institute for Personnel Research, South African C.S.I.R., 8°, 174 p.)

Il s'agit d'une bibliographie sur la psychologie de « l'homme noir » en Afrique au sud du Sahara, et plus particulièrement sur celle des populations négroïdes de langue bantoue, ce qui exclut les Hottentots, Khoisans, Bochimans, Pygmées et Nilotiques.

L'ouvrage comporte deux parties. La première, la plus importante, groupe 486 références à des études concernant les capacités intellectuelles du Noir. Les notices sont classées chronologiquement et, sous chaque année, alphabétiquement par noms d'auteurs. Chacune est accompagnée d'un résumé rédigé par le compilateur ou repris des *African Abstracts* ou des *Psychological Abstracts*. La deuxième partie de la bibliographie ne comporte que 35 titres d'études sur la personnalité et les attitudes de l'Africain.

Aux pages 2-4, Eve ANDOR fournit la liste des ouvrages et périodiques qu'elle a dépouillés, tout en faisant observer qu'il lui a été impossible d'énumérer les quelques centaines de livres consultés à la Bibliothèque publique de Johannesburg, à l'Institut sud-africain pour les relations raciales et à l'Université du Witwatersrand.

Le compilateur donne aussi une liste des abréviations utilisées (p. 5-7), ainsi qu'un index onomastique des auteurs et une très utile liste des mots-matière.

Dans son introduction, M. W. HUDSON retrace substantiellement les étapes de la connaissance en ce qui concerne la psychologie des Africains. L'œuvre de notre regretté Confrère, le Dr André OMBREDANE y est élogieusement évoquée. Plusieurs travaux de Belges sont cités dans la bibliographie, et notamment de J. BERTRAND, P. DE BRIEY, J.C. FALMAGNE, L. KOETTLITZ, Maria LEBLANC, R. MAISTRIAUX, C. MERTENS DE WILMARS, M. RICHELLE, E. et F. ROBAYE, P. ROUSSEAU, le R.P. J. VAN WING et P. VERHAEGEN.

Cette bibliographie est certainement la plus complète qui soit en la matière. Formons le vœu qu'elle puisse faire l'objet de mises à jour régulières.

1.9.1967

M. WALRAET

Birmingham (David): *Trade and conflict in Angola. The Mbundu and their neighbours under the influence of the Portuguese, 1483-1790* (London, Oxford University Press, 1966, 8°, 178 p.)

Cet auteur a déjà publié, en 1965, un petit ouvrage intitulé *The Portuguese conquest of Angola*. Dans le volume sous revue, il s'est assigné comme objectif d'étudier l'impact de la colonisation portugaise sur l'Angola dans le cadre de l'histoire africaine plutôt que de décrire un épisode de l'expansion du Portugal outre-Mer. L'intérêt majeur de ce travail réside dans la mise en lumière des facteurs commerciaux et militaires qui ont suscité la naissance et le déclin d'Etats indigènes dans la partie occidentale de l'Afrique centrale. Au XV^e s., c'était le royaume de Kongo qui était la puissance dominante en cette région; au siècle suivant, le royaume Mbundu de Ndongo (Angola) lui ravit l'hégémonie, qu'il dut céder lui-même au royaume de Kasanje (Casange); enfin, les Etats proches de la côte ayant succombé aux effets destructeurs de la traite, un nouvel empire allait se développer dans le Lunda et prospérer pendant tout le XVIII^e siècle.

Si l'auteur a choisi d'évoquer le passé des Mbundu, c'est en raison, non seulement de leurs relations avec plusieurs groupes bantous, mais aussi de la permanence de leurs contacts avec le monde extérieur. Une histoire plus détaillée des Kongo au XVI^e s. ou des Ovimbundu au XVIII^e eût été possible, mais les Mbundu jouèrent un rôle si important au cours des trois premiers siècles des relations entre l'Europe et l'Afrique centrale de l'Ouest que l'auteur s'est cru justifié d'en faire le thème central de son ouvrage.

Il a, dans ce but, utilisé des matériaux de deux espèces: archives et traditions orales. Parmi les premières, relevons les fonds de l'Arquivo Historico Ultramarino et de l'Arquivo Nacional da Torre do Tombo à Lisbonne, des Archives de la Propagande et des Jésuites, à Rome. Quant à la seconde catégorie de matériaux, il les a glanés dans de nombreux ouvrages et périodiques spécialisés dont la liste figure dans la bibliographie (p. 165-168). L'ouvrage compte 8 chapitres, une liste des gouverneurs de l'Angola (1575-1790), une bibliographie, un index onomastique et 2 cartes.

4.9.1967
M. WALRAET

Aide (L') au développement. Une étude du point de vue des pays dont l'aide est sollicitée. Université de Gand, huitième congrès flamand des sciences économiques appliquées, tenu à Gand les 19 et 20 mai 1967 (Gent, Vereniging voor economie, 1967, 8°, 2 vol., 831 p.)

Les deux volumes actuellement publiés contiennent les rapports présentés au huitième congrès flamand des sciences économiques, tenu à l'Université d'Etat à Gand. Un troisième volume est en préparation.

Ce congrès comprenait 4 groupes, eux-mêmes subdivisés en commissions, 20 au total. Les communications exposées dans les groupes étaient axées sur les thèmes suivants: groupe A: problèmes économiques fondamentaux; groupe B: l'aide multilatérale au développement, accordée par les organisations internationales; groupe C: l'aide au développement accordée par pays; groupe D: réalisations et problèmes de l'aide par région en voie de développement. Les groupes étaient présidés par L. BAECK, J. RENS, J. VAN BILSEN et H. CORNELIS.

Ces deux volumes contiennent des rapports établis par les spécialistes les plus compétents en sciences économiques. Le sous-titre indique bien l'optique du Congrès qui a examiné l'aide aux pays en voie de développement du point de vue des pays économiquement forts. Il eût peut-être aussi été intéressant d'examiner le point de vue des pays moins développés et d'analyser l'apport réel à leur développement résultant de l'aide prodiguée jusqu'à présent.

Quoi qu'il en soit, ces deux volumes constituent un document indispensable pour qui veut suivre l'évolution des idées dans le domaine de l'aide économique, et il y a lieu de savoir gré au professeur A. VLERICK, président du Congrès, de l'importance de la documentation réunie sur ce sujet.

5.9.1967
A. LEDERER

Boahen (A. Adu): *Topics in West African History* (London, Longmans, Green and Co Ltd, 1966, 12°, 174 p. — Forum Series)

L'A. a fait ses études secondaires à l'Ecole Mfantsipim, créée en 1876 par la mission protestante wesleyenne; il a fréquenté l'Université du Ghana puis a conquis son Ph.D. à la School of Oriental and African Studies à Londres. Depuis 1963, il est professeur d'histoire à l'Université du Ghana et a déjà publié, en 1964, un ouvrage consacré à la colonisation anglaise en Afrique occidentale (*Britain, the Sahara and the Western Sudan, 1788-1861*, Clarendon Press, 268 p.). Au cours de l'année académique 1963-64, il fut invité par la Radiodiffusion ghanéenne à donner trois cycles de causeries sur l'histoire de l'Ouest africain, destinées à l'enseignement secondaire. Cédant à de pressantes instances, le professeur BOAHEN se décida à publier ces conférences: tel est l'objet du petit ouvrage sous revue.

L'A. s'empresse d'avertir ses lecteurs que les textes présentés ne sont pas le fruit de recherches personnelles, mais qu'ils sont basés sur des ouvrages et articles sérieux ainsi que sur des thèses non publiées.

La matière est répartie en 3 sections: les Etats et empires soudanais (p. 3-49); les Etats et royaumes de la forêt et de la côte guinéenne (p. 53-99); l'Europe et l'Afrique occidentale (p. 103-155). Dans la première, il est notamment traité des anciens royaumes du Ghana, du Mali et du Songhai; la deuxième évoque l'histoire des Etats Achanti, du royaume de Dahomey et de la civilisation Oyo; la troisième est consacrée à la traite des esclaves, au partage de l'Afrique et à la colonisation européenne dans l'Ouest africain.

Trois cartes, une bibliographie et un index complètent ce substantiel panorama de dix siècles d'histoire africaine.

7.9.1967
M. WALRAET

Valahu (Mugur): *Angola, clef de l'Afrique* (Paris, Nouvelles éditions latines, 1966, 315 p.)

Docteur en droit des universités de Paris et de Bucarest, l'A., d'origine roumaine et naturalisé citoyen américain, est avant tout un journaliste qui s'est notamment fait connaître par plusieurs ouvrages écrits sur le Congo indépendant. Dans son ouvrage, il tend à démontrer, pièce par pièce, ce qu'il appelle « l'affaire angolaise », et à établir un dossier susceptible de permettre à certains, mal informés, de réviser leur jugement sur les Portugais. Dans cette optique, on est amené à constater que l'A. entend faire preuve d'objectivité intellectuelle, ne craignant pas de formuler certaines critiques à l'égard de l'œuvre lusitanienne en Angola, mais en soulignant aussi les mérites des Portugais et la réussite de leur politique dans cette province d'Outre-mer. Le problème angolais dépasse, pour l'A., les droits et les propres intérêts de la Nation portugaise; en d'autres termes, il n'est pas seulement un problème exclusivement portugais. Il comprend, en effet et aussi, notamment l'aspect d'une défense de l'Afrique contre sa balkanisation et son émiettement en de nombreux Etats indépendants dont la plupart sont encore incapables de se gouverner eux-mêmes, l'aspect d'une défense de l'Afrique blanche (les provinces d'outre-mer portugaises, la Rhodésie et l'Afrique du Sud) contre un certain racisme noir et un nationalisme exacerbé, enfin l'aspect d'une défense de l'Afrique et du monde libre contre le communisme. D'où le rôle important et capital que joue l'Angola.

On lira spécialement avec intérêt les pages où l'A. traite de la deuxième guerre mondiale et de ses suites en Afrique, de l'explosion terroriste en Angola en 1961, des mouvements dits nationalistes et révolutionnaires qui trouvent refuge dans les pays voisins de l'Angola, de la politique des U.S.A. en Afrique, des richesses mais aussi de ce que l'A. appelle les « misères » de l'Angola, des trois voies de l'Angola, l'A. optant pour la première: maintien du régime actuel sous la souveraineté portugaise; séparation de l'Angola de la Métropole tout en adoptant un régime d'interdépendance dans le cadre d'une communauté lusitanienne; indépendance de l'Angola sous l'autorité exclusive des Noirs.

L'ouvrage comprend 3 cartes et 17 photographies.

8.9.1967
André DURIEUX

Luchaïre, (François): *Droit d'Outre-mer et de la coopération* (Paris, 1966, 2e édition refondue, Presses universitaires de France, 628 p. Collection Thémis)

La personnalité du professeur LUCHAIRE est suffisamment connue pour qu'il ne soit nul besoin de souligner la qualité de son ouvrage.

L'ouvrage est divisé en quatre grandes parties. La 1^{re} a pour titre *Du problème colonial au problème du sous-développement* (p. 11-112); la 2^e a pour objet le droit d'outre-mer français et traite successivement de l'évolution des solutions françaises (la période coloniale, l'Union française et la Communauté, la Communauté rénovée, l'accession à l'indépendance des anciens Etats associés d'Indochine, des anciens Etats protégés d'Afrique du Nord, de la Guinée, des territoires sous tutelle, des Etats de la Communauté, de l'Algérie) (p. 113-210), puis de la France d'Outre-mer (départements et territoires d'outre-mer) (p. 211-311); la 3^e partie s'occupe des Etats d'Afrique et de Madagascar (les institutions politiques et administratives, les institutions privées et juridictionnelles, les relations internationales (p. 313-460); enfin, la 4^e partie a trait à ce que l'A. appelle « le droit à la coopération » (p. 463-597), l'aide aux régions sous-développées étant devenue un « véritable service international » géré d'abord par les Etats, ensuite par les organisations internationales. On ne s'étonnera pas que, après avoir décrit l'aide internationale (p. 465-533), l'A. traite spécifiquement des accords français de coopération (p. 535-597).

Si l'on constate que, dans ses bibliographies très développées, terminant chacun des titres constituant les grandes subdivisions des 4 parties de son ouvrage, l'A. fait surtout appel aux sources françaises — ce qui se justifie dans une large mesure compte tenu des aspects français des problèmes traités — on est aussi amené à constater, certes avec regret, que dans celles relatives aux politiques coloniales étrangères (p. 71, III) et aux généralités comme aux particularités sur les Etats d'Afrique (la République démocratique du Congo ne faisant même pas l'objet de références bibliographiques) (p. 374-378), il n'est pratiquement pas fait mention — sous réserve de quelques rares exceptions (p. 71, I; p. 73, III; p. 377, G) — de sources bibliographiques belges, alors que celles-ci sont loin d'être inexistantes sur ces questions-là.

Année africaine 1964 (Paris, Editions A. Pedone, 1966, 8°, 458 pages.
— C.E.A.N., Bordeaux; C.H.E.A.M., Paris, C.E.R.I., Paris)

Le volume est un recueil d'études recouvrant l'ensemble de l'Afrique au sud du Sahara. Il fait suite à un volume paru en 1963. Cette « Année » a été réalisée, comme la précédente, en association, par les spécialistes du C.E.A.N. (Centre d'études d'Afrique noire, de l'Université de Bordeaux), de la section africaine du C.E.R.I. (Centre d'études des relations internationales de la Fondation nationale des sciences politiques) et du C.H.E.A.M. (Centre des hautes études administratives sur l'Afrique et l'Asie modernes).

Le contenu est divisé en trois parties. D'abord, *Les relations internationales de l'Afrique en 1964*, par le C.E.A.N. (*Assistance et coopération*, par J.C. DOUENCE; *L'Afrique et les organisations internationales mondiales: la place des Africains*, par J. SOUBEYROL, et *Les problèmes africains dans les organisations internationales*, par F. CONSTANTIN). Ensuite, *Les relations interétatiques en 1964*, par P. GUILLAUME et J. LAGROYE. Enfin, des *Chroniques des Etats* présentées par des collaborateurs des trois centres indiqués.

Les faits saillants de la vie politique de 40 Etats ou territoires sont ainsi énumérés, avec, notamment, des indications précises sur les personnels gouvernementaux souvent mouvants. De l'Afrique du Sud à la Zambie, on n'a omis ni la Côte française des Somalis, ni la Guinée portugaise, ni les Protectorats britanniques, ni le Sud-Ouest Africain, avec chaque fois, de brefs résumés en tête (1964 fut, rappelons-le, l'année de la révolte muléliste). Les chroniques consacrées au Congo, au Rwanda et au Burundi ont été établies par R. CORNEVIN.

9.9.1967
C.-L. BINNEMANS

Textes et documents relatifs à l'histoire de l'Afrique. Extraits tirés des Voyages d'Ibn BATTUTA. Traduction annotée par R. MAUNY, V. MONTEIL, A. DJENIDI, S. ROBERT, J. DEVISSE (Dakar, Université de Dakar, 1966, 87 p. — Publications de la Faculté des lettres et sciences humaines Histoire, n° 9)

Le cheikh Ibn BATTUTA, né à Tanger en 1304 et mort à Fez en 1369, a passé quelque trente ans à voyager et l'on put soutenir, sans exagérer, que ce fut, par excellence, le « voyageur de l'Islam ». A l'entendre, il avait visité la plus grande partie du monde habité: Egypte, Syrie, Anatolie, Turkestan, Khorassan, Perse, Inde, etc. Pour ce qui est de l'Afrique, il narrait volontiers ses aventures chez les riverains du Niger, mais ne manquait pas d'ajouter que de tous les pays qu'il avait pu comparer, le Maroc lui paraissait le plus agréable et le mieux gouverné.

Il n'a pas rédigé ses souvenirs de voyages, mais, comme Marco POLO, il les a dictés. Son scribe, Ibn JOZAY, était un lettré, originaire de Grenade, mais qui s'était réfugié au Maroc au lendemain de sa disgrâce par le sultan nasride Yousef ABOU-L-HAJAJ. Il a cessé d'écrire sous la dictée du cheikh le 13 décembre 1355; en février 1356, son texte était déjà mis au net. Cinq manuscrits en subsistent encore à la Bibliothèque nationale de Paris.

Le *Rihla* (« voyage » ou « journal ») d'Ibn BATTUTA a été édité en français par C. DEFREMERY et B.-R. SANGUINETTI, en 4 volumes publiés de 1853 à 1858. La dernière édition (1922) a servi de base aux traducteurs des *Textes et documents relatifs à l'histoire de l'Afrique* que vient de publier l'Université de Dakar. L'un d'eux, J. DEVISSE, écrit dans l'*Introduction* (p. 8-14): « Ce travail est celui d'une équipe. Réunissant leurs méthodes, leurs connaissances, leurs techniques de travail diverses, cinq chercheurs l'ont mené à bien, dans le cadre des recherches poursuivies au Département d'Histoire de la Faculté des Lettres de Dakar ». Ces co-équipiers ont tenu à joindre aux larges développements consacrés par Ibn BATTUTA à son voyage en Afrique de l'Ouest, les passages les plus significatifs sur ses séjours en Afrique orientale.

D'utiles *Eléments de bibliographie* complètent cette excellente édition d'extraits du *Rihla* d'Ibn BATTUTA, auquel notre compatriote Herman F. JANSSENS avait consacré, en 1948, un substantiel petit volume: *Ibn Batouta, « Le Voyageur de l'Islam » (1304-1369)* (Bruxelles, Office de Publicité, 1948, 12°, 115 p., Collection Lebègue, 8^e série, n° 89).

Auphan (Paul): *Histoire de la décolonisation* (Paris, Editions France Empire, 1967, 316 p.)

Amiral et ancien secrétaire d'Etat à la marine, l'A. livre « quelques réflexions » sur le phénomène qui, à son avis, doit être considéré comme l'événement majeur de l'histoire moderne et peut-être même de toute l'histoire humaine après l'incarnation du Christ, à savoir le débordement de l'Europe sur le monde entier à l'exception du monde jaune, il y a quatre ou cinq siècles, et son repliement sur elle-même en deux temps successifs dont le dernier s'achève actuellement. Ces « réflexions » portent donc sur le flux et surtout le reflux, les deux mouvements étant liés. Aussi bien l'A. est amené à examiner les valeurs sociales de la civilisation chrétienne; le comportement de l'Eglise catholique devant la première expansion coloniale (l'A. cite judicieusement la doctrine du dominicain espagnol François DE VITORIA); l'empire conquis par l'Islam (avec les déplorables exemples musulmans concernant l'esclavage et la traite des noirs) précédant de plusieurs siècles l'essaimage européen outre-mer (le phénomène de colonisation n'est pas le propre des pays de l'Occident chrétien); la première décolonisation (visant les colonies espagnoles et la colonie du Brésil); la colonisation après la révolution française; la contamination des colonies due à la première guerre mondiale, aux oppositions entre types de colonisation, à la propagande communiste; les conséquences de la deuxième guerre mondiale; les courants de pensée après la guerre (notamment le principe de l'autodétermination derrière lequel chacun peut mettre à peu près tout ce qu'il désire); les répercussions de « la torche de Bandoung »; les origines de la débâcle; l'abandon; le flux et le reflux de la vague communiste, l'ère de la coopération. Enfin, l'A. donne une vue d'ensemble sur la situation actuelle des Etats d'Afrique, d'Asie et d'Amérique issus de la première ou de la deuxième décolonisation.

On épingle, parmi d'autres jugements de l'A., celui-ci: l'Occident, avant d'achever la formation des territoires colonisés, a trouvé plus commode de démissionner, livrant ainsi des Etats informes aux griseries d'une indépendance factice, et, sous couvert de démocratie, a abandonné à l'action nocive du communisme international des pays encore mal formés pour lui résister. Mais, lui parti, les problèmes sont restés.

Jansen (G.H.): *Afro-Asia and non-alignement* (London, Faber and Faber, 1966, 8°, 432 p.)

L'A. est Indien, ancien diplomate et actuellement correspondant étranger d'un grand journal indien.

L'ouvrage retrace l'histoire de l'afro-asiatisme et du non-alignement de la fin du dernier conflit mondial jusqu'à 1965. Après la table des matières, une introduction et un prologue, s'alignent 19 chapitres entrecoupés de 3 interludes et suivis d'un épilogue, chacune de ces subdivisions terminées par des notes de référence. Sept appendices et un index alphabétique clôturent l'ouvrage.

L'A. ne prétend pas être impartial mais, en bon Indien, défendre un point de vue. Après avoir retracé les origines de l'afro-asiatisme avant la seconde guerre mondiale, il mène ses lecteurs de l'aube (la conférence de la Nouvelle-Delhi en 1947) au crépuscule (la seconde conférence de Colombo en 1963/64) et même à la nuit (la préparation de la conférence d'Alger en 1965), en passant par le plein midi (la conférence de Bandoung en 1955).

C'est dire si son exposé est coloré et vivant. Le lecteur, cependant, aurait tort de croire que le journaliste a étouffé l'ex-diplomate: s'il est impossible de parler d'« Histoire » à propos d'un mouvement contemporain et qui poursuit sa course, l'ouvrage est sérieux, documenté (notamment par des renseignements personnels recueillis par l'A. auprès de grands acteurs de la politique, particulièrement le Pandit NEHRU) et la ligne directrice permet au lecteur de s'y retrouver dans une accumulation de faits et de dates. Les regroupements asiatiques s'élargissent à l'Afrique pour aboutir au sommet de Bandoung, mais le ciment assez négatif de l'anti-colonialisme s'effrite avec le succès, tandis que l'Afrique se regroupe à part et que des querelles idéologiques divisent les Afro-asiatiques. L'idéalisme du *Panchsheel* (ou des Cinq Principes) subit le dur contact des faits, notamment lors de l'affrontement sino-indien.

Mine de renseignements précieux, l'ouvrage est d'une présentation impeccable et écrit dans une langue facile.

11.9.1967
Jean SOHIER

Tshombe (Moïse): *Quinze mois de gouvernement du Congo* (Paris, La Table ronde, 1966, 8°, 141 p. — Collection « L'ordre du jour »)

L'A. parle de son expérience comme premier ministre du Congo-Léopoldville. Son exposé est le témoignage lucide d'un observateur qui prend les hommes pour ce qu'ils sont et non pour ce qu'on voudrait qu'ils soient.

En juin 1964, la situation est catastrophique au Congo, les rebelles occupent les trois cinquièmes du pays, l'administration est corrompue, le crédit nul, les gouvernants ne savent à quel saint se vouer. On fait appel à l'A. dans l'espoir qu'il trouvera une solution aux problèmes qui se posent, car il a gardé suffisamment d'influence sur les masses.

TSHOMBE parvient à remettre un peu d'ordre et arrête la rébellion. Il n'a pas le temps d'entamer la relance économique que les politiciens, président du Congo en tête, remettent tout en question en reprenant leurs vaines querelles. TSHOMBE est remercié, sans résistance de sa part, en octobre 1965.

Les problèmes d'Afrique, dit l'A., spécialement ceux du Congo, seront résolus par les Africains. Ils devront se faire aider par des conseillers étrangers puisqu'ils n'en ont pas en suffisance mais, la décision, c'est eux qui devront la prendre. L'Europe a rêvé pour l'Afrique une sagesse qu'elle n'a pas elle-même. Elle serait mal venue de vouloir nous conseiller, elle qui ne trouve pas de solution à ses propres problèmes.

Les politiciens, dit encore l'A., devraient non seulement songer à construire le monde techniquement, ils devraient se préoccuper du bonheur des hommes. Malheureusement, ils se soucient moins de leurs devoirs que de leurs droits personnels et des avantages qu'ils en retirent.

Petit livre fort intéressant qui contient de nombreux enseignements sur la façon de concevoir la gestion d'un pays, l'A. ne se faisant aucune illusion sur la valeur exacte actuelle des Africains. Une erreur: l'A. s'imagine que les terres d'Afrique sont très fertiles. Elles le deviennent lorsque, par un travail opiniâtre, on les amende.

13.9.1967
Edm. BOURGEOIS

Molnar (Thomas): *L'Afrique du Sud* (Paris, Nouvelles Editions latines, 1966, 12°, 137 p. ill. — Collection « Survol du monde »)

La collection « Survol du monde », à laquelle appartient le petit volume sous revue, se propose de « faire connaître le monde d'aujourd'hui, et plus particulièrement les peuples, l'histoire et l'économie des nouvelles nations indépendantes ». En ce qui concerne l'Afrique, 5 monographies ont déjà été publiées.

L'A. est connu par deux études récentes: *Africa; a political travelogue* (New York, 1965, 304 p.) et *Spotlight on South-West Africa* (New York, 1966, 18 p.).

L'ouvrage sur *l'Afrique du Sud* s'adresse, comme tous ceux de la même collection, à un large public. C'est dire que le spécialiste n'a rien à y glaner. La matière est répartie en 7 chapitres, dont il faut regretter qu'ils sont dépourvus de titre. Après des considérations générales (chap. I), l'A. esquisse l'histoire de l'Afrique du Sud (chap. II), évoque le problème racial et celui de l'*apartheid* (chap. III), la structure économique (chap. IV), la propagande communiste (chap. V), la politique étrangère de la République sud-africaine (chap. VI), enfin les caractères particuliers de sa « civilisation » (chap. VII).

Sous des apparences d'objectivité, l'ouvrage de Thomas MOLNAR est un plaidoyer pour la politique du gouvernement de Pretoria et un hommage aux pionniers sud-africains qui ont créé « non seulement un Etat moderne selon tous les critères, mais aussi un pays industrialisé, le seul du continent » (p. 11). Et, dans les dernières pages, cette affirmation pour le moins singulière: « Or, le Sud-africain se considère comme membre d'un peuple élu; et il appartient à une nation assez jeune encore pour ne pas laisser le sentiment de sa mission s'engloutir dans le cynisme des peuples décadents » (p. 135). N'est-ce point là déclaration assez malencontreuse, qui nous rappelle, hélas, celles des chefs nazis?

Déplorons, en outre, que le volume ne possède ni bibliographie, ni index, ni table de matières.

20.9.1967
M. WALRAET

Loth (Heinrich)1 *Kolonialismus und „Humanitätsintervention“*. Kritische Untersuchung der Politik Deutschlands gegenüber dem Kongostaat (1884-1908) (Berlin, Akademie-Verlag, 1966, 8°, 117 p., 1 carte)

L'A. nous est déjà connu par deux études, l'une sur les origines de l'Afrique orientale allemande (*Wiss. Zeitschr. der Karl-Marx Univ. Leipzig*, 1958/59), l'autre sur l'histoire du Congo ex-belge et dont nous avons rendu compte dans la *Revue bibliographique* 1966 (n° 68).

Il s'agit cette fois du développement d'une thèse présentée par l'A. en 1964, à savoir une « enquête critique » sur la politique allemande à l'égard de l'Etat Indépendant du Congo (1884-1908). Les premières lignes de l'introduction suffisent à caractériser la tendance générale de l'ouvrage, dont le titre seul est tout un programme...: « Les pays impérialistes pratiquent à l'égard des Etats en voie de développement de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique latine, une politique de plus en plus marquée d'intervention armée » et, plus loin: « Les principaux représentants de cette stratégie de représailles sont les Etats-Unis d'Amérique, suivis d'Etats tels le Portugal, Israël, la Belgique, l'Angleterre et la France, et, en beaucoup de cas, avec l'appui de l'Allemagne de l'Ouest ». Les 7 chapitres du livre, de la meilleure veine marxiste-léniniste, évoquent, sous cet éclairage particulier, les relations de l'Allemagne impériale avec l'Etat Indépendant du Congo et ce, depuis sa fondation jusqu'à la reprise par la Belgique.

L'A. a consulté plusieurs fonds d'archives (Reichskolonialamt, Auswärtiges Amt, Deutsche Kolonialgesellschaft, etc.) ainsi que de nombreuses études historiques, dont celles de nos compatriotes A. CASTELEIN, P. CEULEMANS et J. WILLEQUET, et il a dépouillé les recueils de sources publiées ainsi que quelques périodiques et publications officielles. On ne peut que déplorer que cette conscientieuse « enquête » ait débouché sur un pamphlet dénonçant les « interventions humanitaires » de l'Europe en Afrique au siècle dernier comme autant de formes diverses du plus brutal des impérialismes.

22.9.1967

M. WALRAET

Masseron, Jean-Paul: *Le pouvoir et la justice en Afrique noire francophone et à Madagascar* (Paris, Editions A. Pedone, 1966, 161 p.)

L'A., magistrat de l'ordre administratif et membre de l'inspection générale d'Etat de la République du Sénégal, centre son ouvrage sur la tension qui pourrait être relevée entre l'exigence d'une justice indépendante et objective, et la tendance généralisée à la concentration et à la personnalisation du pouvoir, née des impératifs de la construction nationale comme du développement. Pour l'A., on admettrait aujourd'hui que la justice est non seulement le soutien mais encore le complément du pouvoir politique; d'où l'effort de celui-ci pour limiter l'action du juge dans les domaines où s'exercent les prérogatives de l'exécutif. Ce souci se remarque spécialement dans les Etats francophones d'Afrique noire et de Madagascar dont les dirigeants doivent lutter constamment pour fortifier ou même maintenir la cohésion nationale et assurer le plein développement des peuples dont ils ont la charge. D'où la question que l'A. se pose: ces Etats doivent-ils calquer leurs institutions et leurs juridictions sur celles de la France ou s'inspirer de celles du nouveau monde, des pays socialistes ou d'autres pays du tiers monde? L'A. reconnaît que le sujet est vaste et complexe, et présente, sous les titres I, II et III de son ouvrage, une esquisse de l'organisation des juridictions depuis l'époque coloniale, de l'organisation actuelle des pouvoirs et de celle des instances juridictionnelles suprêmes. Plus particulièrement en ce qui regarde l'organisation actuelle des pouvoirs, on notera la fondation ou le renforcement de l'unité nationale, l'édification de structures économiques nouvelles, la transformation des structures sociales et la modification du comportement des habitants comme causes de l'institution d'un pouvoir exécutif fort et d'un parti sinon unique tout au moins dominant; l'attribution des prérogatives de chef de l'Etat au chef du pouvoir exécutif; la non-application générale du principe de la séparation des pouvoirs législatif et exécutif; la subordination des juges au pouvoir politique. Sur ce dernier point, l'A. a trouvé un contradicteur en la personne du président SENGHOR qui, dans la préface du présent volume, écrit: «...les dimensions volontairement restreintes de l'étude n'ont pas permis à l'auteur de distinguer suffisamment [...] entre les Etats qui pratiquent la confusion des pouvoirs et ceux qui s'efforcent de sauvegarder le respect des droits de la minorité, ceux-ci faisant, de l'indépendance judiciaire, une des pierres angulaires de leur construction constitutionnelle» — et de ranger le Sénégal dans ce second groupe.

26.9.1967 André DURIEUX

Cox (Idris): *Socialist ideas in Africa* (London, Lawrence and Wishart, 1966, 12°, 124 p., 1 carte)

L'A. a visité l'Afrique et eut plusieurs entrevues avec des leaders africains; il a confié de nombreux articles à la presse britannique et africaine et est l'auteur d'un opuscule intitulé *Empire today*, paru, en 1960, chez le même éditeur.

Après une préface, la table des matières et une introduction, viennent dix courts chapitres, d'une petite dizaine de pages chacun, une carte de l'Afrique politique et un tableau statistique concernant les pays indépendants du continent, une bibliographie et un bref index alphabétique.

Contrairement à ce que laisse supposer le titre, il ne s'agit pas là d'une analyse des différentes formes du socialisme africain, la virulence des attaques contre le Président L.S. SENGHOR, comme l'omission du nom de P. LUMUMBA, suffisant à démontrer que tout romantisme est banni de l'ouvrage.

L'A., assez embarrassé d'ailleurs par la chute du Dr K. NKRUMAH, qui intervint après la rédaction de l'ouvrage mais avant son impression, situe le panafricanisme, la lutte contre le néocolonialisme, l'aide au développement et les différentes formulations du socialisme africain dans la perspective de l'accession au socialisme authentique, le marxisme-léninisme.

Le socialisme est une loi scientifique universellement vraie, et les théories qui prétendent créer un socialisme africain original en se fondant sur un passé tribal entaché de féodalisme, ne peuvent au plus que représenter une étape transitoire à abréger pour en arriver à la construction d'une authentique société socialiste. Le « nkrumaisme » est une approche sérieuse du problème, mais il importe de noyauter les partis uniques pour activer le mouvement.

L'industrialisation de l'Afrique est une nécessité, mais il faut, pour parvenir au développement économique, structurer les campagnes dans le sens du communisme véritable. A mi-chemin du manuel pour militants et de la polémique apologétique (mais le marxisme-léninisme est une science et non un dogme), cet opuscule ouvre des horizons sur la tactique communiste en Afrique, noire surtout.

26.9.1967

J. SOHIER

Le rôle extra-militaire de l'armée dans le tiers monde. Entretiens de Dijon publiés sous la direction du Professeur Léo Hamon (Paris, Presses universitaire de France, 1966, 8°, 457 p.)

Ce volume, fort et compact, est une publication préparée par le Centre d'études des relations politiques de l'Université de Dijon. Il contient des « entretiens » qui sont les résultats d'un colloque organisé par M. L. HAMON, professeur à la faculté de droit de l'Université et directeur du Centre.

Le titre primitif retenu pour le sujet traité était « le rôle extra-militaire de l'armée dans les pays à unité sociale insuffisante ». Et ce titre était évidemment destiné à mettre en relief un trait essentiel pour expliquer le rôle de l'armée dans des pays en général en voie de développement.

Le colloque réunit essentiellement, semble-t-il, des participants de langue française et des personnalités militaires y interviennent à côté des universitaires. On peut retirer des échanges intervenus à l'ouverture du colloque des vues sur les différentes réunions de ce genre organisées précédemment en divers endroits. Et notamment sur la table ronde de 1959 tenue à l'initiative de la « Rand Corporation » qui est, on le sait, consultant attitré de l'armée américaine.

L'objectif du colloque de Dijon fut, en tout cas, de réunir des études véritablement scientifiques sur l'armée et son rôle politico-social. Et il faut dire que les apports offerts vont au-delà du sous-développement. On a parlé de l'Afrique du Nord (Tunisie et Maroc, mais pas Algérie); de l'Afrique sud-saharienne franco-phone (l'étude consacrée au Congo et à l'A.N.C. est celle d'Eric ROULEAU); du Moyen-Orient (y compris la R.A.U., l'Irak, Israël, l'Iran et la Turquie; l'Asie moyenne et sud-orientale (Inde et Pakistan); l'Asie du sud-est (Birmanie, Cambodge et Indonésie); l'Amérique latine.

28.9.1967

C.-L. BINNEMANS

La Femme, la Vache, la Foi. Ecrivains et poètes du Foûte-Djalon,
édités par Alfâ Ibrahîm Sow (Paris, Julliard, 1966, 8°, 375 p. — Coll.
« Classiques africains »)

Vers le IX^e siècle commence l'islamisation des régions situées entre le Sahara et le golfe de Guinée. Aux populations noires (qui vont d'ailleurs les absorber), Berbères et Arabes apportent, entre autres choses, l'écriture. Se forme alors une aristocratie lettrée; les villes du Soudan produisent une abondante littérature en arabe. Il s'agit là d'une culture d'aristarques: la masse de la population reste analphabète et maintient son animisme ancestral. Dans le Foûte-Djalon, c'est seulement au XVIII^e siècle que le besoin se fait sentir de convertir les gens du commun. C'est alors que commence la littérature *adjami*, c'est-à-dire écrite en caractères arabes mais rédigées dans la langue vernaculaire (le peul en Guinée et, beaucoup plus tard, le haoussa dans le Nigéria septentrional). Ces écrits sont encore peu connus, et la présente anthologie bilingue sera une révélation pour beaucoup.

Les premiers écrivains, disciples et successeurs de Mohamadou Samba MOMBÉYA (1775-1852) sont, dit M. Sow, « la conscience du pays, les sermonnaires du siècle et la lumière des princes. » Leur inspiration est religieuse et didactique. Mais avec la conquête française du Foûte-Djalon en 1896, d'autres thèmes apparaissent. Un poème anonyme de l'époque marque le souci de préserver une identité spirituelle qui sera définie, de nos jours et en français, par Hamidou KANE.

A côté de cette poésie édifiante existent également des chroniques familiales en prose, dont les extraits publiés ici font souvent penser aux sagas scandinaves.

Parmi les écrivains contemporains, on remarquera notamment la poésie engagée d'Abdourahmâne BA (né en 1917), qui fait le procès du colonialisme et chante les merveilles de la technique moderne.

Quant à la littérature populaire, ses thèmes favoris semblent être la femme et la vache; il serait intéressant de comparer cette poésie pastorale avec celle du Rwanda.

4.10.1967
Alb. GÉRARD

Lavigerie (Cardinal): *Ecrits d'Afrique*, recueillis et présentés par A. HAMMAN (Paris, B. Grasset, 1966, 12°, 263 p., 2 cartes, 2 phot., facs. — Lettres Chrétiennes, n° 3).

La collection « Lettres Chrétiennes » livre au grand public les textes essentiels du christianisme, des origines à nos jours. Le directeur de la collection, lui-même, a recueilli et présenté ce choix des écrits d'Afrique du cardinal LAVIGERIE. Dans l'introduction (p. 7-22), la présentation des textes est précédée d'une courte biographie du cardinal. Les textes sont répartis en trois groupes — correspondances « missionnaires » (p. 27-67), retraites et lettres de direction (p. 69-114), instructions et directives pour les missionnaires (p. 115-232) — et se suivent dans leur ordre chronologique. Le plus grand nombre est publié pour la première fois.

La lecture de ces écrits montre bien que, sauf quelques éléments caducs où les idées de LAVIGERIE sont tributaires de la mentalité de l'époque, sa pensée missionnaire est moderne et demeure instructive pour notre temps. L'archevêque d'Alger trace avec fermeté les grandes lignes de l'action missionnaire où il s'agit du respect et de l'autonomie des églises et des rites orientaux, du rétablissement du catéchuménat primitif, de l'adaptation du missionnaire à la vie et à l'âme africaines, de la transformation de l'Afrique par les Africains. Il serait injuste cependant de le présenter comme le premier ou le seul à défendre ces idées à cette époque: la publication d'un recueil semblable des écrits de Mgr COMBONI prouverait, en effet, qu'avant LAVIGERIE le vicaire apostolique de l'Afrique centrale préconisait les mêmes méthodes pour l'évangélisation de l'Afrique.

L'ouvrage se termine par une série d'annexes: une table chronologique de la vie de LAVIGERIE avec mention des événements religieux et politiques, une bibliographie sommaire, une note sur la Société des Pères Blancs et sur les Sœurs Missionnaires de Notre-Dame d'Alger (p. 245-256).

7.10.1967
M. STORME

Gueye (Lamine): *Itinéraire africain* (Paris, Présence africaine, 1966, 8°, 243 p., ill.)

Personnalité socialiste la plus marquante du Sénégal, ancien avocat-défenseur et magistrat colonial, puis maire de Dakar et parlementaire, Lamine GUEYE fut à la pointe du combat mené pour l'égalité des droits des Africains d'abord, pour l'indépendance nationale ensuite.

Cette lutte, qui forme le thème de son livre, il l'a menée depuis sa jeunesse studieuse, à l'Ecole normale William Ponty, et ses mandats officiels ne lui enlevèrent rien de son intransigeante volonté de militer sans trêve pour la cause de la liberté africaine.

Ses interventions furent déterminantes dans la suppression en 1946 de l'indigénat et de ses pénalités, régime qui était une source permanente d'abus et d'exactions de toutes sortes.

De même, à la commission qui prépara la nouvelle organisation constitutionnelle de la France, à celle des territoires d'Outre-Mer aussi bien que dans les séances publiques de l'Assemblée nationale, Lamine GUEYE multiplia les avis, suggestions et critiques.

L'A. explique comment l'évolution des esprits en Afrique d'une part, l'obstination des milieux français tenants de l'idée impériale, d'autre part, eurent pour effet de précipiter le processus de l'indépendance. Il en profite pour rendre hommage à la clairvoyance du général DE GAULLE qui, répondant aux aspirations profondes de la masse des Africains, a été l'authentique libérateur du Continent.

Le dernier chapitre du livre, qui porte le titre significatif de: « l'Unité à l'épreuve » est consacré au développement parfois difficile de l'Organisation de l'Unité Africaine (O.U.A.). Cette organisation supra-nationale a, en plusieurs circonstances déjà, et en dépit d'intentions excellentes, provoqué la réaction de certaines jeunes nations qui considéraient pareille action comme une ingérence intolérable dans les affaires purement intérieures du pays. C'est ainsi que la République démocratique du Congo menaça en 1964 de se retirer de l'O.U.A. lorsque celle-ci avait voulu intervenir dans le but de normaliser les rapports, alors tendus, entre le Congo-Kinshasa et celui de Brazzaville.

9.10.1967
J. VANHOVE

African poetry. An anthology of traditional African poems, compiled and edited by Ulli BEIER (Cambridge University Press, 1966, 80 p., Illustrated by Susanne WENGER).

Ulli BEIER est le fondateur (avec son compatriote Janheinz JAHN) de la revue *Black Orpheus* qui, depuis 1957, joue un rôle capital dans la promotion des littératures africaines. La présente anthologie témoigne une nouvelle fois de son intérêt pour les littératures orales. Elle comporte 54 poèmes originellement composés en 24 langues différentes, qui vont de l'ancien égyptien au Yoruba et du Kuba au Sotho (Relevons que BEIER considère les pygmées Mbuti comme des Hottentots). Ces poèmes sont classés par genres: chants religieux, poèmes sur la mort, lamentations, panégyriques, poèmes de guerre et d'amour, descriptions de personnes et d'animaux, chansonnettes enfantines.

L'ouvrage a un double but: faire connaître aux écoliers et étudiants africains leur patrimoine poétique, et stimuler l'intérêt des critiques d'Afrique et d'ailleurs pour cette poésie. Mais l'étude scientifique soulève évidemment le problème de la traduction. C'est ainsi qu'un panégyrique de MOSHESH est présenté dans une version anglaise de BEIER d'une traduction française due à Léon DAMAS, qui ne connaît vraisemblablement pas le Sotho méridional. Bien entendu, les valeurs musicales sont perdues; on peut aussi se demander dans quelle mesure un poète comme DAMAS s'est assujetti à l'imagerie originale; en tout état de cause, les notes proposées par BEIER pour la plupart de ces poèmes ne permettent pas de saisir l'arrière-plan culturel qui détermine leur signification authentique.

Il est clair que l'étude scientifique de la poésie africaine vernaculaire a besoin d'une méthodologie. A cet égard, on recommandera un article récent de Daniel P. KUNENE dans le *Journal of the New African Literature and the Arts*, n° 3 (1967), 10-20. Etudiant un poème Sotho recueilli ou composé par Azariel SEKESE en 1891, KUNENE en donne d'abord le texte original suivi d'une traduction littérale. Il étudie ensuite les images et leur fonction symbolique ainsi que le rythme du poème, dont il propose enfin une traduction littéraire.

Le livre de BEIER a le grand mérite de donner au lecteur non initié conscience de l'existence d'une poésie orale valable sur l'ensemble du continent africain.

Sangree (Walter H.): *Age, prayer and politics in Tiriki, Kenya.* Published on behalf of the East African Institute of Social Research (Oxford University Press, 1966, 8°, 312 p., cartes et ill.)

Dans cette monographie — qui est la quatrième d'une série d'études consacrée aux formes contemporaines du « leadership » en Afrique orientale — l'A. passe en revue la structure sociale de la tribu Tiriki, en même temps que les courants de changement et d'innovation qui, à la suite de la colonisation, y sont nés durant le dernier demi-siècle. Il souligne tout particulièrement comment l'organisation sociale Tiriki, grâce à ses groupes d'âge, a facilité l'installation des missions chrétiennes et l'acceptation d'une administration tribale contemporaine. L'A. ne généralise pas au sujet de la nature et de la signification des groupes d'âge et des communautés chrétiennes ailleurs en Afrique. L'ouvrage reste essentiellement « a case study » et expose comment cinq complexes structurels — trois de nature indigène: les clans, les groupes d'âge et les unités territoriales; et deux d'origine européenne: les missions chrétiennes et la bureaucratie — ont contribué à sauvegarder l'ordre social parmi les Tiriki durant une période de changement social rapide.

Appuyé sur une vaste documentation récoltée sur place durant un séjour de seize mois, l'ouvrage se présente en deux parties fondamentales: la première étudie la structure sociale Tiriki traditionnelle en contact avec l'administration coloniale et l'activité missionnaire (p. 1 - p. 150), la seconde est consacrée à l'organisation sociale Tiriki contemporaine et au « leadership » (p. 153 - p. 280).

Les conclusions (p. 281 - p. 287) illustrent clairement qu'une culture, semblable en cela à un organisme vivant, a une double tendance: une tendance à la conservation et une tendance à la progression. Des éléments nouveaux s'y ajoutent constamment; d'autres aussi constamment se perdent, sont remplacés ou fusionnent. Ce changement toutefois n'est pas laissé au hasard; il se fait en harmonie avec le caractère global de la culture.

En bref, dans ce livre solide, le problème du dynamisme de la culture est analysé concrètement et étudié en profondeur.

18.10.1967

N. DE CLEENE

Oliver (Roland) and Atmore (Anthony): *Africa since 1800* (Cambridge, At the University Press, 1967, 8°, 304 p., 36 cartes)

M. Roland OLIVER, correspondant de l'ARSOM, est professeur d'histoire de l'Afrique à l'Université de Londres, et M. Anthony ATMORE chercheur à la School of Oriental and African Studies, rattachée à cette même université.

L'objet de l'ouvrage sous revue est défini par le titre même. Son contenu diffère néanmoins, dans une large proportion, de l'histoire traditionnelle de l'Afrique moderne, en ce sens que la colonisation n'y constitue plus la membrure principale, mais y est évoquée dans le contexte d'une histoire des nations, empires et peuples africains, qui vécurent de longs siècles durant à l'abri de toute immixtion étrangère.

Le livre est divisé en cinq sections, que ne révèle cependant point la table des matières. La première comporte deux chapitres consacrés à l'état politique de l'Afrique à l'aube du XIX^e siècle (p. 1-29). Les chapitres 3 à 8 forment une deuxième section dans laquelle est retracée l'histoire africaine avant l'époque coloniale (p. 29-103). La troisième section (chap. 9 et 10) est consacrée au partage de l'Afrique entre les puissances européennes, de 1875 à 1900 (p. 103-127). Les chapitres 11 à 15 (4^e section) constituent l'histoire coloniale proprement dite de l'Afrique, tandis que la 5^e section (chap. 16 à 22) est consacrée à la seconde guerre mondiale et aux divers mouvements d'émancipation.

Les A. ont eu l'heureuse initiative de clore l'ouvrage par une très utile orientation bibliographique (*Suggestions for further reading*, p. 284-296), répartie comme suit: Histoire de l'Afrique avant le XIX^e siècle — Islam et chrétienté en Afrique — Explorations — Partage — Période coloniale — Nationalisme africain — Indépendance et au-delà — L'Afrique région par région).

Nous ne pouvons que recommander la lecture d'un livre si objectivement pensé, alertement rédigé et doté de nombreuses et très utiles cartes régionales, ainsi que d'un index des noms de lieux et de personnes.

28.10.1967

M. WALRAET

Ortner-Heun (Dr. I): *Das Entwicklungsland Libyen*. 3. Auflage (Köln, Bundesstelle für Aussenhandelsinformation, 1967, 278 p., 1 carte)

Le nom de Libye était tombé dans l'oubli depuis la création, par l'empereur DIOCLÉTIEN (284-305) d'une province de Libye supérieure (ou Cyrénaïque) et d'une province de Libye inférieure (ou Marmarique), jusqu'à la guerre italo-turque de 1912, où les Italiens désignèrent sous ce nom le territoire conquis sur l'Empire ottoman. En dépit de graves difficultés avec les Senoussis et les Bédouins, l'Italie créa de nombreux centres de colonisation à proximité de la côte et intégra la Libye au territoire national en 1939. Après la guerre et à la suite d'une décision de l'ONU, la Libye fut déclarée indépendante le 24 décembre 1951, sous le roi Muhammad IDRIS AL-SANUSI, émir de Cyrénaïque.

Comme l'écrit l'A. dans sa préface, la Libye conquit une deuxième fois son indépendance lorsque, le 12 septembre 1961, le premier pétrolier quitta le port de Marsa Brega avec un chargement d'« or noir » en provenance des importants gisements qui venaient d'être découverts dans la région de Zelten. Jusque-là, en effet, l'économie libyenne, basée sur l'exportation des produits de l'élevage et de l'agriculture, des éponges et de l'alfa, avait dû être soutenue par les subventions de l'ONU, et surtout de l'Angleterre et des Etats-Unis.

La présente monographie, très complète, envisage successivement: l'histoire et les institutions (p. 1-10); la géographie physique, le climat et la végétation (p. 11-16); la population (p. 17-26); les richesses pétrolières (p. 27-36); la situation financière et bancaire (p. 37-50); l'aide étrangère de coopération au développement (p. 51-56); l'agriculture et l'élevage (57-107); l'industrie et les manufactures (p. 109-120); les richesses minières (p. 121); les pêcheries (p. 123); la production d'énergie électrique (p. 125-126); l'enseignement (p. 127-128); les communications et les transports (p. 133-137); le tourisme (p. 139); le commerce extérieur (p. 140-182).

Les pages 187 à 278 sont consacrées à l'étude du développement économique du royaume de Libye et ce, dans tous les domaines.

Ouvrage très documenté et très utile, auquel cependant un grave reproche peut être adressé: aucune trace de bibliographie!

30.10.1967 M. WALRAET

West African kingdoms in the nineteenth century. Edited with an introduction by Daryll FORDÉ and P.M. KABERRY (London, Oxford University Press, 1967, 8°, 289 p., 14 cartes. — International African Institute)

Notre Confrère, le professeur J. STENGERS, a fort justement fait observer, en 1962*, que « dans les pays d'Afrique noire qui n'ont pas connu d'histoire écrite avant l'arrivée des Européens, l'historiographie est passée en général par trois stades », la troisième phase étant, simplement, celle des pays africains et non plus, comme dans les deux premières, une « histoire coloniale, écrite par des Européens qui s'intéressaient avant tout, en Afrique, au rôle des Européens ».

Cette conception de la recherche historique a fait son apparition, depuis plusieurs années déjà, dans les pays africains de langue anglaise et l'ouvrage sous revue en est une parfaite illustration. Il s'agit d'un recueil de 10 études consacrées à des « royaumes » d'Afrique occidentale, qui ont joué un rôle très important dans la vie politique, économique et culturelle de cette vaste région.

Certes, grâce aux récits de voyageurs ou de missionnaires arabes, le monde méditerranéen et occidental connaissait depuis fort longtemps l'existence des « empires » du Ghana, du Mali et du Songhai, qui avaient successivement dominé, du X^e au XV^e siècles, l'Afrique tropicale entre le Sahara et la côte de Guinée. Mais ce n'est que depuis la fin du XV^e siècle — surtout depuis le dernier quart du XIX^e siècle, grâce à la colonisation européenne, qu'ont été révélées d'importantes entités politiques constituées, du Sénégal au Cameroun, dans la bande de savanes et de forêts frangeant le golfe de Guinée: Bénin, Oyo, Dahomey, Maradi, Kom, Mossi, Gonja, Ashanti, Mende et Wolof. Les AA. du présent recueil sont des anthropologues et ethnologues attachés à des institutions d'enseignement supérieur ou à des centres de recherche d'Afrique, d'Europe et des Etats-Unis, tous éminents spécialistes utilisant une technique où les travaux sur le terrain sont associés à la quête classique des documents.

En somme, un ouvrage du plus haut intérêt, non seulement pour tout ce qu'il nous apprend, mais aussi pour asseoir les nouvelles méthodes de l'ethno-histoire.

1.11.1967 M. WALRAET

**Académie royale des Sciences d'Outre-Mer. Livre blanc*, t. I, p. 119-120.

Grove (A.T.): *Africa south of the Sahara* (Oxford University Press, 1967, 4°, 275 p., 72 fig. et tabl., 16 cartes)

L'A., maître de conférences à l'Université de Cambridge, ne dissimule pas la difficulté d'étudier la géographie régionale d'un continent en pleine révolution. L'ancien ordre des choses s'est effondré vers 1960 et l'on ne peut prévoir quelles sont, parmi les nouvelles structures politiques, celles qui survivront. Ce qui paraît aujourd'hui important peut devenir secondaire dans un proche avenir; les fédérations se dénouent, les unions se dissolvent, les économies fluctuent au rythme des bouleversements politiques et au balancement des prix mondiaux. Mais, loin des cités administratives ou des zones industrielles, continuent à vivre des populations qui, comme avant elles la longue chaîne de leurs ancêtres, peinent pour arracher au sol leur subsistance ou paître leur bétail. Ces sociétés traditionnelles ne valent-elles point la peine d'être elles aussi l'objet d'une étude objective?

Le propos de A.T. GROVE a donc été de fournir aux lecteurs, en un cadre relativement limité, un tableau de l'Afrique moderne sans négliger pour autant l'arrière-plan ethno-historique, qui rend d'ailleurs compte de nombreuses conditions actuelles, à la fois sociales, politiques et économiques. Son objectif est limité à l'Afrique au sud du Sahara, et ce pour trois raisons: a) un autre ouvrage sera consacré aux régions méditerranéennes, dont les pays du Maghreb et l'Egypte constituent, physiquement et culturellement, partie intégrante; b) le Sahara forme toujours une barrière naturelle, même si on peut la franchir par voie aérienne; c) l'Afrique au sud du Sahara est par excellence le pays des Noirs, populations qui, en dépit de leur diversité, présentent un caractère unique, mais d'importance: celui d'avoir été, jusqu'en ces tout derniers temps, une civilisation sans écriture.

Les 5 premiers chapitres du livre sont consacrés à la géographie générale, physique et humaine de l'Afrique noire. Les 9 suivants étudient séparément: la République soudanaise, les Etats confins du Sahara méridional, l'Afrique occidentale, le bassin du Congo et le Cameroun, l'Ethiopie et la Somalie, l'Est africain, l'Afrique centrale, les îles de l'océan Indien, l'Afrique du Sud. Le 15^e et dernier chapitre résume l'ouvrage. Une excellente bibliographie, un index et 16 cartes extraites de l'*Oxford regional economic atlas of Africa* complètent ce substantiel ouvrage.

Haaf (Ernst): *Die Kusase. Eine medizinisch-ethnologische Studie über einen Stamm in Nordghana.* — Gieszener Beiträge zur Entwicklungs-forschung. Schriftenreihe der Tropen-Institute der Justus Liebig-Univer-sität in Gieszen. Reihe II, Band 1 (Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 1967, 8°, 206 p. ill.)

Zoals blijkt uit de ondertitel van het werk, geldt het hier een interdisciplinaire studie, die het resultaat is van een jarenlang verblijf van de schrijver (1959-1962) als arts van de *Basler Mission* in Bawku (Ghana).

Het boek bestaat uit twee delen. In het eerste deel worden al de factoren besproken die de gezondheidstoestand van een mensengemeenschap in een bepaalde levensruimte rechtstreeks of onrechtstreeks beïnvloeden: geographisch milieu, verleden, religie en magie, economische sociale en politieke instellingen. Tegen dezen achtergrond worden in het tweede deel de voorstellingen ineengezet die eigen zijn aan de Kusase in verband met wezen en oorzaak der ziekten, hun diagnose en prognose, hun behandeling en voorkoming.

Slechts als men de mens in zijn geheel beschouwt, met al wat in de breedste betekenis tot zijn menszijn behoort, is het mogelijk zijn houding inzake ziektenbestrijding te begrijpen. Dit te hebben aangevoeld is de grote verdienste van den schrijver.

De professionele vorming van een missiedokter kan doeltreffend zijn voor werk in zijn eigen cultureel milieu; zodra hij echter naar andere cultuurgebieden uitwijkt zijn meer kennis en begrip noodzakelijk. Elementaire principes omtrent hygiëne die voor idereen om zo te zeggen van zelfsprekend zijn op het thuisfront, kunnen op het missiefront uitermate ingewikkeld worden in het vreemde netwerk van kultuur- en gedragspatronen. Een missiedokter moet bekwaam zijn factoren die invloed hebben op de volksgezondheid te aanzien niet zoals zij zich voordoen in zijn eigen geboortestreek, maar zoals zij tot uiting komen in een bepaalde socio-culturele structuur.

Van uit dien gezichtshoek bekeken is deze monographie zeer te waarderen.

6.11.1967

N. DE CLEENE

Hallet (Jean-Pierre): *Le Congo des magiciens*. Avec la collaboration d'Alex PELLE. Traduit de l'anglais par Jérôme DESSEINE. Titre anglais: « Congo Kitabu ». (Paris, Editions de la Table Ronde, 1967, 8°, 473 p.)

L'auteur a passé dix ans en Afrique belge. Pour l'administration coloniale, il fut agronome, puis chargé de mission au service territorial. Démissionnaire, il vendit des objets artisanaux à Kisenyi. Après les événements de 1960, il partit pour les Etats-Unis avec ses collections et un zoo ambulant pour se fixer en Californie en attendant d'autres aventures.

Le livre est une autobiographie. On y trouve un mélange de souvenirs personnels, d'épisodes de l'histoire de la colonisation belge, de jugements désolés ou furieux sur les événements qui conduisirent à l'indépendance de 1960.

Les plus pittoresques sont les récits d'expériences vécues dans la savane et dans la forêt vierge, dans le Maniéma ou dans l'Ituri, au bord du lac Tanganyika ou sur la plage du lac Kivu.

HALLET est indiscutablement une « personnalité ». Il combattit le lion à « la mode Masai », il tua un léopard au couteau, il perdit une main en pêchant à la dynamite pour nourrir les Bamosso affamés.

Mais le nœud de l'œuvre, c'est la description des efforts touchants menés par ce géant de près de deux mètres pour réussir à réunir dans une vie de communauté organisée un millier de Pygmées, ces damnés de la jungle.

Et cette approche de l'homme sauvage s'accompagne d'une série de rencontres impressionnantes avec tous les animaux de la brousse: lions, singes, rhinocéros, éléphants.

Enfin, J.-P. HALLET ne manque pas de jaloner son long monologue qui s'articule comme un roman, de réprobations fougueuses ou pittoresques à l'adresse de tous ceux qui, fonctionnaires, politiciens ou... touristes, n'ont pas voulu se confier totalement à l'Afrique et gagner, comme lui, toute la confiance des Africains.

6.11.1967
C.-L. BINNEMANS

Nkrumah (Kwame): *Axioms* (London-Edinburgh, 1967, Thomas Nelson, 8°, 85 p.)

Après le « petit livre rouge » de MAO, le « petit livre noir » de KWAME? Tout est possible. Mais les circonstances diffèrent fort.

C'est le 21 février 1966 que Kwame NKRUMAH, fondateur et président du Ghana, quitta sa capitale pour se rendre en visite officielle à Pékin. Trois jours plus tard, à Accra, un coup d'Etat militaire l'excluait du pouvoir.

Hébergé par Sékou TOURÉ, le président guinéen, Kwame NKRUMAH, dans l'exil et l'inaction, a donc passé la revue de ce qu'il a dit et de ce qu'il a écrit. D'où ce recueil de phrases fortes et de pensées profondes lancées dans des discours, des livres et des articles, au fil des ans. Classés par ordre alphabétique (anglais), cela donne quarante-deux sujets: Afrique, personnalité africaine, révolution africaine, unité africaine, ressources africaines, aide, apartheid, armée, balkanisation, capitalisme, service civil, coexistence, colonialisme, Commonwealth, « consciencisme », Convention du Parti du Peuple, plan de développement, indépendance économique, unité économique, éducation, liberté, Ghana, impérialisme, indépendance, industrialisation, nationalisme, néo-colonialisme, non-alignement, armes nucléaires, « un homme, un vote », parti unique, paix, peuple, philosophie, action positive, racisme, religion, révolution, socialisme, syndicat, gouvernement unitaire, O.N.U.

Dans un discours prononcé devant son Assemblée nationale, voici ce que disait l'A., le 1^{er} février 1966: « Ce n'est pas la mission de l'armée de gérer ou de gouverner, car elle n'en a pas reçu le mandat politique et son rôle n'est pas de rechercher un tel mandat. L'armée doit seulement opérer sur l'ordre d'un gouvernement civil... »

6.11.1967

C.-L. BINNEMANS

Selormey (Francis) : *The narrow path* (London, Heinemann, 1967, 12°, 184 p. — African Writers Series, n° 27)

Né à Keta, sur la côte du Ghana, en 1927, SELORMEY fit ses études primaires et secondaires dans des écoles catholiques locales; après avoir poursuivi des études d'éducation physique au Ghana et en Allemagne, il devint professeur d'éducation physique, puis organisateur sportif. Il s'orienta ensuite vers la littérature et le cinéma. Il est maintenant au service de la Ghana Film Corporation, pour laquelle il a récemment terminé deux scénarios.

The Narrow Path n'est pas vraiment un roman, mais une auto biographie romancée, où l'auteur décrit son existence jusqu'à la fin de l'école primaire. L'intérêt du livre est d'ordre socio-logique et historique. En effet, nombre d'intellectuels — et singulièrement d'écrivains — africains sont les fils d'instituteurs ou de catéchistes qui furent formés dans les écoles missionnaires au début de ce siècle. A en juger par le récit de SELORMEY — qu'il faudrait comparer avec *The Catechist* d'un autre Ghanéen, Joseph ABRUQUAH (London, Allen & Unwin, 1965), — ce fut là une génération dont l'expérience mériterait d'être étudiée. Très attachés à la nouvelle religion, dont ils avaient saisi l'esprit avec plus ou moins de succès, ces hommes vivaient généralement en milieu animiste; leur épouses avaient conservé de nombreuses croyances ancestrales qu'elles mêlaient innocemment avec les pratiques chrétiennes. Envoyés de poste en poste, et d'autant plus fréquemment mutés qu'ils se montraient plus actifs et consciencieux, ils menaient une vie errante, particulièrement pénible pour l'Africain. Le récit que font leurs fils de leur docilité se teinte souvent d'une ironie plus attendrie qu'amère. Pour eux, christianisme, progrès et occidentalisation se confondaient: ainsi s'explique la sévérité extrême du père de l'auteur à l'égard de son fils. Et c'est peut-être le trait le plus émouvant du livre, que l'enfant, après avoir longtemps souffert de cette rigueur, comprenne, en quittant sa famille pour le collège, qu'elle était le fruit de la sollicitude, et destinée à le placer sur « la voie étroite » qui mène au bien et à la réussite.

13.11.1967
Alb. GÉRARD

CLASSE DES SCIENCES NATURELLES ET MEDICALES

Séance du 28 novembre 1967

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. *J. Jadin*, vice-délégué.

Sont en outre présents: MM. G. de Witte, A. Dubois, P. Fourmarier, W. Robyns, P. Staner, J. Thoreau, M. Van den Abeele, J. Van Riel, membres; MM. B. Aderca, P. Benoit, F. Corin, M. De Smet, R. Devignat, C. Donis, F. Evens, A. Fain, R. Germain, F.-L. Hendrickx, F. Jurion, J. Lebrun, J.-E. Opsomer, M. Poll, G. Sladden, L. Soyer, O. Tulippe, associés; M.R. Geigy, correspondant, ainsi que MM. E.-J. Devroey, secrétaire perpétuel et M. Walraet, secrétaire des séances.

Absents et excusés: MM. M.-E. Denaeyer, P.-G. Janssens, A. Lambrechts, R. Vanbreuseghem.

Communications administratives

- a) *Nominations*: voir p. 1 090.
- b) *Mesures d'austérité*: voir p. 1 092.

Rural Aid Centre, Ifakara. Un centre suisse d'enseignement médical en Tanzanie

Après avoir été accueilli par le professeur *J. Jadin* et avoir évoqué ses souvenirs de Belgique et du Congo en 1944 et 1945, le professeur *R. Geigy*, directeur de l'Institut tropical suisse et correspondant de l'ARSOM, commente, à l'aide d'un film, les activités du Rural Aid Centre (Ifakara, Tanzanie), fondé en 1961 et devenu une sorte de station de campagne de l'Ecole de médecine de Dar es-Salam, spécialement adapté pour l'étude de la médecine et de l'hygiène tropicales dans un milieu rural (p. 1 142).

Sur une formation de tuf calcaire observée sur le versant est du plateau des Kundelungu

M. *F. Corin* présente un travail de M. *J.-J. Symoens*, professeur à l'Université officielle du Congo et correspondant de l'ARSOM, en collaboration avec M. *F. MALAISSE*.

KLASSE VOOR NATUUR- EN GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

Zitting van 28 november 1967

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de *H. J. Jadin*, vice-directeur.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. G. de Witte, A. Dubois, P. Fourmarier, W. Robyns, P. Staner, J. Thoreau, M. Van den Abeele, J. Van Riel, leden; de HH. B. Aderca, P. Benoit, F. Corin, M. De Smet, R. Devignat, C. Donis, F. Evens, A. Fain, R. Germain, F.-L. Hendrickx, F. Jurion, J. Lebrun, J.-E. Opsomer, M. Poll, G. Sladden, L. Soyer, O. Tulippe, geassocieerden; de H. R. Geigy, correspondent, alsook de HH. E.-J. Devroey, vaste secretaris en M. Walraet, secretaris der zittingen.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. M.-E. Denaeyer, P.-G. Janssens, A. Lambrechts, R. Vanbreuseghem.

Administratieve mededelingen

- a) *Benoemingen*: zie blz. 1 091.
- b) *Bezuinigingsmaatregelen*: zie blz. 1 093.

« Rural Aid Centre, Ifakara. Un Centre suisse d'enseignement médical en Tanzanie »

Na te zijn begroet door professor *J. Jadin* en op zijn herinneringen te hebben gewezen aan België en Congo in 1944 en 1945, commentarieert de *H. R. Geigy*, directeur van het Institut tropical suisse, en correspondent van de K.A.O.W., met behulp van een film, het Rural Aid Centre (Ifakara, Tanzania), gesticht in 1961 en dat een soort landelijk station is van de school voor geneeskunde van Dar es Salam, die in het bijzonder ingericht is voor de studie van de tropische geneeskunde en hygiëne in het landbouwmidden (blz. 1 142).

« Une formation de tuf calcaire observée sur le versant est du plateau des Kundelungu »

De *H. F. Corin* legt een studie voor opgesteld in samenwerking met de *H. F. MALAISSE* door de *H. J.-J. Symoens*, professor aan de Officiële Universiteit van Congo en correspondent van de K.A.O.W.

Après une question de M. *W. Robyns*, il est décidé de publier cette note dans le *Bulletin* (p. 1 148).

**Comportement des minéraux et des minerais d'étain
dans la zone d'altération superficielle.
Possibilités d'application de méthodes géochimiques
simples pour la recherche des gisements d'étain**

M. *B. Aderca* présente une étude, intitulée comme ci-dessus, de M. *N. Varlamoff*, conseiller technique à l'ONU et correspondant de l'ARSOM.

La Classe décide de la publier dans le *Bulletin* (p. 1 152).

Symposium sur la géologie des dépôts salins

Le *Secrétaire perpétuel* signale à la Classe qu'un Symposium sur la géologie des dépôts salins, organisé sous les auspices de l'UNESCO et de l'Union internationale des sciences géologiques, se tiendra à Hannover (Rép. fédér. d'Allemagne) du 15 au 21 mai 1968.

16e journée d'enseignement post-universitaire

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que la 16^e journée d'enseignement post-universitaire, organisée par la Faculté des Sciences agronomiques de Gand, aura lieu le jeudi 7 décembre 1967, à 10 h, et qu'elle sera consacrée au thème suivant: *Points de vue nouveaux en biologie*.

Agenda 1967-1968

Voir p. 1 096.

Comité secret

Les membres de la Classe, réunis en comité secret:

- a) Désignent M. *J. Van Riel* en qualité de vice-directeur pour 1968;
- b) Constatent qu'il n'y a aucune place vacante de membre titulaire ou d'associé;
- c) Echangent leurs vues sur la cooptation d'associés et de correspondants.

La séance est levée à 16 h 10.

Na een vraag van de *H. W. Robyns*, wordt besloten deze nota te publiceren in de *Mededelingen* (blz. 1 148).

**« Comportement des minéraux et des minerais d'étain
dans la zone d'altération superficielle.
Possibilités d'application de méthodes géochimiques
simples pour la recherche des gisements d'étain »**

De *H. B. Aderca* legt een studie voor, getiteld als hierboven, van de *H. N. Varlamoff*, technisch raadgever bij de UNO en correspondent van de K.A.O.W.

De Klasse beslist ze te publiceren in de *Mededelingen* (blz. 1 152).

Symposium over de geologie der zoutafzettingen

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat een Symposium over de geologie van de zoutafzettingen, ingericht onder de bescherming van de UNESCO en de Internationale unie der geologische wetenschappen, zal gehouden worden te Hannover (Duitse Bondsrepubliek) van 15 tot 21 mei 1968.

16de post-universitaire onderwijsdag

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat de 16de post-universitaire onderwijsdag, ingericht door de Rijksfaculteit der Landbouwwetenschappen te Gent, zal plaats hebben op donderdag 7 december 1967, te 10 h, en dat hij zal gewijd zijn aan volgend thema: *Nieuwe gezichtspunten in de biologie*.

Agenda 1967-1968

Zie blz. 1 097.

Geheim comité

De leden der Klasse, vergaderd in geheim comité,

- a) Wijzen de *H. J. Van Riel* aan als vice-directeur voor 1968;
- b) Stellen vast dat er geen enkele plaats voor titelvoerend lid of geassocieerde openstaat;
- c) Wisselen van gedachten over het coöpteren van geassocieerden en correspondenten.

De zitting wordt gesloten te 16 h 10.

R. Geigy. — Rural Aid Centre. Un institut suisse d'enseignement médical en Tanzanie *

HISTORIQUE

Ifakara, une ville rurale de quelque 15 000 habitants, est située au sud-est du Tanganyika, dans la large plaine ouverte de la vallée du Kilombero. La végétation prédominante consiste en savane peu boisée, souvent herbeuse et ouverte, avec, le long de la rivière, des régions marécageuses. La principale ressource de la population repose encore presque uniquement sur l'agriculture locale. Aussi n'est-il pas surprenant que la malaria soit une maladie endémique dans le district. La tuberculose est de plus en plus fréquente. L'ankylostomiase, l'amibiase, la bilharziose et, mais localisée, la fièvre récurrente, sont des maladies communes. Des foyers de maladie du sommeil ne sont pas trop distants. La situation sanitaire, du moins parmi la population d'Ifakara, a été grandement améliorée depuis la fondation en 1957, par la Mission catholique romaine et avec l'aide du gouvernement, d'un hôpital moderne de 300 lits.

A la suite de plusieurs séjours à Ifakara, effectués par des membres de l'Institut tropical suisse, et cela pour des buts scientifiques, un laboratoire de campagne fut installé dans le cadre de l'hôpital. Une dizaine de chercheurs — pour la plupart membres de l'Institut — ont poursuivi là des travaux sur les sujets suivants: fièvre récurrente à tiques, trypanosomiase, malaria, anomalies du sang, tiques, simulies, termites, animaux venimeux et plantes d'importance médicale. Actuellement, les recherches concernent des problèmes en relation avec la maladie du sommeil et l'onchocercose.

* Extrait des *Acta Tropica*, Bâle, 1967, vol. 24, 2, p. 171-177.

Fondation du « Rural Aid Centre » (RAC)

Depuis son indépendance, la Tanzanie a installé un nombre considérable d'écoles pour la formation de personnel paramédical, réparties dans tout le pays. Toutefois, le centre de l'éducation médicale et sanitaire se trouve à l'Ecole de médecine de Dar es-Salam, fondée en 1963. D'ailleurs, son intégration comme Faculté de Médecine dans le cadre du « University College » déjà existant, est prévue d'ici peu. L'Ecole de médecine de Dar es-Salam a étendu ses ramifications en brousse afin de maintenir le contact avec l'hygiène rurale. Le développement du « Rural Aid Centre » (RAC) à Ifakara en est une belle illustration; depuis sa fondation en 1961, il est devenu de plus en plus une sorte de station de campagne de l'Ecole de Dar es-Salam, spécialement adapté pour l'étude de la médecine et de l'hygiène tropicales dans un milieu rural, fournissant des possibilités d'enseignement couvrant favorablement les besoins d'un pays tropical.

Cette œuvre est le résultat d'une collaboration étroite entre l'industrie pharmaceutique suisse (CIBA, Durand-Huguenin, Geigy, Hoffmann-La Roche, Lonza et Sandoz) et l'Institut tropical suisse, supporté par le gouvernement de Tanzanie, la Mission catholique romaine suisse, et les membres suisses de la Compagnie de sisal « Amboni », à Tanga. Lorsqu'en 1960, l'industrie pharmaceutique bâloise projeta d'aider effectivement quelques pays en voie de développement, nous suggérâmes de créer un centre de formation pour auxiliaires en connection avec l'hôpital St-François et le laboratoire de campagne d'Ifakara. Cette proposition fut soumise au Dr Julius NYERERE, l'actuel premier ministre, qui l'accepta immédiatement. Les firmes donatrices créèrent la Fondation bâloise d'aide aux pays en voie de développement qui, en huit mois, bâtit le RAC. Le premier cours commença en juillet 1961, sous la conduite de l'Institut tropical suisse. La Fondation fournit 800 000 FS pour les bâtiments et l'équipement. Elle alloue depuis 1961 une somme annuelle de 400 000 FS pour couvrir les frais de roulement, de développement et de maintenance du Centre. Le Gouvernement de Tanzanie, pour sa part, transporte les étudiants à Ifakara, assure leur retour, leur octroie un argent de poche et paie une partie de leur entretien.

Le Centre est situé à proximité immédiate de l'hôpital; il comprend une salle de cours pour 40 étudiants, une salle de travaux pratiques pour 25 étudiants, 10 petits bungalows à 4 lits chacun, une salle commune avec réfectoire, salle de loisir et cuisine, 2 maisons pour les enseignants, ainsi que des locaux pour les services techniques. Une exposition sur la santé rurale et 2 fosses à serpents stimulent l'intérêt des étudiants et de la population locale. Le Centre fut conçu et équipé afin qu'il puisse servir de modèle pour les futures installations personnelles des étudiants.

On nous confia premièrement des aides médicaux ruraux, c'est-à-dire des personnes recrutées dans tout le pays par le Ministère de la Santé et qui, maintenant, sont en charge de dispensaires situés pour la plupart dans les régions rurales. Ceci permit à nos maîtres suisses d'acquérir l'expérience nécessaire pour enseigner de jeunes Africains. De 1962 à 1964, près de 100 assistants médicaux eurent l'occasion de suivre des cours de perfectionnement en partie à Dar es-Salam, en partie à Ifakara. Ces assistants, après 10 à 12 ans d'école élémentaire, avaient suivi 3 ans de formation médicale et certains disposaient d'une expérience pratique allant jusqu'à 20 ans. Les candidats ayant réussi l'examen final devinrent « assistant medical officers ». La plupart d'entre eux sont maintenant collaborateurs, voire même responsables d'hôpitaux de district. Le cours pour les techniciens en agriculture, tenu une seule fois en 1962, a été un succès. Il n'a pu cependant être répété par suite du manque de candidats convenables.

Le cours pour les auxiliaires de santé — futurs assistants des inspecteurs de santé — est organisé entièrement par le Ministère de la Santé. La plupart des cours sont assurés par des maîtres africains. Les installations du Centre sont cependant mises gratuitement à disposition, mais la direction et l'administration restent placées sous la responsabilité de membres de l'Institut. Ainsi, la formation de ces auxiliaires a lieu dans le milieu le plus favorable, justement parce que rural. L'exposition sur l'hygiène rurale, déjà mentionnée, avec ses modèles, grandeur naturelle, de divers types de murs de maisons, de toits, de fenêtres, d'ouvertures de ventilation, de toilettes et fosses septiques, constituent un autre grand avantage du Centre. Depuis 1964, et cela chaque an-

née, deux groupes d'étudiants de l'Ecole de médecine de Dar es-Salam, séjournent chacun trois mois au RAC d'Ifakara. Ces périodes font partie intégrale de leur programme d'études à Dar es-Salam.

L'époque et la durée des cours ont été déterminées par les obligations d'enseignement des maîtres à l'Université de Bâle et à l'Institut tropical suisse. Ceux-ci ne sont libres pour de longues périodes que pendant les vacances d'été. Cette époque — de juillet à octobre — est cependant agréable, car elle coïncide avec la saison la plus fraîche et la plus sèche en Tanzanie. Jusqu'à présent, le corps enseignant pour ces cours médicaux s'est composé de trois médecins, de quatre biologistes et de quelques assistants européens. Ces derniers, alors qu'ils assurent les travaux pratiques, profitent de former quelques Africains de la région comme assistants techniques.

PROGRAMME

Sont admis à l'Ecole de médecine de Dar es-Salam, les Tanzaniens des deux sexes ayant étudié, dans une école supérieure, la physique, la chimie et la biologie, et ayant obtenu un certificat principal dans l'une de ces trois branches et de préférence des certificats secondaires dans les autres. Les études durent cinq ans, après quoi les étudiants doivent accomplir une certaine période de « service national » suivie de cinq ans d'activité au service du Gouvernement. Au cours de la deuxième et de la troisième année d'étude, chaque étudiant passe trois mois à Ifakara. Là, les cours sont tenus de juillet à octobre, en un cycle s'étendant sur deux années, l'une consacrée aux sujets médicaux, l'autre aux aspects biologiques et épidémiologiques.

Les matières traitées sont les suivantes: pathologie et histopathologie générales; pathologie et histopathologie des maladies tropicales; clinique des maladies tropicales; démonstrations chirurgicales; l'hygiène rurale; entomologie médicale et parasitologie tropicale; épidémiologie; technique de laboratoire; et animaux venimeux. Les cours sont donnés dans un esprit de coopération et sont souvent suivis de discussions entre maîtres et élèves.

ves. On insiste particulièrement sur les travaux pratiques à l'hôpital et au laboratoire de campagne. Des excursions hebdomadaires permettent l'étude soit de l'approvisionnement en eau, soit de sources possibles de bilharziose, soit de gîtes à moustiques, soit des maisons abritant les moustiques adultes et les tiques, soit encore de la brousse infestée de tsé-tsés. Ce programme complète utilement et de manière heureuse celui de l'Ecole de médecine. Mais il permet surtout à l'étudiant le contact vivant avec les foyers de propagation de maladies. Durant le cours, le lien entre Dar es-Salam et le RAC est maintenu par de régulières visites de membres du Ministère de la Santé et de l'Ecole de médecine. Chaque maître soumet les candidats à des examens oraux et écrits. Un rapport sur chaque étudiant est envoyé au Ministère de la Santé. Le succès ou l'échec sont déterminés plus tard par un jury de Dar es-Salam, après un examen final sur tous les sujets traités au cours des cinq ans d'études.

Nous nous efforçons également, pendant ou en dehors des cours, d'attirer l'attention des étudiants sur la recherche scientifique actuelle. A cette fin, le laboratoire de campagne, en connexion avec de excursions en brousse, offre d'excellentes possibilités. Nous pensons qu'il est important d'encourager l'intérêt pour le travail de recherche, car finalement tout progrès scientifique dépend de la recherche, et cela s'applique également au développement des sciences en Afrique.

CONCLUSIONS

Notre expérience jusqu'à ce jour a montré que les étudiants apprécient grandement les méthodes d'enseignement. L'étroite relation existant entre la théorie exposée dans la salle de cours, le travail pratique soit au laboratoire soit dans les salles d'hôpital, et les excursions dans le village et en brousse, a prouvé sa valeur. Beaucoup d'étudiants vont en brousse pour la première fois de leur vie et réalisent quelles sont les relations variées entre le mode de vie de la population et son état de santé. Nous pensons que cela est le but le plus important à atteindre en épidémiologie.

Mais notre travail s'est finalement révélé mutuellement bénéfique, car la majorité des membres de l'Institut tropical suisse ont ainsi pu participer au travail d'Ifakara. Pour certains d'entre eux, cette possibilité de visites répétées et parfois même régulières permet non seulement de rester en contact étroit avec la médecine et la biologie tropicales, mais encore d'établir des liaisons humaines avec les Africains. Ainsi se trouvent réalisées les conditions essentielles pour un travail fructueux au sein de la maison mère.

Nous pensons qu'il n'y a pas grand avantage à offrir des bourses d'études à des débutants pour venir en Europe — du moins pas à ceux dont le pays possède une Université. Ainsi « l'aide sur place » — l'Européen enseignant dans le pays en question — peut-elle être utile pour quelques années à venir. Cette forme d'aide préserve les jeunes citoyens du danger de quitter définitivement leur pays d'origine, où ils sont si nécessaires. Par contre, des candidats diplômés — soit en médecine, soit en biologie — et même des techniciens avancés, pourront mieux bénéficier de telles bourses qui sont d'ailleurs obtenables en Suisse.

28 novembre 1967.

J.-J. Symoens et F. Malaisse. — Sur une formation de tuf calcaire observée sur le versant est du plateau des Kundelungu

Situation générale

Depuis 1965, l'un de nous a entrepris l'étude hydrobiologique du bassin de la Luanza. Cette rivière prend sa source sur le plateau des Kundelungu et se jette dans la Luizi, affluent du Luapula (bassin du fleuve Congo). Après un cours d'environ 33 km, la Luanza tombe brusquement sur le versant est des Kundelungu, en une chute de 120 m de hauteur, appelée chute « Kasompola ». Au pied de la chute, la Luanza, au cours rapide, coule profondément encaissée. A soixante mètres en aval de la chute « Kasompola », la Luanza reçoit sur sa rive droite l'eau d'un suintement, qui édifie encore actuellement un tuf calcaire.

Ce gisement est localisé dans les contreforts orientaux du massif des Kundelungu à 1 190 m d'altitude (lat. 10°18'07" S., long. 27°53' E.), à 6,1 km à l'ouest du village de Kabiashia.

Disposition locale

Le suintement est situé à une dizaine de mètres au-dessus du fond de la Luanza. L'eau du suintement s'écoule au flanc d'un versant orienté au Nord, le long d'une paroi verticale, puis elle réalise une draperie de filets d'eau qui, par une rigole, rejoignent la Luanza (fig. 1). Le tuf calcaire recouvre la paroi verticale et le palier horizontal. Ce dernier est localement colonisé par un tapis de mousse, principalement vers le fond de la cavité. L'épaisseur du dépôt varie de 2 cm pour la paroi verticale à 5 cm au fond de la cavité.

Caractéristiques chimiques de l'eau

La composition chimique de l'eau du suintement contraste avec celle de l'ensemble des rivières avoisinantes. La Luanza et la

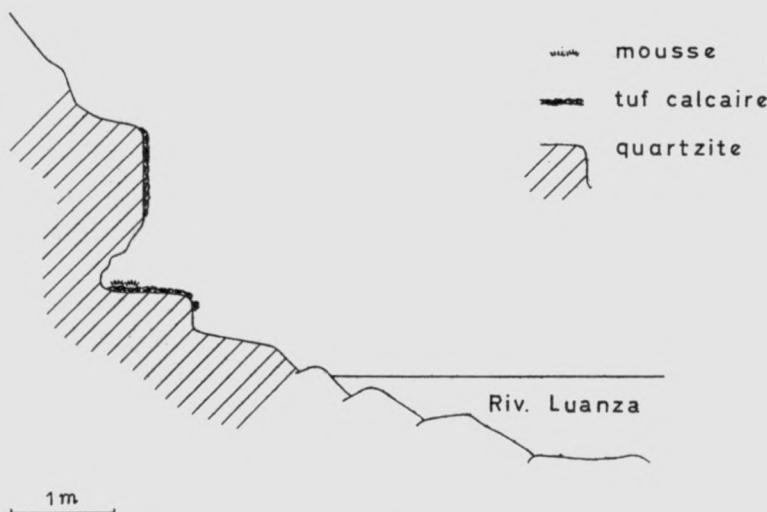


Fig. 1. - Coupe transversale schématique du vallon de la Luanza au niveau du suintement incrustant.

plupart de ses affluents sont caractérisés par une conductance spécifique très faible, un pH de 4,7 à 7,2, un T.A.M. inférieur à 0,6. Ce sont des eaux douces, pauvres en ion Ca^{++} (tableau I).

Tableau I

	Sources du bassin de la Luanza	Luanza (chute «Kasompsona»)	Affluents avoisinants	Suintement incrustant
pH	4,7 — 4,8	7,0 — 7,2	6,4 — 6,8	7,8 — 8,1
résidu sec (mg/l)	6 — 15	32 — 42	30 — 80	112 — 258
conductance à 20° ($10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$)	5 — 12	21 — 27	28 — 52	110 — 350
T.A.M. (méq/l)	0,06 — 0,13	0,30	0,30 — 0,60	1,11 — 3,34
Ca^{++} (méq/l)	0,004 — 0,008	0,080 — 0,120	0,015 — 0,040	0,57 — 2,18
Mg^{++} (méq/l)	0,005 — 0,015	0,040 — 0,060	0,015 — 0,050	0,17 — 0,48
$\frac{\text{Ca}^{++} \text{ (méq/l)}}{\text{Mg}^{++} \text{ (méq/l)}}$	0,5 — 2	1,2 — 2	0,7 — 1,5	4,2 — 3,5

Le suintement, par contre, présente des caractéristiques chimiques fort différentes. La conductance, le T.A.M. sont trois à dix fois plus élevés que ceux des cours d'eau avoisinants et le pH de l'eau suintante indique une réaction franchement basique: 7,8 à 8,1.

On note une variation saisonnière importante de la composition chimique de l'eau du suintement incrustant. En période de basses eaux (décembre), la minéralisation est relativement élevée (résidu sec observé 258 mg/l, $C_{20} = 350$) et la teneur en Ca^{++} est de l'ordre de 2,18 mEq/l, (soit 43,69 mg/l). En période de hautes eaux (mars-avril) la minéralisation est plus modérée (résidu sec observé 112 mg/l, $C_{20} = 110$) et la teneur en Ca^{++} est seulement de l'ordre de 0,57 mEq/l (soit 11,42 mg/l). Nous pensons donc que le dépôt de tuf calcaire pourrait présenter un caractère saisonnier, son édification se faisant surtout en période de basses eaux.

Description du tuf calcaire

Le tuf édifié sur la paroi horizontale est compact, celui édifié sur la paroi verticale est légèrement plus friable, en raison de la taille plus grande des cavités. Tous deux présentent un relief extérieur mamelonné (demi-sphères jointives de 4-5 mm de diamètre). La teinte externe varie du vert au bleu-vert. En coupe transversale, le tuf calcaire présente une striation ondulée qui pourrait être due à une édification saisonnière. La teinte interne est blanc crème (*photos 1 et 2*).

Les agents de l'édification du tuf

Le tuf calcaire est édifié à l'intervention de Cyanophytes incrustants. L'analyse d'échantillons décalcifiés par l'acide acétique ou chlorhydrique dilué nous a permis d'y reconnaître comme espèce incrustante dominante l'Oscillatoriacée *Phormidium valderianum* GOM. Nous en donnons ci-dessous la description (d'après les échantillons Malaisse 4 582, 4 593, 4 801).

Filaments flexueux, densément enchevêtrés; gaines étroites; trichomes bleu-vert, non rétrécis au niveau des articulations, ni courbés ni atténus à leurs extrémités, épais de 2,5 μ ; articles



Photo 1. - Fragment du tuf calcaire couvrant la paroi verticale. -
Photo *L. Lemaire*.



Photo 2. - Fragment du tuf calcaire couvrant la paroi
verticale (vu en coupe transversale). - Photo *L. Lemaire*.

longs de 3-4 μ ; cloisons ordinairement accompagnées d'un granule; cellules apicales arrondies à leur extrémité supérieure; pas de coiffe.

Cette espèce est eurytopic, vivant dans les eaux stagnantes ou courantes, froides ou thermales (COPELAND, 1936, en a décrit une variété *cartilagineum* confinée aux eaux chaudes), parfois sulfureuses ou même saumâtres; elle est signalée sur le fond des mares, dans les champs de riz, parfois aussi sur les bois humides et les rochers suintants. On relèvera avec intérêt que FRÉMY (1930) la mentionne du Maroc dans un suintement d'une carrière calcaire.

P. valderianum est une espèce cosmopolite, répartie des régions intertropicales (Antilles, Afrique centrale, Inde, Ceylan) jusqu'à l'Arctique (Alaska). En Afrique, elle est signalée du Maroc, de l'Algérie, de la Tunisie, du Mali, du Cameroun, du Congo, de l'Afrique orientale et de l'Afrique australe (Natal, Le Cap).

Dans le tuf de la Luanza, le Cyanophyte incrustant est accompagné de Bacillariophycées calcicoles, ainsi qu'il est usuel dans les tufs de pente d'Europe (v. SYMOENS et VAN DER WERFF, 1951; SYMOENS, DUVIGNEAUD et VANDEN BERGHEN, 1951; SYMOENS, 1957, 1960).

BIBLIOGRAPHIE

- COPELAND, J.-J.: Yellowstone thermal *Myxophyceae* (*Ann. N.Y. Acad. Sc.*, 36, art. 1, 229 p., 1936).
- FRÉMY, P.: Les Myxophycées de l'Afrique équatoriale française (*Arch. Bot. Caen*, 3, mém. n° 2, 508 p., 1930).
- SYMOENS, J.J.: Les eaux douces de l'Ardenne et des régions voisines: Les milieux et leur végétation algale (*Bull. Soc. roy. Bot. Belg.*, 89, p. 111-314, 1957).
- : Contribution à la flore algale de l'Ardenne et des régions voisines (*Bull. Jard. bot. Etat Brux.*, 30, fasc. 2, p. 115-246, 1960).
- , DUVIGNEAUD, P. et VANDEN BERGHEN, C.: Aperçu sur la végétation des tufs calcaires de la Belgique (*Bull. Soc. roy. Bot. Belg.*, 83, fasc. 3, p. 329-352, 1951).
- et VAN DER WERFF, A.: Note sur des formations de tuf calcaire des environs de Consdorf (Grand-Duché de Luxembourg) (*Bull. Soc. roy. Bot. Belg.*, 83, fasc. 2, p. 213-218, 1951).

**N. Varlamoff. — Comportement des minéraux
et des minerais d'étain dans la zone d'altération
superficielle. - Possibilités d'application de
méthodes géochimiques simples
pour la recherche des gisements d'étain**

I. Introduction

L'emploi de plus en plus fréquent de la géochimie dans les recherches minières, nécessite l'étude approfondie du comportement de divers minerais et minéraux dans la zone d'altération superficielle. Très souvent, lorsqu'il s'agit des gisements d'étain, ne tenant compte que du fait que la cassitérite est stable et se concentre facilement dans les alluvions, on ne prend en considération que l'auréole de dispersion mécanique. Cependant, les gisements d'étain qui contiennent des sulfures tels que la stannine, la tealite, la cylindrite, la franckeite, donnent, en s'oxydant dans la zone d'altération superficielle, des stannates ou des minéraux oxydés d'étain facilement solubles dans les acides et pouvant être à l'origine des auréoles de dispersion géochimique.

Les études de ces dernières années semblent indiquer que la cassitérite elle-même, à des températures de l'ordre de 300° centigrades et à des pressions de 80 atmosphères pourrait donner naissance à la varlamoffite, facilement soluble dans les acides. Si les expériences de laboratoire se confirment par les observations sur le terrain, on pourrait s'attendre à ce que, même autour des gisements d'étain ne contenant pas de sulfures, il puisse exister des auréoles de dispersion géochimique d'étain.

Les études relativement récentes montrent que les granites autour desquels existent des gisements stannifères, contiennent en général plus de 50 parts par million d'étain. On comprend aisément que, lors des altérations hydrothermales des granites, cet étain puisse se transformer en varlamoffite ou en d'autres minéraux oxydés d'étain, et dans la zone d'altération superficielle

donner naissance, au-dessus et autour des massifs granitiques, à des auréoles géochimiques d'étain.

Dans la présente note, l'auteur se propose de retracer l'historique des études de la décomposition des gisements de minerais d'étain dans la zone superficielle et d'attirer l'attention des géochimistes sur les aspects relativement nouveaux de la migration de l'étain et de la possibilité d'existence des auréoles géochimiques. L'auteur voudrait aussi signaler aux minéralogistes la nécessité d'étudier les minéraux des zones d'altération superficielle des gisements d'étain; il est certain qu'il existe encore des possibilités de découverte non seulement de nouveaux minéraux mais aussi, peut-être, de modes de copréservation de gels encore très peu connus.

II. Développement des études sur la décomposition chimique des minerais d'étain dans la zone d'altération superficielle

Au début, les recherches ont été menées, d'une part, par l'auteur en collaboration avec le Service géologique de Bukavu (Kivu, Congo) sur les zones d'altération superficielle des gisements d'étain du Maniema (Congo) (H. BUTTGENBACH 1947 et 1950; S. GASTELIER 1950; N. VARLAMOFF 1948, 1949, 1950) et d'autre part, par R. HERZENBERG en Bolivie (HERZENBERG 1949, 1956).

A partir de ces travaux se sont développées aussi bien les recherches de laboratoire que les observations de terrain dans de nombreux pays.

On trouvera, ci-dessus, un résumé rapide de l'ensemble des travaux déjà publiés à ce sujet. L'auteur voudrait, surtout, faire ressortir ce qui reste encore à faire.

1. *Observations sur le terrain*

a) *Au Maniema (Congo)* jusqu'en 1945, on ne connaissait que la cassitérite. En 1945, l'auteur identifie la stannine et un minéral jaune d'étain dont l'étude préliminaire fut faite sur le terrain et dont l'analyse chimique complète fut réalisée par le Service géo-

logique de Bukavu (H. BUTTGENBACH 1947 et 1950; S. GASTELIER 1950; N. VARLAMOFF 1948).

Le minéral est probablement formé par la coprésentation des hydroxydes d'étain et de fer dans les proportions voisines de 90 % d'hydroxyde d'étain et de 10 % d'hydroxyde de fer.

Le minéral a une couleur jaune très clair lorsqu'il se trouve à quelques mètres de la surface; aux affleurements il se charge d'oxydes de fer et sa couleur passe à l'orangé et au brun. Il a été nommé varlamoffite par S. GASTELIER et sommairement décrit par H. BUTTGENBACH sous ce nom.

Ce minéral jaune se rencontre au Maniema et au Kivu dans les filons de quartz avec cassitérite et stannine. Dans ces régions il provient de l'altération complète ou partielle de la stannine (N. VARLAMOFF 1948; P. ANTUN 1960).

Au voisinage du niveau hydrostatique, dans les filons de quartz, on rencontre de la stannine à tous les stades de transformation en varlamoffite. L'auteur a pu même isoler des cristaux de stannine complètement transformés et varlamoffite en conservant les facettes de la stannine.

Parmi les autres sulfures accompagnant la stannine dans les filons de quartz on peut citer par ordre décroissant d'abondance: la pyrite, la chalcopyrite, la blende presque noire et la molybdénite qui est très rare. Dans les affleurements, tous ces sulfures sont délavés et il ne reste comme résidu que la varlamoffite. Au voisinage du niveau hydrostatique, dans la zone de transition vers les sulfures, on peut rencontrer de la covelline, de la chalcosine et très rarement des minéraux oxydés tels que la malachite, l'azurite et la rashleyghite. Cette dernière n'a été trouvée que dans les filons du camp de Balendelende (région de Kalima, Maniema, Congo).

Dans les géodes on trouve parfois la stannine sur des cristaux de cassitérite à facettes parfaitement brillantes; de même la varlamoffite peut se trouver sur des cristaux inattaqués de cassitérite, de topaze, de quartz ou de micas. Chaque fois elle provient de l'altération de la stannine.

b) *En Angleterre*, en 1952, la varlamoffite a été identifiée dans diverses mines de Cornouailles (A. RUSSEL et E.A. VINCENT 1952). Elle se trouve dans les filons de quartz avec cassitérite,

wolfram, stannine, chalcopyrite et mispickel ainsi qu'avec tout une série de minéraux d'altération superficielle tels que la scorodite, la rashleighite, la turquoise et la torbernite. La varlamoffite n'est pas un minéral rare, elle est aussi répandue que la stannine dont elle dérive par altération superficielle.

c) *En Malaisie*, la varlamoffite a été rencontrée pour la première fois dans la vallée de Kinta Perak en 1953 (F.T. INGHAM et E.F. BRADFORD 1960, p. 105); elle a ensuite été décrite en détails, avec études métallographiques, en 1967 et en 1966 (D.S. SINGH et J.H. BEAN, 1966, p. 12 à 20; D.S. SINGH et J.H. BEAN 1967, p. 1-22). L'origine de la varlamoffite a été discutée par J.B. ALEXANDER et B.H. FLINTER en 1965.

La varlamoffite, d'après les auteurs précités, proviendrait, soit de l'altération hydrothermale de la cassitérite, soit de l'altération superficielle de la stannine. Les arguments donnés en faveur de la provenance de la varlamoffite par altération de la cassitérite se résument à peu de choses et ne sont pas convaincants. Cette question sera discutée plus loin.

d) *En U.R.S.S.*, la varlamoffite a été trouvée en petites quantités dans les gisements de cassitérite à sulfures de Sarybulak (Kirguiz RSS) (A.S. VICHNEVSKY 1958 et 1959).

e) *En France*, la varlamoffite a été rencontrée dans les gisements stannifères de Montmins (G. AUBERT et J.P. BONNICI, 1962).

f) *En Algérie*, la varlamoffite a été découverte dans les petits gisements stannifères d'Alous Ouan Rechla, Hoggar (J.P. BONNICI, S. DOUCET, J. Goñi et P. PICOT, 1964). Ces auteurs ont produit de la varlamoffite en partant de la cassitérite. Ils pensent qu'une partie de la varlamoffite provient de l'altération hydrothermale de la cassitérite. Ce dernier point de vue sera discuté plus loin.

g) *En Bolivie*, comme on le sait, les minéraux d'étain, outre la stannine $[\text{Cu}_2(\text{FeZn})\text{SnS}_4]$ contiennent d'autres sulfures complexes d'étain, tels que la teallite $[(\text{SnPbZn})\text{S}]$, la cylindrite $(\text{Pb}_8\text{Sn}_4\text{Sb}_2\text{S}_{14})$ et la franckeite $(\text{Pb}_5\text{Sn}_3\text{Sb}_2\text{S}_{14})$ ainsi que des sulfures d'autres métaux.

Aux affleurements et dans la zone d'oxydation, il se forme une grande quantité de minéraux oxydés et hydroxydés; parmi ces derniers, on peut noter quelques minéraux d'étain dont la découverte et les descriptions sont dues à R. HERZENBERG (1946 et 1956).

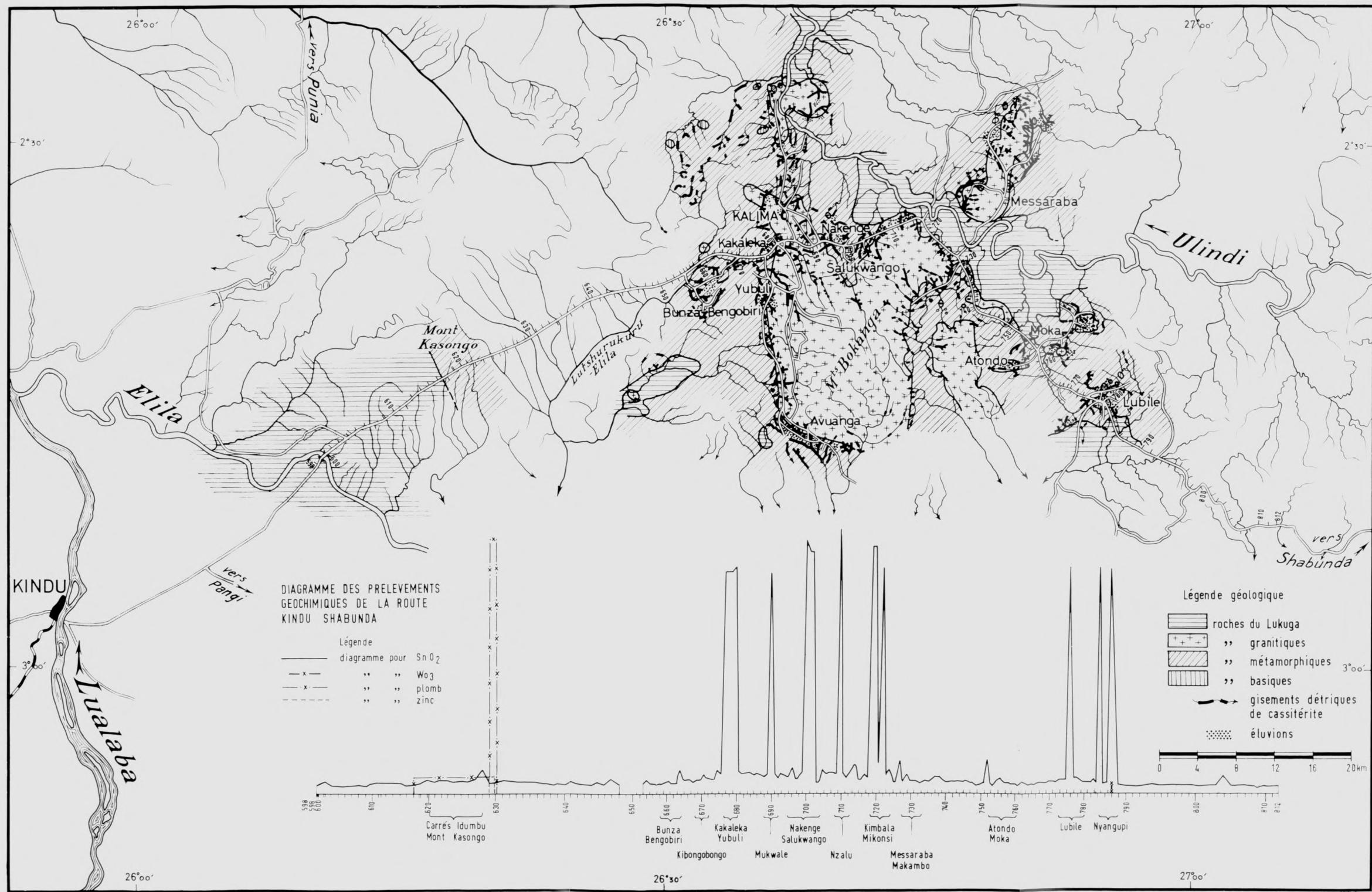
R. HERZENBERG a décrit un minéral qui peut se rapprocher de la varlamoffite et qu'il a nommé souxite. Il a également découvert deux autres minéraux hydroxydés d'étain nommés hochschildite et susite. Les compositions chimiques de ces minéraux restent encore incertaines. Manifestement, R. HERZENBERG a manqué d'équipement pour pouvoir donner des études définitives de ces minéraux complexes; il a eu cependant le mérite d'avoir attiré l'attention sur leur existence; on peut espérer que la jeune génération des minéralogistes, disposant d'un outillage scientifique moderne et puissant, parachèvera un jour les études de ce savant auquel l'auteur, qui a travaillé dans des conditions semblables, exprime toute sa sympathie.

En Bolivie, les sulfures primaires d'étain contiennent du plomb qui se retrouve également dans les minéraux hydroxydés. C'est ainsi que R. HERZENBERG (1956) a suggéré pour la hochschildite la formule suivante: $2\text{PbSnO}_3 \cdot \text{Fe}_2(\text{SnO}_3)_3 \cdot \text{H}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$; cependant, il signale que le fer et la silice peuvent provenir de simples mélanges mécaniques; dans ce cas la formule serait: $\text{PbSnO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. La susite serait un gel complexe d'étain contenant de l'arsenic, du soufre et du fer. Le minéral se présente sous l'aspect de sable jaune.

2. *Etudes de laboratoire*

a) S. GASTELIER (mars 1946) a fait pour la première fois l'étude détaillée de la varlamoffite dans les laboratoires du Service géologique de Bukavu.

b) E. NIGGLI (1953) à l'Institut géologique de Leyden (Holande), a procédé à une étude complète du minéral varlamoffite provenant des gisements stannifères du Maniema, Congo, sans cependant arriver à lui attribuer une formule définitive et sans pouvoir déterminer sous quelle forme le fer entrait dans le minéral. Il se demandait déjà si la varlamoffite ne proviendrait pas d'une modification de la cassitérite à basse température.



Comme le montre la carte de la *planche I*, une route traverse le gisement d'Ouest en Est. Les échantillons de sols à analyser ont été prélevés suivant cette route à partir de la rivière Elila, c'est-à-dire en commençant à 50 kilomètres des gisements. Au début, comme le montre la carte de la *planche I*, les roches du bed rock sont constituées par les formations du Karroo d'allure horizontale et non métamorphisées; ensuite la route passe sur des formations légèrement métamorphisées et ondulées rapportées à l'Urundien. Dans ces dernières formations sont intrudés des massifs granitiques qui, près des contacts, peuvent redresser les couches jusqu'à la verticale et produire un métamorphisme de contact sensible sur des distances de 100 à 300 mètres. Les massifs granitiques sont entourés de gisements de cassitérite.

Tout au long des 55 premiers et des 25 derniers kilomètres, les échantillons ont été prélevés tous les kilomètres; dans la traversée des régions minières les échantillons ont été prélevés tous les 500 mètres. Les prélèvements ont été faits en enlevant l'humus et en s'enfonçant de 30 centimètres dans le sol. Les échantillons ont ensuite été pulvérisés et analysés par le spectrographe à grande dispersion Baush and Lomb du Centre de recherches minières de Bukavu (Congo). L'intensité relative des raies a ensuite été mesurée au densitomètre et les résultats ont été rapportés sur le diagramme de la *planche I*.

On a choisi les raies qui apparaissent pour les teneurs de l'ordre de 0,009 et 0,08 % d'étain et qui vont en s'intensifiant à mesure que les teneurs augmentent. La teneur de 0,009 % correspond à environ 90 grammes d'étain à la tonne. La raie apparaît déjà à 50 kilomètres des gisements. Dans la région des gisements, la raie qui apparaît pour les teneurs de l'ordre de 0,08 % d'étain est fréquente; la raie qui apparaît pour les teneurs de l'ordre de 0,3 % d'étain a été obtenue 6 fois et la raie qui apparaît pour les teneurs de 1,3 % a été observée 2 fois.

On peut donc estimer que loin des gisements, les teneurs des sols sont de l'ordre de 90 g par tonne et que sur les gisements, elles peuvent atteindre 3 000 grammes à la tonne et parfois même plus. Sur le diagramme de la *planche I*, les teneurs varient entre ces limites; seuls les pics des plus fortes teneurs ont été coupés pour la facilité de la représentation.

Ces teneurs ne sont pas étonnantes si on tient compte de la masse énorme des granites remaniés et des quantités de cassitérite impalpable produits par usure ainsi que des quantités de solutions résultant de la destruction de la stannine et de la varlamoffite.

Le diagramme de la *planche I* permet de se rendre compte que lors d'un itinéraire d'exploration suivant les pistes en terrain le plus couvert qui puisse exister, une région stannifère ne saurait passer inaperçue.

Au Maniema, malheureusement les teneurs en étain des granites n'ont encore jamais été déterminées.

Une fois une région stannifère repérée, on peut certainement circonscrire par la géochimie d'une manière plus approchée, les limites des gisements exploitables avant de passer à des travaux plus coûteux à faire par puits, tranchées, galeries et sondages pour la localisation précise des placers détritiques et des gîtes primaires. Des essais fort concluants ont été faits dans ce sens.

En exploration, surtout en présence de concurrents, ce qui compte, c'est la rapidité, aussi, une méthode géochimique destinée à être employée dans cette phase de recherches doit être aussi simple que possible, c'est-à-dire ne pas exiger des préparations longues et coûteuses d'échantillons et ne pas nécessiter des calculs et des interprétations mathématiques tellement sophistiquées et subtiles qu'elles perdent toute signification pratique pour le prospecteur. C'est pour cette raison que l'analyse spectrographique a été choisie, elle ne nécessite comme préparation que la pulvérisation des échantillons, ce qui est très facile dans le cas présent, puisqu'il s'agit de sols et des limons qui sont déjà naturellement très fins.

D'autre part, en exploration, une grande précision n'est pas requise, aussi la simple comparaison des intensités des raies permet déjà d'avoir une idée assez claire des limites des régions intéressantes pour l'étain.

Actuellement pour les prospections plus détaillées on peut certainement employer des instruments plus compliqués et demandant une certaine préparation d'échantillons et, à ce point de vue, les spectromètres à l'absorption atomique, permettront cer-

tainement de faire des analyses précises et d'obtenir des teneurs qui pourraient servir pour une première ébauche des limites des gisements à prospection dans les détails.

Dans les régions désertiques, on peut certainement recourir à l'analyse directe des granites, mais il est certain que les sables fins et les sols des petites vallées sèches contiennent assez de cassiterite pour signaler les gisements possibles bien mieux que le granite.

L'auteur tient à remercier les Sociétés SYMETAIN et REMINA qui ont permis la publication des résultats des recherches faites encore en 1958; il tient à souligner à cette occasion combien ces sociétés étaient en avance dans les recherches et les explorations pour étain. Il signale que les échantillons ont été prélevés par les soins de M. A. EVERAERT sous la direction de M. VAN DE GRAAFF. Les analyses spectrographiques ont été faites par G. HAINE alors chef de la Section de chimie du Centre de recherches minières de Bukavu (Congo) à qui l'auteur doit énormément et dont le laboratoire allait être à la base de grands progrès en recherches minières si les événements malheureux n'avaient pas interrompu les travaux qui commençaient à donner des résultats.

V. Conclusions générales

L'étude du comportement des minéraux et des minerais d'étain dans la zone d'altération superficielle a une très grande importance, car c'est la compréhension de ce processus qui permet la conception des nouvelles méthodes d'exploration et de prospection ainsi que de nouveaux procédés de récupération de la cassiterite fine ou de sels d'étain.

L'étude des minéraux hydroxydés d'étain n'est qu'à ses débuts et mériterait des travaux plus importants. Ces minéraux sont, d'une part, solubles même dans les acides faibles et, d'autre part, se pulvérisent très facilement. Ils peuvent alimenter les auréoles de dispersion secondaires d'une manière très intéressante pour les prospections géochimiques. Une grande quantité des gisements

mondiaux d'étain contiennent de la stannine ou d'autres sulfures d'étain et peuvent donner, dans la zone d'altération superficielle, des minéraux hydroxydés d'étain.

La question de la cassitérite ultra-fine résultant de l'usure des grains de cassitérite, intéresse en premier lieu la géochimie, mais elle pourrait tout aussi bien intéresser ceux qui s'occupent de la préparation des minéraux. Il en est de même de l'étain provenant de la décomposition des minéraux du granite et des pegmatites. Cet étain existe, sous quelle forme se disperse-t-il autour des massifs granitiques?

L'essai de la métallométrie sur la région de Kalima montre que cette méthode présente des possibilités. L'application de méthodes, semblables plus lentes, permettrait certainement un dosage plus précis de l'étain ce qui pourrait avoir un intérêt pratique pour les prospections détaillées et pour les études de récupération des particules ultra-fines de cassitérite.

28 novembre 1967

BIBLIOGRAPHIE

1. VARLAMOFFITE

ALEXANDER, J.-B. and FLINTER B.H.: A note on varlamoffite and associated minerals from the Batang Padang district, Perak, Malaya (*Mineralogical Magazine*, vol. 35 p. 622-627, 1965).

ANTUN, P.: Sur la genèse et les propriétés de stannines et de varlamoffites du Maniema (Congo belge) (Congo belge et Rwanda-Urundi, direction générale des Affaires économiques, service géologique, *Bulletin* n° 9, fasc. 2, 1960, p. 1 à 31, 3 figures, 2 planches).

AUBERT, G. et BONNICI, J.P.: Congrès Soc. Sav. 88^e session, Clermont, France, 1962).

BONCHTEDT-KOUPLETSKAYA, E.M.: Mineraly, Spravochnik Tome II, Prostye Okisly (Simper oxydes, p. 279-282, Académie des Sciences de l'URSS, Institut de la géologie des gîtes minéraux, de pétrographie, de minéralogie et de géochimie, 1965).

BONNICI, J.P., DOUCET, S., GOÑI, J. et PICOT, P.: Etude géochimique et minéralogique sur la dégradation de la cassitérite. Evolution du gel qui en dérive (varlamoffite) (*Bulletin de la Société française de minéralogie et de cristallographie*, T.L. XXXVII, fasc. 3, p. 355-364, 15 fig., 1964).

- BUTTGENBACH, H.: Les minéraux de Belgique et du Congo belge (Liège, H. Vaillant-Carmanne, 1947, p. 182-183).
- : Souxite et Varlamoffite (Institut royal colonial belge, *Bulletin des séances*, vol. XXI, fasc. 2, p. 409-411, 1950).
- DOUCET, S., BONNICI, J.P., Goñi, J. et PICOT, P.: Etude géochimique et minéralogique sur la dégradation de la cassitérite. Evolution du gel qui en dérive (*Bulletin de la Société française de minéralogie et de cristallographie*, T.L. XXXVII, fasc. 1, p. XLII, 1964).
- GASTELIER, S.: Note sur un minerai jaune trouvé par M. Varlamoff (Institut royal colonial belge, vol. XXI, fasc. 2, p. 412-419, 1950).
- HEZENBERG, R.: Nuevos minerales de Bolivia (*Bol. Técnico*, № 1, Fac. Mac. Ingeneria, Union Técnica Oruro, 1946).
- : Lvov Geol. Obshch (*Mineral Sbornik*, 10, p. 50-67, 1956).
- INGHAM, F.T. and BRADFORD, E.F.: The geology and mineral resources of the Kinta Valley, Perak (Geological Survey, Malaya District Memoir 9, Kuala Lumpur, 1960, p. 105).
- NIGGLI, E.: Untersuchungen an Varlamoffit (*Leidse Geologische Mededelingen*, deel XVII, blz. 207-214, 2 fig., 1953).
- RUSSEL, Arthur and VINCENT, E.A.: On the occurrence of Varlamoffite (partially hydrated stannic oxide) in Cornwall (*Mineralogical Magazine*, vol. XXIX, no. 216, p. 817-826, London, 1952).
- SANTOKH SINGH, B.: Table for the microscopic identification of tin minerals (*International Tin Council*, London, March 1967, p. 1-20, 1967).
- and BEAN, J.H.: Some general aspects of tin minerals in Malaya (*International Tin Council*, London, March 1967, p. 1-22, 1967).
- SINGH, D.S. and BEAN, J.H.: Some general aspects of tin minerals in Malaya. Federation of Malaysia (Ministry of Lands and Mines Geological Survey, July 1966, p. 12-20).
- VARLAMOFF, N.: (a) Gisements de cassitérite de la région de Kalima (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. 71, p. 184-237, 1948).
- : (b) Matériaux pour l'étude du minéral jaune d'étain: « varlamoffite » (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. 72, p. 184-237, 1948).
- : Relation entre les faciès des cristaux de cassitérite et la géologie de leurs gisements (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. 72, p.B 289-310, 1949).
- : Granites et minéralisations au Maniema (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. 73, p.M 111-170, 1950).
- : Géologie des gisements stannifères de Symétain (Maniema, Congo belge) Institut royal colonial belge, Section des Sciences naturelles et médicales. Mémoires, Collection in-8°. Tome XXII, fasc. 2, 1953, p. 1 à 55.

VICHNEVSKY, A.S.: *Bulletin géologique de l'Académie des Sciences de l'URSS ukrainienne*, 1959, t. 19, fasc. 1, 26).
— : *Géochimie* 1958, No. 7, p. 682).

2. GEOCHIMIE DE L'ETAIN

- BARSOUKOV, V.L. et PAVLENKO, L.I.: La répartition de l'étain dans les séries granitoïdes (Dokl. Akad. NAUK, S.S.R., 109 No 3, p. 589-592, 1959). — Trad. S.I.G. (B.R.G.M.) No. 1582, Trad. anglaise.
- BEOUS, A.A.: Etude d'une spécialisation géochimique des complexes géologiques pour la prévision régionale (Séminaire des méthodes de prospections géochimiques des minéraux utiles métalliques, Moscou, 9 au 27 août 1965).
- DOUCET, S.: Sur les conditions d'altération et de migration dans les eaux naturelles de minéraux réputés stables: cassitérite, wolframite, beryl (Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières, no. 1, 1964, p. 63-84).
- HOSKING, K.F.: The relationship between primary tin deposits and granitic rocks (International Tin Council, London, March 1967).
- PHAN, K.D.: Distribution des traces d'étain, de lithium et de beryllium dans quelques massifs granitiques du Morbihan. Différence entre granites stannifères et granites stériles (Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières, n° 5, 1965, p. 1 à 39).
- VARLAMOFF, N.: Géologie des gisements stannifères de Symétain, Maniema, Congo belge (Mémoires de l'Institut royal colonial belge, mars 1952, p. 1 à 52).

CLASSE DES SCIENCES TECHNIQUES

**KLASSE VOOR
TECHNISCHE WETENSCHAPPEN**

Séance du 24 novembre 1967

La séance est ouverte par M. *L. Tison*, président de l'ARSOM.

Sont en outre présents: MM. I. de Magnée, E.-J. Devroey, P. Evrard, P. Geulette, A. Lederer, M. van de Putte, N. Vander Elst, R. Vanderlinden, membres; MM. P. Bartholomé, P. Bourgeois, F. Bultot, J. Charlier, L. Jones, F. Pietermaat, E. Roger, A. Rollet, R. Spronck, R. Van Ganse, associés; M. A. Prigogine, correspondant, ainsi que M. M. Walraet, secrétaire des séances.

Assistant également à la séance, en qualité d'invités, MM. P.-L.-G. Benoit et M. Poll, associés de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Absents et excusés: MM. L. Brison, L. Calembert, F. Campus, C. Camus, J. Lamoen, E. Mertens de Wilmars, L. Pauwen, J. Van der Straeten, J. Verdeyen.

Communications administratives

a) *Nominations*: voir p. 1 090.

b) *Mesures d'austérité*: voir p. 1 092.

Les Parcs nationaux de l'Est africain

Un voyage récent a permis à l'auteur, M. *A. Prigogine*, de se rendre compte que la situation des parcs nationaux et des réserves analogues est très satisfaisante en Afrique de l'Est et que leur avenir paraît assuré. Lors de la gestion de ces parcs, l'accent est mis surtout sur le tourisme qui est en plein essor. Un grand effort est entrepris pour l'éducation de l'opinion africaine.

Zitting van 24 november 1967

De zitting wordt geopend door de *H. L. Tison*, voorzitter der K.A.O.W.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. I. de Magnée, E.-J. Devroey, P. Evrard, P. Geulette, A. Lederer, M. van de Putte, N. Vander Elst, R. Vanderlinden, leden; de HH. P. Bartholomé, P. Bourgeois, F. Bultot, J. Charlier, L. Jones, F. Pietermaat, E. Roger, A. Rollet, R. Spronck, R. Van Ganse, geassocieerden; de H. A. Prigogine, correspondent, alsook de H. M. Walraet, secretaris der zittingen.

Wonen eveneens, als uitgenodigde, de zitting bij, de HH. P.-L.-G. Benoit en M. Poll, geassocieerden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige wetenschappen.

Afwezig en verontschuldigd: de HH. L. Brison, L. Calembert, F. Campus, C. Camus, J. Lamoen, E. Mertens de Wilmars, L. Pauwen, J. Van der Straeten, J. Verdeyen.

Administratieve mededelingen

- a) *Benoemingen*: zie blz. 1 091.
- b) *Bezuinigingsmaatregelen*: zie blz. 1 093.

« Les Parcs nationaux de l'Est africain »

Een recente reis heeft de auteur, de H. A. *Prigogine*, toegelaten er zich rekenschap van te geven dat de toestand van de nationale parken en de gelijkaardige reservaten zeer bevredigend is in Oost-Afrika en dat hun toekomst gewaarborgd lijkt. Bij het beheer van deze parken wordt de klemtoon vooral gelegd op het toerisme, dat in volle uitbreidning is. Een grote inspanning wordt ondernomen voor het opvoeden van de Afrikaanse opinie.

Notre Confrère projette ensuite une série de diapositives en couleur qui suscitent l'admiration de la Classe et qui ont été prises *in situ*.

Cet exposé est suivi d'un échange de vues auquel participent MM. *A. Lederer, M. Poll, M. van de Putte et E.-J. Devroey*.

La production d'eau potable par dessalement

M. *R. Spronck* présente (p. 1 210) un ouvrage de M. A. CLERFAYT, intitulé comme ci-dessus et dans lequel l'auteur étudie en détail les techniques actuelles et les perspectives à long terme dans le domaine du dessalement des eaux.

Sur recommandation de M. *R. Spronck*, et après un échange de vues auquel prennent part MM. *E.-J. Devroey, P. Evrard, R. Vanderlinden et R. Spronck*, la Classe décide de considérer cet ouvrage comme une réponse à la 5^e question du concours annuel 1968.

Agenda 1967-1968

Voir p. 1 096.

Comité secret

Les membres, réunis en comité secret,

- a) Désignent M. *I. de Magnée* en qualité de vice-directeur pour 1968;
- b) Dressent une liste double de candidats en vue de l'élection, en janvier 1968, d'un membre titulaire.

La séance est levée à 16 h.

Onze Confrater vertoont daarna een reeks diapositieven in kleuren, genomen *in situ* en die de bewondering der Klasse gaande maken.

Deze uiteenzetting wordt gevuld door een gedachtenwisseling waaraan deelnemen de HH. *A. Lederer, M. Poll, M. van de Putte* en *E.-J. Devroey*.

« La production d'eau potable par dessalement »

De H. R. *Spronck* (blz. 1 210) legt een werk voor van de H. A. *CLERFAYT*, getiteld als hierboven en waarin de auteur in detail de huidige technieken bestudeert en de vooruitzichten op lange termijn op het gebied van het ontzouten van water.

Op aanbeveling van de H. R. *Spronck* en na een gedachtenwisseling waaraan deelnemen de HH. *E.-J. Devroey, P. Evrard, R. Vanderlinden* en *R. Spronck*, beslist de Klasse dit werk te aanzien als een antwoord op de 5de vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1968.

Agenda 1967-1968

Zie blz. 1 097.

Geheim comité

De leden, vergaderd in geheim comité:

- a) Wijzen de H. *I. de Magnée* aan als vice-directeur voor 1968;
- b) Stellen een dubbele lijst op van kandidaten met het oog op de verkiezing, in januari 1968, van een titelvoerend lid.

De zitting wordt gesloten te 16 h.

J. Verdelyen. — Principes et applications de la mécanique des roches *

1. Introduction

On sait que la mécanique des sols, qui étudie les conditions d'équilibre et de rupture des roches meubles, c'est-à-dire des roches constituées par des grains dont les interstices sont remplis d'eau ou d'air, est une science classique, enseignée dans toutes les grandes écoles d'ingénieurs.

La mécanique des roches est beaucoup plus récente. Elle poursuit les mêmes buts que la mécanique des sols, mais étudie les roches cohérentes, lapidifiées. La mécanique des roches prend une grande importance par suite des travaux de plus en plus grands et de plus en plus rapides que l'on exécute dans le monde entier. Il suffit de citer les ponts de grandes portées, les barrages de plusieurs centaines de mètres de hauteur, les grands tunnels et les constructions souterraines.

La mécanique des roches s'est pendant longtemps contentée de constatations et de descriptions. Elle est à peine sortie de la période descriptive. Les roches constituent des milieux discontinus, hétérogènes, anisotropes, poreux et altérables dont l'étude est difficile.

C'est seulement en 1957 qu'une première synthèse a été tentée dans l'ouvrage de TALOBRE intitulé *Mécanique des roches*. Une société internationale de mécanique des roches, représentée dans chaque pays par des groupements spécialisés, a organisé à Lisbonne, en septembre 1966, un 1^{er} congrès international.

On va essayer de dégager, de l'ensemble des travaux qui ont été faits et des applications qui en ont résulté, quelques méthodes et tendances qui constituent les principes généraux de cette nouvelle science appliquée.

* Communication présentée à la séance du 30 juin 1967.

2. Prospection et essais des massifs rocheux

On dispose actuellement de divers procédés de prospection et essais des massifs rocheux qui permettent de les classer, de les décrire dans leur ensemble et de mettre en évidence leurs propriétés physiques et mécaniques. Les études se font par des méthodes d'analyses variées dans leur nature, leur mise en œuvre et leurs résultats: géologie, sondages, galeries de reconnaissance, essais mécaniques en laboratoire ou *in situ*, prospection géophysique.

Dans la grande majorité des cas, il est impossible d'étudier l'ensemble d'un massif rocheux en s'appuyant sur une seule méthode de reconnaissance.

La géologie définit, d'une manière plus ou moins précise et hypothétique, les grandes lignes structurales du massif, ses variations lithologiques, ses plans de discontinuités.

Les études géologiques ont une grande importance. Elles doivent être confiées à un géologue familiarisé avec les problèmes théoriques et techniques posés par la construction des ouvrages de génie civil, connaissant parfaitement les techniques de reconnaissance et capable d'effectuer lui-même l'ensemble des observations faites sur le terrain, pendant toute la durée des reconnaissances. Ce qui précède suppose que ce géologue ait une formation, des connaissances et des qualités d'ingénieur.

Les sondages et galeries de reconnaissance permettent des recherches directes sur les formations géologiques, l'orientation des discontinuités ainsi que des mesures relatives aux propriétés physiques et mécaniques des roches en place.

Les essais, qu'ils soient réalisés *in situ* ou en laboratoire, définissent les caractéristiques d'un massif et sont toujours complétés par d'autres méthodes.

Les méthodes géophysiques affectent un volume important du massif rocheux. Elles complètent, confirment ou infirment les déductions faites par les méthodes précédentes. Elles donnent une idée de l'état de la roche, de ses zones altérées, de ses failles, de ses modules dynamiques, de sa fragmentation en blocs. On trouvera plus loin quelques détails sur ces diverses méthodes d'investigation.

On peut signaler, enfin, que les photographies aériennes fournissent souvent des données importantes supplémentaires aux mesures faites sur le terrain, qu'il est impossible d'obtenir par d'autres moyens. On peut y trouver une aide précieuse pour les études quantitatives sur l'état de fracturation des roches.

3. Description des roches et des massifs rocheux

Les procédés que l'on vient de signaler permettent de décrire les roches et les massifs rocheux en vue de leurs comportements physique et mécanique. Notre collaborateur, M. le Dr ingénieur NUYENS, chargé de cours à l'Université, en a fait un exposé très clair dans une note sur *Les aspects de la mécanique des roches*.

Le comportement d'un massif rocheux considéré dans son ensemble est conditionné par trois propriétés fondamentales résultant de sa structure:

1. Les propriétés technologiques d'un massif rocheux dépendent plus du système des séparations géologiques que de la résistance du matériau roche lui-même. Le massif doit être étudié comme un matériau discontinu;

2. La résistance d'un massif rocheux est déterminée par les liaisons d'interprénétation des blocs qui le constituent;

3. La déformabilité d'un massif rocheux résulte principalement du déplacement relatif des blocs qui le constituent.

A très grande échelle, les études de stabilité des roches très fragmentées sont très semblables à celles de la mécanique des sols. A échelle plus petite, la disposition, la fréquence et l'orientation des discontinuités sont déterminantes.

Il importe donc de faire les investigations susceptibles de donner le plus de renseignements possible sur ces discontinuités. Ces études font usage d'une série de définitions dont les plus importantes sont données ci-dessous.

La structure, est le type de la disposition spatiale des grains les uns par rapport aux autres.

En mécanique des roches, on distingue (*fig. 1*):

- a) La structure continue ou monolithique;
- b) La structure peu continue ou en blocs liés;

- c) La structure discontinue ferme ou tenace en blocs jointifs;
- d) La structure discontinue friable ou grenue.

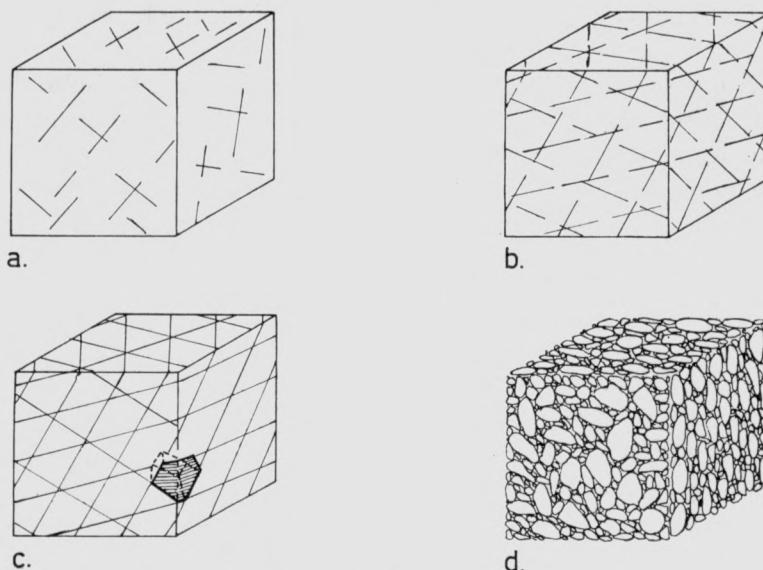


Fig. 1. - Structure des massifs rocheux:

- a) continue;
- b) peu continue;
- c) discontinue, ferme ou tenace;
- d) discontinue, friable ou grenue (d'après Müller).

La texture est, comme en cristallographie, une structure d'orientation d'ensemble.

Les microfissurations sont des traces de ruptures partiellement cicatrisées qui multiplient les discontinuités. Entre les grains existent aussi des défauts intergranulaires qui diminuent la résistance.

On classe également les roches en:

- Roches cryptocristallines dont les constituants sont des microcristaux;
- Roches vitreuses où les cristallites sont emprisonnés au sein d'une masse amorphe;
- Roches semi-granulaires où les cristaux apparents sont pris dans un enrobage lapidifié de microcristaux;
- Roches granulaires où les grains apparents sont liés les uns aux autres et semblent contigus.

En ce qui concerne l'anisotropie et l'hétérogénéité, on utilise les définitions suivantes:

La linéation est l'alignement des grands axes des grains.

La foliation est une linéation multiple qui facilite le découpage des roches suivant des plans parallèles.

A une échelle plus grande, la stratification (fig. 2) résulte du classement des matériaux sous l'action de la pesanteur pendant leur formation. Elle consiste en une disposition des dépôts sédimentaires suivant des unités successives et distinctes appelées couches. L'épaisseur des couches peut varier depuis une fraction de millimètre jusque plusieurs mètres. Le plan de stratification est la surface de discontinuité qui sépare deux couches. La roche se rompt plus facilement suivant les plans de stratification.

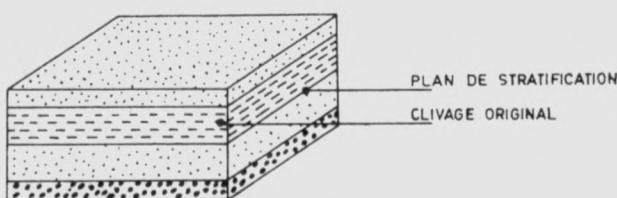


Fig. 2. - Stratification

Les diaclases (fig. 3) sont les manifestations les plus fréquentes de rupture fragile ou de décohésion. Elles existent dans les roches de surface, mais disparaissent en grande partie au-delà de 1 000 m de profondeur. Une diaclase est une surface de division des roches parallèlement à laquelle il ne s'est produit aucun déplacement des blocs en contact. Les diaclases existent rarement seules. On a souvent plusieurs familles de diaclases parallèles qui débitent le massif rocheux en parallélépipèdes.

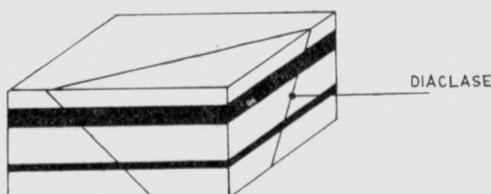


Fig. 3. - Diaclase.

Une faille (*fig. 4*) est une surface de rupture ou de division des roches parallèlement à laquelle il s'est produit un déplacement des blocs en contact. Les failles bordent les grands effondrements de la croûte terrestre. Les failles principales sont souvent accompagnées de réseaux plus serrés de failles secondaires. Elles ont une grande importance pour le praticien, car elles correspondent à des zones broyées où elles drainent les eaux de surface.

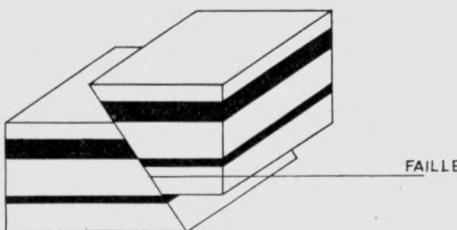


Fig. 4. - Faille.

Les broyages affectent les zones voisines des failles et les zones de grande densité de diaclases.

Les fractures sont toutes les discontinuités dues à des contraintes.

La schistosité est la particularité qu'ont certaines roches de se briser plus facilement suivant certaines surfaces parallèles entre elles, mais différentes de la stratification. La schistosité résulte du rangement des minéraux constitutifs des roches sous l'effet de déformation plastique de ceux-ci ou de l'existence de plans de fracture parallèles et très rapprochés les uns des autres. Les deux phénomènes résultent des pressions engendrées par les phénomènes tectoniques.

Les différentes surfaces de discontinuité: stratification, faille, diaclase, schistosité, peuvent être définies par deux éléments: la direction et le pendage (*Fig. 5*). Pour ce faire, on assimile en chaque point les surfaces à des plans. La direction du plan est l'angle que fait une horizontale de ce plan avec le nord géographique. Le pendage du plan est l'angle que fait la ligne de plus grande pente de ce plan avec le plan horizontal.

Les conséquences de la fragmentation naturelle des roches sont, à petite échelle, l'influence sur la résistance à la traction et à

DIRECTION - PENDAGE

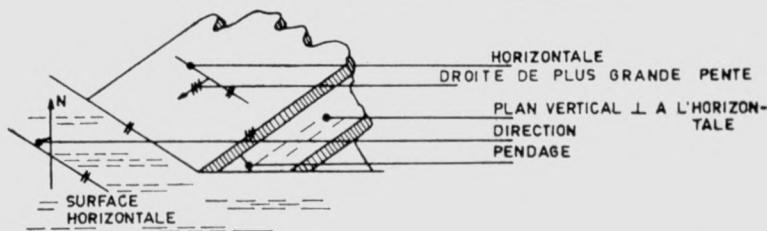


Fig. 5. - Définition du pendage et de la direction d'une discontinuité

l'écrasement ainsi que sur la déformation plastique du matériau rocheux. A grande échelle, la fragmentation est responsable des déformations de glissement mécanique d'un massif rocheux.

Il est donc essentiel de décrire et de classer l'importance, au point de vue mécanique des roches, de la fragmentation naturelle. La représentation de l'orientation tridimensionnelle du pendage et de la direction peut se faire soit par la méthode de SCHMIDT (fig. 6) où chaque plan est défini par un point dans le diagramme de LAMBERT, projection des cercles parallèles d'une hémisphère sur un plan horizontal ou par la méthode de MULLER (fig. 7), qui consiste à projeter sur le plan horizontal un carré de surface unitaire ayant un côté horizontal et situé dans le plan considéré.

L'avantage de la représentation de SCHMIDT est qu'elle permet un relevé statistique de fréquences des discontinuités étudiées.

4. Essais en laboratoire

On peut, sur les échantillons prélevés lors des sondages ou du creusement des galeries, procéder à des essais en laboratoire qui sont des essais d'altérabilité, de compression, de traction, de fluage, de cisaillement, de perméabilité et autres.

4.1. *L'altérabilité*

Pour le géologue, l'altération est le phénomène par lequel une roche en devient une autre, sinon en totalité du moins en partie. Cette transformation intervient dans la constitution même de la roche, par rapport à ce qu'elle fut dans une phase

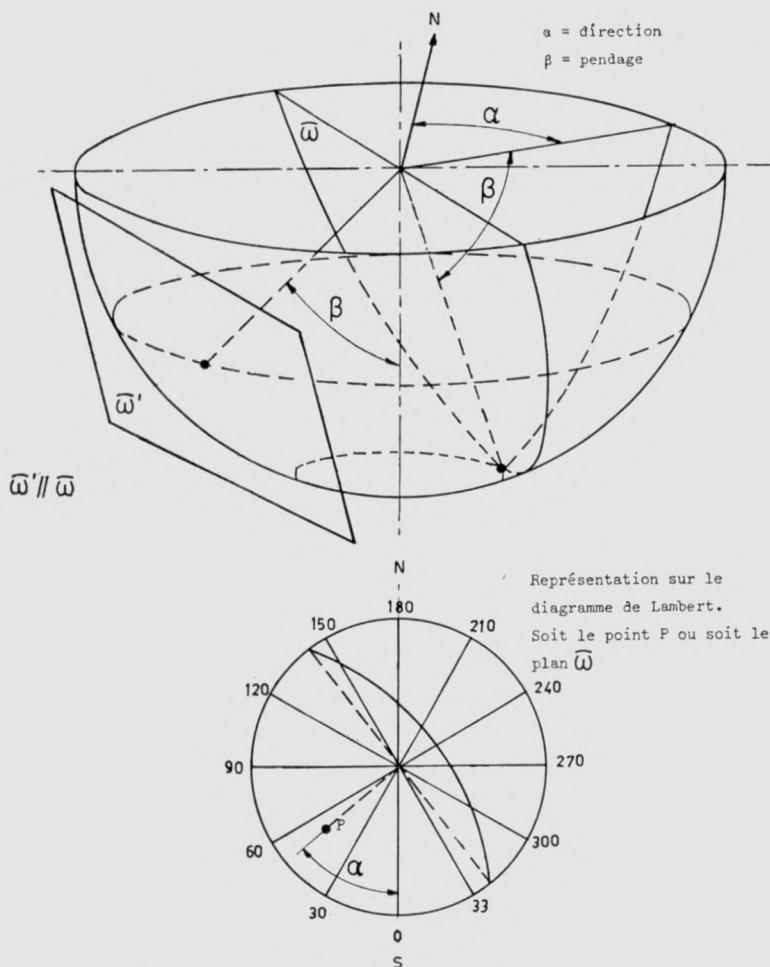


Fig. 6. - Principe de la méthode de représentation de SCHMIDT (d'après John).

antérieure de son histoire. En d'autres termes une roche altérée n'est plus constituée par les mêmes minéraux que la roche initiale. Cette façon de voir ne préjuge pas de la variation des qualités techniques de la roche; en règle générale, elle s'accompagne d'une diminution de la résistance mais, exceptionnellement, elle peut s'accompagner d'une augmentation de la résistance, par suite du changement de la nature minéralogique du matériau.

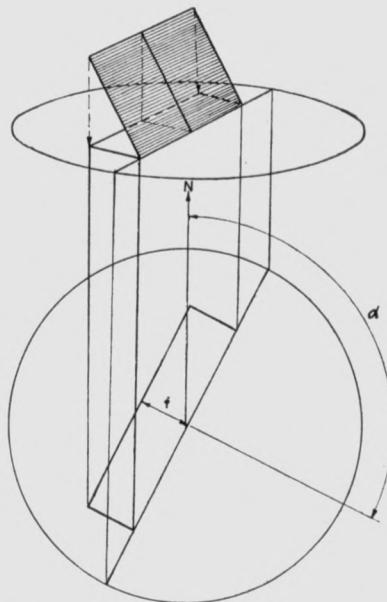


Fig. 7. - Principe de la méthode de représentation de MÜLLER.

L'ingénieur emploie plus généralement le mot altération pour désigner une tendance à la diminution de la résistance de la roche, en particulier à la diminution de la cohésion de la roche, quelle qu'en soit l'origine et sans qu'elle soit forcément accompagnée d'un changement dans les espèces minéralogiques constitutives du matériau.

L'altérabilité de la roche caractérise son aptitude à être transformée par des mécanismes d'ordres divers, par exemple: mécanisme chimique entretenu par la circulation des eaux sous l'action desquelles il se forme de nouveaux minéraux ou, dans le sens de l'ingénieur, pour toute autre raison.

Les variations avec le temps de la perméabilité des roches constituent une mesure de leur altérabilité.

L'essai s'exécute en faisant passer de l'eau à haute pression à travers l'une des bases d'un échantillon de roche taillé en cylindre et à mesurer sur l'autre base le débit liquide et la quantité d'éléments solides entraînés. Si le débit liquide, c'est-à-dire la perméabilité, reste constant et la perte de solides faible, la roche

est peu altérable. Au contraire, si le débit liquide diminue, ce qui signifie que la perméabilité diminue, cela est dû à un blocage par des éléments solides et au gonflement de minéraux argileux et la roche est altérable. De même, si le débit augmente, ce qui signifie que la perméabilité augmente également, il y a entraînement d'éléments solides, donc modification de la roche et celle-ci est donc altérable.

En d'autres termes, si la perméabilité reste constante, c'est que le passage de l'eau ne produit aucune dissolution. Si au contraire, elle augmente ou diminue, c'est que l'eau produit une modification de la roche et que celle-ci est altérable.

Les essais faits en galeries ont montré que ces critères correspondaient bien à la réalité.

4.2. *Résistance à la compression — fluage*

Les essais se font à partir d'une carotte extraite du forage qui est découpée et mise sous une presse permettant de déterminer les caractéristiques mécaniques: module élastique, coefficient de POISSON, résistance à la rupture en compression et en traction.

Si on procède à un essai de compression simple, la rupture se produit par glissement suivant un plan incliné d'un certain angle α avec la direction de la compression, si la sollicitation est bien répartie. L'angle α est d'autant plus petit que la roche est plus dure.

Le module élastique est de l'ordre de plus de 10^5 kg/cm² pour les roches dures et descend à moins de 10^4 kg/cm² pour les roches tendres.

L'essai permet de classer les roches en deux groupes, selon leurs caractéristiques contrainte/déformation: les roches à module élevé et les roches à module faible, la distinction se plaçant à environ 10^5 kg/cm². Les roches à module élevé ont une certaine élasticité avec, pour les cycles de charge, une courbe contrainte/déformation linéaire avec très peu d'hystérésis ou de déformation permanente à la cessation des charges. Les roches à module faible sont en général non élastique, donnent une courbe contrainte/déformation non linéaire et une hystérésis très marquée avec une déformation permanente à cessation de charges.

L'influence de la stratification sur l'orientation du plan et la résistance à la rupture est en général très marquée. Des essais de compression faits sur des carottes de grès, de schiste ou de gneiss ont montré que la différence des contraintes de rupture est maximale si la charge agit perpendiculairement à la stratification ou si elle agit dans la même direction que celle-ci. Elle est minimale pour des inclinaisons de 45 à 60°. Dans les failles normales et inverses qui traversent la stratification, le plan de rupture par glissement fait un angle de 60° avec l'axe de la contrainte principale maximale. Ce fait permet de prévoir sur place l'orientation des contraintes qui sont à l'origine des failles. Dans les failles normales et inverses orientées le long de la stratification, le plan de rupture par glissement fait un angle de 45 à 90° avec l'axe de la contrainte principale minimale, ce qui rend la détermination sur place de l'orientation des contraintes principales au moyen des failles, moins certaine.

On peut également procéder à des essais triaxiaux avec des appareils beaucoup plus puissants que ceux qu'on utilise en mécanique des sols. Les contraintes peuvent atteindre 1 000 kg/cm² et parfois plus.

Les essais de compression simples ou au triaxial permettent de classer les roches en roche monolithique élastique, en roche en blocs liés ou jointifs avec serrage, et en roche plastique.

Pour les roches monolithiques élastiques, à l'essai de compression simple l'angle α est très petit et à l'essai triaxial leur comportement élastique est pratiquement parfait. On y trouve par exemple: les gneiss non altérés, les calcaires durs, les grès fortement cimentés. Leur densité dépasse généralement 2,50, leur résistance à la compression simple est de plusieurs centaines sinon d'un millier de kg/cm², le module élastique dépasse 100 000 kg/cm² et le coefficient de POISSON est compris entre 0,25 et 0,30.

Les roches en blocs liés ou jointifs avec serrage présentent une certaine porosité. C'est le cas des marnes dures, des grès poreux, des gypses, des calcaires ouverts, des marnes moyennes et autres. Leur comportement est gouverné par la fragilité et l'élasticité des grains qui entourent les pores.

Pour ces roches, la densité est inférieure à 2,5, la résistance

à la compression simple est inférieure à 300 kg/cm^2 , le module élastique inférieur à $100\,000 \text{ kg/cm}^2$ et le coefficient de Poisson est compris entre 0,10 et 0,20.

Les roches plastiques présentent, en compression simple, un diagramme de déformation sans partie rectiligne, se déformant à pression presque constante avant rupture. Elles ont un comportement plastique dans le triaxial pour une contrainte latérale relativement peu élevée.

L'exemple type en est la craie et les roches schisteuses.

Le fluage, c'est-à-dire la déformation sous charges constantes, n'existe pas pour les roches élastiques ou les roches dont les déformations sont partiellement réversibles. Les phénomènes de rupture se produisent après des fluages souvent très importants.

On peut classer, sous certaines réserves, les roches suivant le caractère de leur fluage et suivant leur comportement dans le temps en deux groupes. Le premier groupe comprend les roches dont le fluage diminue avec le temps, alors que le deuxième groupe montre un fluage illimité. Les questions de fluage interviennent surtout dans l'étude des souterrains profonds et de la stabilité des pentes.

4.3. *La teneur en eau*

La teneur en eau modifie la résistance à la compression et le module de déformation des roches. La résistance de la craie, par exemple, est essentiellement fonction de la teneur en eau. De même, dans certaines roches fissurées, la présence d'eau dans les joints combinée avec de grandes variations climatiques, aux hautes altitudes, a tendance à diminuer sinon à détruire la cohésion de la roche, ce qui explique certains glissements.

La réduction de la résistance et du module de déformation après saturation peut être expliquée par des effets d'adsorption. Après saturation, la réduction de la résistance peut atteindre 30 à 40 % de la résistance de l'échantillon sec.

Les écoulements d'eau dans les roches ont une influence sur la stabilité des massifs. Les discontinuités des massifs rocheux se présentent, dans la plupart des cas, sous la forme d'un ou de plusieurs systèmes de fissures planes parallèles. On peut, en général, admettre que le mode d'écoulement dépend de la répartition géométrique des discontinuités. En raison de la présence

d'eau, les massifs rocheux se trouvent sollicités, d'une part par la poussée hydrostatique, d'autre part dès que des phénomènes d'écoulement interviennent, les forces de viscosité et par là les actions de la pression de courant. Dans les milieux fissurés, la pression de courant est parallèle au gradient hydraulique comme pour les milieux poreux habituels. Par contre, la distribution des lignes équipotentielles d'écoulement est fonction de la géométrie des systèmes de fissuration.

4.4. *La perméabilité*

Les essais montrent que la perméabilité des roches peut varier appréciablement avec les contraintes appliquées. Ce fait est particulièrement important pour les applications.

L'essai de perméabilité se fait en forant un trou axial de 12 mm dans une carotte cylindrique de 60 mm de diamètre et de 120 mm de hauteur et en faisant circuler un liquide à travers le matériau en produisant un gradient de pression de l'extérieur vers l'intérieur ou de l'intérieur vers l'extérieur. On mesure ainsi deux valeurs de la perméabilité associées aux contraintes appliquées à l'échantillon, l'une en compression, l'autre en traction. Selon les échantillons, le rapport entre ces deux valeurs varie.

Pour certaines roches non fissurées, dont la structure est indépendante des modifications de contraintes dans les limites de variations appliquées, au cours des essais, le coefficient de perméabilité en compression est égal à celui en traction. Mais en général pour les roches où la structure est peu rigide et la fissuration fréquente, le rapport de perméabilité varie couramment entre 10 et 1 000 et peut atteindre dans certains cas 10 000.

On peut définir un paramètre $r = k_1/k_{50}$, rapport de la perméabilité mesuré en traction sous une pression de 1 kg/cm² à la perméabilité en compression sous une pression de 50 kg/cm². Les valeurs de r sont très dispersées: elles sont supérieures à 100 pour un grand nombre d'échantillons et atteignent jusqu'à 50 000. Les valeurs très élevées caractérisent un état de fissuration intense de la roche. Il est intéressant de noter qu'il en était ainsi pour des échantillons de gneiss provenant de la rive gauche du site de Malpasset, dont les propriétés sont, de ce fait, apparaues comme exceptionnelles.

4.5. *Macrofissuration, microfissuration, perméabilité à l'air*

On distingue les macrofissurations dont la largeur est supérieure à 0,1 mm et que l'on peut voir à l'œil nu, des microfissurations dont la largeur est inférieure à 0,1 mm et en général voisine de 0,01 mm et que l'on ne peut pas voir à l'œil nu. La fissuration dépend essentiellement de l'état de contrainte.

Lors de l'application des contraintes, des microfissures apparaissent, ce qui explique les variations de la perméabilité. En mesurant la perméabilité à l'air, on arrive à mettre en évidence les premiers effets de l'application de contrainte susceptible d'amorcer des ruptures et cela à un moment où rien dans l'apparence extérieur des échantillons ne permettait de devenir ce début de fissuration. Les essais mettent en évidence l'existence d'un seuil marquant le début de la microfissuration et qui apparaît nettement sur les courbes perméabilité à l'air/contrainte. Ils ont montré, que la contrainte critique était inférieure au quart ou au cinquième de la contrainte de rupture.

Ces essais ont, de plus, mis en évidence: que dans certaines roches dures telles que les granites, une partie de la microfissuration provoquée par la compression est réversible; que la microfissuration explique, dans les roches fragiles, des phénomènes de fatigue sous l'effet de cycles répétés des compressions et enfin que dans le fluage des roches une partie au moins de la déformation sous charge constante correspond à l'apparition de microfissuration avec vide.

5. Observation et essais en place

Les essais en laboratoire que l'on vient de décrire, donnent des indications précieuses mais qui sont, en général, insuffisantes pour résoudre l'ensemble d'un problème. Les grands projets de génie civil intéressent des superficies appréciables et l'ingénieur doit avoir une image complète et claire de l'ensemble des terrains rencontrés. Il est donc toujours indispensable de compléter les investigations en laboratoire par une vaste reconnaissance de la région intéressée par les ouvrages.

5.1. *Les sondages*

On n'exposera pas ici le détail des techniques utilisées. Elles sont bien connues.

Les campagnes de sondage doivent faire l'objet d'un programme bien étudié. Il convient de tirer de chacun d'eux tous les renseignements possibles.

Les rapports de sondage contiennent des indications précieuses sur la géologie, la variation de dureté, l'état de santé de la roche, les discontinuités rencontrées, la vitesse du forage, les pertes d'eau, les niveaux d'eau rencontrés, la couleur de la boue de forage et le degré de recouvrement des échantillons.

Les sondages permettent de prélever des échantillons sur lesquels on peut procéder à des essais et des examens en laboratoire. L'orientation des discontinuités donnée par le pendage et la direction peuvent être mesurées sur les carottes de sondage et décrites grâce à des photographies ou d'un appareil spécial de télévision permettant l'examen visuel direct.

On procède dans les sondages à des mesures au moyen d'un dilatomètre qui se présente, par exemple, sous forme d'un cylindre de 1 600 mm de longueur et de 160 mm de diamètre. Le corps de l'appareil, en acier, est ajouré pour permettre au liquide envoyé par une pompe d'atteindre une gaine souple en caoutchouc synthétique, qui habille le dilatomètre. L'étanchéité est assurée à chacune des extrémités de l'appareil, par un manchon tronconique qui assure le blocage de la gaine sous le corps métallique. La pression hydraulique dans l'appareil peut atteindre 160 kg/cm². Elle est transmise entièrement et uniformément à la paroi du sondage par la gaine qui a une longueur de 800 mm, soit 5 fois le diamètre de l'appareil. Trois extensomètres potentiométriques disposés à 120° les uns par rapport aux autres, sont logés dans la partie centrale du corps de l'appareil. Ils ont une course totale de 4 000 μ avec une précision de mesure de $\pm 20 \mu$. A la partie inférieure du corps de l'appareil est installée une électrovanne qui permet à la fin de chaque mesure, de vidanger partiellement le corps de l'appareil pour permettre son déplacement le long de la paroi du sondage. Les mesures peuvent également se faire au moyen de jauge photoélastiques spéciales qui donnent les contraintes dans toutes les directions du plan per-

pendiculaire à l'axe du sondage. Les valeurs des déformations et des modules obtenues à partir du dilatomètre sont homogènes et en général plus élevées que celles que l'on relève lors des mesures au moyen de plaques et de vérins. Si on l'emploie dans des sondages plus ou moins inclinés ayant des orientations différentes, on peut se rendre compte de la fracturation de la roche en profondeur et de son anisotropie ou hétérogénéité éventuelle.

On peut également à partir des sondages mesurer la perméabilité des roches par injection d'eau sous pression. C'est l'essai LUGEON (Fig. 8) qui consiste à injecter de l'eau, sous une pression déterminée, dans un trou de forage d'une longueur limitée.

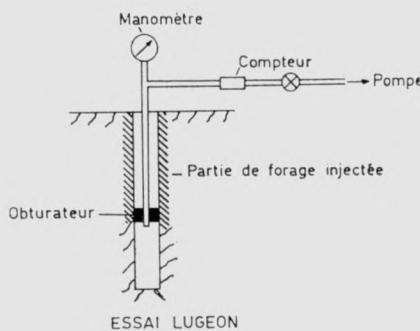


Fig. 8. — Principe de l'essai LUGEON.

L'essai se fait par mise en pression, puis en dépression, puis remise en pression. Chaque essai dure environ 3 heures. Les résultats de l'essai s'expriment en litre/minute et par mètre, absorbés pendant 10 minutes sous une pression de 10 kg/cm^2 . Au point de vue pratique, on admet qu'une roche peut être considérée comme imperméable lorsque l'absorption en eau ne dépasse pas 1 litre/minute par mètre linéaire sous une pression de 10 kg/cm^2 appliquée pendant 10 minutes. Il y correspond approximativement un coefficient de perméabilité k compris entre 10^{-7} à 10^{-8} m/s .

L'essai se fait sur les sections successives du forage. Lorsque celui-ci est terminé, on peut dresser un graphique de la perméabilité de la roche en fonction de la profondeur. On peut ainsi diviser le forage en zones d'égale perméabilité et procéder à l'étude des injections éventuelles.

L'essai LUGEON donne lieu aux remarques suivantes:

- Le coefficient de forme de la cavité d'injection est négligé;
- Le niveau de la nappe aquifère n'est pas pris en compte;
- La pression d'injection est prise égale à 10 kg/cm^2 sans se préoccuper de la validité de cette valeur;
- Les forages ont en général 46, 56, 66 ou 76 mm de diamètre et les essais se font par palier de 2 m.

Au point de vue de leur perméabilité, on peut classer les roches en quatre catégories principales:

1) *Les roches compactes à fissures étroites*: telles que les roches cristallines ou cristallophyliennes; leur perméabilité ne dépend que des fissures généralement étroites, relativement peu nombreuses et s'oblitérant en profondeur; les fissures peuvent s'accompagner d'altération, surtout vers la surface.

2) *Les roches compactes à grandes fissures*: telles que les roches volcaniques, certains grès durs, les calcaires et les gypses dont les fissures sont agrandies par dissolution jusqu'à donner de véritables cavernes.

3) *Les roches poreuses et perméables*: telles que les grès tendres ou meubles, les éboulis, les alluvions, les sables, les graviers, les moraines.

4) *Les roches poreuses et imperméables*: telles que les marnes, les argiles, les limons.

5.2. *Essais en galeries*

Le creusement de galeries de reconnaissance permet de constater l'état de la roche et de confirmer ou d'infirmer les observations faites par sondage. Les essais en galeries permettent des mesures directes sur la roche en place. Par les mises en charge, on peut mesurer les déformations des massifs et leur module d'élasticité. On peut également connaître l'état de contraintes naturelles existant dans le massif, état qui a été modifié par le creusement de la galerie.

On expose ci-après les principales méthodes dont on dispose actuellement.

Les essais de mise en charge au vérin sont les plus courants et les plus classiques. Ils se font dans des chambres d'environ $2 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}$ (fig. 9). Les efforts sont produits par un

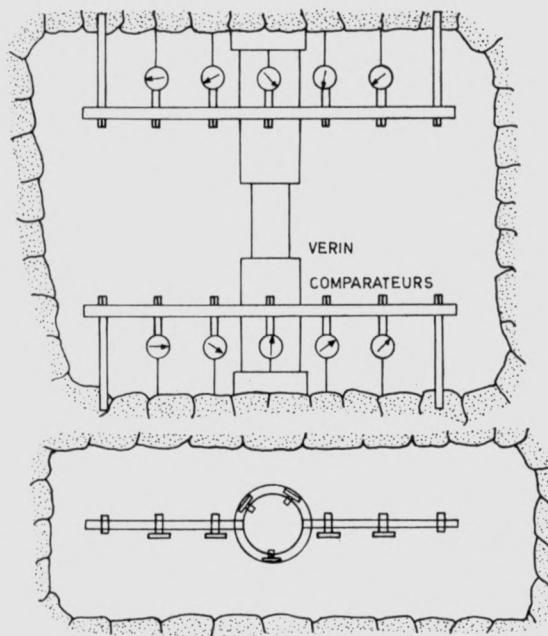


Fig. 9 - Essai de mise en charge au vérin.

vérin hydraulique avec pompe à huile et manomètre et deux dispositifs de mesure de déplacement par comparateur et repère. La montée en pression se fait par palier suivant un graphique établi à l'avance représenté à la *fig. 10*. Les paliers sont de 5 kg/cm² au cours des premiers cycles et de 10 kg/cm² en fin

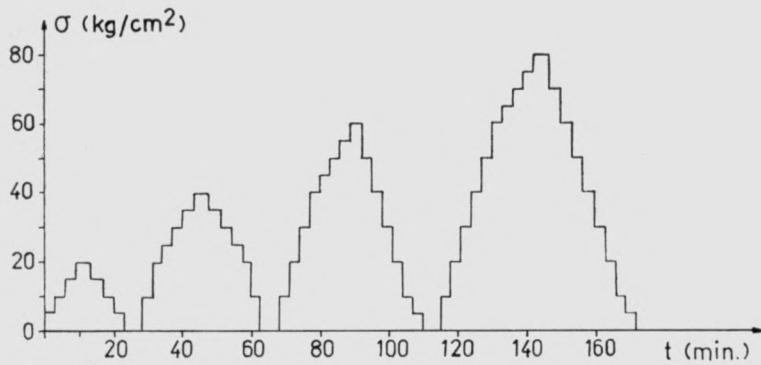


Fig. 10. - Programme de mise en charge (d'après MAZENOT).

d'essai. La durée de chaque palier est de 3 minutes. On obtient alors des diagrammes contraintes/déformations tels que ceux représentés à la *fig. 11*. Ces diagrammes permettent de mettre en évidence la rupture et de définir les courbes intrinsèques correspondantes du matériau.

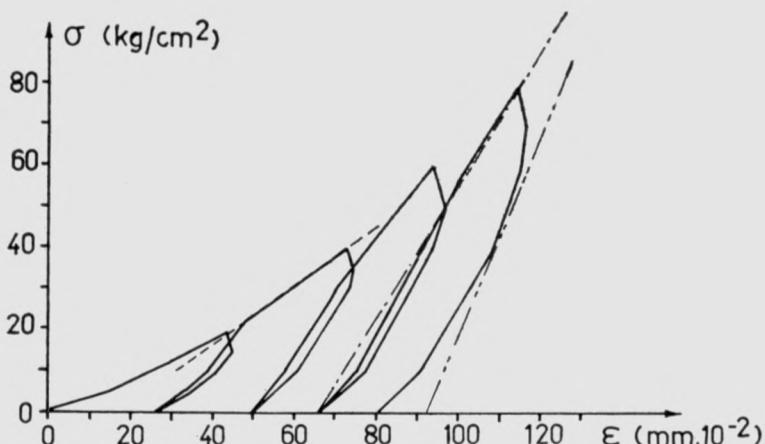


Fig. 11. - Diagramme contrainte-déformation (d'après MAZENOT).

Des mesures faites à la paroi d'une galerie ou d'un puit permettent de déterminer l'ordre de grandeur des contraintes existant à cette paroi après creusement. Elles ont deux buts: connaître la roche en contact immédiat avec les ouvrages et vérifier les calculs des contraintes autour des cavités. Les méthodes de mesures utilisées sont basées sur le principe de la libération des contraintes. On fait disparaître les contraintes initiales en creusant une rainure autour de l'endroit étudié et on mesure les déformations qui en résultent.

On peut libérer les contraintes en découpant dans le pourtour de la galerie de reconnaissance une saignée cylindrique circulaire avec un carottier au diamant après avoir placé trois jauge de déformation comme l'indique la *fig. 12*. On peut déduire par calcul les contraintes principales préexistantes à partir des lectures de chacun des groupes de trois jauge de déformation. Cette méthode a l'inconvénient de nécessiter la connaissance précise du module de déformation de la roche.

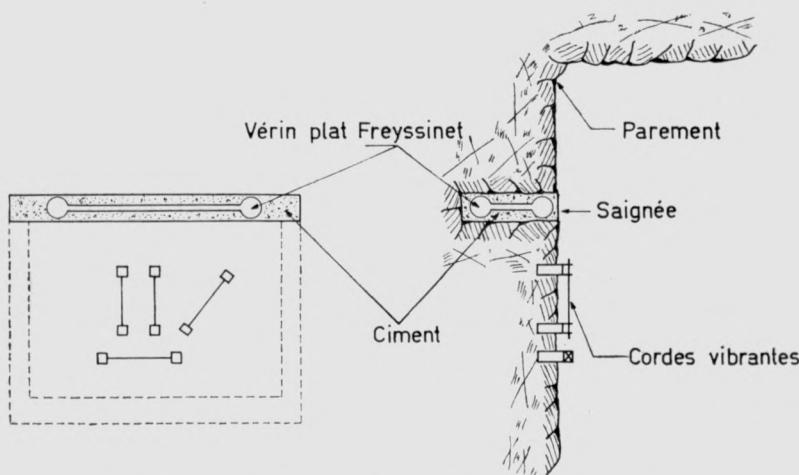


Fig. 12. - Méthode par décompression (d'après *Talobre*).

On peut parer à ce défaut en procédant à la mesure des contraintes au moyen de vérins plats. A cet effet, on commence par planter (fig. 13) plusieurs séries de repères et on mesure l'écartement de ces repères deux à deux. Le long de la ligne définie par la direction de mesure, on découpe dans le rocher une rainure dans laquelle on introduit un vérin plat Freyssinet que l'on scelle, soit au ciment, soit à la résine selon que la roche est ou non sensible à l'eau. On établit dans le vérin une pression qui reproduit entre les couples de repère l'écartement initial. De

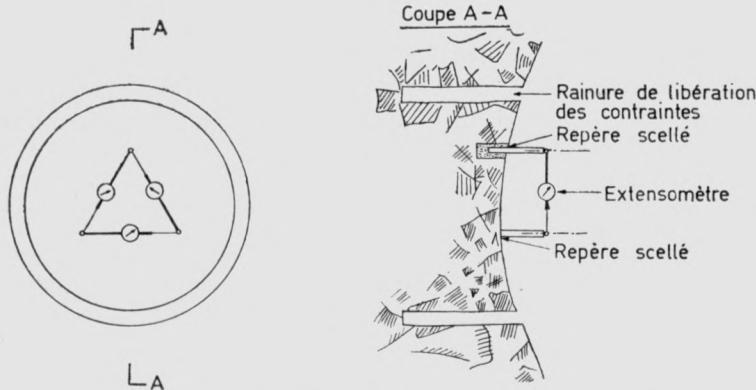


Fig. 13. - Méthode par rétablissement des contraintes (d'après *TALOBRE*).

nombreux essais indiquent que l'on obtient ainsi la pression qui était celle qui régnait dans le massif avant la mise en place du vérin. On peut aussi pratiquer la saignée dans le massif rocheux au moyen d'un disque coupant afin d'en diminuer les perturbations et de permettre l'emploi de vérins plats et minces moyen-nant lesquels on applique la pression sans interposer ni du ciment ni d'autres matériaux.

Il est évident que, quel que soit le procédé que l'on utilise, on ne mesure que les contraintes qui existent après ouverture de la galerie et non avant.

On a également procédé dans des galeries à des essais de cisaillement à grande échelle. Les essais en laboratoire montrent en effet l'importance que prend la résistance au cisaillement d'une roche lorsque les contraintes extérieures font avec la normale au plan de stratification un angle supérieur à 30° . On doit donc s'efforcer, par des essais en vraie grandeur exécutés sur place, de contrôler la valeur des contraintes de cisaillement. Ces essais supposent que l'on isole un bloc de roche de grande dimension reposant à sa base sur le massif en place et que l'on provoque son glissement au moyen de vérins. On a essayé ainsi des blocs de $5,50 \text{ m} \times 5,50 \text{ m} \times 4,60 \text{ m}$ dont on provoquait la rupture par cisaillement au moyen de vérins. La méthode est simple mais elle est coûteuse et l'on ne peut procéder à un nom-bre suffisant d'essais permettant d'être certain d'obtenir une valeur vraiment représentative.

Enfin, on peut procéder en galeries à des essais de perméabilité de mise en charge par pression d'eau. Un tel essai intéresse un volume de roche important et donne des résultats plus intéressants que les essais que l'on peut faire à la paroi ou sur des échantillons. Ces essais de galeries en charge sont cependant longs, coûteux et délicats à réaliser.

5.3 Auscultation des massifs rocheux par les méthodes géophysiques

On peut employer deux méthodes de prospection géophysiques: la prospection électrique et la prospection géosismique. La première, basée sur la résistivité de la roche, donne une idée de l'état de la roche, de ses zones altérées et des failles les plus im-portantes. La seconde, basée sur la vitesse des ondes élastiques,

permet de définir les zones altérées, les modules dynamiques et l'état naturel du massif, de ses blocs et de ses fissurations. C'est cette dernière méthode qui est la plus utilisée et que l'on décrit rapidement ci-après.

La méthode géosismique est basée sur l'observation précise et sur la mesure de la propagation à travers la roche d'ondes élastiques provoquées artificiellement, généralement, par des explosions. La vitesse de propagation est influencée par les qualités mécaniques de la roche. Une roche très compacte et sans discontinuités donne aux ondes une vitesse de propagation élevée. Une roche peu compacte ou comportant des discontinuités telles que des failles ou des simples fissures donne aux ondes une vitesse de propagation faible.

Le signal sonore étant émis en un point du massif à explorer, on enregistre le temps de propagation de l'onde provoquée jusqu'à un ou plusieurs points de réception. La vitesse de propagation ou célérité est donnée par le rapport $v = x/t$ du chemin parcouru x par l'onde au temps de propagation t . Le chemin parcouru peut être un trajet théorique rectiligne, un trajet polygonal ou curviligne obtenu par réfraction ou un trajet aller et retour obtenu par réflexion.

Le moment de l'explosion est transmis par fil au point de réception si la distance n'est pas importante. Un contact électrique est établi ou rompu. Si la distance est grande, le signal de l'explosion est transmis par radio.

Au point de réception se trouve un détecteur ou « géophone » relié lui-même à un récepteur ou vibrographe enregistreur ou non, où l'onde reçue est comparée avec le signal de départ et une échelle de temps donnée par exemple par un diapason ayant une fréquence de un centième de seconde (fig. 14).

L'ébranlement provoqué par l'explosion peut se propager par onde longitudinale ou de compression, par onde transversale ou de distorsion ou encore par onde de surface ou de Rayleigh. Un vibrographe à 3 composantes permet de distinguer ces différentes ondes.

La vitesse de propagation de l'onde longitudinale est théoriquement liée aux caractéristiques mécaniques de la roche par

$$v_l = \sqrt{\frac{1-\mu}{(1+\mu)(1-2\mu)}} \cdot \frac{E \cdot g}{\gamma}$$

et la vitesse de propagation de l'onde transversale par

$$v_t = \sqrt{\frac{1}{2(1+\mu)}} \cdot \frac{E \cdot g}{\gamma}$$

où

v_l = vitesse de propagation d'onde longitudinale

v_t = vitesse de propagation d'onde transversale

E = module dynamique d'élasticité

μ = coefficient de Poisson

γ = poids volumique apparent de la roche en T/m³

g = accélération de la pesanteur.

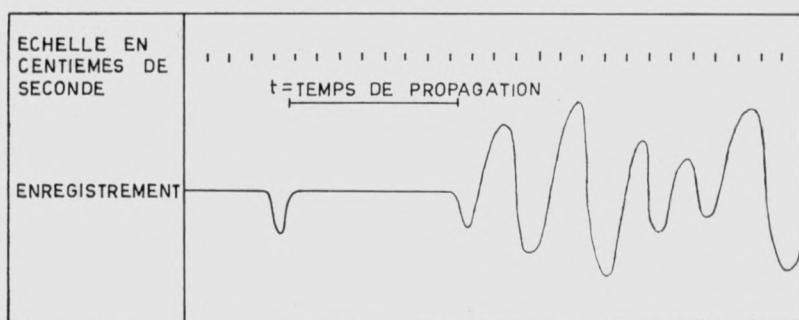


Fig. 14. - Principe des mesures géosismiques.

En éliminant μ entre les 2 relations liant v_l , v_t , et E on peut trouver une relation donnant le module dynamique d'élasticité à partir de v_l et v_t sans devoir faire d'hypothèse sur le coefficient de POISSON μ . On a

$$E = \frac{\gamma}{g} \cdot \frac{v_t^2 \left(3 \left(\frac{v_l}{v_t} \right) - 4 \right)}{\left(\frac{v_l}{v_t} \right)^2 - 1}$$

Les mesures géosismiques donnent des indications importantes sur l'état de fragmentation du massif prospecté. La forme de l'onde reçue par le récepteur donne également des indications sur la nature du matériau traversé.

Mais le but principal des méthodes géosismiques reste la détermination de l'étendue, de l'épaisseur et de la position d'un massif de caractéristiques constantes. A cet effet, on se sert de deux groupes de méthodes, les méthodes par réfraction et les méthodes par réflexion.

Les méthodes par réfraction (fig. 15) sont basées sur la propriété de réfraction des ondes sonores, analogue à la réfraction des ondes lumineuses. Soit S le point de départ du signal sonore. Des géophones installés en U, V, W, X, Y , permettent de mesurer les temps parcourus correspondants et de déduire la vitesse, la profondeur et l'orientation de la surface de séparation entre le milieu A et le milieu B .

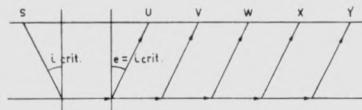


Fig. 15. - Trajet des ondes par réfraction.

Les méthodes par réflexion (fig. 16) sont basées sur le fait que les « rayons sonores » qui atteignent l'interface entre A et B sous un angle d'incidence $e > i_{crit}$ sont réfléchis.

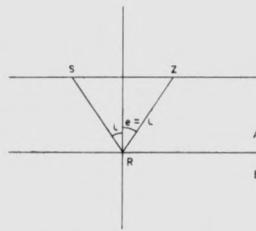


Fig. 16. - Trajet des ondes par réflexion.

La combinaison des mesures par réfraction et par réflexion permet également de déterminer l'épaisseur d'une couche.

La méthode géosismique est particulièrement intéressante, car elle permet d'examiner de vastes zones et de déterminer les variations de caractéristiques des roches et cela en un temps relativement court et avec des frais relativement limités.

Les modules dynamiques obtenus par la méthode géosismique sont en rapport avec les modules élastiques ou statiques obtenus par des essais aux vérins, mais il n'a pas encore été possible d'exprimer mathématiquement le rapport entre les deux modules trouvés.

Les essais comparatifs ont montré que les deux méthodes donnent des indications qualitativement précieuses mais quantitativement approximatives et valables dans certaines limites. Le rapport entre le module d'élasticité sismique et statique semble être compris entre 1 et 1,5. Dans certains cas il peut cependant atteindre des valeurs plus élevées, voisines de 5. On constate qu'il y a une bonne correspondance des résultats obtenus par les deux méthodes pour la valeur de E dans les roches compactes et homogènes. La valeur de E mesurée par vérins est nettement inférieure à la valeur sismique correspondante des roches peu compactes, stratifiées et fracturées.

Les méthodes géophysiques peuvent aussi être employées pour comparer des états successifs d'un massif rocheux. On peut ainsi évaluer l'effet sur le massif d'injection de consolidation. Les points de réception peuvent être placés dans des sondages en des endroits inaccessibles, ce qui permet une grande souplesse dans leur choix.

6. Applications de la mécanique des roches

Les données de la mécanique des roches permettent de résoudre les nombreux problèmes qui se posent lors de l'exécution de grands travaux de génie civil.

On peut citer les fondations de grands ponts, les fondations de barrages, l'équilibre des pentes, l'exécution des tunnels et des constructions souterraines.

On peut procéder à des injections de consolidation qui améliorent les caractéristiques mécaniques d'une masse rocheuse par le remplissage des fissures, des crevasses et des cavités. On obtient ainsi une masse continue dont la déformabilité est réduite.

Lorsque l'on ouvre une cavité souterraine, une modification de la distribution des contraintes se produit. Les couches situées au faîte se fragmentent, alors que par suite de la superposition des contraintes, des éclatements se produisent dans les parois

latérales. On peut alors procéder à des boulonnages pour empêcher les parois de se rompre.

On va exposer rapidement ci-dessous trois exemples-types d'application de la mécanique des roches.

6.1. *Le pont Grande Duchesse Charlotte à Luxembourg*

Le pont Grande Duchesse Charlotte à Luxembourg (fig. 17) est un pont métallique à bêquilles, réalisé par deux caissons réunis par un tablier constitué d'une dalle orthotrope. Les trottoirs sont en porte-à-faux. La longueur totale de l'ouvrage est de 350 m, la portée entre les pieds des bêquilles centrales est de 234 m 100 et la hauteur au-dessus de la vallée est de 85 m.

La réalisation des fondations de cet important ouvrage a posé de nombreux problèmes.

La vallée est constituée de grès fissurés et l'importance des crevasses, leur position et leur orientation devaient être connues. Les sondages ont indiqué qu'il existe un grand nombre de crevasses, en général vides, atteignant parfois plusieurs dizaines de centimètres de largeur et orientées suivant des plans verticaux parallèles à l'axe de la vallée. Les bancs de grès présentent un faible pendage et sont diaclasés parallèlement au plan de la vallée. Le socle rocheux est recouvert de terre et éboulis en épaisseur variable.

La fondation de la bêquille la plus sollicitée a fait l'objet d'une étude et d'une conception particulière. L'effort plus ou moins dirigé suivant la bêquille a une composante horizontale de 2 500 tonnes et une composante verticale de 3 500 tonnes.

Etant donné l'orientation défavorable des crevasses et le fait que la stabilité horizontale de cette fondation est essentielle pour le bon comportement du pont, on a réalisé trois puits inclinés et un puits vertical à travers les terrains de couverture. A partir du fond de ces puits, on a déterminé les dimensions d'un massif capable de reprendre à lui seul l'effort exercé par l'ouvrage. Ce massif constitue une culée fictive matérialisée par une injection du rocher. Au cours des injections on a relevé 8 % de vide, c'est-à-dire que l'on a injecté en moyenne 80 litres de mélange de sable et de ciment par m^3 , ce qui montre l'importance des crevasses. Les puits réalisés en mort terrain furent, après l'exécution des injections, remplis de béton.

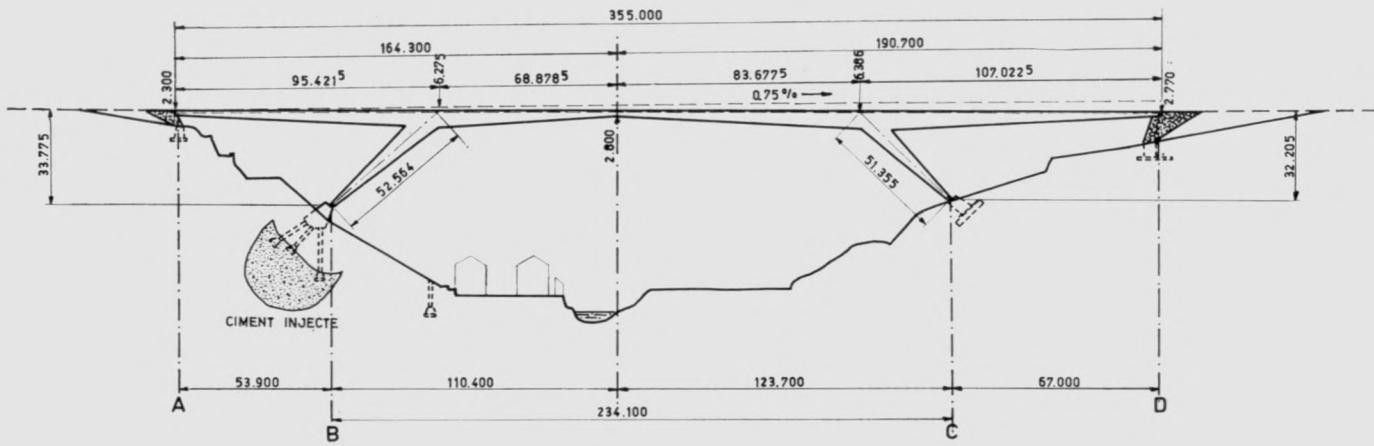


Fig. 17. — Fondations du pont Grande-Duchesse Charlotte à Luxembourg.

On a prévu et étudié des dispositifs de réglage de l'appui de la bâche, qui seront réalisés au cas où l'on observerait un déplacement de celui-ci.

6.2. *Le barrage de Malpasset (France)*

Le barrage de Malpasset (Fig. 18) s'est écroulé le 2 décembre 1959 et a entraîné la mort de 421 habitants de Fréjus.

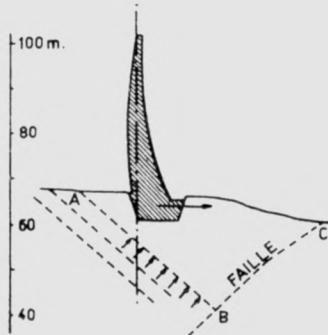


Fig. 18. - Barrage voûte de Malpasset (France).

Le barrage était un barrage-voûte de 65 mètres de hauteur et la retenue était de 55 millions de mètres cubes d'eau. La sollicitation de la voûte était telle qu'elle provoquait des contraintes de traction dans les roches situées en amont de la fondation et des contraintes de compression dans celles situées en aval. Le gneiss de la vallée de Malpasset est une roche dont la perméabilité est grande en traction et très faible en compression. Les fissures du rocher à l'amont du barrage se sont ouvertes et se sont gorées d'eau en charge tandis que celles immédiatement à l'aval se sont refermées et la zone correspondante est devenue pratiquement étanche. Le rocher était difficile à injecter et à drainer. Sur une grande partie de la fondation de la rive gauche du barrage, le rocher de fondation était recoupé par une faille et présentait une structure feuilletée. Le déplacement du barrage a favorisé l'ouverture des diaclases et l'ensemble a été déséquilibré par le jeu des sous-pressions s'exerçant sous l'ouvrage.

Si l'on avait eu, lors de la conception et des études du barrage de Malpasset, les connaissances que l'on a actuellement en méca-

nique des roches, des résultats aussi exceptionnels n'auraient pas manqué d'attirer l'attention de l'auteur du projet. On aurait prévu à l'aval de l'ouvrage et dans les appuis des drains suffisants pour éviter les sous-pressions qui ont été à l'origine de la catastrophe.

6.3. *Le glissement de terrain du Vajont (Italie, Longarone)*

Le torrent du Vajont orienté d'Est en Ouest, coule entre des parois pratiquement verticales ayant environ 300 m de hauteur. On y a construit un barrage-voûte de 261 m de hauteur et de 190 m de longueur au couronnement, créant une retenue dont la capacité utile maximale peut atteindre 150 millions de mètres cubes d'eau. Le barrage commencé en juillet 1957 était pratiquement terminé en automne 1961. On a procédé à trois essais de remplissage du lac.

Le premier a provoqué en novembre 1960 un premier éboulement d'environ 700 000 m³ du versant gauche de la vallée avec l'apparition d'une longue fissure d'environ 2 500 m de longueur à environ 300 m au-dessus du niveau supérieur du barrage.

Le deuxième remplissage a été effectué d'octobre 1961 à octobre 1962.

Enfin le troisième remplissage, commencé en avril 1963, a provoqué le 9 octobre 1963 l'éboulement d'une masse de 250 à 300 millions de mètres cubes de terre (Fig. 19). Cette masse a poussé l'eau sur le flanc droit jusqu'à une hauteur de 230 m au-dessus du niveau du lac et l'eau déplacée a reflué en trois directions: vers le Sud, vers l'Est et vers l'Ouest. La vague

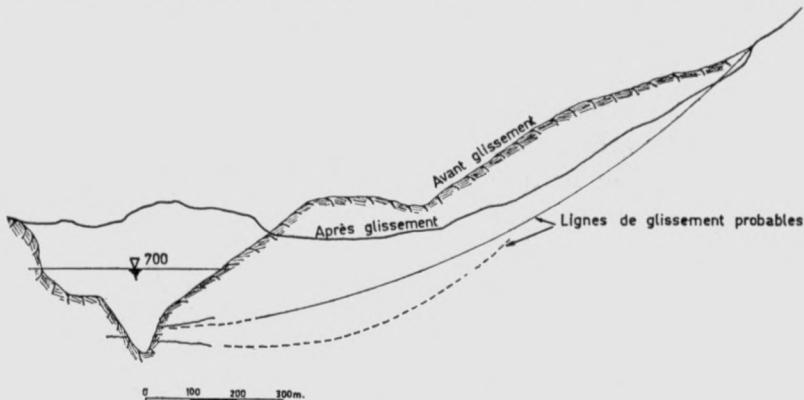


Fig. 19. - Glissement d'un flanc de la vallée du Vajont (Italie).

dirigée vers l'Ouest a provoqué au-dessus du barrage une lame déversante qui a atteint 130 m sur le flanc sud et 200 m sur le flanc nord.

La vitesse de l'éboulement fut très grande et semble avoir été comprise entre 60 et 100 km à l'heure. Malgré la lame déversante et l'effet de choc, le barrage ne s'est pas écroulé. Le déversement de l'eau dans la vallée a provoqué la mort de plus de 2 000 habitants de la ville de Longarone.

Les roches du versant gauche étaient des calcaires et des calcaires marneux. Le glissement s'est amorcé progressivement depuis l'apparition de la longue fissure en octobre 1960 jusqu'au glissement final d'octobre 1963. Les études faites après l'accident ont montré que la stabilité des pentes des massifs rocheux pouvait être étudiée d'une façon assez analogue aux méthodes qui sont utilisées en mécanique des sols. On a pu mettre en évidence l'existence de lignes de glissement en cercle pour lesquelles une faible cohésion pouvait assurer la stabilité. Il a donc suffit que cette cohésion soit diminuée par la présence de l'eau pour que le glissement se propage et se termine par un éboulement général.

CONCLUSIONS

Ce qui précède montre que la mécanique des roches est en pleine évolution et a fait de grands progrès depuis une dizaine d'années. C'est une science complexe, car un massif rocheux est toujours hétérogène, anisotrope, diaclasé, souvent fissuré et a, suivant les cas, des propriétés élastiques ou plastiques. On dispose de méthodes d'investigation qui peuvent se faire soit en laboratoire, soit sur place. Les essais en laboratoire exécutés sur de petits échantillons donnent des indications précieuses mais insuffisantes pour connaître le comportement des grandes masses rocheuses. On doit toujours les compléter par des essais et investigations sur place. Il est également recommandable de vérifier, après construction, le bon comportement des ouvrages en vue de prendre éventuellement les dispositions nécessaires pour remédier aux défauts qui pourraient être constatés et pour essayer d'établir les corrélations entre les mesures faites lors des essais et les mesures faites sur l'ouvrage lui-même.

1^{er} décembre 1967.

R. Spronck. — Présentation de l'ouvrage:
La production d'eau potable par dessalement
par Albert Clerfayt*

Le dessalement des eaux est un problème à la mode. Il apparaît, en effet, actuellement comme un des moyens possibles de pallier le manque d'eau douce qui atteint certaines régions, ou la pénurie d'eau qui se profile à l'horizon, même dans des pays comme le nôtre où les précipitations sont abondantes.

Depuis toujours, ce sont les océans qui sont en fait, par l'intermédiaire du cycle de l'eau, les vrais dispensateurs des multiples bienfaits de l'eau à la surface de la terre. Donc, depuis toujours, le soleil est l'agent de dessalement par excellence.

La question qui se pose actuellement est un problème de production. Mais le problème du dessalement des eaux, dans son acceptation la plus large, ne se limite pas au dessalement de l'eau de mer. Il y a aussi certaines eaux salines, des eaux saumâtres et toutes les eaux industrielles (eaux d'exhaure et autres) impropre à la consommation ou à l'utilisation.

Les progrès techniques aidant, il se passe en cette matière ce qui se passe dans beaucoup d'autres cas: les nouvelles possibilités dues au développement de nouveaux outils entraînent des besoins plus étendus.

Des techniques très diverses sont possibles, mais la question est de connaître dans chacune des circonstances très variées qui se présentent les prix de revient, les incidences économiques, et les entreprises qu'il est éventuellement possible de conjuguer avec des entreprises de dessalement.

* Ingénieur civil A.I.Ms., conseiller technique du Ministère de la Santé publique et de la Famille, vice-président honoraire de l'Association nationale des services d'eau, administrateur honoraire de la Régie de Distribution d'eau et d'électricité du Congo ex-belge et du Ruanda-Urundi.

Il est heureux à tout prendre que les méthodes de dessalement soient aussi variées, car elles permettront sans doute de construire des solutions acceptables dans des cas très différents.

L'ouvrage de M. CLERFAYT comporte trois parties principales: la première contient une description technique des divers procédés de dessalement, la deuxième contient un recensement très complet de toutes les installations existant dans le monde en 1965 et la troisième traite des multiples aspects économiques du problème.

Les procédés décrits en détails par M. CLERFAYT sont les suivants:

a) Les procédés par isolement (séparation) de l'eau douce: procédés par évaporation ou distillation et procédés par cristallisation (congélation et fusion de l'eau douce);

b) Les procédés par extraction des sels, par électrodialyse et par échanges d'ions au moyen de membranes ou par des moyens chimiques.

L'auteur parle ensuite des procédés qui sont liés à une récupération d'énergie thermique (énergie thermique des mers, énergie solaire, chaleurs perdues dans des installations de force motrice, chaleur de fission nucléaire).

Il décrit en détail l'installation de dessalement par distillation du paquebot *France* et divers projets d'usines nucléaires de dessalement.

Tous ces procédés ne fonctionnent pas sans corrosion et entartrage, et ces deux questions sont examinées dans les derniers chapitres de la première partie.

Dans la deuxième partie, l'auteur s'étend en particulier sur les programmes considérables de recherches de l'Office of saline water aux Etats-Unis.

L'auteur aborde enfin dans la troisième partie l'aspect économique du problème, notamment dans les pays en voie de développement.

M. CLERFAYT donne les différents éléments et critères d'orientation du choix des procédés du point de vue économique, avant d'aborder les perspectives à long terme des problèmes en cause.

En terminant cet ouvrage, M. CLERFAYT estime que l'on voit poindre des perspectives techniques et économiques encourageantes, telles qu'il reviendra sans doute à la mer de fournir dans certains cas l'appoint nécessaire en eau douce. L'auteur n'apporte pas à proprement parler de contribution scientifique personnelle aux problèmes, mais expose ceux-ci avec une compétence remarquable. La documentation ainsi rassemblée intéressera un public étendu.

Les questions soulevées sont très complexes et très importantes. La lecture de l'ouvrage est à recommander aux jeunes ingénieurs qui y découvriront les multiples aspects d'un sujet particulièrement fascinant.

24 novembre 1967.

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

Séances des Classes

Zittingen der Klassen

Pages - Blz.

Sciences morales et politiques — *Morele en Politieke Wetenschappen*
20.11.1967 1 090; 1 091

Sciences naturelles et médicales — *Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen*
28.11.1967 1 138; 1 139

Sciences techniques — *Technische Wetenschappen*
24.11.1967 1 176; 1 177

Agenda 1967-1968 1 096; 1 097

Benoemingen: Cf. Nominations

Bibliografisch Overzicht 1967
Nota's 103-132 1 097; 1 107-1 137

Comité secret 1 096; 1 140; 1 178

Commissie voor Geschiedenis 1 095

Commission d'Histoire 1 094

Communications et notes:

DE CLEENE, N.: Présentation de 2 études: D. Biebuyck: Anthologie de la littérature orale nyanga; et:
G. Hulstaert: Fables mongo 1 092; 1 093; 1 098

DUCHESNE, A.: Un Belge en Océanie et au Mexique:
Félix Eloïn (1819-1888) 1 094; 1 095; 1 099-1 106
— : Charles-Joseph Verminck (1799-1880) 1 096; 1 097

FETTER, Bruce: Immigrants to Elisabethville. Their
origins and aims 1 094; 1 095

GEIGY, R.: Rural Aid Centre. Un institut suisse d'enseignement médical en Tanzanie ... 1 138; 1 139; 1 142-1 147

	Pages - Blz.
MALAISSE, F.: Cf. SYMOENS, J.-J.	
MAQUET, J.: A propos du code ésotérique du Rwanda	1 094; 1 095
PRIGOGINE, A.: Les Parcs nationaux de l'Est africain	1 177; 1 178
SPRONCK, R: Présentation de l'ouvrage de A. Clerfayt:	
La production d'eau potable par dessalement	1 178; 1 179; 1 210-1 212
SYMOENS, J.-J. - MALAISSE, F.: Sur une formation de tuf calcaire observée sur le versant est du plateau des Kundelungu	1 138; 1 139; 1 148-1 151
VARLAMOFF, N.: Comportement des minéraux et des minerais d'étain dans la zone d'altération superficielle	1 140; 1 141; 1 152-1 174
VERDEYEN, J.: Principes et applications de la mécanique des roches	1 180-1 209
COUPEZ, A.: Cf. d'HERTEFELT, M.	
Démission (A. Doucy) ...	1 096
d'HERTEFELT, M. - COUPEZ, A.: Royauté sacrée de l'ancien Rwanda	1 094; 1 095
Geheim comité	1 097; 1 141; 1 179
Journée (16 ^e) d'enseignement post-universitaire	1 140
Mededelingen en nota's: Cf. Communications et notes	
Mémoires: (Présentation de):	
BIEBUYCK, D. - MATEENE, C.: Anthologie de la littérature orale nyanga	1 092; 1 093; 1 098
CLERFAYT, A.: La production d'eau potable par dessalement	1 178; 1 179; 1 210-1 212
HULSTAERT, G.: Fables mongo	1 094; 1 095; 1 098
MATEENE, C.: Cf. BIEBUYCK, D.	
Nominations:	
BOUILLON, A. (correspond.)	1 090; 1 091
CORNET, R.-J. (titul.)	1 090; 1 091
DE CUYPER, J. (associé)	1 092; 1 093
GEIGY, R. (correspond.)	1 090; 1 091
JADIN, L. (associé)	1 090; 1 091

— III —

	Pages - Blz.
Ontslag (A. DOUCY)	1 097
Post-universitaire (16de) onderwijsdag	1 141
Revue bibliographique 1967	
Notices 103-132	1 096; 1 107-1 137
Subventions (mesures d'austérité)	1 092
Symposium sur la géologie des dépôts salins	1 140
Symposium over de geologie der zoutafzettingen ...	1 141
Toelagen (bezuinigingsmaatregelen)	1 093
Verhandelingen (Voorlegging van): Cf. Mémoires (Présentation de)	
Vice-directeurs 1968	
1. GHILAIN, J.	1 096; 1 097
2. VAN RIEL, J.	1 140; 1 141
3. DE MAGNÉE, I.	1 178; 1 179

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 15 MARS 1968
PAR L'IMPRIMERIE SNOECK-DUCAJU & FILS
S.A.
GAND-BRUXELLES