

**ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES
D'OUTRE-MER**

Sous la Haute Protection du Roi

**BULLETIN
DES SÉANCES**

Publication trimestrielle

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESSE
WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

**MEDEDELINGEN
DER ZITTINGEN**

Driemaandelijkse publikatie

1979 - 3

750 F

AVIS AUX AUTEURS

L'Académie 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, rue Defacqz, 1, 1050 Bruxelles. 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 Academie 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, Defacqzstraat, 1, 1050 Brussel. 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 1979 (4 num.): 2.500 F

Rue Defacqz 1
1050 Bruxelles
C. s. p. 000-0024401-54
de l'Académie
1050 BRUXELLES (Belgique)

Defacqzstraat 1
1050 Brussel
Postrekening 000-0024401-54
van de Academie
1050 BRUSSEL (België)

**CLASSE DES SCIENCES MORALES
ET POLITIQUES**

**KLASSE VOOR MORELE
EN POLITIEKE WETENSCHAPPEN**

Séance du 17 avril 1979

La séance est ouverte par M. A. *Duchesne*, directeur de la Classe. Sont en outre présents: Le R.P. J. Denis, MM. J. Jacobs, J. Sohier, membres; MM. A. Coupez, le R.P. A. De Rop, associés, ainsi que M. F. Evens, secrétaire perpétuel.

M. R. *Vanbreuseghem*, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales, ainsi que M. A. *Lederer*, membre de la Classe des Sciences techniques, assistent également à la séance. M. A. *Duchesne* leur souhaite la bienvenue.

Absents et excusés: MM. A. Baptist, E. Bourgeois, A. Bursens, E. Coppieters, M. d'Hertefeld, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. M. Luwel, A. Maesen, R. Rezsohazy, J. Ryckmans, RR.PP. A. Roeykens, J. Spae, MM. L. Vanden Berghe, E. Van der Straeten, E. Vandewoude.

«Lianja, een godheid of een held uit de epische verhalen van de Mongo?»

Le R.P. A. *De Rop* présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. J. Jacobs, J. Sohier et A. Coupez.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 369).

La classification historique des langues bantoues: Concordance des statistiques grammaticale et lexicale

M. A. *Coupez* présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond à la question que lui pose M. J. Jacobs.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 375).

Zitting van 17 april 1979

De zitting wordt geopend door de H. A. *Duchesne*, directeur van de Klasse.

Zijn bovendien aanwezig: E.P. J. Denis, de HH. J. Jacobs en J. Sohier, leden; de HH. A. Coupez, E.P. A. De Rop, geassocieerden, alsook de H. F. Evens, vaste secretaris.

De H. R. *Vanbreuseghem*, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, alsook de H. A. *Lederer*, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen, nemen eveneens aan de vergadering deel. Zij worden verwelkomd door de H. A. *Duchesne*.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. A. Baptist, E. Bourgeois, A. Burssens, E. Coppieters, M. d'Hertefeldt, Mw A. Dorsinfang-Smets, de HH. M. Luwel, A. Maesen, R. Rezsöhazi, J. Ryckmans, EE.PP. A. Roeykens, J. Spaë, de HH. L. Vanden Berghe, E. Van der Straeten, E. Vandewoude.

Lianja, een godheid of een held uit de epische verhalen van de Mongo?

E.P. A. *De Rop* legt aan de Klasse zijn studie voor getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. J. *Jacobs*, J. *Sohier* en A. *Coupez*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen* der zittingen (blz. 369).

«La classification historique des langues bantoues : Concordance des statistiques grammaticale et lexicale»

De H. A. *Coupez* legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vraag die hem gesteld wordt door de H. J. *Jacobs*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 375).

Concours annuel 1981

La réunion n'étant pas en nombre pour entamer une discussion approfondie, il est proposé que le *Secrétaire perpétuel* adresse aux membres de la Classe une lettre circulaire, leur demandant de proposer par écrit les disciplines à choisir pour les première et deuxième questions du concours annuel 1981, ainsi qu'un projet du texte desdites questions.

Commission administrative

La Classe décide de renouveler le mandat de M. J. Jacobs au sein de la Commission administrative et ce pour une période de trois ans, prenant cours le 1^{er} janvier 1979.

Cette élection sera soumise à l'approbation ministérielle.

Communications administratives

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe :

1. Que, par arrêté royal du 31 janvier 1979, M. E. Cuypers, directeur de la Classe des Sciences techniques, a été nommé président de l'Académie pour l'année 1979. Il le félicite chaleureusement ;
2. Que le Bureau de l'Académie, en sa séance du 30 mars 1979, a décidé de consacrer le Symposium annuel 1979 au « Problème de l'énergie et le dialogue Nord-Sud ».

En sa séance du 30 mars 1979, la Classe de Sciences techniques a accepté de se charger de ce Symposium.

Pour ce qui concerne l'organisation générale, un comité restreint de la Classe travaillera en collaboration étroite avec le Comité du Cinquantenaire, qui restera le noyau permanent de l'organisation des Symposia annuels.

La séance est levée à 16 h 45.

Jaarlijkse wedstrijd 1981

Daar er onvoldoende aanwezigen waren om een grondige bespreking mogelijk te maken, wordt voorgesteld dat de *Vaste Secretaris* aan de leden der Klasse een rondschrijven zou richten, hen vragend schriftelijk de disciplines voor te stellen die voor de eerste en tweede vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1981 weerhouden kunnen worden, evenals een ontwerp van de tekst dezer vragen.

Bestuurscommissie

De Klasse beslist het mandaat van de *H. J. Jacobs* in de schoot van de Bestuurscommissie te hernieuwen, en dat voor een periode van drie jaar, aanvangend op 1 januari 1979.

Deze verkiezing zal aan de Ministeriële goedkeuring voorgelegd worden.

Administratieve mededelingen

De *Vaste Secretaris* deelt aan de Klasse mede:

1. Dat bij koninklijk besluit van 31 januari 1979, de *H. E. Cuypers*, directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen, tot voorzitter benoemd werd van de Academie voor het jaar 1979. Hij wenst hem van harte geluk;
2. Dat het Bureau van de Academie, in zijn zitting van 30 maart 1979 besloten heeft het jaarlijks Symposium 1979 te wijden aan „Het vraagstuk van de energie en de Noord-Zuid dialoog”. In haar zitting van 30 maart 1979, heeft de Klasse voor Technische Wetenschappen aanvaard zich te belasten met dit Symposium. Voor wat de algemene organisatie betreft, zal een beperkt Comité van de Klasse nauw samenwerken met het Comité voor het Vijftigjarig bestaan, dat de blijvende kern zal zijn voor het inrichten van de jaarlijkse Symposia.

De zitting wordt gegeven te 16 h 45.

A. De Rop. — Lianja, Dieu ou Héros de l'Épopée Móngo ?

Dans son livre *Schöpfung und Urzeit des Menschen im Mythos der Afrikanischen Völker*, publié en 1936 et réimprimé tel quel en 1964, le Dr Hermann BAUMANN mentionne Lianja (dans son orthographe Libanza) à plusieurs reprises et construit une théorie selon laquelle Lianja serait le dieu des peuplades du Congo central. Il y aurait des ressemblances entre les mythes du centre Congolais et ceux de provenance soudanaise. Les migrations des peuplades du Congo central se seraient évoluées dans la direction du Nord au Sud.

Avant de traiter de ces questions, citons d'abord les passages du livre qui ont trait à ce Lianja des Móngo.

1. QUELQUES RÉFÉRENCES

Page 81 :

Unter den Ngala wurde in dem Libanza, dem Hochgott oder Nationalheros der Poto direkt eine Art Flussgottheit gesehen, da man auch die Weissen als Wasserwesen ansieht, die ihren Reichtum an Perlen, Stoffen etc. über das Wasser brachten; dem Libanza spricht man ganz besonderen Reichtum an europäischen Handelsgütern zu. (S. Coquilhat und Westermarck bei van Overbergh).

Page 99 :

Njambe der Boloki nach Weeks: Missionary Herald. London 1899, S. 260, wo dem Njambi als destructivem Krankheitsgott der einheimische Schöpfer Libanza gegenüber steht.

Page 103 :

Weeks, der uns über die Gottesidee der Ngala unterrichtet, hat in seiner vorläufigen Monographie (Folklore, Bd. 15, 1904, S. 327) über dieses Volk am mittleren Kongo eine etwas andere Auskunft gegeben, als in seiner späteren Buchpublication (Among Congo Cannibals, 1904) will er eine viergliedrige Gottheit feststellen. Der erste Teil ist Libanza, der Schöpfer und Allmächtige; der zweite Gott

ist Nzakomba, der die guten und schlechten Gedanken hervorbringt; Njambe erscheint erst als dritter im Bunde und ist für Krankheit, Tod und alles Übel verantwortlich; der vierte ist Kumba; ihm sollen krumm gewachsene Dinge und Menschen zugeschrieben werden. Die grösseren Erfahrungen modifizieren später seine Ansichten. Er unterscheidet schon die Götter der Nachbarn. So findet er Nyambe bei den Bangi, Libanza bei den Poto, Nzakomba bei den Lulanga, Njambe bei seinen Boloki und Mungu bei den Jakusu.

Page 104:

Libanza ist der vergottete Kulturbringerheros der Poto, Njakomba, der Hochgott der Mongo-Kundu-Stämme und wahrscheinlich auch der ältere Hochgott der Ngala vor der Einführung des Nzambinamens, denn der Kumba ist nichts anderes, als der alte, jetzt als Gott des Unvollkommenen — neben Nzambi, dem Vollkommenen — angesehene Hochgott der Autochthonen.

Et plus loin à la même page:

Dass Libanza, der bei den benachbarten Poto als einziger Gott, wenn auch mit allen Zeichen des Helden und Kulturbringers auftritt, auch hier bei den Ngala als Hochgott angesehen werden kann, beweisen Berichte Westermarcks und Coquilhats (zit. bei van Overbergh S. 273, 277 ff.); nebenbei sei nur betont, dass seltsamen, durchaus unbantuischen Mythen um Libanza in derselben Form wie bei den Poto auch den Ngala bekannt sind.

Et encore plus loin à la même page, on dirait que BAUMANN n'attache pas tant d'importance à ses citations de COQUILHAT et de WESTERMARCK:

Wahrscheinlicher ist aber die Auffassung Libanzas als eines ausgesprochenen Naturhelden, wie er uns im nördlichen Kongogebiet und der sudanischen Nachbarschaft häufig begegnet. Seine Schwester Nsungu, ein Wort, das als Mond fast im ganzen nördlichen Kongogebiet verbreitet ist, wird auch einfach als Gefährte angesehen...

Dieses mythische Paar ist offenbar altes Gemeingut der älteren Ngala und heutigen Poto und dürfte mit der Nord-Südwanderung der Mittel-Kongostämme in Zusammenhang stehen. Die Mythologie um Libanza setzt sich dann bei den Mongo-Kundu fort.

Page 115:

Bemerkenswert ist die Stellung des Heilbringers Libanza im zentralen Kongo, der zeitweilig mit dem Schöpfergott verschmilzt.

Page 127:

Daneben findet sich überall, anschliessend an die Libanza-Nsungi-Mythe im Kongobogen ein Mythenzyklus um einen eigenartigen Helden und seine Frau, welcher teils den Sonne-Mond-Gegensatz, teils den von Regen- und Trockenzeit zum Inhalt hat.

Page 179:

Andere Heilbringer, wie der Mrile der Dschagga, Kyombe der Luba, Tombo der Bena-Lulua, Woto der Kuba, Libanza der Ngala-Poto, Mongo und Kundu, der Lame-boy der Ekoi u.a. haben nur beschränkte Schöpferkräfte, sind aber ausgesprochene Heilbringer und Stammeneroen.

2. LIANJA EST-IL UN DIEU?

En résumant ces passages du livre de BAUMANN, Lianja serait : une espèce de divinité fluviale; le dieu créateur des Boloki; une partie d'un dieu quadruple; le dieu des Bapoto; le héros civilisateur divinisé des Bapoto; un héros civilisateur qui parfois fusionne avec le dieu créateur dans le Congo central; un héros civilisateur n'ayant qu'un pouvoir créatrice limité.

Comme sources, le Dr BAUMANN nous donne deux articles de H. LINDEMANS (1899 + 1906) qui donne de l'épopée une version tronquée et douteuse, recueillie chez les Bapoto en dehors du pays môngɔ. Ainsi que quelques phrases occasionnelles de pionniers de la colonisation (e.a. CAMBIER, COQUILHAT, WESTERMARCK) tirées des Bangala de VAN OVERBERGH (1909) sur une divinité des Bapoto et des Bangala et qui serait le Lianja des Môngɔ; enfin deux articles et un livre de WEEKS (1899 + 1904).

Après la publication d'une soixantaine de versions et de fragments de l'épopée de Lianja nous pouvons affirmer que Lianja et sa sœur jumelle, Nsongó, sont considérés par les Môngɔ comme les symboles de leurs ancêtres. Dans la marche vers le fleuve ils voient l'histoire de leurs propres migrations.

Dans plusieurs versions de cette épopée, les narrateurs commencent leur récit par la création du monde. Dans ces récits Lianja est une créature comme tous ses semblables.

Les Môngɔ croient à un Dieu, créateur et maître de tout. Dans une étude Mgr VAN GOETHEM (1)* cite les différents noms sous lesquels les tribus Môngɔ désignent l'Être suprême. Parmi les noms cités *Njakomba* est à présent le nom le plus répandu dans la région

* Les chiffres entre parenthèses renvoient aux notes *in fine*.

móngo. Avant la colonisation ce nom était surtout employé par les tribus Nkundó. Les missionnaires, tant protestants que catholiques, l'ont adopté dans leur instruction religieuse et ainsi il est devenu le nom le plus connu dans la région móngo.

Dans l'épopée de Lianja, seul le nom *Mbombiándá* est employé. Il semble être le nom le plus ancien donné par les Móngo à l'Être suprême.

Mbombiándá est un nom composé de *Mbomba* et *Iándá*. A la p. 112 de son livre cité, le Dr BAUMANN tâche de donner l'étymologie de ce nom composé et il dit de *Iándá*: «*allerdings führt er auf Libanda-Ibandza-Libanza, der Gottheit der Poto zurück.*» Il est possible qu'au point de vue phonétique les deux noms, Lianja et *Iándá* soient dérivés d'un verbe dont le radical serait *-band-*. Cependant le nom Lianja a le radical bas, tandis que *Iándá* a le radical haut. Les deux mots, s'ils seraient dérivés d'un verbe, ont donc une dérivation différente et le nom *Iándá* ne peut d'aucune façon mener à Lianja comme le Dr BAUMANN le suggère.

Dans l'épopée de Lianja, l'Être suprême n'est pas toujours cité par son nom propre de *Mbombiándá*, parfois on l'indique par des surnoms. Un de ces surnoms est *Yemekonjí* (*Yema + bekonjí*): le fabricant de termitières.

Le Dieu des Móngo est au fond au-dessus des mythes. Les représentations anthropomorphiques sont folkloriques. Ils ne lui connaissent pas d'adversaires comme dit le Dr BAUMANN à la p. 99, ni d'aide immédiat, ni de concurrent.

Dans les récits épiques de Lianja, le narrateur fait beaucoup emploi de merveilleux, qui désigne en littérature l'intervention de l'Être suprême ou de forces supra-naturelles supérieures à l'homme ou à la nature, ou de forces magiques. Ainsi dans la version $\text{E}\kappa\omega\text{f}\omega$, publiée par le Père BOELAERT, Lianja ressuscite ses guerriers morts, parfois même ses ennemis, grâce à une poudre enchantée. Ainsi il ressuscite Sausáú, les pygmoïdes mordus par le python, *Yéndembe*, *Nsongó*, *Likíndá*, ses propres guerriers après la bataille contre les *Ngombe*.

Le merveilleux d'imagination se rencontre aussi fréquemment dans l'épopée de Lianja. Ainsi arrivé au bord du fleuve, Lianja construit des maisons et fait des plantations par le simple geste de sa main.

Chez les Móngo, personne n'attribuera des qualités divines à Lianja à cause de ces récits merveilleux. D'après eux Lianja n'est qu'un ancêtre qui, par ses actes glorieux et merveilleux, a conduit son peuple à la terre promise et lui a donné ses institutions.

3. LA DIRECTION DES MIGRATIONS MÓNGO

Que faut-il penser de l'affirmation si catégorique du Dr BAUMANN que l'épopée de Lianja est «étrange et absolument non bantoue?» (... «*die seltsamen, durchaus unbantuischen Mythen um Libanza*», p. 104).

BAUMANN n'explique nulle part en quoi ces mythes seraient étranges et non bantous. Il ne dit même pas de quels mythes il s'agit. De toute l'épopée si vivante et si variée, il ne cite qu'une version tronquée et douteuse, comme nous avons déjà signalé.

A la même p. 104, il dit que le mythe de Nsongó et de Lianja serait en relation avec la migration du Nord au Sud des tribus de la Cuvette centrale.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, les Móngo voient dans la marche vers le fleuve, racontée dans l'épopée, l'histoire de leurs propres migrations. Cependant, ces migrations móngo ne se sont pas évoluées d'une façon uniforme du Nord au Sud.

Les traditions des divers groupes móngo ont été récoltées par un nombre important de chercheurs, parmi lesquels les fonctionnaires de l'époque coloniale tiennent la place principale. Les résultats de leurs études ont été consignés dans des rapports conservés dans les archives des territoires et des districts. En outre, elles ont servi de base à un ouvrage qui donne une vue d'ensemble des grandes lignes, celui du prof. G. VAN DER KERKEN, intitulé: l'Ethnie Mongo (2).

Le premier livre traite e.a. des migrations móngo et il les situe dans le cadre des migrations des principales peuplades avec lesquelles l'auteur croit qu'elles ont été en contact; il propose un aperçu de la manière dont se serait accomplie l'occupation de la Cuvette centrale.

Dans une étude plus récente (3), le Père G. HULSTAERT compare l'exposé de G. VAN DER KERKEN au sujet des migrations móngo à ses propres recherches. De cette étude nous citons quelques exemples pour prouver que les différentes fractions de l'ethnie móngo ne sont pas arrivées à leurs emplacements actuels en même temps ni par la même voie. En d'autres mots que la migration móngo ne s'est pas évoluée d'une façon uniforme du Nord au Sud.

Selon leurs traditions les *Bakutu* sont venus de l'Ouest. Ils disent avoir traversé trois grandes rivières, dont la dernière est la Lömela. Ils racontent avoir fuit dans le Bas (la région Mbándáká-Ingende-Bokátola) les Nkasa.

Les Bakutu sont les plus anciens dans l'Equateur, car il n'est guère croyable que sur l'itinéraire relaté par leur tradition, ils aient pu se frayer un chemin à travers les populations relativement denses qui habitent les régions traversées. Les migrations des Bakutu se sont donc évoluées de l'Ouest à l'Est.

Les *Ekonda* disent être venus du Nord, de la région de la Loilaka. La Loilaka a été probablement traversée entre Lõngá-Ingende et la Jwile. Ici nous constatons la direction du Nord au Sud.

Les *Nkundó* (les Bokóté), qui forment une unité remarquable pour les traditions des migrations, la culture et la langue, citent comme lieu d'origine la région de la Lũwó et de la Lofolé, émigrant vers l'Ouest et d'autres vers le Sud-Ouest à la suite des *Ekonda*. Mais il est évident que les itinéraires suivis et les passages des rivières varient pour chaque subdivision selon qu'elles se dirigent vers l'Ouest ou le Sud-Ouest.

Les migrations des *Nkundó* se dirigent donc de l'Est à l'Ouest (ou Sud-Ouest).

Dans des versions de l'épopée, d'origine *Nkundó*, dans lesquelles on raconte que Lianja conduit son peuple vers la terre promise, on se dirige de l'Est à l'Ouest. Lianja lui-même répète toujours qu'il suit le soleil dans sa course. Ainsi dans les textes publiés l'année passée (4), Lianja chante à la p. 92: « Je vais à l'Ouest, donner un pas de conduite au soleil. » Et à la p. 110: « Je cherche l'endroit du coucher du soleil. »

La plupart des groupes *mõngõ* ne renseignent pas de migrations en dehors de la Cuvette centrale. Rares sont ceux qui racontent la traversée du fleuve Congo. Comme l'arrière-garde des *Bongandó* réside encore tout près du fleuve Congo, dans la région de Basokó, il est facile de croire leur tradition au sujet de la traversée du fleuve, sous la poussée des *Bombesa*, fuyant les *Baboa*.

Nous pouvons conclure que, jusqu'à présent, on ne saurait prouver que les *Mõngõ* sont venus du Soudan en emportant dans leurs migrations leurs récits de Lianja.

Notons enfin que deux ans avant la première publication du livre cité, une première version de l'épopée de Lianja a été publiée par les soins du Père BOELAERT (5). Cette version commence par le récit de la création du monde par Mbombiándá. La naissance de Lianja y est racontée en détails. La marche vers le fleuve y est attribuée à Ilelãngonda, le père de Lianja.

17 avril 1979.

NOTES

(1) E. VAN GOETHEM, Le Dieu des *Nkundo* (*Aequatoria*, XII, 1950, I, 1-6; II, 41-48).

(2) G. VAN DER KERKEN, L'Ethnie *Mongo* (Bruxelles, IRCB, 2 vols, 1944).

(3) G. HULSTAERT, Une lecture critique de l'Ethnie *Mongo* de G. VAN DER KERKEN (*Etudes d'Histoire africaine*, Vol. III, 1972, éd. Nauwelaerts, Louvain, 27-60).

(4) A. DE ROP, Versions et fragments de l'épopée *mõngõ*, I Textes (A), (ARSOM, Bruxelles, 1978, 335 p.).

(5) E. BOELAERT, *Nsong'a Lianja* (*Congo*, 1934, I, 49-70; 197-216).

**Y. Bastin, A. Coupez et B. De Halleux. —
Statistiques lexicale et grammaticale pour
la classification historique des langues bantoues**

Le présent exposé se fonde d'une part sur deux enquêtes menées selon la méthode lexicostatistique de M. SWADESH et d'autre part sur une statistique grammaticale. La première enquête lexicale (COUPEZ, EVRARD et VANSINA, 1975) porte sur 56 langues; la seconde, encore inachevée, sur 215. L'enquête grammaticale, effectuée en 1976-77 par Y. BASTIN avec la collaboration de B. DE HALLEUX, inclut 92 langues (1). On confronte ici sommairement, à l'issue d'une nouvelle élaboration statistique, les 68 langues qui sont communes aux enquêtes lexicales et grammaticale. Une publication plus complète est en cours de préparation.

Il apparaît généralement un écart paradoxal entre l'époque où l'on démontre l'unité historique d'une famille de langues et celle où l'on reconstitue son évolution historique. C'est ainsi que l'unité historique des langues bantoues, posée dès le milieu du XIX^e siècle par W. BLEEK (1851), a été démontrée à partir de 1895 par C. MEINHOF, alors que l'histoire de leur évolution commence à peine à s'esquisser de nos jours (2), si l'on en excepte les échelons inférieurs les plus évidents, dont certains aspects sont connus notamment grâce à C. DOKE (1943 sqq) et M. GUTHRIE (1948 sqq). Il en est de même pour la famille Congo-Kordofan et sa branche principale Niger-Congo, où le bantou est inclus. Elles ont été posées de manière ferme par J. GREENBERG en 1963 et 1949-54 respectivement, tandis que leur articulation interne est encore incertaine. Cet écart s'explique si l'on sait que la démonstration de l'origine commune, dont le caractère est absolu, peut n'exiger qu'un nombre limité de données, tandis que la classification historique, qui établit entre les langues des rapports relatifs, doit s'appuyer sur une documentation très abondante. Il a suffi à C. MEINHOF en 1899 et 1910 de huit langues imparfaitement décrites pour reconstituer les traits essentiels de la phonologie et une partie du lexique protobantous. Mais aujourd'hui encore, la documentation accessible sur l'ensemble des langues bantoues est insuffisante pour reconstituer son histoire interne dans le détail.

Les langues bantoues sont plus de quatre cents, soit un tiers du total de l'Afrique et plus du dixième de celui du monde. Parmi elles,

moins de vingt ont fait à ce jour l'objet d'une description globale satisfaisante, incluant grammaire, lexique et textes. Une bonne moitié sont plus ou moins documentées, souvent par de brèves listes lexicales, tandis que les autres ne sont connues que par leur nom, et encore. Néanmoins le bantou est le groupe linguistique africain le mieux connu. C'est que les langues africaines ont présenté jusqu'il y a peu d'énormes obstacles à la description. Leurs locuteurs n'en ont jamais abordé l'étude de leur propre initiative. Les étrangers qui s'y sont risqué ont donc dû débrouiller simultanément des structures formelles et sémantiques de type inconnu. L'utilisation du modèle descriptif de la tradition européenne issu de l'antiquité gréco-latine a donné au total des résultats médiocres. Les progrès théoriques engendrés par la linguistique structurale dans le second quart de ce siècle n'ont commencé à porter leurs fruits en Afrique que dans le troisième.

Les techniques de comparaison classiques, créées au début du XIX^e siècle dans le domaine indo-européen, ont bénéficié des conditions d'étude privilégiées qu'offre celui-ci : documents écrits nombreux et répartis sur plus de trois millénaires, traditions de description linguistique remontant à plus de deux millénaires. On a pu là sélectionner les secteurs du langage qui se prêtent le mieux à la recherche comparative. C'est la grammaire, incluant la phonologie et la morphologie, qui s'est révélée la plus fiable, tandis que les faits lexicaux semblent trop exposés aux accidents individuels. A. MEILLET, un des grands maîtres de la grammaire comparée indo-européenne, écrivait en 1925 (22-23) :

Toute langue comprend trois systèmes distincts qui sont liés les uns aux autres de certaines manières, mais qui sont susceptibles de varier en une large mesure indépendamment les uns des autres : la morphologie, le phonétisme et le vocabulaire. La morphologie... est ce qu'il a de plus stable dans la langue... Quant au vocabulaire, c'est dans la langue l'élément le plus instable.

Tout récemment encore, on lit sous la plume de G. MANESSY (1974, 267), spécialiste des langues voltaïques de l'Afrique occidentale :

Il resterait à discuter de la validité d'une enquête seulement lexicale et notamment à se demander si elle est susceptible de révéler autre chose que des aires de diffusion. La question ne relève pas de la méthodologie de l'enquête ; nous la laissons donc en suspens.

Ce luxe sélectif est certes justifié lorsqu'on peut se le permettre. Faut-il pour autant écarter les données lexicales lorsqu'elles sont

seules disponibles ? On l'a fait jusqu'aux environs de 1950, avant que la statistique lexicale, neutralisant les accidents individuels, n'ouvre de nouvelles voies de recherche grâce aux Américains J. GREENBERG et M. SWADESH. Ceux-ci ont dissocié deux opérations que la grammaire comparée classique considère comme nécessairement liées : la recherche de la communauté d'origine et la reconstruction des formes originelles. Il est bien évident que la seconde renforce la première par des preuves irréfutables. Il n'est pas sûr pour autant que ces preuves soient indispensables.

J. GREENBERG a tenté, en deux étapes successives (1949-'54 et 1963) d'établir la classification historique de l'ensemble des langues africaines. Il a utilisé tous les matériaux disponibles, y compris la grammaire, mais en fait le gros de son argumentation repose sur des listes lexicales sommaires. Sans procéder à des statistiques proprement dites, il a généralement suivi un raisonnement de type quantitatif. Ses conclusions, qui regroupent les langues africaines en quatre familles historiques, sont aujourd'hui acceptées pour l'essentiel, bien qu'elles exigent des corrections dans les niveaux intermédiaires de l'échelle, comme on l'a rappelé ci-dessus.

La lexicostatistique de M. SWADESH (1951 *sqq*) postule qu'un noyau de lexique fondamental et universel, limité conventionnellement à cent notions au terme de sélections empiriques, offre au type d'évolution qui se produit par dissociation du sens et de la forme une résistance forte et régulière, ne se laissant altérer que dans la proportion de 14,6 pour cent en mille ans. La chronologie absolue que cette méthode pose dans l'évolution linguistique a fait l'objet de telles critiques que le taux proposé doit être considéré comme une moyenne plutôt que comme une norme. Mais la chronologie relative dont elle ouvre la perspective mérite néanmoins de retenir l'attention.

Dès 1956, A. MEEUSSEN et A. COUPEZ ont effectué selon la lexicostatistique des sondages préliminaires en bantou. Le second a ensuite procédé avec J. VANSINA à une enquête expérimentale plus poussée, dans laquelle ils ont inclus 56 langues choisies de manière à permettre le contrôle sur des points où la connaissance comparative est fermement établie. A titre d'exemple, on dispose d'une excellente information sur la zone J, dite interlacustre, dont A. MEEUSSEN a affirmé l'autonomie en 1953, la détachant des zones D et E de GUTHRIE. La *fig. 1* indique les zones dans lesquelles GUTHRIE (1948 et 1967-71) a groupé les langues bantoues, plus ladite zone J. Les résultats de cette enquête, dont la partie statistique est due à E. EVRARD, ont confirmé les connaissances comparatives sûres, y compris l'autonomie de la zone J. Forts de ce succès, les auteurs du présent exposé

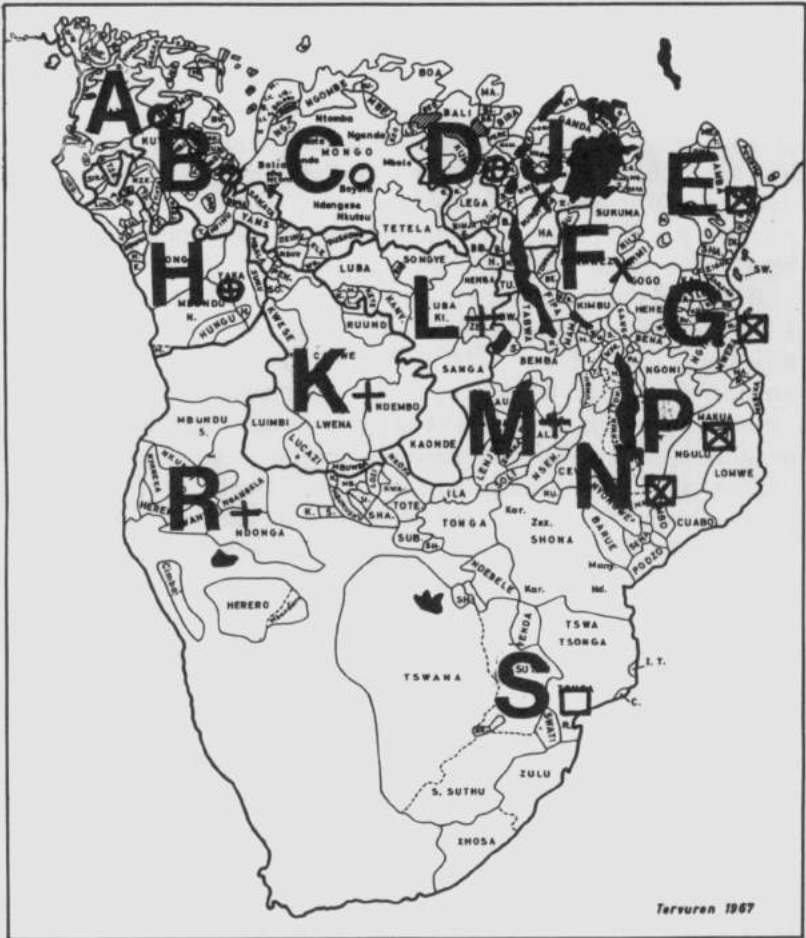


Fig. 1. — Zones dans lesquelles Guthrie a groupé les langues bantoues.

tendent d'étendre l'enquête à tout le domaine bantou. En 1978, ils ont entamé le traitement statistique des 215 langues disponibles.

Dans l'intervalle, le programme de recherche comparatif «Lolemi» dirigé à Tervuren par A. MEEUSSEN avait renouvelé et enrichi les connaissances sur le plan grammatical à tel point qu'on pouvait envisager l'établissement d'une statistique dont la confrontation avec la statistique lexicale serait décisive en cas de parallélisme. En 1977-78, Y. BASTIN a relevé dans 80 langues 52 points de phonologie et de morphologie sur lesquels la reconstruction des formes pro-

tobantoues est sûre et B. DE HALLEUX leur a appliqué un traitement statistique analogue à celui de l'enquête lexicale.

Les rapports établis à l'échelle générale du bantou par les deux statistiques étaient fort semblables, mais la confrontation ne pouvait s'effectuer dans le détail parce que les deux enquêtes avaient peu de langues en commun. On a réussi ultérieurement à porter ce nombre aux 68 unités qui sont présentées ci-dessous.

Les deux statistiques sont élaborées sur la même base. Pour chaque point des listes grammaticale et lexicale, on donne un indice commun aux formes de même origine et un indice individuel aux formes qui sont historiquement isolées. Ensuite, chaque langue est comparée à toutes les autres de la liste pour attribuer à chacun des couples ainsi formés un indice de disparité. Les plus grandes parités réciproques entre 2 langues déterminent les premiers regroupements.

C'est ainsi que dans l'enquête lexicale on trouve pour A72a Ewondo la plus grande parité avec A74a Bulu, et inversement on trouve pour A74a Bulu la plus grande parité avec A72a Ewondo, ce qui permet de décider de ce regroupement.

On détermine ensuite les indices de disparité des groupes formés, vis-à-vis de chaque autre langue ou groupe, en calculant la moyenne des indices des constituants du groupe (Méthode: «Group average» des Anglo-saxons). La moyenne utilisée est la moyenne géométrique. A nouveau les plus grandes parités réciproques entre 2 langues ou groupes déterminent les prochains regroupements. Ce cycle se répète jusqu'à regroupement de tous les éléments de la liste. Les deux arbres, dont la représentation graphique est due à A. Ergo (CIDAT, Musée royal de l'Afrique centrale), sont présentés en annexe (fig. 2 et 3).

Avant de passer à leur confrontation générale, il convient de tenir compte de leur concordance sur des points particuliers où elle permet la rectification du classement de quelques langues par rapport aux zones (3):

D 37 kumu passe en C (confirmant l'enquête de 1975);

K 51 mbala passe en H (confirmant Guthrie 1948 sqq.);

L 21 kete (Ipila) passe en K;

E 71 pokomo passe en G (confirmant Nurse et Philippon 1975).

On tiendra également compte des observations suivantes. La position des langues d'un même groupe dans l'axe vertical des arbres est arbitraire: à titre d'exemple, dans l'arbre lexical, M 42 bamba et M 54 lambda peuvent être disposés dans l'ordre inverse; M 41 tabwa peut précéder ce couple au lieu de le suivre, etc. La portée significative des subdivisions de l'arbre est liée à l'écart qui sépare les échelons: à titre d'exemple, dans l'arbre grammatical, le groupement de

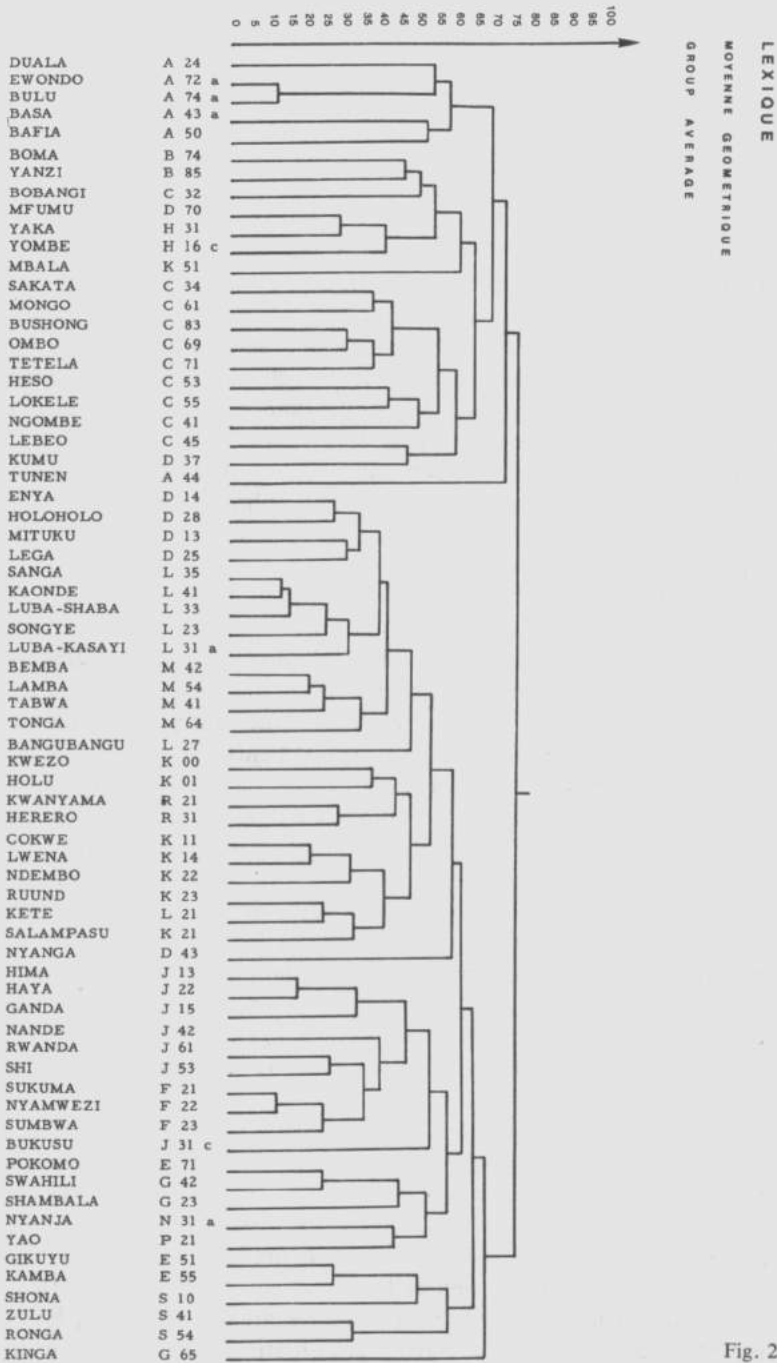


Fig. 2

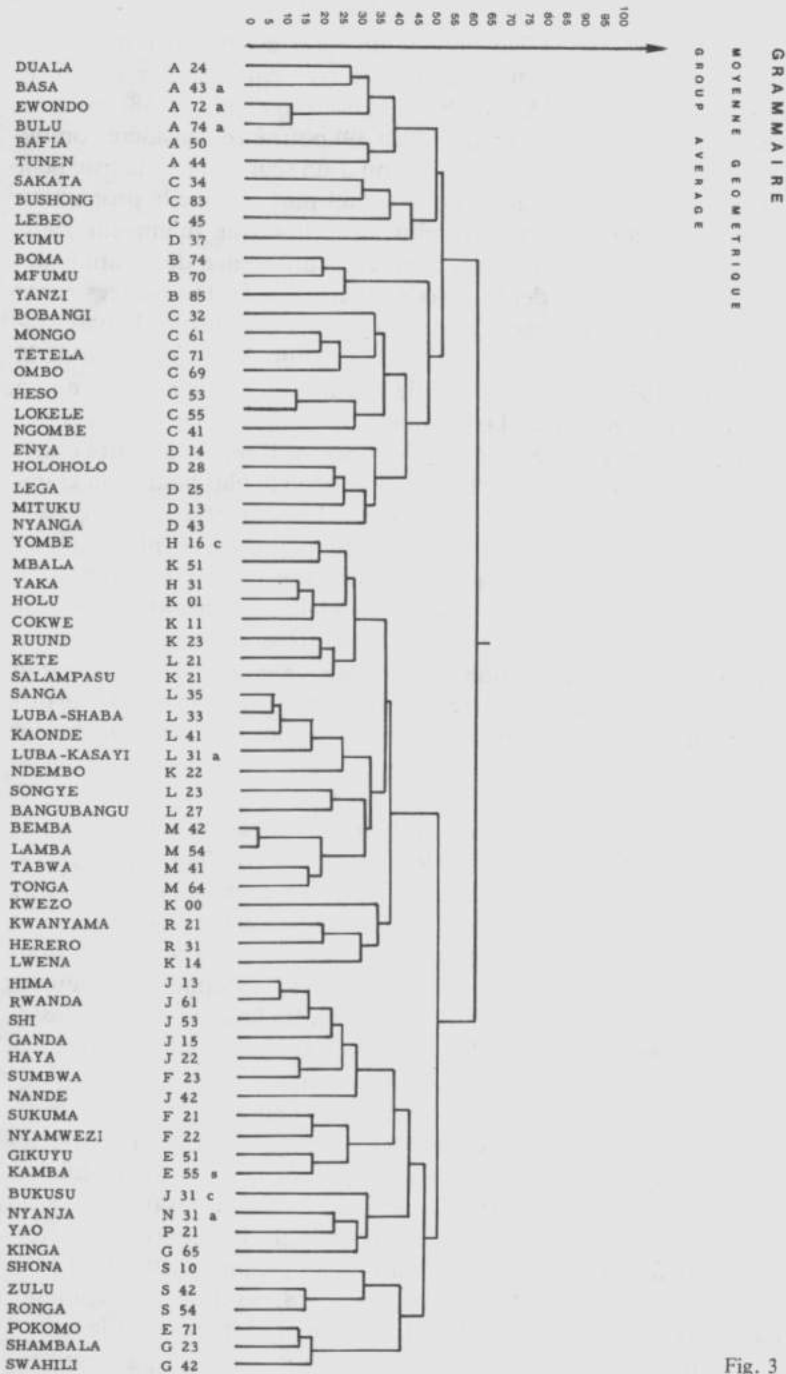


Fig. 3

A 72c ewondo avec A 74a bulu (indice 12) est très net parce que l'échelon supérieur (indice 32) en est très éloigné; par contre le groupe qui va de H 16c yombe à M 64 tonga (indice 38) est trop proche de l'échelon supérieur (indice 39) pour être considéré comme ferme, car l'addition ou la suppression d'un seul point de la liste peut modifier ce rapport. L'arbre est d'autant plus sûr que la proportion des langues attestées par rapport à celles qui manquent dans l'enquête est forte: à titre d'exemple, la différence de position des zones N et P dans les deux arbres peut être due au fait que ces zones ne sont représentées chacune que par une langue. Enfin, la base statistique du lexique (92 points traités) est plus large que celle de la grammaire (52 points): une partie des divergences peut être due à l'insuffisance relative de la seconde.

Une première différence générale concerne l'importance des écarts entre les langues. A titre d'exemple, l'échelon le plus haut de la grammaire porte l'indice 62 alors que celui du lexique est de 77. Cette différence résulte du procédé de sélection des points traités plutôt que de leur nature. En effet, les points grammaticaux ont été choisis en fonction de la commodité de leur traitement comparatif, tandis que les points lexicaux appartiennent à une liste universelle qui ne tient pas compte de la répartition des faits en bantou. Ainsi la sélection grammaticale porte de préférence sur des faits qui ont une large diffusion, tandis que certains faits lexicaux sont très fragmentés. En confrontant les deux arbres, on fera donc abstraction de ce type de différence.

Pour le reste, la confrontation des deux arbres est symbolisée par les indices portés sur la carte (*fig. 1*) et par le graphique de la *fig. 4*. Sur la carte, les zones dont le classement est le même dans les deux arbres portent un signe simple (cercle, « plus » ou carré) et celles dont le classement est divergent portent simultanément deux signes, dont chacun est valable pour un arbre. Le cercle s'oppose aux autres signes en bloc. Dans le graphique (*fig. 4*), les langues dont le classement est le même dans les deux arbres sont placées à l'extrémité des lignes et les autres, dans les positions intermédiaires.

Il saute aux yeux que les ressemblances l'emportent sur les divergences. Le premier clivage, opposant les zones ABC à toutes les autres, sauf les zones D et H qui occupent une position intermédiaire, est commun aux deux arbres. Un second clivage opposant KLMR au reste du second groupe est également commun. Par contre, des divergences apparaissent dans l'articulation des groupes ABC et KLMR. Il en est de même dans le groupe EFGJNPS, où il n'y a de commun que l'opposition constante entre le groupe JF d'une part et la zone S d'autre part, ainsi que le groupement de NP, qui n'est pas représen-

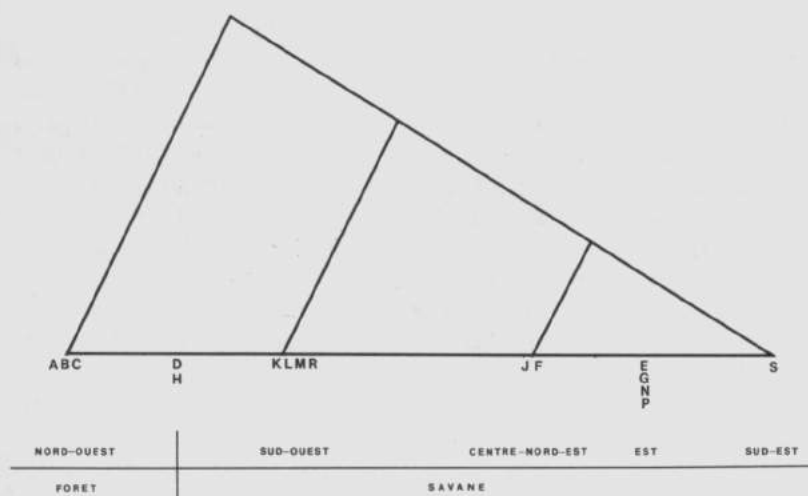


Fig. 4.

tée sur la carte ni sur le graphique. On notera encore que les écarts entre les subdivisions majeures de la zone C sont plus élevés que ceux du groupe KLMR.

Les relations historiques ainsi attestées peuvent s'interpréter de deux manières opposées. Elles correspondent soit à une descendance généalogique, soit à des phénomènes de diffusion, comme on le sait depuis le XIX^e siècle par la controverse qui a opposé A. SCHLEICHER avec sa *Stammbaumtheorie* (1866) à J. SCHMIDT avec sa *Wellentheorie* (1872). A titre heuristique, nous poserons que les parties de l'arbre communes aux deux statistiques ont plutôt une portée généalogique, tandis que celles où les statistiques divergent reflètent au moins partiellement la diffusion, pour autant qu'elles ne résultent pas des faiblesses de la méthode suivie. En effet, la diffusion tend à effacer les frontières généalogiques et elle procède de manière variable en ce sens que chacun de ses phénomènes tend à occuper une aire géographique différente. Le vraisemblance de cette interprétation apparaît notamment dans le cas des zones D et H qui, occupant une position intermédiaire entre les deux groupes majeurs, ont de ce fait été exposées à des influences latérales soit par simple contact, soit par mélange de populations. Si l'on admet en outre, ce qui est loin d'être sûr, que les faits grammaticaux sont relativement plus stables que les lexicaux, on posera que la zone D, liée initialement à ABC, a subi ultérieurement des influences de l'autre groupe, tandis que la zone H, liée initialement au groupe KLMR, a subi ultérieurement des influences du groupe ABC.

Sur cette base, on peut reprendre l'hypothèse déjà formulée en 1975 lors de l'enquête lexicostatistique portant sur 56 langues. Si l'on admet avec GREENBERG que la position du bantou dans la classification du groupe Niger-Congo indique que le protobantou s'est parlé dans les savanes qui chevauchent la frontière actuelle du Nigeria et du Cameroun, on est tenté de croire que les locuteurs dont sont issues les zones ABC ont pénétré directement dans la forêt et s'y sont séparés très rapidement, tandis que ceux dont sont issues les autres zones à l'exception de D et H ont contourné la forêt par les savanes du Nord avant de prendre la direction du Sud dans la zone interlacustre. L'hypothèse est confirmée par une recherche de A. MEEUSSEN (1977) concluant que la zone J, qui se situe au point de pénétration du groupe de la savane vers le Sud, est la plus archaïque de toutes. Comme A. COUPEZ l'a exposé ici-même en 1977, on retrouve là les grandes lignes des migrations proposées par H. JOHNSTON en 1919-1922. Si cet auteur n'a pas été suivi par ses contemporains, c'est à la fois parce qu'il devançait son temps en opérant à partir du lexique, parce qu'il ne fournissait pas la démonstration de ses affirmations et parce que son manque de formation en linguistique théorique affaiblissait son crédit. Par ailleurs, les subdivisions progressives des groupes de la forêt et de la savane nous offrent une première vue sur la prolongation des migrations linguistiques. L'enquête lexicostatistique portant sur 215 langues en apprendra sans doute davantage et montrera dans quelle mesure les détails de la carte de JOHNSTON ont anticipé sur les recherches actuelles.

La répartition des migrations en deux courants majeurs correspondant à la forêt et à la savane s'oppose aux vues de M. GUTHRIE (1962 *sqq*) qui, sur la base de statistiques lexicales d'un autre type, situe le centre de diffusion dans les zones L et M. Elle rejoint par contre les conclusions de la plupart des recherches linguistiques récentes et notamment : l'enquête lexicostatistique de B. HEINE (1972), basée sur les données de H. JOHNSTON et portant sur 137 langues ; les calculs statistiques de A. HENRICI (1973), qui repartent des données lexicales de GUTHRIE ; on notera incidemment que cet auteur envisage déjà des enquêtes lexicostatistique et grammaticale du type que nous présentons ; les recherches de D. DALBY (1975-76), qui s'appuient sur le vocabulaire culturel ; l'application que W. MÖHLIG (1977) fait de la géographie linguistique aux données bantoues ; la nouvelle classification que P. BENNETT ET J. STERK (1977) proposent pour la partie Centre-Sud de groupe Niger-Congo ; dépassant le cadre du bantou, ils rattachent les groupes formés respectivement par les zones bantoues ABCD et les autres à des branches différentes d'un groupe appelé bin, ce qui exclut l'unité générale des langues bantoues.

Au delà de la linguistique, les données archéologiques de D. PHILIPSON (1976) postulent également les deux courants migratoires. La classification établie en 1968 par J. HIERNAUX d'après l'anthropologie physique se laisse difficilement comparer aux données linguistiques.

Parmi les discordances isolées qui apparaissent entre les deux statistiques, plusieurs concernent des langues dont la classification nous embarrasse depuis longtemps, notamment A 44 tunen, D 43 nyanga, G 65 kinga, J 31c bukusu. A propos de la première, on a avancé au colloque du C.N.R.S. sur « L'expansion bantoue » (Viviers 1977) l'hypothèse que les langues des séries A 40 et A 60 se détachent de la zone A et peut-être même de l'ensemble bantou.

Notre conclusion sera double. La concordance des deux arbres statistiques confirme la validité de la statistique lexicale. Comme celle-ci n'exige que des données d'accès facile, on peut envisager d'y incorporer en une dizaine d'années toutes les langues bantoues. Sans doute ne distinguera-t-on pas toujours sur cette seule base les faits de génétique et ceux de diffusion, mais on disposera au moins d'une classification homogène et complète. Rapidement d'ailleurs, les progrès de la recherche permettront d'élargir l'assise statistique grammaticale jusqu'au niveau de la lexicale et peu à peu s'y ajouteront des langues supplémentaires. D'autre part, il apparaît que, sur un certain plan, les évolutions grammaticale et lexicale du bantou offrent un notable parallélisme. Ce type de parallélisme a vraisemblablement une portée universelle. Nous exprimons le vœu que des spécialistes d'autres familles linguistiques en fassent le contrôle dans leurs domaines respectifs.

17 avril 1979.

NOTES

(1) Elle a été présentée comme mémoire de « licence spéciale en linguistique africaine » à l'Université de Bruxelles et a fait l'objet d'une publication (BASTIN 1979).

(2) Un résumé de l'histoire des recherches bantoues est inclus dans BASTIN 1978.

(3) Le classement dont nous sommes partis est celui de GUTHRIE, modifié partiellement à Tervuren (voir BASTIN 1975).

BIBLIOGRAPHIE

- BASTIN Y. : Bibliographie bantoue sélective (Tervuren 1975).
— : Les langues bantoues (*dans* Inventaire des études linguistiques sur les pays d'Afrique noire d'expression française et sur Madagascar, Paris (Conseil International de la langue française) 1978, 123-185).
— : Statistique grammaticale et classification des langues bantoues (*dans Linguistics in Belgium II*, Bruxelles, 1979, 17-37).
- BENNETT P. et STERK P. : South Central Niger-Congo: a reclassification (*Studies in African Linguistics* 8, 1977, 240-273).
- COUPEZ A. : Application de la lexicostatistique au mongo et au rwanda (*Aequatoria* 19, 1956, 85-87).
— : L'œuvre de H. Johnston et la linguistique moderne (*Bulletin des séances de l'ARSOM*, 1977, 224-239).
- COUPEZ A., EVRARD E. et VANSINA J. : Classification d'un échantillon de langues bantoues d'après la lexicostatistique (*dans Africana linguistica* 6, Tervuren 1975, 133-158).
- DALBY D. : The prehistorical implications of Guthrie's Comparative Bantu (*Journal of African History* 16, 1975, 481-501; 17, 1976, 1-27).
— : Language map of Africa and the adjacent islands (Londres 1977) (provisional edition).
- GREENBERG J. : Languages of Africa (La Haye 1963).
- GUTHRIE M. : Some developments in the prehistory of the Bantu languages (*Journal of African History* 3, 1962, 273-282).
— : Comparative Bantu (Farnborough 1967; 1971; 1970; 1970).
- HEINE B. : Zur genetischen Gliederung der Bantu - Sprachen (*Afrika und Übersee* 56, 1972, 164-185).
- HENRICI A. : Numerical classification of Bantu languages (*African Language Studies* 14, 1973, 82-104).
- HIERNAUX J. : Bantu expansion: the evidence from physical anthropology confronted with linguistic and archaeological evidence (*Journal of African History* 9, 1968, 505-515).
- JOHNSTON A. : A comparative study of the Bantu and Semi-Bantu languages (Oxford 1919-1920).
- MANESSY G. : Problèmes de comparaison généalogique, Rapport introductif (*dans* S.E.L.A.F. - Les langues sans tradition écrite, Paris 1974, 264-271).
- MEEUSSEN A. : De talen van Maniema (Belgisch-Kongo) (*Kongo-Overzee* 19, 1953, 385-390).
— : Lexico-statistiek van het Bantoe: Bobangi en Zulu (*Kongo-Overzee* 22, 1956, 86-89).
— : Degrés d'archaïsme en bantou. - Communication faite au Colloque organisé par le C.N.R.S. à Viviers sur « L'expansion bantoue », 1977 (à paraître).
- MEILLET A. : La méthode comparative en linguistique historique (Oslo 1925).
- MEINHOF C. : Grundriss einer Lautlehre der Bantusprachen (Leipzig, 1899; Berlin 1910).
- MÖHLIG W. : Zur frühen Siedlungsgeschichte der Savannen Bantu aus laut-

- historischen Sicht (*dans* MÖHLIG W., ROTTLAND F. et HEINE B. (ed.). -Zur Sprachgeschichte und Ethnohistorie in Afrika, Berlin 1977).
- NURSE D. et PHILIPPSON G.: The North-Eastern Bantu languages of Tanzania and Kenya: a classification (*Kiswahili* 45, 1975, 1-28).
- PHILLIPSON D.: Archeology and Bantu linguistics (*World Archaeology*, 8, 1976, 65-95).
- SWADESH M.: Diffusional cumulation and archaic residue as historical explanation (*Southwestern Journal of Anthropology*, 7, 1951, 1-21).
- : Towards greater accuracy in lexicostatistic dating (*International Journal of American linguistics*, 21, 1955, 121-137).

Séance du 21 mai 1979

En l'absence de M. A. *Duchesne*, qui est souffrant, la séance est ouverte par M. J. *Stengers* vice-directeur de la Classe.

Sont en outre présents: Le R.P. J. Denis, MM. J.-P. Harroy, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, le R.P. M. Storme, M. J. Vanderlinden, membres; M. A. Coupez, le R.P. A. De Rop, M. M. d'Hertefeld, Mme A. Dorsinfang-Smets, M. V. Drachoussoff, associées, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Absents et excusés: E. Bourgeois, A. Burssens, A. Duchesne, A. Durieux, J. Jacobs, R.P. A. Roeykens, MM. P. Salmon, J. Sohler, R.P. J. Spae, MM. E. Stols, L. Vanden Berghe, E. Vandewoude.

La nouvelle constitution du Nigéria témoignage de foi ou d'inconscience?

M. J. *Vanderlinden* présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. J. *Stengers*, M. d'*Hertefeld*, A. *Rubbens* en J. *Ryckmans*.

La Classe décide la publication de ce travail dans la *collection des Mémoires in-8°*. Elle exprime le souhait de voir publié en annexe le texte de cette constitution.

La question fera l'objet d'un échange de vues.

Le classement historique des langues bantoues: concordance des statistiques grammaticale et lexicale

Vu l'intérêt de l'exposé et le nombre très limité de membres qui ont eu l'occasion d'assister à la séance d'avril, M. *Coupez* a accepté de présenter une nouvelle fois la communication susdite.

Il répond aux questions que lui posent MM. J. *Stengers*, J. *Vanderlinden*, M. d'*Hertefeld*, J. *Ryckmans*, A. *Maesen* et F. *Evens*.

Zitting van 21 mei 1979

In afwezigheid van de H. A. *Duchesne*, die ziek is, wordt de zitting geopend door de H. J. *Stengers*, vice-directeur van de Klasse.

Zijn bovendien aanwezig: E.P. J. Denis, de HH. J.-P. Harroy, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, E.P. M. Storme, de H. J. Vanderlinden, leden; de H. A. Coupez, E.P. A. De Rop, de H. M. d'Hertefelt, Mw A. Dorsinfang-Smets, de H. V. Drachoussoff, J. Ryckmans, geassocieerden, alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: de HH. E. Bourgeois, A. Burssens, A. Duchesne, A. Durieux, J. Jacobs, E.P. A. Roeykens, de HH. P. Salmon, J. Sohier, E.P. J. Spae, de HH. R. Stols, L. Vanden Berghe, E. Vandewoude.

«La nouvelle Constitution du Nigéria, témoignage de foi ou d'inconscience?»

De H. J. *Vanderlinden* legt aan de Klasse zijn studie voor getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. J. *Stengers*, M. *d'Hertefelt*, A. *Rubbens* en J. *Ryckmans*.

De Klasse beslist dit werk te publiceren in de *Verhandelingenreeks in-8°*. Ze drukt de wens uit dat de tekst van deze grondwet in bijlage zou gepubliceerd worden. De vraag zal het voorwerp van een bespreking uitmaken.

«La classification historique des langues bantoues: concordance des statistiques grammaticale et lexicale»

Gelet op de belangrijkheid van de uiteenzetting en het zeer beperkt aantal leden die de gelegenheid hadden de zitting van april bij te wonen, heeft de H. A. *Coupez* aanvaard opnieuw voornoemde mededeling voor te leggen.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. J. *Stengers*, J. *Vanderlinden*, M. *d'Hertefelt*, J. *Ryckmans*, A. *Maesen* en F. *Evens*.

Concours annuel 1981

La Classe arrête comme suit le texte des première et deuxième questions du concours annuel 1981 :

1° *On demande une étude sur un aspect de la recherche scientifique belge concernant l'Outre-Mer dans le domaine des Sciences humaines. Cette étude pourra être historique ou aborder la situation présente.*

2° *On demande une étude sur la situation socio-politique et socio-économique de certaines régions du Continent africain, que la récente disparition de tout réseau de communications a isolées du reste du pays et de toute forme d'administration du pouvoir central, et dont les populations ont été ramenées ainsi au stade d'une organisation tribale autonome et d'une économie primitive. Cette étude fera ressortir les conséquences de cet isolement.*

Commission d'Histoire

En sa séance du 9 mai 1979 la Commission d'Histoire a pris connaissance des études suivantes :

a) R.P. *F. Bontinck*: correspondant à Kinshasa: *Mohamed Ben Juma El-Murjebi, père de Tippe Tip* (présentée par M. P. Salmon) (p. 397)

b) M. P. Salmon: *Un passage d'une lettre de Gambetta concernant le Congo (2 juillet 1876)* (p. 407)

c) M. L. VERBEEK: *Mgr de Hemptinne et les Salésiens, 1910-1960* (Mémoire présenté par M. J. VELLUT).

En ce qui concerne les études sub a) et b), la Commission a recommandé la publication dans le *Bulletin des séances*. La Classe se déclare d'accord.

La Commission a décidé de soumettre le mémoire de M. L. VERBEEK à la Classe et de lui proposer de désigner trois rapporteurs.

La Classe se déclare d'accord et désigne les RR. PP. *M. Storme*, *A. De Rop* et *M. M. Luwel* en qualité de rapporteurs.

En outre *M. J. Stengers* donna lecture de la note suivante de M. J.-L. VELLUT, présentée à la Commission et concernant les documents du Zaïre colonial.

La collection présentée ici est déposée à la Bibliothèque Africaine, Place Royale 7 à Bruxelles. Elle reproduit sur microfiches Diazo de 35 mm des documents conservés dans les archives du Zaïre (Région du Shaba, et du Kasai Oriental).

La collection est inventoriée et compte environ 2 500 microfiches soit au

Jaarlijkse wedstrijd 1981

De Klasse stelt als volgt de tekst vast van de eerste en tweede vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1981:

1° *Men vraagt een studie over een aspect van het Belgisch wetenschappelijk onderzoek betreffende de Overzeese Gebieden op het gebied van de menswetenschappen. Deze studie kan historisch opgevat worden of de huidige situatie onderzoeken.*

2° *Men vraagt een studie over de socio-politieke en socio-economische toestand van streken van het Afrikaans Vasteland die, door het recent wegvallen van elk verbindingsnet, afgezonderd leven van de overige landsdelen en van elke vorm van administratie van het centraal gezag waardoor de bevolkingen terug gebracht werden tot een stadium van tribale organisatie en tot een primitieve economie. Deze studie zal de gevolgen van die afzondering aantonen.*

Commissie voor Geschiedenis

In haar zitting van 9 mei 1979 heeft de Commissie voor Geschiedenis kennis genomen van volgende studies:

a) E.P. F. Bontinck, correspondent te Kinshasa: *Mohamed Ben Juma El-Marjebi, père de Tippo Tip* (voorgelegd door de H. P. Salmon) (blz. 397);

b) de H. P. Salmon, *Un passage d'une lettre de Gambetta concernant le Congo* (2 juillet 1976), (blz. 407);

c) de H. L. VERBEEK: *Mgr de Hemptinne et les Salésiens, 1910-1960* (voorgesteld door de H. J. VELLUT)

Voor wat de studies sub a) en b) betreft, beveelt de Commissie de publicatie aan in de *Mededelingen der zittingen*. De Klasse verklaart zich akkoord.

De Commissie heeft beslist de verhandeling van de H. L. VERBEEK aan de Klasse voor te leggen en haar voor te stellen drie verslaggevers aan te wijzen.

De Klasse verklaart zich akkoord en wijst de EE. PP. M. Storme, A. De Rop en de H. M. Luwel als verslaggevers aan.

Anderzijds gaf de H. J. Stengers lezing van volgende nota van de H. J.-L. VELLUT, voorgelegd aan de Commissie en betreffend documenten over Koloniaal Zaïre.

La collection présentée ici est déposée à la Bibliothèque Africaine, Place Royale 7 à Bruxelles. Elle reproduit sur microfiches Diazo de 35 mm des documents conservés dans les archives du Zaïre (Région du Shaba, et du Kasai Oriental).

La collection est inventoriée et compte environ 2 500 microfiches soit un

total d'approximativement 20 000 clichés. Les dépôts visités n'étaient pas inventoriés, et le classement présent a été établi sur la base des microfilms. Les documents ont été répartis sur la base du lieu où ils sont conservés, et ils ont été regroupés en grandes séries documentaires : rapports périodiques, registre de renseignements politiques, enquêtes du Parquet, etc.

La documentation intéresse essentiellement l'histoire de l'ancien Katanga, des années 1910 au lendemain de la IIe Guerre Mondiale. Elle provient pour l'essentiel de dépôts publics, aux niveaux de la région, des sous-régions, et des zones (anciennement : province, districts, et territoires). Quelques documents proviennent de fonds privés et en particulier du Service du Personnel de la Gécamines à Lubumbashi. Pour les conditions d'accès, s'adresser à M. le Directeur de la Bibliothèque Africaine, à Bruxelles.

Symposium 1979 : Le problème de l'énergie et le dialogue Nord-Sud

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que le Symposium susdit aura lieu le vendredi 14 décembre 1979, que le cadre des exposés a été fixé, ainsi que le nombre des orateurs, à savoir six.

Divers

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que

1° Par sa lettre circulaire du 11 mai 1979, M. F. DETHIER, directeur général de la Direction générale de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique auprès du Ministère de l'Education nationale et de la Culture française, signale que la réunion de la Commission mixte des accords culturels belgo-canadiens et belgo-québécois se situerait vers la fin du mois de septembre 1979.

Pour qu'il soit possible d'étudier valablement les éventuelles demandes de coopération de notre Académie avec des homologues canadiens ou québécois, il demande de lui faire parvenir, dans le meilleur délai, les propositions à ce sujet, et ce en deux exemplaires.

2° Par sa lettre circulaire du 1er mai 1979, le Lt. Gl. e.r. E. JANSSENS invite les membres de l'Académie à la Conférence qui sera donnée par M. A. MAURICE, le samedi 16 juin 1979, à 15 h dans la Salle de conférence de l'Institut Royal du Patrimoine artistique (Parc du Cinquantenaire, 1, Av. de la Renaissance, Bruxelles) sur « 1879 : Stanley à l'assaut des Monts de Cristal ».

total d'approximativement 20000 clichés. Les dépôts visités n'étaient pas inventoriés, et le classement présent à été établi sur la base des microfilms. Les documents ont été répartis sur la base du lieu où ils sont conservés, et ils ont été regroupés en grandes séries documentaires: rapports périodiques, registres de renseignements politiques, enquêtes du Parquet, etc.

La documentation intéresse essentiellement l'histoire de l'ancien Katanga, des années 1910 au lendemain de la II^e Guerre Mondiale. Elle provient pour l'essentiel de dépôts publics, aux niveaux de la région, des sous-régions, et des zones (anciennement: province, districts, et territoires). Quelques documents proviennent de fonds privés et en particulier du Service du Personnel de la Gécamines à Lubumbashi. Pour les conditions d'accès, s'adresser à M. le Directeur de la Bibliothèque Africaine, à Bruxelles.

Symposium 1979:

Het probleem van de energie en de Noord-Zuid dialoog

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat voormeld Symposium op vrijdag 14 december 1979 zal gehouden worden, dat het kader van de uiteenzettingen vastgesteld werd, evenals het aantal sprekers, te weten zes.

Varia

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat:

1° Door zijn rondschrijven van 11 mei 1979, de H. F. DETHIER, directeur generaal van de „Direction générale de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique” bij het „Ministère de l'Education nationale et de la Culture française”, signaleert dat de vergadering van de gemengde commissie van de culturele belgo-canadese en België-Quebec rond het einde van de maand september 1979 zal plaats hebben.

Om het mogelijk te maken de eventuele vragen tot samenwerking van onze Academie met gelijkaardige instellingen van Canada en Quebec ernstig te onderzoeken, vraagt hij om hem zo spoedig mogelijk de voorstellen hierover te doen toekomen en dat in twee exemplaren.

2° Door zijn rondschrijven van 1 mei 1979, Lt Gl e.r. E. JANSSENS de leden van de Academie uitnodigt op de conferentie die zal gegeven worden door de H. A. MAURICE, op zaterdag 16 juni 1979 te 15 h in de Conferentiezaal van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (Jubelpark, Renaissancelaan 1, Brussel) over „1879: Stanley à l'assaut des Monts de Cristal”.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, échangent leurs vues sur les candidatures aux places vacantes.

La séance est levée à 16 h 30.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, wisselen van gedachten over de kandidaturen voor de openstaande plaatsen.

De zitting wordt geheven te 16 h 30.

F. Bontinck, cicm. — Mohammed ben Juma el-Murjebi, père de Tippo Tip *

Dans son autobiographie (*Maisha*), Hamed ben Mohammed TIPPO TIP caractérise son père d'un seul terme: c'était un *msafiri*, un commerçant itinérant (1). ** A l'âge de dix-huit ans, Hamed ben Mohammed l'accompagna en une longue expédition commerciale (*safari*) et parvint ainsi pour la première fois à Ituru, un village palissadé au sud de Tabora, la résidence de son père. Celui-ci avait épousé Karunde, la fille de Fundi Kira, grand chef des Wanyamwezi († 1858).

Dans ses Mémoires, TIPPO TIP mentionne certains voyages ultérieurs de son père, mais il ne donne aucune information au sujet des expéditions antérieures (2). Dans la présente étude, nous voudrions combler cette lacune et réinterpréter un passage assez obscur de la *Maisha*. Par la même occasion, l'infiltration arabo-swahili dans la région des Grands Lacs en recevra un éclairage complémentaire.

En premier lieu, nous montrerons que le commerçant JUMA qui, le 7 janvier 1862, visita SPEKE et GRANT à la cour de RUMANIKA, roi de Karagwe, n'est autre que Mohammed ben JUMA, le père de TIPPO TIP; ensuite, en nous basant sur les informations fournies à GRANT par ce même (Mohammed ben) JUMA, nous retracerons, dans la mesure du possible, ses voyages durant la décennie 1852-62.

L'IDENTITÉ DE JUMA, VISITEUR DE SPEKE-GRANT

Dans son Journal de la découverte de la source du Nil, à la date du 7 janvier 1862, John H. SPEKE mentionne l'arrivée d'un «semi-Hindu-Suaheli, named Juma», revenu justement d'une visite au roi d'Uganda avec une quantité considérable d'ivoire et d'esclaves (3). SPEKE apprit par JUMA que le roi d'Uganda lui avait envoyé des dignitaires pour l'escorter à la cour. Effectivement, le 10 janvier

* Note établie dans le cadre des activités de la Commission d'Histoire (*Bull. I.R.C.B.*, 1952, 1 064-1 066) et présentée à la séance du 9 mai 1979 de ladite Commission.

** Les chiffres entre parenthèses renvoient aux notes *in fine*.

déjà, SPEKE partit en leur compagnie pour la capitale du *kabaka* Mtesa et il ne nous donne pas d'autres renseignements sur JUMA.

Retenu chez RUMANIKA par suite de maladie, son compagnon, James A. GRANT, eut l'occasion de faire plus ample connaissance de « Joomah » ou « Jumah » qui, durant sa maladie, lui fit de fréquentes visites. Dans son ouvrage *A Walk across Africa*, GRANT rapporte que JUMA était « of East Indian origin » bien qu'il ne parlât pas l'hindoustani ; il avait voyagé beaucoup, avait navigué sur le lac Victoria Nyanza, essayé de faire l'ascension du Kilimanjaro, s'était lié d'amitié avec le roi d'Uganda et parlait une dizaine de langues africaines ; il avait entrepris son dernier voyage depuis trois ans et ne comptait rentrer à la Côte qu'après une quatrième année d'absence (4).

Dans un autre écrit, un résumé d'observations sur la géographie, le climat et l'histoire naturelle des régions lacustres de l'Afrique équatoriale, publié huit ans après son récit de voyage, GRANT donne de nouvelles informations sur « Jooma » : il le dit commerçant de Mombasa, agent d'une firme de Zanzibar, parlant un peu de l'hindoustani. Durant dix ans, il avait commercé dans différentes parties de l'Afrique équatoriale, avait visité le Kilimanjaro, Ukerewe, Koreh (lisez : Kazeh = Tabora), Ujiji et Uganda, et connaissait par cœur les routes qui y menaient (5).

En outre, JUMA raconta à GRANT qu'en route pour Chaga (au pied du Kilimanjaro), il avait rejoint, à Ugogi, les capitaines BURTON et SPEKE et leur avait remis des lettres apportées de la Côte (6).

Cette dernière information est extrêmement précieuse car elle nous permet d'identifier ce JUMA à Mohammed ben JUMA, le père de TIPPO TIP. Effectivement, dans le récit de son voyage au Lac Tanganika en 1857-58, BURTON raconte que le 30 septembre 1857, campant aux étangs (*ziwa*, *Jiwa*) de la frontière orientale d'Ugogo, il fut rejoint par une nombreuse caravane sous la conduite de « Saïd bin Mohammed of Mbuamaji ». Saïd ben Mohammed était accompagné de plusieurs autres Arabes de la Côte, entre autres Khalfan ben Khamis et « le frère de Saïd ben Mohammed qui avait épousé la fille de Fundi Kira, le chef de l'Unyanyembe, et ainsi la famille avait une double résidence (*home*), une à la Côte et une autre à l'intérieur » (7). BURTON ajoute en passant : « ils apportèrent des nouvelles de la Côte », ce qui se comprend facilement des lettres adressées aux deux explorateurs anglais et leur remises par les chefs de la caravane (8).

Dans sa *Maisha*, TIPPO TIP ne mentionne nulle part son oncle Saïd ben Mohammed, mais celui-ci nous est connu par LIVINGSTONE. Attendant à Tabora les renforts que STANLEY avait promis de lui envoyer de la Côte, LIVINGSTONE, le 8 avril 1872, reçut la visite d'un

Arabe nommé «Seyed bin Mohamad Magibbé», lequel l'informa qu'il projetait d'aller vers l'Ouest, vers la région «Uragé», située à l'ouest du Katanga. Le 14 juin, le même «Seyed bin Mohamad Margibbé» vint faire ses adieux à LIVINGSTONE: il partait le lendemain vers le Katanga (9). Le visiteur de LIVINGSTONE est bien de la famille de TIPPO TIP: en effet, «Magibbé» ou mieux «Margibbé» n'est qu'une graphie défectueuse de: Murjebi, surnom porté aussi par le père de TIPPO TIP et par celui-ci: el-Murjebi.

Le frère de Saïd ben Mohammed el-Murjebi, qui avait épousé la fille de Fundi Kira, n'était autre que Mohammed ben Juma el-Murjebi, désigné par SPEKE et GRANT sous le nom (abrégié) de JUMA.

Selon (Mohammed ben) JUMA, racontant ses voyages à GRANT en janvier 1862, la rencontre avec BURTON eut lieu à Ugogi, alors que BURTON la place aux «ziwa». Cette apparente contradiction ne fait que confirmer le fait de la rencontre. Selon BURTON, Ugogi était un district à mi-chemin entre la Côte et l'Unyanyembe (Tabora); les caravanes pour l'intérieur l'atteignaient habituellement à la fin du deuxième mois. Le «Ziwa» se trouvait à l'Ouest, à quatre journées de marche à travers le Marenga Mkali, inhabité et sans eau. Dans son récit, (Mohammed ben) JUMA a tout simplement étendu le toponyme Ugogi jusqu'à l'endroit où se trouvait l'étang (*ziwa*). C'est là qu'eut lieu la rencontre avec la caravane de BURTON-SPEKE, laquelle s'y était attardée durant quatre jours (10).

Que le JUMA de SPEKE-GRANT soit bien Mohammed ben JUMA, le père de TIPPO TIP, se trouve confirmé par une autre information fournie par JUMA à GRANT: en janvier 1862, il y avait trois ans que JUMA n'avait plus revu la *Mrima*, la Côte orientale d'où il était parti. Son départ se situerait donc *grosso modo* au début de 1859. Mais comme le mois de janvier est celui des pluies abondantes, de même que les trois mois précédents, on peut supposer que la caravane avait quitté la Côte au début d'août 1858; c'était aussi au début d'août (1857) que JUMA avait entrepris son voyage précédent, vers le Kilimanjaro.

Or, dans la *Maisha* TIPPO TIP raconte:

Lorsque j'atteignis l'âge de dix-huit ans, mon père Mohammed ben Juma... décida de faire un voyage jusqu'en Ugangi. Il me commuqua son dessein, en disant: ... allons-y ensemble. Je partis. Nous fîmes le voyage et nous arrivâmes dans l'Ugangi (11).

Etant né vers 1840, comme nous le savons par d'autres sources, TIPPO TIP avait donc dix-huit ans en 1858. Nous nous trouvons donc en présence d'une belle coïncidence chronologique: d'après GRANT, JUMA partit de la Côte en (août) 1858; d'après la *Maisha*,

Mohammed ben JUMA en partit également en (août) 1858. Cette coïncidence confirme l'identité Juma = Mohammed ben JUMA.

D'après l'édition du texte swahili de la *Maisha* par Heinrich BRODE, la destination de ce voyage était Ugangi. Nulle part nous n'avons retrouvé ce toponyme. BRODE précise qu'Ugangi se trouvait au nord-est de lac Nyasa (12). En nous basant sur cette note de BRODE, nous avons supposé, dans notre traduction française de la *Maisha* (note 7, p. 180), qu'Ugangi était une graphie erronée d'Uranga (Uranga), un affluent de droite du Rufiji, drainant le nord-est du lac Nyasa (Malawi). A présent, nous croyons que BRODE a mal compris l'explication fournie par TIPPO TIP et confondu Nyanza avec Nyasa; ainsi le but du voyage était non le nord-est du lac Nyasa (Malawi) mais le nord-ouest du Nyanza (le lac Victoria-Nyanza), c'est-à-dire non pas l'Ugangi (inconnu!) mais l'Uganda. Effectivement, en janvier 1862, JUMA revient de l'Uganda. Nous pensons donc que le premier *safari* de TIPPO TIP avec son père l'a conduit en Uganda, gouverné par le nouveau *kabaka*, MTESA (1856-84). Déjà en 1852, (Mohammed ben) JUMA avait essayé d'entrer dans ce royaume, mais sans succès.

Du fait que JUMA de SPEKE-GRANT n'est autre que Mohammed ben JUMA el-Murjebi, nous savons que TIPPO TIP visita Uganda et Karagwe au début de sa carrière. Ainsi nous comprenons mieux un passage de la *Maisha*. Parlant du mariage de son père avec la fille de Fundi Kira, roi de l'Unyamwezi, TIPPO TIP déclare que ce chef (*sultani*) possédait peut-être autant de marchandises et d'esclaves (*mali mengi na watu wengi*) que les chefs d'Uganda et de Karagwe (13). Cette comparaison implique que TIPPO TIP ait pu se rendre compte *de visu* de la richesse respective de ces trois chefs lors du voyage qu'il fit en compagnie de son père. Ceci constitue donc un autre indice en faveur de l'identification de JUMA à Mohammed ben JUMA. Vu son jeune âge, Hamed ben Mohammed n'a pas attiré l'attention de SPEKE et de GRANT, qui ainsi ne le mentionnent pas.

D'après GRANT, JUMA était un commerçant de Mombasa. Pourtant BURTON nous informe que Saïd ben Mohammed, le frère de Mohammed ben JUMA, était originaire de Mbwanaji, un petit port au sud de Dar es Salaam et alors point de départ préféré des expéditions vers l'intérieur (Tabora). Que le père de TIPPO TIP fut également originaire de Mbwanaji semble se confirmer du fait que lors du deuxième voyage de TIPPO TIP avec son père, celui-ci voulut confier ses marchandises à «Mwinyi Bakar ben Mustafa, un homme de Mbwanaji» (14).

GRANT a cru que (Mohammed ben) JUMA était originaire de Mombasa, sans doute parce que celui-ci avait entrepris son premier

voyage vers l'Uganda à travers le pays des Masai, à partir de Mombasa. Les Masai s'étant montrés par trop pillards, JUMA, d'après ses propres paroles, avait décidé de ne plus emprunter cette route, plus courte pourtant, et avait choisi sur la Côte une autre base d'opération, à savoir Mbwamaji. Nous comprenons ainsi que certains auteurs ont fait naître Hamed ben Mohammed non pas à Zanzibar (comme l'affirme BRODE) mais à Mbwamaji.

LES VOYAGES DE MOHAMMED BEN JUMA

1. *Au lac Victoria*

D'après son propre récit à GRANT, (Mohammed ben) JUMA atteignit en 1852 le lac Victoria, à Mwanza, sur la rive méridionale. Il avait avec lui une suite de 21 membres de sa famille et d'associés, des porteurs et une escorte armée; en tout la caravane disposait de 64 fusils. Lors de la traversée du pays des Masai, les commerçants eurent à payer de très lourds droits de transit (*hongo*); malgré leurs armes à feu, en certains endroits ils furent même attaqués. Finalement, JUMA réussit à passer, mais il prit la résolution de ne plus emprunter cette route si coûteuse et dangereuse. Parvenu à Mwanza, JUMA loua une grande pirogue et les services de 24 pagayeurs et, en quatre heures, il atteignit Woezee (Vesi?), une île habitée et pourvue de bétail. Le lendemain, ayant navigué une journée entière, JUMA accosta à l'île d'Ukerewe (Bukerebe), où il fut bien accueilli par l'*omukama* MACHUNDA (15). JUMA resta trois mois chez ce chef et obtint de lui 25 vaches et 2 chèvres; les prix étaient très bas: 10 enfilades de perles pour une vache; 4 pour une chèvre; une enfilade pour vingt poissons.

D'Ukerewe, JUMA se rendit en pirogue à l'embouchure de la rivière Kitangule (Kagera), mais voulant accoster, il fut attaqué et dut chercher refuge sur une île (Kisseewah = *kisiwa*), peut-être l'île Busungwe, dont le chef était LOHANGARAZEE (16).

C'est sans doute à cette expédition que se réfère le missionnaire ERHARDT dans la *Notice* écrite à Londres en janvier 1856 et commentant sa carte des routes conduisant de divers points de la Côte à l'intérieur (17). En effet, ERHARDT y rappelle qu'une caravane d'une vingtaine de commerçants s'était dirigée en quelque huit jours de Burgenei, sur la frontière occidentale du territoire des Masai, aux rives d'un lac s'étendant à perte de vue (18).

(Mohammed ben) JUMA retourna à la Côte, probablement en passant par Tabora.

2. *Au Kilimanjaro*

Grâce à la rencontre avec l'expédition BURTON-SPEKE le 30 septembre 1857, nous pouvons fixer au début du mois d'août le départ de ce voyage de Mohammed ben JUMA et de son frère Saïd ben Mohammed. Sans doute, le père de TIPPO TIP et ses associés avaient entrepris cette expédition à la suite d'une rumeur selon laquelle le mont (*kilima*) Njaro (ou Ngao, selon GRANT) récélait en abondance de l'or et des pierres précieuses. Arrivé à Chaga, au pied du mont, (Mohammed ben) JUMA fut frappé par les diverses couleurs que revêtait le sommet couvert de neige; selon la lumière du jour, le Kilimanjaro lui apparaissait blanc, noir, vert, brun et écarlate. Dans l'ignorance que le sommet était couvert de neige, on attribuait ces teintes à des pierres de diverses couleurs. (Mohammed ben) JUMA ramassa quelques pierres rougeâtres et, un jour, entreprit l'ascension de la montagne; mais comme ses jambes se mirent soudainement à gonfler, il revint sur ses pas, convaincu qu'un mauvais esprit défendait l'accès aux trésors et que personne, ni Blanc ni Noir, ne pourrait gravir la montagne ensorcelée (19).

3. *Vers le Rwanda*

(Mohammed ben) JUMA essaya aussi de pénétrer le royaume de Rwanda qu'il savait très peuplé, mais jamais les habitants ne permirent aux Swahili d'entrer dans leur royaume. Pourtant, par voie fluviale, des Banyarwanda apportaient, en trois jours, leurs produits au royaume voisin de Karagwe (20).

4. *En Uganda*

En 1858, (Mohammed ben) JUMA quitta la Côte à destination de l'Uganda; pour la première fois, il avait pris avec lui son fils Hamed ben Mohammed. Nous ignorons la route qu'il suivit (*via* Tabora et Karagwe?) et la durée de son séjour en Uganda. Au début de janvier 1862, il revint à la cour de RUMANIKA, roi de Karagwe. Au *kabaka* MTESA, il avait offert un riche présent consistant en une *dioulé* (écharpe de soie brodée d'or) valant 50 dollars, deux charges de perles bleues, une demi-charge de fil de cuivre, une petite tiare et deux mousquets (sans poudre!); en retour, il avait reçu du roi 700 livres d'ivoire (certaines défenses pesant jusqu'à 90 livres), 7 femmes (esclaves) et 50 vaches. Lors de son départ, le *kabaka* lui avait même restitué les deux mousquets!

GRANT nous informe que (Mohammed ben) JUMA quitta la cour de Karagwe tandis qu'il était encore là en convalescence, donc avant le 10 avril, quand GRANT se mit en route pour aller rejoindre SPEKE en Uganda. Prenant la direction du sud, (Mohammed ben) JUMA et un autre commerçant, SUNGORO (21), arrivèrent à la frontière d'Usui et demandèrent au *mkama* (chef) SUWARORA l'autorisation de traverser son pays. Le *mkama*, tout en objectant la puissance de la caravane, accorda la permission. Mais la caravane une fois en son pouvoir, SUWARORA exigea, comme droit de transit, la moitié de l'ivoire. JUMA et SUNGORO refusèrent de payer cette taxe exorbitante mais on leur répondit qu'en ce cas ils ne pourraient pas partir; pour dédommager le chef, ils auraient à cultiver la terre pendant une période indéterminée. Mais, averti par JUMA et SUNGORO, RUMANIKA intervint en faveur des commerçants et ceux-ci purent enfin continuer leur route vers Tabora (22).

Mohammed ben JUMA resta à Ituru, tandis que son fils Hamed continua le voyage vers la Côte. Comme il avait déclaré à GRANT, (Mohammed ben) JUMA comptait trafiquer encore un an avant de retourner à la Côte; il voulait augmenter son stock d'ivoire jusqu'à un poids total de 500 *frasilah* (17 500 livres). Du prix de vente à Zanzibar, deux tiers iraient au banquier indien (Banian) qui avait financé l'expédition; l'autre tiers constituerait son profit personnel (23).

LES VINGT DERNIÈRES ANNÉES

Après ce « voyage d'apprentissage » que nous datons maintenant aux années 1858-62, Hamed ben Mohammed revint auprès de son père à Tabora avec de nouvelles marchandises et l'accompagna ensuite à Ujiji. Arrivé à ce port et relais arabe très important, Hamed ben Mohammed commença à voler de ses propres ailes: son père retourna à Tabora tandis que lui-même se dirigeait vers l'Urua, au-delà du lac Tanganika. Père et fils ne se reverront qu'après plusieurs années. Occasionnellement, Mohammed ben JUMA viendra encore en aide à son fils, par exemple, quand celui-ci fera la guerre à Taka, chef de l'Ugala oriental (24).

Dans sa *Maisha*, TIPPO TIP ne donne pas d'autres informations sur les expéditions commerciales de son père; rentrant à Ituru, il mentionne en passant que celui-ci était parti pour Kawende, sur la rive orientale du Tanganika (25).

Le 10 septembre 1881, le Belge Jérôme BECKER rendit visite à TIPPO TIP à Ituru; il le trouva « en compagnie de son père, vieillard assez taciturne, à barbe blanche » (26). Quelques mois plus tard, le

19 janvier 1882, le même BECKER se rendit de nouveau de Tabora à Ituru: le père de TIPPO TIP venait de mourir et BECKER avait été invité au deuxième repas des funérailles. Mohammed ben JUMA avait été enterré le 15 janvier, «en grande pompe, dans un lieu ombragé» (27).

GRANT l'a caractérisé comme «a kind, hospitable man», attentif à ne pas blesser son interlocuteur. GRANT lui ayant démontré que le commerce des esclaves était contraire au Quatrième Commandement de Dieu, Mohammed ben JUMA répondit poliment qu'à son retour à Zanzibar, il affranchirait tous ses esclaves, étudierait la Bible et irait en Angleterre! (28).

21 mai 1979

NOTES

(1) «Alikuwa msafiri». H. BRODE, *Autobiographie des Arabers Schech Hamed bin Muhammed el Murjebi, genannt Tippu Tip*, dans *Mittheil. Sem. Orient. Sprachen...* zu Berlin, V (1902), p. 176: «der ein grosser Karawanenführer war». F. BONTINCK-K. JANSSEN, *L'autobiographie de Hamed ben Mohammed el-Murjebi, Tippu Tip (ca. 1840-1905)*, Bruxelles, 1974, p. 41: «Mon père... était un grand voyageur». La traduction anglaise est moins exacte: «my father... went on a journey»: W.H. WHITELEY, *Maisha ya Hamed bin Muhammed*, Nairobi, 1971, p. 9.

(2) Dans notre commentaire de la *Maisha*, nous avons écrit: «Nous ignorons les voyages accomplis antérieurement par Mohammed ben Juma»: BONTINCK, *Autobiographie*, p. 180, n. 6.

(3) J.H. SPEKE, *Journal of the Discovery of the Source of the Nile*, Edimbourg-Londres, 1863, pp. 243-244.

(4) J.A. GRANT, *A Walk across Africa*, Edimbourg-Londres, 1864, pp. 161-164.

(5) J.A. GRANT, *Summary of Observations on the Geography, Climate and Natural History of the Lake Region of Equatorial Africa*, dans *Journal RGS*, 42 (1872), pp. 257-259.

(6) «While on his way to Chaga, near Kilimangao, he had met Captains Burton and Speke at Ugogi, and delivered some letters to them»: *Summary*, p. 257.

(7) R.F. BURTON, *The Lake Regions of Central Africa*, New York, 1860, p. 184.

(8) «They brought news from the sea-board»: *ibid.*

(9) H. WALLER (éd.), *The Last Journals of David Livingstone*, Londres, 1874, II, pp. 176, 197.

(10) BURTON, *o.c.*, pp. 174-184.

(11) BONTINCK, *Autobiographie*, p. 41.

(12) «Ugangi, north-east of Lake Nyassa»: H. BRODE, *Tippoo Tib. The Story of his Career in Central Africa*, trad. angl. H. Havelock, Londres, 1907, p. 15. Cette explication fut reprise par W.H. INGRAMS, *Zanzibar. Its History and its People*, Londres, 1931, p. 168. A. DE MOELLER DE LADDERSOUS, *Tippu Tip*, dans *Biogr. Col. belge*, t. I (Bruxelles, 1948), col. 912-920, et A. SMITH, dans *Historical Introduction de la traduction anglaise de W.H. Whiteley (Supplement to the East African Swahili Committee Journals, No. 28, July 1958)* ne mentionnent pas le voyage de Tippu Tip à «Ugangi», en compagnie de son père.

(13) Selon la traduction anglaise, c'est Mohammed ben Juma qui est aussi riche que les chefs d'Uganda et de Karagwe: «... my father... was a though Chief in the Nyamwezi manner, having much property and many followers, perhaps even as much

as the Chiefs of Uganda and Karagwe» (WHITELEY, *Maisha, o.c.*, p. 9). Nous préférons la traduction allemande: «Zu jener Zeit war der Sultan von Unyamwezi sehr reich und hatte viele Leute, wie etwa der Sultan von Uganda und Karagwe» (BRODE, *Autobiographie, o.c.*, p. 177).

(14) BONTINCK, *Autobiographie*, p. 42, § 3. Plus tard, Tippo Tip prendra aussi Mbwamaji comme point de départ de ses voyages: *ibid.*, p. 47, § 13; p. 48, § 15-16; p. 58, § 35.

(15) Atteignant Mwanza au mois d'août 1858, Speke y entendit parler de Machunda (ca. 1835-ca. 1869) et de l'hostilité des Masai à l'égard des voyageurs traversant leur territoire: «the risk of going there is considered too great to be profitable»; J.H. SPEKE, *What led to the Discovery of the Source of the Nile*, Edimbourg-Londres, 1864, pp. 310-311, 332, 316.

(16) GRANT, *Summary*, pp. 258-259.

(17) J. GRAY, *Trading Expeditions from the Coast to Lakes Tanganyika and Victoria before 1857*, dans *Tanganyika Notes and Records*, n° 49 (1957), pp. 240-241.

(18) *Ibid.*, p. 241. J. Gray identifie le Juma de Speke-Grant (1862) à «un certain Juma bin Mbwana» mais il ne justifie pas cette identification. Il se peut que le surnom de Juma ben Rajab, le père de Mohammed ben Juma, était Bwana (Monsieur, Seigneur); ainsi Mohammed ben Juma pouvait être aussi désigné sous le nom de Juma ben Bwana. En novembre 1876, Stanley trouva dans la suite de Tippo Tip l'Arabe Abdallah, nommé aussi: Mwinyi Kibwana (H.M. STANLEY, *Through the Dark Continent*, Londres, 1878, II, p. 128).

(19) GRANT, *Walk*, p. 162; *Summary*, p. 257.

(20) «He also abused the Ruanda people, because they refused to allow any coastmen into their kingdom, which, he said, was even more populous than Uganda»: GRANT, *Walk*, p. 161.

(21) Sur Sungoro (Sungoro Tarib), cfr J.M. GRAY, *Arabs on Lake Victoria. Some Revisions*, dans *Uganda Journal*, 22 (1958) 1, pp. 76-78; G.W. HARTWIG, *The Victoria Nyanza as a Trade Route in the Nineteenth Century*, dans *Journ. African Hist.* XI (1970) 4, pp. 535-552.

(22) GRANT, *Walk*, pp. 162-164; *Summary*, pp. 257-258.

(23) «He considered himself well repaid, as one-third belonged to himself, the rest to his master in Zanzibar»: *Walk*, p. 163. L'expression «his master in Zanzibar» se rapporte à l'Indien (hindou, non-musulman) de Zanzibar qui avait avancé le capital nécessaire à l'expédition, à un intérêt (apparemment) usurier.

(24) BONTINCK, *Autobiographie*, p. 72, § 61.

(25) *Ibid.*, p. 57, § 34.

(26) J. BECKER, *La Vie en Afrique*, Paris-Bruxelles, 1887, II, p. 43.

(27) *Ibid.*, II, p. 140.

(28) GRANT, *Walk*, pp. 162, 186-187. *Addendum*. Pour un Arabe (arabisé et arabisant), Juma, dans le nom Mohammed ben Juma, désigne le grand-père de Tippo Tip. Comme Européen, Grant a raccourci le nom en Juma; ainsi de notre temps, les Européens abrégèrent Abd en-Nasser en Nasser tout court; les Arabes disaient toujours Abd en-Nasser («le serviteur de Celui qui donne la victoire») et jamais Nasser tout court.

**P. Salmon. — Un passage d'une lettre de Gambetta
concernant le Congo (2 juillet 1876)***

RÉSUMÉ

La Bibliothèque de l'Assemblée nationale à Paris possède une lettre autographe signé de Léon GAMBETTA à un ami en exil à Ostende et datée de Paris, le 2 juillet 1876. Cette lettre contient un curieux passage sur le Congo fondé sur des renseignements recueillis de la bouche d'un missionnaire.

* * *

SAMENVATTING

De Bibliotheek van de Assemblée nationale te Parijs bezit een met de hand geschreven brief getekend door Léon GAMBETTA en gericht aan een vriend die in ballingschap verbleef te Oostende en gedateerd te Parijs op 2 juli 1876. Deze brief bevat een merkwaardige paragraaf over Congo, gebaseerd op inlichtingen verkregen van een missionaris.

* * *

Une lettre autographe signée de Leon GAMBETTA à un ami en exil à Ostende, datée de Paris, le 2 juillet 1876, et actuellement conservée à la Bibliothèque de l'Assemblée Nationale à Paris (1), contient un curieux passage sur le Congo fondé sur des renseignements recueillis de la bouche d'un missionnaire.

* Note établie dans le cadre des activités de la Commission d'Histoire (*Bull. I.R.C.B.*, 1962, 1.064-1.066) et présentée à la séance du 9 mai 1979 de ladite Commission.



LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
16, RUE DU CROISSANT
ADMINISTRATION

Paris, le 2 juillet 1876

Cher ami

J'ai d'abord une Barignier ancien sous préfet de
Montmédy en 48. Ses travaux sur la Lorraine et les
Éireches sont intéressants. Il était venu me
demander de le faire nommer aux archives de la
ville de Paris; il veut faire de la politique. Il n'a
été nommé que d'y a deux ans par Desclaire
général à Reims, son compatriote. Je compte sur
vous pour placer Barignier à la ville en attendant
des amis de la ruffes, moi de ce côté. On peut
compter sur Salmon et Bonjean réactionnaires en ce qui concerne

Pour l'affaire Rousson, ce jeune homme ne me
paraît pas dilicet, il est vrai que je n'ai pas le
temps de réfléchir à ça car on m'a écrit Lucet, républicain
ce que je n'ai pas voulu croire à ce sujet.

J'ai bien reçu votre lettre et vous envoie ici un agréable souvenir

vous l'élection de Buffet comme ça le Sénat
inamovible en rapport de Picard. Dans le conseil
les républicains disaient que Picard ayant succédé au
siège de la Rochette devrait être remplacé également
par un républicain. Cela vous paraît-elle
votre retour d'exil vous est difficile à obtenir
mais il est imminent — enfin !

J'ai écrit aussi à M^{me} Bétolaud qui
va à Ostende en août son mari. Il s'agit
contre la présidence de M^{me} de Bouffrenant
qui s'est mariée après s'être fait naturaliser
française et fait prononcer le divorce.

C'est la violation la plus audacieuse de la
loi française nous — dit-il dit
Son adresse: M^{me} Lente souhaite que c'est
actuel et Régis. Comme elle est devenue
et comme femme elle fait annuler son mariage.

marriage et peut se révéler. Enfin j'avais
un ami de Benedetto affilié même au long
peuple métis de portugais. Cependant une
certaine quantité de hollandais et de belges
sont y fonder peut-il des possessions. Est-ce
vrai? pouvons-nous ne pas s'occuper nos
jeunes gens du moment à y aller? Le climat
est malsain et les indigènes s'adonnent à la
piraterie et qui le détiennent que l'on a affligé
l'Angleterre

Voilà bien, cette fois, réellement bécot. vos lettres
sont embassées

avec affection

Leopoldo

En voici le texte.

LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
16, rue du Croissant
ADMINISTRATION

Paris, le 2 juillet 1876.

Cher ami,

J'ai déjeuné avec BUVIGNIER (2) ancien sous-préfet de Montmédy (3) en 48. Ses travaux sur la Lorraine et les 3 évêchés sont intéressants. Il était venu me demander de le faire nommer aux archives de la Ville de Paris; il veut faire de la politique. Il m'a été recommandé il y a deux ans par DERELLE (4), conseiller général de Revigny (5), son compatriote. Je compte sur vous pour placer BUVIGNIER à la Ville où vous avez des amis. Débarrassez-moi de cela. Il ne peut compter sur SALMON (6) et BOMPARD (7) réactionnaires ni sur ses députés.

Pour l'affaire THOMSON (8), ce jeune homme ne me paraît pas délicat, il est vrai que je n'ai pas eu le temps de vérifier ce que m'écrivait LUCET (9), sénateur et ce que m'a dit FORCIOLI (10) à ce sujet.

J'ai bien reçu votre lettre et nous avons ici regretté comme vous l'élection de BUFFET (11) nommé par le Sénat inamovible en succession de RICARD (12). Dans les couloirs les sénateurs disaient que Richard ayant succédé au baron DE LA ROCHETTE (13) devait être remplacé également par un réactionnaire. Cela vous prouve combien votre retour d'exil nous est difficile à obtenir mais il est imminent — enfin!

J'avais aussi à déjeuner Mr BÉTOLAUD (14) qui ira à Ostende en août vous voir. Il proteste encore les prétentions de Mme DE BAUFFREMONT (15) qui s'est remariée après s'être fait naturaliser saxonne et fait prononcer le divorce.

C'est la violation la plus audacieuse de la loi française nous a-t-il dit.

Son adversaire Mr LENTÉ (16) soutient que c'est naturel et légal. Saxonne elle est devenue et comme saxonne elle fait annuler son premier mariage et peut se remarier. Enfin, j'avais un ami de Benedetta (17) missionnaire au Congo peuplé surtout de portugais. Cependant une certaine quantité de hollandais et de belges vont y fonder paraît-il des factoreries. Est-ce vrai? Pouvons-nous ne pas décourager nos jeunes gens demandant à y aller? Le climat est malsain et les indigènes s'adonnent à la piraterie malgré le châtimeut que leur a infligé l'Angleterre.

Cher ami, cette fois réellement bientôt nous allons vous embrasser.

Votre affectionné

Léon GAMBETTA (18).

J'ai pu identifier le destinataire de cette lettre. Il s'agit d'Arthur RANC, ami et proche collaborateur de GAMBETTA. Né à Poitiers (Vienne), le 20 décembre 1831, il devient un républicain militant.

Impliqué dans des complots sous le Second Empire, il est déporté à Lambessa. Il parvient à s'évader, gagne la Suisse, puis rentre en France après l'amnistie de 1859. Il est condamné à nouveau en 1867 pour ses articles dans *Le Nain Jaune*. Elu maire du 14^{ème} arrondissement de Paris en septembre 1870, il rejoint GAMBETTA à Tours. Nommé par celui-ci directeur de la Sûreté générale, il est élu député de la Seine lors des élections de février 1871, mais démissionne à la ratification de la paix. Elu membre de la Commune le 26 mars, il donne sa démission le 6 avril pour protester contre le décret relatif aux otages. Collaborateur du journal *La République Française*, député du Rhône depuis le 11 mai 1873, il est assigné à comparaître devant le Conseil de guerre à la suite d'une violente campagne du *Figaro* qui le désignait comme un dangereux Communard. Il trouve prudent de changer d'air et se réfugie en Belgique le 17 juin 1873. Il est condamné à mort par contumace le 13 octobre de la même année. RANC s'installe à Schaerbeek, puis à Saint-Josse-ten-Noode, au numéro 3 de la rue Saint-Lazare. Pendant son séjour en Belgique, il réside à plusieurs reprises à Anseremme, près de Dinant, et sur la côte, notamment à Ostende et à Blankenberghe. Il continue durant son exil à écrire des articles de fond pour *La République Française*. Un rapport de police de 1876 le considère comme l'homme « le plus en vue à cause de ses relations avec GAMBETTA et SPULLER » (19). Après un bref séjour aux Pays-Bas, il rentre en France en 1879. Elu député (1881-1885), puis sénateur (1891-1900; 1903-1908), il collabore à divers journaux de la presse radicale. En 1905, il succède à Georges CLÉMENCEAU comme rédacteur en chef du journal *L'Aurore*. Il meurt à Paris le 10 août 1908 (20).

La lettre de Léon GAMBETTA fut donc vraisemblablement envoyée à Ostende, Digue de Mer, 101, où Arthur RANC passait ses vacances d'été.

Revenons maintenant au passage de cette lettre du 2 juillet 1876 concernant le Congo :

Enfin, j'avais un ami de Benedetta missionnaire au Congo peuplé surtout de portugais. Cependant une certaine quantité de hollandais et de belges vont y fonder paraît-il des factoreries. Est-ce vrai? Pouvons-nous ne pas décourager nos jeunes gens demandant à y aller? Le climat est malsain et les indigènes s'adonnent à la piraterie malgré le châtimeut que leur a infligé l'Angleterre.

Ce passage me paraît caractéristique d'une époque où GAMBETTA s'interroge encore sur la politique coloniale que doit mener la France et se montre, comme l'a souligné Ch.-R. AGERON, hésitant sur l'attitude à tenir en matière d'expansion (21).

Dans une lettre écrite le 12 mai 1874 au journaliste Edmond PLAUCHUT, GAMBETTA note à propos des perspectives coloniales au Tonkin :

Il serait grand temps que l'attention et l'esprit d'entreprise des Français fussent attirés vers ces graves et fécondes questions (22).

En revanche, dans une lettre écrite le 17 octobre 1876 à Mme Juliette ADAM, GAMBETTA paraît incliner à donner des parties du patrimoine colonial français à l'Allemagne :

Vaut-il mieux conserver à la France ses terres lointaines ou ses générations futures ? Mettons-nous bien en face de ce dilemme angoissant : ou la vie des jeunes Français, ou des portions de notre terre coloniale. Ne faudrait-il pas profiter de ce goût des Allemands pour les colonies ? Privés, ils en désirent. Et nous avons ce qu'ils désirent, ce dont ils sont privés. N'est-ce pas une chance pour nous ? Saurons-nous en profiter ? (23)

A partir de 1878, GAMBETTA adhère résolument à la doctrine de l'expansion coloniale. Durant les deux mois de son « Grand ministère » (14 novembre 1881 - 26 janvier 1882), selon les dires de Joseph REINACH, son chef de cabinet :

GAMBETTA et ROUVIER avaient conçu et arrêté un plan d'ensemble : Madagascar, le bassin du Congo, l'immense et superbe vallée du Niger, celle du Sénégal appellent notre conquête économique. (24)

Il me paraît également très significatif que cette question concernant le Congo soit adressée à Arthur RANC qui deviendra bientôt l'« éminence grise du parti gambettiste » et le « défenseur aussi acharné que discret de la politique coloniale » (25).

GAMBETTA paraît bien informé sur ce qui se passe au Congo. En effet, comme il le constate, ce pays est à cette époque « peuplé surtout de portugais » (26). Toutefois, GAMBETTA demande à RANC s'il est vrai qu'une certaine quantité de Hollandais et de Belges vont y fonder des factoreries ? — Nous ignorons malheureusement quelle a été la réponse d'Arthur RANC. Cherchons donc des éléments de réponse dans l'environnement historique de l'époque.

En ce qui concerne les Hollandais, nous savons que la firme « Kerdijsk en Pincoffs », fondée en 1857 à la suite d'un voyage de Lodewijk KERDIJK sur la côte occidentale de l'Afrique, avait créé des comptoirs au Bas-Congo entre le 26 septembre et le 8 novembre 1858. L'Afrikaansche Handels-Vereeniging (A.H.V.), fondée en 1869 à Rotterdam pour continuer les activités de cette firme, jouait un rôle commercial important au Bas-Congo en 1876 (27).

En ce qui concerne les Belges, la situation est tout à fait différente. A notre connaissance, un seul Belge, Alexandre DELCOMMUNE (28), est installé depuis 1875 dans le Bas-Congo. En 1876, il est devenu gérant de la Maison française Daumas-Béraud et Cie installée à Boma et conservera ce poste jusqu'en 1883 (29).

En 1876, outre les comptoirs portugais et hollandais, on trouve surtout dans le Bas-Congo des commerçants français et anglais (30). Comment expliquer dès lors ces rumeurs de présence belge au Congo rapportées par un missionnaire à GAMBETTA ? — Vraisemblablement par le voyage que vient de faire du 30 mai au 12 juin 1876 le roi LÉOPOLD II en Angleterre pour préparer la Conférence géographique de Bruxelles (31). La presse a alors parlé de ses rencontres avec des explorateurs, des savants et des philanthropes britanniques. En juillet 1876, le Souverain est en train de rédiger une note sur les grandes lignes de l'œuvre qu'il propose de voir réaliser en Afrique centrale (32). Rien d'étonnant dès lors à ce que des rumeurs fassent état de tout ou partie de ses projets.

A notre avis, écrit le R.P.A. ROEYKENS, bien avant la convocation de la Conférence de septembre 1876, le Souverain avait fait son choix et organisé ses projets en conséquence. Depuis longtemps déjà l'estuaire du Congo faisait l'objet d'une attention spéciale et constante de la part des grandes nations coloniales et commerciales. Celles-ci veillaient jalousement à conserver cette voie d'eau libre et internationale (33).

En demandant à RANC si l'on ne doit pas décourager les jeunes Français désireux de se rendre au Congo, GAMBETTA témoigne de l'intérêt des Français pour l'Afrique. En août 1875, lors du Congrès international des sciences géographiques de Paris, plusieurs géographes français avaient déjà envisagé ouvertement l'établissement de colons européens en Afrique centrale (34). On peut dès lors supposer, avec le R.P.A. ROEYKENS, qu'à l'époque où Savorgnan DE BRAZZA (35) pénètre à l'intérieur du Gabon, «les Français espéraient arriver par la voie de l'Ogooué — que l'on nommait à Paris la voie française — au cœur des régions encore inexplorées et inoccupées de l'Afrique centrale afin de s'annexer ce pays» (36).

GAMBETTA constate encore que «le climat» du Congo «est malsain». Cette affirmation s'explique par la mauvaise réputation de cette région depuis les tentatives avortées de pénétration au Congo des expéditions britanniques dirigées par James TUCKEY (37) en 1816 et par W.G. GRANDY (38) en 1873-1874. Alexandre DELCOMMUNE ne déclare-t-il pas lui aussi en 1874 : «Mais on me recommanda vivement de ne pas me rendre au Congo, dont le climat était *excessivement malsain* (Fausse légende, comme on le verra plus loin)» (39)!

La principale cause de l'échec des expéditions européennes nous paraît avoir été les *obstacles naturels* comme les cataractes et la forêt équatoriale auxquels il faut encore ajouter les *maladies tropicales* dont les effets se traduisaient par une mortalité effrayante chez les Européens.

Enfin, la remarque de GAMBETTA sur le fait que «les indigènes s'adonnent à la piraterie malgré le châtimeut que leur a infligé l'Angleterre» est regoureusement exacte. En 1874, on assiste encore dans le Bas-Congo, au témoignage du même Alexandre DELCOMMUNE, à des attaques de factoreries et de voiliers européens par les pirates *Mussorongos*. Ces agressions sont réprimées durement par des équipages portugais, ce qui amène une certaine régression de la piraterie en 1875 et en 1876 (40).

Pour conclure, en juillet 1876, la plus grande partie de la côte occidentale de l'Afrique n'est, en dehors de quelques comptoirs, occupée par aucune puissance européenne. Toutefois, plusieurs grandes nations commencent à songer sérieusement à s'y établir.

9 mai 1979

(1) Bibliothèque de l'Assemblée nationale, n° 1683. Lettre autographe signée de Léon GAMBETTA à un ami en exil (à Ostende). Paris, 2 juillet 1876. 21 cm., 3 pages. Le texte de cette lettre ne figure pas dans HALEVY (D.) et PILLIAS (É.): *Lettres de Gambetta (1868-1882)* (Paris, 1938). — Je remercie Monsieur Roger GOOSSENS, licencié en journalisme et en communication sociale de la «Vrije Universiteit Brussel», qui m'a assisté dans mes recherches concernant l'identification des personnalités citées.

(2) Jean Charles Victor BUVIGNIER (1823-1902), né à Verdun (Meuse), sous-préfet de Montmédy en 1848, fut exilé après le coup d'Etat du 2 décembre 1851. Elu député de Verdun en 1881, il siégea à la gauche radicale. Réélu en 1885, il devint en 1894 sénateur inamovible du département de la Meuse.

(3) Montmédy, chef-lieu de canton de la Meuse, arrondissement de Verdun, se trouve sur la Chiens dans la région pré-ardennaise.

(4) Je n'ai pas pu identifier ce personnage.

(5) Revigny, chef-lieu de canton de la Meuse, arrondissement de Bar-le-Duc, se trouve sur l'Ornain.

(6) Charles Auguste SALMON (1805-1892), né à Riche (Meurthe), fut député de la Meuse en 1848 et 1849, puis sénateur de la Meuse de 1876 à 1879. Il fut élu membre correspondant de l'Académie des Sciences dans la section de morale en 1874.

(7) Henri Raymond BOMPARD (1821-1906), né à Bar-le-Duc (Meuse), filateur de coton, se distingua par son patriotisme en tant que maire de Bar-le-Duc pendant l'occupation prussienne. Elu député de la Meuse en 1871, il fit partie du centre gauche jusqu'à la chute d'Adolphe THIERS, le 24 mai 1873. Il passa alors au centre droit. Elu sénateur de la Meuse en 1876, il se rallia à la droite monarchique en 1878 et ne fut pas réélu au renouvellement triennal de 1879.

(8) Gaston Arnold THOMSON (1848-1932), né à Oran (Algérie), collaborateur de «La République Française» à partir de 1873, devint député de Constantine en 1877. Il fut ministre de la Marine (1905-1908), puis ministre du Commerce, de l'Industrie et des P.T.T. (1914-1915). En 1927, il fêta ses 50 années de vie parlementaire. En 1932, huit jours avant son décès, il fut élu doyen de la nouvelle assemblée.

(9) LUCET, pseudonyme de Jean-Marie Antoine DE LANESSAN, né à Saint-André-de-Cubzac (Gironde) en 1844, fit des études de médecine et résida 8 ans en Afrique. En 1879, il entra au conseil municipal de Paris. En 1881, il fut élu député au titre de candidat radical du Vème arrondissement. En 1891, il devint gouverneur de l'Indochine.

(10) Dominique FORCIOLI (1838-1917), né à Ajaccio (Corse), avocat en Algérie, fut élu sénateur de Constantine en 1883. Battu aux élections de 1888, il fut élu l'année suivante député de Constantine sur la liste radicale. Réélu à plusieurs reprises, il se retira de la politique en 1910.

(11) Louis BUFFET (1818-1898), député des Vosges, siégea dans les rangs du Parti de l'Ordre et fut plusieurs fois ministre. En 1875-1876, il fut Président du Conseil des Ministres. Après la chute de son gouvernement, il fut élu sénateur inamovible (1876).

(12) Henri Charles Louis RICARD (1849-1910) exerça la médecine à Beaune où il fut longtemps conseiller municipal radical. Il fut élu à diverses reprises député et sénateur.

(13) Ernest POICTEVIN, baron DE LA ROCLETTE (1804-1876), riche propriétaire de la Loire inférieure, élu à diverses reprises député, siégea dans l'extrême-droite de l'Assemblée nationale. Il était sénateur inamovible lorsqu'il mourut en 1876.

(14) Jacques Alexandre Célestin BÉTOAUD (1828-1915), né à La Souterraine (Creuse), s'inscrivit en 1848 au barreau de Paris. Bâtonnier en 1876 et en 1877, il devint l'un des maîtres les plus célèbres de l'éloquence judiciaire en substituant la dialectique à la rhétorique.

(15) La famille DE BAUFFREMONT est originaire de Lorraine et a acquis plusieurs possessions en Bourgogne. La personne citée ici est vraisemblablement une proche parente d'Alphonse, duc DE BAUFFREMONT (1792-1860), ancien aide de camp de MURAT pendant la campagne de Russie et sénateur sous le Second Empire.

(16) Je n'ai pas pu identifier ce personnage.

(17) Benedetta GAMBETTA (1840-1931), née à Cahors (Lot), était la sœur cadette de Léon. Elle épousa en 1869 Gabriel JOUINOT, qui mourut pendant le siège de Paris et dont elle eut un fils le futur général Leon JOUINOT-GAMBETTA. Elle se remaria en 1876 à Alexandre LÉRIS dont elle eut deux fils.

(18) Léon GAMBETTA (1838-1882), né à Cahors (Lot), fit ses études de droit à Paris et prêta serment d'avocat en 1861. Il plaida et obtint un véritable triomphe dans le procès des souscripteurs du monument Baudin. En 1869, il fut élu député de Marseille et député du quartier parisien de Belleville. En 1870, il fut nommé ministre de l'Intérieur, quitta en ballon Paris investi pour se rendre à Tours, puis organisa la résistance à Bordeaux. En 1871, il fut élu dans 9 départements et opta d'abord pour le Bas-Rhin et plus tard pour la Seine. En 1871, il fonda «La République Française» et devint le chef incontesté du parti républicain. Il fut Président de la Chambre de 1879 à 1881 et Président du Conseil des Ministres (14 novembre 1881-26 janvier 1882). Cf LABARTHE (E.): Gambetta et ses amis (Paris, 1938, p. 227-230); BURY (J.P.T.): Gambetta and the Making of the Third Republic (Londres, 1973).

(19) Cf Archives Générales du Royaume. Police des Etrangers. Administration de la Sûreté Générale, n° 121.392 (dossier RANC). Voir aussi Archives de la Ville de Bruxelles, n° 1138 (dossier RANC).

(20) Cf LABARTHE (E.) (*op. cit.*, p. 37-38): «Je tiens à saluer ici la mémoire d'Arthur RANC, dont la vie fut d'une admirable intégrité, grand honnête homme, d'un rare courage civique, disant tout ce qu'il pensait et rien de ce qu'il faisait, fidèle à ses idées, à ses convictions, à ses amis. Sa vie fut un modèle de rigidité dans la vertu, au sens antique du mot. Grand journaliste, aimant sa profession, il dédaigna les honneurs, le pouvoir, la richesse. Il mourut pauvre sans jamais avoir été ministre ou ambassadeur. RANC est un des saints de notre République. Il fut l'un des plus intimes confidents de la pensée du Maître qui admirait dans le grand journaliste républicain un esprit politique d'un rare bon sens et d'une remarquable finesse. Il fut toujours au premier rang dans les luttes pour la défense de la République dont il avait été un des premiers fondateurs».

(21) Cf AGERON (Ch.-R.): Gambetta et la reprise de l'expansion européenne (dans *Revue française d'histoire d'Outre-Mer*, t. LIX, n° 215, Paris, 1972, p. 165-204).

(22) Passage cité par AGERON (Ch.-R.) (*op. cit.*, p. 169, n. 6). Cf HALÉVY (D.) et PILLIAS (É.) (*op. cit.*, lettre 190).

(23) Passage cité par AGERON (Ch.-R.) (*op. cit.*, p. 169).

(24) REINACH (J.): Le Ministère Gambetta (Paris, 1884, p. 191). Passage cité par AGERON (Ch.-R.) (*op. cit.*, p. 192). - « La politique d'expansion coloniale, selon ce dernier (*op. cit.*, p. 203), n'a pas été la grande pensée de la carrière de GAMBETTA. Elle a été sa suprême pensée, son testament politique à la III^{ème} République ».

(25) AGERON (Ch.-R.) (*op. cit.*, p. 203).

(26) Sur l'importance des Portugais sur la côte atlantique, voir VANSINA (J.): L'Afrique Centrale vers 1875 (dans *La Conférence de Géographie de 1876. Recueil d'études*, Bruxelles, 1976, p. 15-17).

(27) Cf BONTINCK (F.): Les archives de la Nieuwe Afrikaanse Handelsvennootschap conservées à Schaarsbergen (Pays-Bas) (dans *Bulletin des Séances de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouvelle série, t. XVI, fasc. 2, Bruxelles, 1970, p. 178-180); FRANSSENS (K.): Nederland na de Aardrijkskundige Conferentie van Brussel (1877-1879) (dans *La Conférence de Géographie de 1876. Recueil d'études*, Bruxelles, 1976, p. 501-505). Après la faillite de l'A.H.V. en 1879, plusieurs négociants d'Amsterdam créèrent en 1879 la Nieuwe Afrikaansche Handelsvennootschap (N.A.H.V.).

(28) Cf VAN DER STRAETEN (E.): Delcommune (Alexandre-J.-P.) (dans *Biographie Coloniale Belge*, tome II, Bruxelles, 1951, col. 257-262).

(29) Cf DELCOMMUNE (A.): Vingt années de Vie africaine. Récits de Voyages, d'Aventures et d'Exploration au Congo Belge (1874-1893) (t.I, Bruxelles, 1922, p. 38-43).

(30) Cf DELCOMMUNE (A.) (*op. cit.*, p. 60-61).

(31) ROEYKENS (A.): Les débuts de l'œuvre africaine de Léopold II (1875-1879) (dans *Mémoires de la Classe des Sciences morales et politiques de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouvelle série, t.I, fasc.1, Bruxelles, 1955, p. 122-128).

(32) Cf ROEYKENS (A.): Le génie de Léopold II et la Conférence géographique de Bruxelles de 1876 (dans *La Conférence de Géographie de 1876. Recueil d'études*, Bruxelles, 1976, p. 387-394). Le Roi LÉOPOLD II ouvrira la Conférence dans son palais le 12 septembre.

(33) ROEYKENS (A.): Léopold II et la Conférence géographique de Bruxelles (1876) (dans *Mémoires de la Classe des Sciences morales et politiques de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, nouvelle série, t.X, fasc.2, Bruxelles, 1956, p. 129-131).

(34) Cf ROEYKENS (A.): Les débuts de l'œuvre africaine de Léopold II (1875-1879) (*op. cit.*, p. 75-84).

(35) Cf CAMBIER (R.): Brazza (de) (Pierre-Paul-François-Camille) (Comte Cergneu, ou Tchiernovo, ou Savorgnan de Brazza) (dans *Biographie Coloniale Belge*, tome I, Bruxelles, 1948, col. 165-171).

(36) ROEYKENS (A.): Léopold II et la Conférence géographique de Bruxelles (1876) (*op. cit.*, p. 236).

(37) Cf SLUYS (M.): Tuckey (James-Kensington) (dans *Biographie Coloniale Belge*, tome IV, Bruxelles, 1955, col. 889-894).

(38) Cf ROEYKENS (A.): Les débuts de l'œuvre africaine de Léopold II (1875-1879) (*op. cit.*, p. 68-70). L'expédition dirigée par le lieutenant de marine W.G. GRANDY arriva dans le Bas-Congo en août 1873 et fut rappelée en avril 1874 par la Société Royale de Géographie de Londres. Ce départ fut motivé officiellement par la nouvelle de la mort de David LIVINGSTONE, mais il semble qu'il fut en réalité provoqué par le climat insalubre, l'hostilité des populations africaines et la difficulté des transports dans des forêts quasi impénétrables.

(39) DELCOMMUNE (A.) (*op. cit.*, p. 18).

(40) DELCOMMUNE (A.) (*op. cit.*, p. 38).

Séance du 19 juin 1979



Zitting van 19 juni 1979

Séance du 19 juin 1979

En l'absence de *M. A. Duchesne*, qui est souffrant, la séance est ouverte par *M. J. Stengers*, vice-directeur de la Classe.

Sont en outre présents: R.P. J. Denis, MM. J.-P. Harroy, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, J. Sohier, le R.P. M. Storme, M. J. Vanderlinden, membres; MM. A. Baptist, le R.P. A. De Rop, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. J. Ryckmans, P. Salmon, E. Stols, L. Vanden Berghe, associés, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Absents et excusés: MM. E. Bourgeois, A. Burssens, E. Coppie-
ters, M. d'Hertefeldt, V. Drachoussoff, A. Duchesne, A. Durieux, A.
Huybrechts, J. Jacobs, R. Rezsóhazy, le R.P. J. Spae, E. Van der
Straeten, E. Vandewoude, R. Yakemtchouk.

Décès du R.P. A. Roeykens

Devant l'assemblée debout, *M. J. Stengers* évoque la mémoire du R.P. A. Roeykens, membre titulaire de la Classe et décédé le 30 mai 1979.

La Classe désigne le R.P. M. Storme, qui accepte, pour rédiger la notice nécrologique qui sera prononcée devant la Classe, en présence des proches du défunt et qui sera publiée dans le prochain *Annuaire*.

«Wetenschappelijke activiteiten in Iran sinds 1950»

M. L. Vanden Berghe entretient la Classe du sujet susdit.

Il répond aux questions que lui posent MM. J. Vanderlinden, P. Salmon, E. Stols, J.-P. Harroy et A. Maesen.

La Constitution de 1973 de la République de la Guinée-Bissau et la loi «organique» de 1975 de la République du Cap Vert

En l'absence de *M. A. Durieux* qui est souffrant, *M. J. Vanderlin-*
den présente l'étude susdite de son Confrère.

Zitting van 19 juni 1979

In afwezigheid van de H. A. *Duchesne*, die ziek is, wordt de zitting geopend door de H. J. *Stengers*, vice-directeur van de Klasse.

Zijn bovendien aanwezig: E.P. J. Denis, de HH. J.-P. Harroy, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, J. Sohier, E.P. M. Storme, de H. J. Vanderlinden, leden; de HH. A. Baptist, E.P. A. De Rop, Mw A. Dorsinfang-Smets, de HH. J. Ryckmans, P. Salmon, E. Stols, L. Vanden Berghe, geassocieerden alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: de HH. A. Bourgeois, A. Burssens, E. Coppieters, M. d'Hertefeldt, V. Drachoussoff, A. Duchesne, A. Durieux, A. Huybrechts, J. Jacobs, R. Rezsohazy, E.P. J. Spae, E. Van der Straeten, E. Vandewoude, R. Yakemtschouk.

Overlijden van E.P. A. Roeykens

Voor de rechtstaande vergadering, roept de H. J. *Stengers* de herinnering op van E.P. A. *Roeykens*, titelvoerend lid van de Klasse en overleden op 30 mei 1979.

De Klasse wijst E.P. M. *Storme* aan, die aanvaardt, om de necrologische nota op te stellen, die uitgesproken zal worden voor de Klasse, in aanwezigheid van nabestaanden van de overledene, en die zal gepubliceerd worden in het volgend *Jaarboek*.

Wetenschappelijke activiteiten in Iran sinds 1950

De H. L. *Vanden Berghe* onderhoudt de Klasse over voormeld onderwerp. Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. J. *Vanderlinden*, P. *Salmon*, E. *Stols*, J.-P. *Harroy* en A. *Maesen*.

«La Constitution de 1973 de la République de la Guinée-Bissau et la loi «organique» de 1975 de la République du Cap Vert»

In afwezigheid van de H. A. *Durieux*, die ziek is, legt de H. J. *Vanderlinden* voornoemde studie voor van zijn Confrater.

Il répond aux questions que lui posent MM. *A. Rubbens, J. Stengers* et *P. Salmon*.

La Classe décide de publier cette étude dans la Collection des *Mémoires in-8°*.

L. Verbeek : Mgr de Hemptinne et les Salésiens, 1910-1960

Le R.P. *A. De Rop*, *M. M. Luwel* et le R.P. *M. Storme* présentent leur rapport sur le mémoire susdit.

La Classe décide la publication de ce travail dans la collection des *Mémoires in-8°*. Toutefois il sera demandé à l'auteur de remanier son texte.

Prix Egide Devroey

Le *Secrétaire perpétuel* rappelle aux membres que le *Prix Egide Devroey 1980* couronnera un mémoire relatif à une des disciplines de la *Classe des Sciences naturelles et médicales*.

Revue bibliographique

Le *Secrétaire perpétuel* annonce à la Classe le dépôt des notes 5 à 11 de la *Revue bibliographique de l'Académie 1979*.

La Classe en décide la publication dans le *Bulletin des séances* (p. 427).

Concours annuel 1979

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que les première et deuxième questions faisant l'objet dudit concours, ont donné lieu à aucune réponse.

Divers

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que la Fondation Universitaire Luxembourgeoise organise du 23 au 29 septembre 1979, à Arlon, un *Colloque international sur l'Environnement*, portant sur *les Méthodes et Stratégie du développement intégré*, sous les auspices du Comité national belge du MAB et avec l'assistance de l'UNESCO.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. A. Rubbens, J. Stengers en P. Salmon.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de verzameling der Verhandelingen in-8°.

L. Verbeek: Mgr de Hemptinne et les Salésiens, 1910-1960

E.P. A. De Rop, de H. M. Luwel en E.P. M. Storme brengen verslag uit over voornoemde verhandeling.

De Klasse beslist die werk te publiceren in de *Verhandelingenreeks in-8°*. Er zal echter aan de auteur gevraagd worden zijn tekst te herwerken.

Prijs Egide Devroey

De *Vaste secretaris* herinnert er de leden aan dat de *Prijs Egide Devroey 1980* een verhandeling zal bekronen betreffende een discipline van de *Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen*.

Bibliografisch Overzicht 1979

De *Vaste secretaris* deelt aan de Klasse het neerleggen mede van de nota's 5 tot 11 van het *Bibliografisch Overzicht van de Academie 1979*.

De Klasse beslist er de publicatie van in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 427).

Jaarlijkse wedstrijd 1979

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat de eerste en de tweede vragen die het voorwerp uitmaken van voornoemde wedstrijd, tot geen enkel antwoord aanleiding gaven.

Varia

De *Vaste Secretaris* deelt aan de Klasse mede dat de «Fondation Universitaire Luxembourgeoise» van 23 tot 29 september 1979, te Aarlen een *Colloque international sur l'Environnement* inricht, gewijd aan de *Méthodes et Stratégie du développement intégré*, onder bescherming van het Belgisch Nationaal Comité van de MAB, en de bijstand van de UNESCO.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, procèdent à l'élection de *M. A. Coupez* en qualité de membre titulaire et de MM. *A.N. Allott, N.R. Bennett, J. Comhaire, M.-J. Flack, D.G. Lavroff* et *J. Theuws* en qualité de correspondants.

La séance est levée à 17 h 20.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, gaan over tot het verkiezen van de H. *A. Coupez*, als titelvoerend lid, en van de HH. *A.N. Allott*, *N.R. Bennett*, *J. Comhaire*, *M.J. Flack*, *D.G. Lavroff* en *J. Theuws*, als correspondenten.

De zitting wordt gegeven te 17 h 20.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE*
Notices 5 à 11

BIBLIOGRAFISCH OVERZICHT*
Nota's 5 tot 11

* *Bulletin des séances* de l'Académie,
1964, p. 1180.

* *Mededelingen der Zittingen* van
de Academie, 1964, blz. 1181.

Hallett (Robin): *Africa to 1875; Africa since 1875* (Londres, Heinemann, 2 vols., 1974-75, 21 × 14 cm., 483 + XX et 807 + LIX pages, 10 + 10 cartes).

Cette nouvelle histoire générale de l'Afrique, continentale et insulaire, est une réimpression brochée, en vente uniquement en Afrique, de deux volumes de l'*History of the Modern World*, publiés en 1970-74 par l'*University of Michigan*.

Bien préparé par ses publications antérieures, des éditions de sources (*The Niger Journals of Richard and John Lander* et *Records of the African Association*) et d'autres travaux historiques (*The Penetration of Africa*), l'A. a osé produire son «one man show» au moment où deux monumentales histoires de l'Afrique sont en voie de parution ou de préparation. A cet effet, il a travaillé de 1965 à 1971 à l'«*Institute of Commonwealth Studies*» d'Oxford, profitant ainsi de l'inépuisable richesse des bibliothèques et archives de sa base d'opérations.

Son ouvrage couvre tout l'Afrique, dans le temps (de l'*homo habilis* jusqu'aux nouveaux Etats africains indépendants) et dans l'espace. Conscient de l'interaction constante entre l'Afrique blanche et l'Afrique noire, entre le continent et les îles adjacentes, il a préféré embrasser le tout, malgré d'énormes difficultés, provenant entre autres de la vingtaine de langues européennes, africaines, asiatiques dans lesquelles sont rédigées les sources et les études, et aussi de la masse, en croissance extraordinaire, des publications concernant l'Afrique : il y aurait actuellement dans le monde un millier d'africanistes à l'œuvre !

La matière, d'une extrême variété et complexité, a été traitée selon huit vastes unités régionales : le nord-est et le nord-ouest du continent, l'Afrique occidentale, équatoriale, centrale, orientale, australe et les îles.

L'A. vise des lecteurs de niveau universitaire, auxquels il entend fournir un cadre (temporaire !) dans lequel puissent s'insérer leurs recherches particulières. A cet effet, dans chaque volume, il a ajouté à son exposé substantiel des *Suggested Readings*. Ces suggestions de lectures constituent une bibliographie essentielle, sommairement commentée et groupée sous de nombreux titres : bibliographies, historiographies, guides aux archives et bibliothèques, encyclopédies et ouvrages de référence, atlas, périodiques, histoires générales, anthologies historiques, histoires «nationales», les étrangers en Afrique, la diaspora africaine, religion et idéologie, art africain. Cette longue

«encyclopédie de l'histoire africaine» (I, pp. 427-483; II, pp. 773-807) est précédée des notes se rapportant aux chapitres (XXII dans le 1er volume, X dans le second) et est suivie d'un index unique pour chaque volume; elle fait de l'ouvrage un instrument de première qualité.

Quant à l'exposé, l'A. admet volontiers que chaque spécialiste puisse trouver dans son propre domaine d'inévitables inexactitudes mineures.

2 février 1979.

F. BONTINCK.

Filesi (Teobaldo) et Villapadierna (Isidoro de): *La «Missio antiqua» dei Cappuccini nel Congo (1645-1835). Studio preliminare e Guida delle fonti* (Roma, Istituto storico Cappuccini, 1978, 269 p.).

Il y a dix ans, l'A., professeur d'Histoire de l'Afrique à l'*Università Urbaniana* et de Sciences Politiques à l'Université de Naples, avait publié une bibliographie qui complétait l'*Essai de bibliographie capucino-congolaise* du P. Edouard d'Alençon (*Neerlandia franciscana*, 1914-1919). A présent, le Prof. Filesi entend corriger les erreurs, combler les lacunes de sa bibliographie de 1968 et surtout la mettre à jour. A cet effet, il a fait appel à la collaboration du Capucin espagnol, Isidoro de Villapadierna, archiviste général et directeur de l'Institut historique de son Ordre.

Le Guide des sources est précédé d'une Etude préliminaire (133 p.), due au seul Prof. Filesi. L'A. y présente d'abord une synthèse historique de l'action missionnaire des Capucins, presque tous Italiens, dans l'Ancien Kongo et en Angola, depuis l'arrivée de la première caravane en 1645 jusqu'à l'expulsion de Luanda du dernier Capucin, en 1835. Suit alors une analyse des méthodes d'évangélisation adoptées par ces missionnaires, eux aussi «enfants de leur temps», et des causes de leur échec final: le climat meurtrier, l'insécurité, l'opposition du *Padroado* portugais et de Pombal, l'absence d'un évêque résidant à San Salvador et les structures et coutumes de la société Kongo (polygamie, esclavage, magie). La dernière partie de l'Etude préliminaire fait l'inventaire des divers apports des Capucins à l'africanistique.

Dans le Guide des sources, les AA. présentent en premier lieu sept ouvrages de Capucins, publiés à l'époque de leur rédaction (1648-1712), en indiquant pour chacun toutes les éditions et traductions, tant anciennes que modernes. Suit alors la présentation de 31 ouvrages anciens, publiés dans les dernières décennies, en langue originale ou en traduction. Une troisième section est réservée aux travaux linguistiques et catéchétiques de Giacinto Brugiotti da Vetralla, Antonio Maria da Montepadone, Bernardo Maria da Canicati.

A côté des sources déjà éditées, une quantité énorme de documents manuscrits attend les chercheurs dans les archives et bibliothèques du Saint-Siège; d'autres se trouvent dans divers dépôts en Italie et en dehors de la péninsule.

Les africanistes de diverses spécialisations sauront gré aux AA. de leur avoir procuré un instrument de travail qui ne tardera pas à se révéler indispensable.

10 avril 1979.
F. BONTINCK.

Filesi (Teobaldo): *Realtà e prospettive della storiografia africana* (Napoli, Giannini Editore, 1978, 317 p.).

Paru comme 5e volume de la Collection «Quaderni della Facoltà di Scienze Politiche» de l'Université de Naples, le dernier ouvrage du Prof. Filesi traite, de manière engagée, des réalisations, passées et récentes, dans le domaine de l'historiographie générale de l'Afrique (Noire) et des perspectives de son avenir.

Dans la première partie, «Comment écrire l'histoire de l'Afrique», l'A. expose d'abord de quelle manière les historiens afro-américains et européens se sont éloignés de la conception hégélienne du «Continent sans histoire», pour aboutir, en compagnie de leurs collègues africains, à une vision élargie de l'histoire du Continent noir, valable d'ailleurs pour tous les continents. Cette nouvelle vision se veut afrocentrique: elle reconstitue avant tout le passé des Africains eux-mêmes et non pas uniquement l'action, en Afrique, des non-Africains; elle utilise de nouvelles catégories de sources (les traditions orales) et fait appel à de nouvelles sciences auxiliaires (la paléo-anthropologie, l'archéologie, la linguistique). Les sources écrites ne sont plus seulement de provenance arabe et européenne, mais aussi, et de plus en plus, africaine. Quant à la périodisation de l'histoire africaine, l'A. estime qu'elle constitue un problème «insoluto e insolubile».

Le deuxième partie répond à la question: «où en est l'historiographie générale de l'Afrique». L'A. refait l'itinéraire parcouru depuis Dapper (*Naukeurige Beschrijvinge der Afrikaensche Gewesten*, Amsterdam, 1668) jusqu'à la *Cambridge History of Africa*, en voie de parution. Il s'arrête plus longuement à l'Africain Joseph Ki-Zerbo, montrant la signification et la valeur de son *Histoire de l'Afrique Noire*, Paris, 1972. Une attention particulière est aussi accordée au projet d'une Histoire de l'Afrique en huit volumes, né en 1962 au Congrès international des Africanistes (Accra) et patronné par l'Unesco.

La troisième partie est consacrée à l'avenir de l'histoire africaine. L'A. y complète certains problèmes historiographiques touchés antérieurement, par exemple celui des «résistances» à la conquête coloniale. Il attire l'attention sur le danger de nouvelles aliénations guettant les historiens de l'Afrique indépendante.

Bien conscient de l'indiscutable utilité d'un index des noms, l'A. s'excuse de son absence: l'uniformité de la Collection ne l'admettait pas. Nous ne pouvons que le regretter vivement: très abondant en

renseignements bibliographiques, le livre du Prof. Filesi aurait pu rendre des services plus appréciables encore en tant qu'ouvrage de référence durable.

16 avril 1979.
F. BONTINCK.

Logli (Paolo): *Terzo Mondo e Sviluppo Economico* (Firenze, Le Monnier, 1978, 118 p.).

Paolo LOGLI, licencié en économie (Florence) et diplômé en « National Development » à l'Institute of Social Studies (La Haye), a été assistant en politique économique aux Universités de Florence et Ancone jusqu'en 1970. Il est l'auteur de nombreux articles en matière d'économie internationale et du développement. Il est administrateur principal à la Direction Générale « Développement » de la Commission des Communautés Européennes.

Le livre commence par un long essai sur les problèmes économiques auxquels les pays du Tiers Monde sont affrontés depuis leur indépendance. Celle-ci n'a pas assuré leur développement économique pour des raisons à la fois internes et internationales. Une certaine croissance quantitative a été accompagnée en général d'une accentuation des inégalités sociales et du déséquilibre villes-campagnes. L'influence, souvent défavorable, des relations commerciales et financières avec les pays industrialisés n'a pas été atténuée. Toutefois, la prise de conscience grandissante de leurs problèmes et les changements intervenus dans la position relative des pays producteurs d'énergie et (peut-être) de certaines matières premières pourraient laisser espérer que la politique de développement des pays du Tiers Monde devienne enfin plus efficace.

Suit alors une abondante anthologie d'extraits d'ouvrages et de documents qui approfondissent les thèmes principaux de l'économie du développement dont ils donnent des interprétations souvent différentes, parfois même contradictoires. Chaque partie de cette anthologie est précédée d'une introduction qui en rend la lecture plus aisée et encourage une approche critique.

L'auteur a notamment choisi des contributions J.M. ALBERTINI, de A.-O. HIRSCHMANN (sur les déséquilibres), de T. DOS SANTOS (sur la crise des modèles de développement), de MC NAMARA (sur les vues de la banque Mondiale en matière d'équité), etc. A propos de la politique économique internationale, sont reprises des contributions de H.-G. JOHNSON et J. MYRDAL (sur le protectionnisme), T. MENDE (sur l'aide), P. JALÉE (sur le « pillage du Tiers Monde »), C. VAITSOS (sur les multinationales), etc., ainsi que des documents des Nations-Unies, des extraits d'une encyclique de PAUL VI, des thèses des Clubs de Rome et de Dakar, des économistes de la « self-reliance », etc. Il est aussi montré comment la Convention de Lomé,

sous certains aspects, peut constituer une amorce des nouvelles relations entre pays du Nord et du Sud du monde.

La bibliographie raisonnée qui conclut le volume est précédée d'une table chronologique à plusieurs colonnes, où l'histoire tourmentée des premières décennies de l'indépendance du Tiers Monde, de Bandung jusqu'à la Conférence Nord-Sud, est rapportée aux événements marquants de l'histoire mondiale.

L'ouvrage essaie d'éviter tout hermétisme car il est spécialement destiné aux étudiants et professeurs du niveau secondaire et des premières années d'Université en Italie.

3 mai 1979.

André HUYBRECHTS.

Le Tiers Monde et la Communauté Economique Européenne (Paris, Editions Berger-Levrault, 1978, 258 p., Collection « Tiers Monde »).

Ce recueil rassemble les documents établis pour un colloque organisé à Paris les 28 et 29 septembre 1977 par l'Association française pour l'étude du Tiers Monde avec l'aide de l'UNESCO. L'idée qui avait présidé à l'organisation de ce colloque était de faire le point en tenant compte de l'acquis accumulé depuis le Traité de Rome et des éléments nouveaux contenus dans la Convention de Lomé entre la Communauté et les Etats A.C.P. Trois thèmes principaux, regroupant la multiplicité des problèmes posés par les relations de la C.E.E. avec le Tiers Monde, avaient permis d'ordonner la rencontre: la situation de la coopération communautaire par rapport aux aides bilatérales, l'inégalité des relations entre la Communauté et ses partenaires A.C.P., les perspectives d'une politique extérieure globale de la Communauté. Chacun de ces thèmes a fait l'objet d'une demi-douzaine de communications. Celles-ci et les débats qui les ont suivies ont été synthétisées dans un rapport général qui n'apporte pas grand chose.

Le mérite de ce genre de colloque est de diffuser l'information, de provoquer l'échange des idées et, de ce fait, de contribuer à l'évolution de celles-ci et des décisions qui finissent par en découler. Certaines contributions peuvent être excellentes, qu'elles proviennent, soit d'experts reconnus dans la question qu'ils traitent, soit de personnalités éminentes au plan intellectuel. En l'espèce, la première catégorie était représentée par moins d'une demi-douzaine de participants, la seconde était inexistante. Les trois-quarts des contributions avaient été établies par des universitaires, du niveau de l'assistant de Faculté, condensant vraisemblablement, à cette occasion, leurs travaux de recherche ou leur thèse. Le spécialiste n'y trouvera rien, le public non averti trop de détails, trop d'affirmation, trop de généralités.

Au total, peu de chose...

3 mai 1979.

André HUYBRECHTS.

Rapport sur le Développement dans le monde, 1978 (*Washington D.C., Banque Mondiale, 1978, 133 p.*).

Ce rapport est le premier d'une série de rapports annuels présentant une évaluation détaillée des grands aspects du développement. Le rapport 1978 examine un certain nombre de problèmes fondamentaux auxquels les pays en développement doivent faire face dans un contexte international changeant. Les rapports annuels suivants élargiront progressivement cette première analyse.

Le rapport 1978 met l'accent sur deux objectifs du développement, inséparables mais distincts : accélérer la croissance et réduire la pauvreté. Les problèmes intéressants abordés dans le rapport abondent : bilan des résultats atteints par les pays en développement, le climat international actuel et les problèmes de politique internationale (croissance et protectionisme dans les pays industrialisés, perspectives en matière d'énergie et d'alimentation), perspectives propres aux pays d'Asie à faible revenu, aux pays de l'Afrique subsaharienne et aux pays à revenu intermédiaire.

L'impression d'ensembles est celle d'un document de haute qualité, basé sur les meilleures informations et sur les statistiques les plus fiables. Quiconque s'intéresse réellement aux problèmes du développement et de la coopération internationale doit lire et consulter ce livre qui dépasse de loin l'apport de la plupart des ouvrages consacrés à l'économie du développement.

On connaît, en effet, l'impulsion que les économistes du Secrétariat général des Nations-Unies à New York ont donnée, tout au début, à l'économie du développement, tout juste naissante. La Banque Mondiale a très rapidement pris, elle aussi, une place de tout premier plan dans ce domaine et il n'est pas exagéré d'affirmer qu'elle joue (avec le F.M.I.) un rôle déterminant dans l'évolution des idées tant en économie du développement que dans les politiques de coopération des pays industrialisés et dans les politiques de développement des pays du Tiers Monde (voir le cas actuel du Zaïre).

Est-il inimaginable que la Commission des Communautés Européennes, dont le champ d'action dans le Tiers Monde est extrêmement étendu, l'expérience (plus de 20 ans) très solide et les moyens considérables — parfaitement comparables à ceux de la Banque Mondiale — prenne sa part dans cette action d'information, d'analyse et de réflexion prospective? La Commission, ce haut lieu

de l'esprit européen, ne l'a pas voulu ou en a été incapable jusqu'à présent. Doit-elle persévérer dans cette abstention? La question mérite d'être posée.

3 mai 1979

André HUYBRECHTS.

Martin (Phyllis) et O'Meara (Patrick) éd.s.: *Africa* (Bloomington-Londres, Indiana University Press, 1977, 23 × 16 cm., XXII-482 p., 27 cartes, 78 photos).

En 1972, la *University of Indiana* introduisait dans son programme un cours interdisciplinaire d'Introduction générale à l'Afrique. L'ouvrage présenté ici en dérive directement et en a profité grandement. Il comprend vingt-quatre contributions dues à autant d'Africanistes américains, dont plusieurs se sont acquis une renommée internationale.

L'ensemble de ces études synthétiques offre une vue panoramique (*overview*) où se détachent les principaux thèmes, relatifs à l'ensemble du Continent (le développement des hommes préhistoriques, les changements sociaux, la colonisation, l'industrialisation) ou propres à certaines régions ou peuples mais possédant néanmoins de larges ramifications (l'impact de l'Islam, la politique raciale). Bien qu'ils couvrent des domaines aussi divers que l'histoire ancienne, coloniale et contemporaine, l'économie, la religion, les arts plastiques, la littérature, la musique, les structures sociales, etc., ces essais, qu'on pourrait craindre par trop disparates, procèdent d'une source d'inspiration commune: quelques conceptions de base concernant l'Afrique, qui leur confèrent une unité fondamentale.

Dans la première contribution, les deux éditeurs exposent ces perspectives, en éclairant les facteurs qui ont produit la grande diversité du Continent africain et les forces qui poussent ses divers peuples et cultures à l'intégration. « Cette diversité et cette intégration de l'Afrique, sa continuelle interaction avec autres parties du monde, les notions complexes de tradition et de modernité... sont des éléments cruciaux pour la compréhension du Continent et les idées conductrices qui reviennent à travers tout l'ouvrage ».

Celui-ci se divise en quatre parties: L'Introduction (trois études); le Passé africain (sept); le Traditionnel dans l'Afrique contemporaine (cinq); les Forces de la Modernisation (neuf). Chaque essai est suivi du strict minimum de notes et d'une bibliographie limitée (une dizaine de titres).

La dernière contribution présente l'essentiel de la Bibliographie et des Sources des études africaines; elle est notablement plus longue que les autres et aucun domaine ne semble lui échapper: on y trouve même une rubrique *Cookbooks* (cinq titres!) et divers Guides du Voyageur.

Les nombreuses cartes, dessinées par Cathryn L. Lombardi, et une

abondante illustration photographique, judicieusement sélectionnée par Mary J. Pigozzi, de même qu'une série de graphiques complètent agréablement les exposés. L'index final (15 p.) permet une utilisation rapide.

S'adressant en premier lieu aux «undergraduates», l'ouvrage sera également apprécié par un public plus large et notamment par les professeurs qui, en Afrique même, ont à assurer, au niveau du secondaire ou des candidatures, le cours d'Histoire générale de l'Afrique.

3 juin 1979

F. BONTINCK.

CLASSE DES SCIENCES NATURELLES ET MEDICALES

Séance du 24 avril 1979

En l'absence de M. J. *Mortelmans*, directeur de la Classe, M. A. *Fain*, vice-directeur, ouvre et préside la séance.

M. P. *Staner*, secrétaire perpétuel honoraire, remplace M. F. *Evens*, secrétaire perpétuel, malade et excusé.

Sont en outre présents : MM. E. Bernard, G. de Witte, C. Donis, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, J. Opsomer, P. Raucq, W. Robyns, J.J. Symoens, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, membres; MM. I. Beghin, J. Burke, R. Devignat, L. Eyckmans, J.-M. Henry, J. Meyer, C. Sys, associés.

Absents et excusés : MM. M. De Smet, R. Germain, M. Homès, P. Janssens, J. Mortelmans, L. Peeters, P. Van Der Veken, H. Vis.

M. A. *Fain* souhaite la bienvenue au Dr Ch. SCHYNS, orateur, ainsi qu'au Dr J. COLAERT et au Dr MALENGREAU, fille de notre confrère, M. G. Malengreau, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

* * *

M. A. *Fain* signale que l'Université de Montpellier vient de conférer à notre Confrère le Dr R. *Vanbreuseghem* le titre de docteur *honoris causa*. Il le félicite chaleureusement.

L'épidémie de choléra dans le Sud-Kivu

Le Dr Ch. SCHYNS présente une étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent le Dr J. COLAERT, A. *Fain*, R. *Vanbreuseghem*, J. *Jadin*, L. *Eyckmans*, Dr MALENGREAU, I. *Beghin*, J. *Van Riel*, et J.-J. *Symoens*.

Cette communication sera publiée dans le *Bulletin des séances* (p. 451).

KLASSE VOOR NATUUR- EN GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

Zitting van 24 april 1979

In afwezigheid van de H. J. *Mortelmans*, directeur van de Klasse, opent de H. A. *Fain*, vice-directeur, de vergadering en zit ze voor.

De H. P. *Staner*, ere-vaste secretaris, vervangt de H. F. *Evens*, vaste secretaris, die ziek is en verontschuldigd.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. E. Bernard, G. de Witte, C. Donis, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, J. Opsomer, P. Raucq, W. Robyns, J.-J. Symoens, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, leden; de HH. I. Beghin, J. Burke, R. Devignat, L. Eyckmans, J.-M. Henry, J. Meyer, C. Sys, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. M. De Smet, R. Germain, M. Homès, P. Janssens, J. Mortelmans, L. Peeters, P. Van der Veken, H. Vis.

De H. A. *Fain* verwelkomt Dr Ch. SCHYNS, evenals Dr J. COLAERT, en Dr MALENGREAU, dochter van onze confrater de H. G. Malengreau, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

* * *

De H. A. *Fain* deelt mee dat de Universiteit te Montpellier aan onze confrater Dr R. *Vanbreuseghem* de titel van doctor *honoris causa* heeft toegekend. Hij wenst hem van harte geluk.

L'épidémie de choléra dans le Sud-Kivu

Dr Ch. SCHYNS legt een studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door Dr J. COLAERT, de HH. A. *Fain*, R. *Vanbreuseghem*, J. *Jadin*, L. *Eyckmans*, Dr MALENGREAU, de HH. I. *Beghin*, J. *Van Riel* en J.-J. *Symoens*.

Deze studie zal gepubliceerd worden in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 451).

Y a-t-il une phytopathologie tropicale ?

M. J. Meyer présente son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. A. Fain, J. Opsomer, le Dr Ch. SCHYNS, R. Vanbreuseghem, C. Sys et F. Hendrickx.

La Classe décide la publication de cete étude dans le *Bulletin des séances*.

Commission administrative

Lors de la dernière séance de la Commission administrative, en date du 21 mars 1979, il a été décidé que les membres qui ont atteint la limite d'âge de 75 ans au cours de leur mandat, deviennent membres honoraires de la Commission, en conservant toutes les prérogatives de ce mandat.

M. W. Robyns, devenant membre honoraire à partir du 1^{er} janvier 1979, la Classe élit M. J.-J. Symoens représentant la Classe au sein de la Commission administrative.

Le mandat de M. J.-J. Symoens prendra cours le 1^{er} janvier 1979 et ce pour une période de trois ans.

Cette élection sera soumise à l'approbation ministérielle.

Divers

M. P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire, signale que :

1. M. J.-J. Symoens invite les membres à assister à une conférence du prof. Dr Els. KUSEL-FETZMANN (Université de Vienne) sur le sujet «Hydrobiology of the Lake of Neusiedl (Austria)», le jeudi 3 mai 1979, à 17 h 30, dans le local F 107, Campus V.U.B., Pleinlaan 2, 1050 Brussel.
2. Le 26^e Congrès géologique international aura lieu à Paris du 7 au 17 juillet 1980. Les personnes intéressées peuvent s'adresser au
Secrétariat général du 26^e Congrès géologique international
Maison de la géologie
77-79, rue Claude Bernard
75005 PARIS (France)
3. Les laboratoires FOURNIER (42, rue de Longvic — Chenôve, France) disposent d'un Centre de recherches, et désirent prendre contact avec des équipes de chercheurs travaillant sur la phyto-pharmacie, en vue d'une éventuelle collaboration.

La séance est levée à 16 h 45.

«Y a-t-il une phytopathologie tropicale?»

De H. J. Meyer legt zijn studie voor getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. A. Fain, J. Opsomer, Dr Ch. SCHYNS, de HH. R. Vanbreuseghem, C. Sys en F. Hendrickx.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen*.

Bestuurscommissie

In haar laatste zitting, dd. 21 maart 1979, heeft de Bestuurscommissie beslist dat de leden die tijdens hun mandaat de leeftijdsgrens van 75 jaar bereikten, ereleden van de Commissie zullen worden, waarbij ze alle prerogatieven van dit mandaat behouden.

Daar de H. W. Robyns, ere-lid is vanaf 1 januari 1979 verkiest de Klasse de H. J.-J. Symoens om hem in de Bestuurscommissie te vervangen, als haar vertegenwoordiger.

Het mandaat van de H. J.-J. Symoens zal ingaan op 1 januari 1979, en dat voor een termijn van drie jaar.

Deze verkiezing zal voorgelegd worden aan de ministeriële goedkeuring.

Varia

De H. P. Staner, ere-vaste secretaris, deelt mede dat :

1. De H. J.-J. Symoens de leden uitnodigt een voordracht bij te wonen door prof. Dr Els. KUSEL-FETZMANN (Universiteit te Wenen) over „Hydrobiology of the Lake of Neusiedl (Austria), op donderdag 3 mei 1979, te 17 h 30, in het lokaal F 107, Campus V.U.B., Pleinlaan 2, 1050 Brussel.
2. Het 26ste „Congrès géologique international” zal plaats hebben te Parijs van 7 tot 17 juli 1980. Geïnteresseerden kunnen zich richten tot het
Secrétariat général du 26^e Congrès géologique international
Maison de la Géologie
77-79, rue Claude Bernard
75005 PARIS (France)
3. De „Laboratoires FOURNIER” (42, rue de Longvic — Chenôve, France) over een onderzoekscentrum beschikken en contact wensen te nemen met équipes van onderzoekers die werken op het gebied van de phytopharmacie, met het oog op een eventuele samenwerking.

De zitting wordt gegeven te 16 h 45.

L. Eyckmans. — Le problème du choléra en Afrique de l'Est *

SAMENVATTING

Cholera, traditioneel een Aziatische aandoening, is sinds enkele jaren uitbreiding aan het nemen in Afrika. Sinds 1978 is de ziekte, vanuit Tanzania, progressief voortgeschreden naar O. Zaïre en Burundi. Aan de hand van ervaringen, in deze landen opgedaan, worden huidige problemen i.v.m. epidemiologie en behandeling van de ziekte besproken. De transmissie is in Afrika zeker niet uitsluitend hydriisch, hoewel de besmetting van waterlopen en meren gedocumenteerd werd. Het verloop van de ziekte lijkt minder dramatisch te zijn dan in Azië het geval is. De waarde van chemoprofylaxie en van de vaccinatie, en nieuwe vooruitzichten op dit gebied, worden besproken.

* * *

RÉSUMÉ

Le choléra, traditionnellement une maladie Asiatique, a fait son entrée en Afrique depuis quelques années. A partir de 1978, la maladie a progressé de la Tanzanie vers le Zaïre Oriental et le Burundi. L'expérience dans ces deux localisations amène à des commentaires concernant l'épidémiologie et le traitement de la maladie. La transmission en Afrique n'est pas exclusivement hydrique, bien que la contamination de cours d'eau et de lacs ait été documentée. L'évolution de la maladie est probablement moins dramatique qu'en Asie. La valeur de la chimioprophylaxie et de la vaccination et les développements récents dans ce domaine sont discutés.

* * *

* Communication présentée à la séance du 27 mars 1979.

Si je suis amené à vous parler du choléra en Afrique de l'Est, c'est que notre Institut a été amené à participer à l'élaboration de deux campagnes anticholéra qui différaient en plusieurs aspects essentiels. La comparaison de ce qui a été fait au Burundi d'une part et des mesures prises par le Dr SCHYNS à Bukavu d'autre part, s'avère par conséquent extrêmement intéressante.

Rappelons d'abord que le choléra est des maladies transmissibles classiques celle qui a acquis la triste réputation d'être potentiellement la plus rapidement mortelle. Il convient à titre d'introduction de rappeler que le choléra est une infection intestinale par *Vibrio cholerae*, dont la toxine provoque une diarrhée importante amenant une déshydratation rapide pouvant être fatale. Le vibron du choléra reste cependant strictement limité à la lumière intestinale et ne pénètre pas dans l'organisme. Il n'y a donc pas à strictement parler d'infection et il n'y a pas de fièvre. Le choléra guérit spontanément en 3 ou 4 jours, mais la perte de liquide peut être tellement importante que la mort survient bien avant ce délai. Le choléra pose plusieurs problèmes :

Un premier problème est physiopathologique. Le vibron cholérique est très sensible à l'acidité et est rapidement détruit par l'acidité gastrique. Pour qu'une personne normale s'infecte, elle doit ingérer environ 10^{11} vibrions virulents (CARPENTER et al., 1974). Les selles diarrhéiques d'un patient contiennent entre 10^6 à 10^9 vibrions par millilitre (BARUA, 1974). On peut donc se demander comment une personne normale peut s'infecter (MACKAY, 1979).

Une première réponse à cette question a été donnée par REIMANN (1973), qui a établi un rapport entre la teneur en protéine du régime alimentaire et l'acidité gastrique. Ces facteurs expliquent cependant peut-être pourquoi ce n'est qu'une petite fraction (1 à 3 %) de la population, qui s'infecte en cas d'épidémies.

Une deuxième problème posé par le choléra est socio-économique. Pour s'infecter, il faut se contaminer abondamment de déjections humaines, puisqu'il n'y a pas de réservoir animal. Ceci n'est possible qu'en cas de défaillance importante de l'hygiène personnelle et communautaire. On disait déjà il y a longtemps que « qui peut lire et écrire ne tombe pas malade de choléra ».

Un troisième problème concerne la vaccination (LEVINE et al., 1979). Si la maladie procure une immunité intestinale antibactérienne considérable, la vaccination par injection de vibrions tués, ainsi qu'elle est actuellement pratiquée, ne confère qu'une protection très partielle et de courte durée. Des efforts sont faits actuellement pour combler cette lacune par l'introduction d'un vaccin antitoxique (GERMANIER, 1977; LEVINE, 1979). Il semble cependant actuellement que la seule solution valable au problème de l'immunisation

active, consiste en l'emploi d'un vaccin vivant pour administration orale. Différents essais ont été effectués (CASH, 1974), mais l'utilisation à grande échelle d'un tel vaccin est entravée par la crainte de voir retourner la souche atténuée utilisée à sa virulence originelle. La possibilité d'une chimioprophylaxie est fortement discutée. En Afrique francophone, il est généralement accepté que la sulfadoxine (2 g/jour pour un adulte) confère une protection efficace durant plusieurs jours.

Le quatrième problème posé par le choléra est un problème logistique. Les quantités de liquide pour perfusion intraveineuse nécessitées pour sauver un seul patient sont souvent impressionnantes et certaines illustrations en témoignent (PHILLIPS, 1966). Le traitement du choléra épidémique suppose donc l'acquisition et le transport de quantités impressionnantes de solutés stériles.

L'historique du choléra remonte à la plus haute antiquité. On en avait dénombré avant 1960 six pandémies (KAMAL, 1974; MACKAY, 1979). Entre ces pandémies, l'infection se retranchait traditionnellement dans le sous-continent indien et principalement au Bengale (WOLFF, 1962). La Mècque a traditionnellement joué un rôle important dans la transmission de la maladie. Pour éviter son importation en Afrique par des pèlerins, une station de quarantaine fut établie à El Tor dans le Sinaï. C'est à cet endroit qu'un vibron apparemment cholérique fut isolé en 1905 d'un pèlerin se trouvant en parfaite santé. Il fut décidé qu'il s'agissait d'une variante apathogène du vibron cholérique (*V. cholerae* var. *Eltor*). C'est précisément cette variante, dite apathogène, qui causa la septième pandémie que nous vivons actuellement. Celle-ci ne débuta pas au Bengale, comme les autres, mais à l'île de Sulawezi, en 1960. Il semble bien que les personnes infectées soient moins malades que les cholériques asiatiques classiques et il est certain que la relation du nombre de porteurs apparemment sains par malade (20:1) est également plus importante. Il en résulte probablement une dissémination plus rapide. Le vibron El Tor parvint même à s'établir aux Indes (MUKERJEE, 1965), où il déplace progressivement le vibron cholérique classique.

L'Afrique qui avait traditionnellement été épargnée, fut envahie à partir de 1970. La progression de la maladie dans le Sahel a fait découvrir un nouveau mode de transmission. Si le choléra a toujours été classiquement une maladie transmise par contamination hydrique, la sécheresse des pays du Sahel ne semblait pas les prédestiner à être envahis. C'est exactement le contraire qui se passa. On incrimina d'abord le manque d'eau qui entraîne la consommation d'eau, même fortement souillée. Il fut plus tard démontré que la transmission par les mains et par certains aliments était courante et que la progression

de la maladie à l'intérieur des terres était causée par les mouvements de populations à l'occasion de cérémonies funéraires (GOODGAME, 1975).

L'Institut de Médecine tropicale d'Anvers fut invité à organiser un cours de médecine tropicale accéléré à Bujumbura (Burundi) en mars et avril 1978. Vers cette période, l'importation du choléra en Tanzanie, avait été signalée. Ceci nous amena à discuter longuement des différents aspects du choléra avec les médecins qui suivaient ce cours. En mai 1978, l'apparition du choléra fut signalée à Kigoma, tout près de la frontière Burundaise. Les anciens étudiants du cours furent alors appelés par le Ministre de la Santé publique, le Dr J. BANDUSHA, à former un noyau qui se chargerait de l'organisation de la campagne anti-choléra au Burundi. Celle-ci fut orchestrée par les responsables des différents services du Ministère de la Santé, principalement les docteurs J. BANDUSHA, D. BARAKAMFITYE, P. MPITIBAKANA et B. STORME. La première décision importante fut d'avertir les populations de la nature réelle de la maladie et du mode de transmission fécale, dictant des mesures d'hygiène et d'assainissement au niveau de chaque communauté. Le Dr BOURLAND, léprologue au service des Amis du Père Damien, dont les fonctions l'avait amené à connaître parfaitement les populations de l'intérieur, se chargea de prendre contact avec elles en commençant par les régions frontalières sud du pays les plus menacées. En même temps, les anciens étudiants du cours de médecine tropicale quadrillaient la ville de Bujumbura et s'occupaient chacun d'un quartier. Lorsque la maladie fut signalée sur le territoire national le 17 mai, pour toucher la ville de Rumonge, le 18, les populations avaient été prévenues et l'organisation était en place. Ceci fut grandement facilité par l'intervention spontanée du parti, dont les propagandistes connaissaient particulièrement bien les différents quartiers des agglomérations.

Au niveau de l'administration centrale, la décision la plus importante fut de ne pas pratiquer de campagnes de vaccination. Il avait en effet été calculé qu'une telle campagne mobiliserait tout le personnel médical disponible et nécessiterait l'investissement d'environ 80 % du budget disponible. En plus, il était à craindre que les quantités de vaccins suffisantes pour vacciner la population entière, ne pourrait être disponible dans un délai suffisamment court et que des réactions de panique se déclencheraient.

Par contre, les efforts furent concentrés sur l'assainissement, l'organisation de centres de traitement et la chimioprophylaxie des personnes de contact. Avec l'aide logistique massive de l'armée, de l'eau potable fut amenée aux communautés menacées, qui ne disposaient pas d'un réseau de distribution d'eau. Les villageois furent

incités à organiser des latrines publiques et à veiller à ce que les eaux de surface ne soient pas contaminées. Le laboratoire pharmaceutique du Burundi, institution centrale créée avec l'aide de la Coopération belge pour le conditionnement à bas prix de médicaments achetés en vrac, délivra de la sulphadoxine à un prix nettement inférieur à celui du produit spécialisé commercial. Ne disposant pas encore d'installations pour la fabrication de solutés stériles pour l'injection, le laboratoire pharmaceutique du Burundi décida de mettre l'accent sur la réhydratation perorale, qui est possible après que les vomissements du malade aient cessé et à condition que la solution utilisée contienne du glucose. Cette réhydratation orale demande beaucoup de patience du personnel infirmier, mais permet d'épargner des quantités importantes de solutés stériles précieux. Des sachets permettant la préparation d'un ou de 10 litres de telle soluté, furent conditionnés par le laboratoire et distribués.

L'épidémie qui débuta au Burundi en mai 1978, atteint son apogée en septembre avec 2 150 cas au cours de ce mois. Au total sur 600 000 personnes, on dénombra 8 556 cas au 1 mars 1979, avec 255 morts (létalité 2,9 %).

Ces chiffres peuvent être considérés comme extrêmement satisfaisants, surtout si on les compare avec des létalités de 80 % observées dans certains centres africains, qui ne disposaient pas d'un approvisionnement correct en solutés injectables.

En conclusion, la campagne anticholéra du Burundi a donné des résultats entièrement satisfaisants. En plus, l'accent qui fut mis sur l'amélioration de l'infrastructure sanitaire, s'est soldé par un bénéfice net et durable pour le pays.

Nous nous réjouissons particulièrement de l'invitation adressée par l'Académie au Dr SCHYNS, qui organisa la campagne contre le choléra à Bukavu, à partir de juin 1978 et qui nous décrira ses efforts et ses résultats dans une de nos prochaines séances.

27 mars 1979.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARUA, D.: Laboratory diagnosis of choléra (*in* BARUA, D. & BURROWS, W.: *Cholera*, p. 85-126, Saunders, Philadelphia, 1974).
2. CARPENTER, C.-C.-J., GREENOUGH, W.-B. & GORDON, R.-S.: Pathogenesis and pathophysiology of choléra (*in* BARUA, D. & BURROWS, W.: *Cholera*, p. 129-141, Saunders, Philadelphia, 1974).

3. CASH, R.-A.: Live oral cholera vaccine: evaluation of the clinical effectiveness of two strains in humans (*Infect. Immun.*, 10, 762-764, 1974).
4. GERMANIER, R.: Antigenicity of cholera toxoid in humans (*J. Infect. Dis.*, 134, 512-523, 1977).
5. GOODGAME, R.-W.: Cholera in Africa: a message for the West (*Ann. Int. Med.*, 82, 101-110, 1975).
6. KAMAL, A.-M.: The seventh pandemic of cholera (in BARUA, D. & BURROWS, W.: *Cholera*, Saunders, Philadelphia, 1974).
7. LEVINE, M.-M., NALIN, D.-R., CRAIG, J.-P., HOOVER, D., BERGQUIST, E., WATERMAN, D., HOLLEY, H.-P., HORNICK, R.-B., PIERCE, N.-P & LIBONATI, J.-P.: Immunity of Cholera in man; relative role of anti-bacterial versus antitoxic immunity (*Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 73, 3-9, 1979).
8. MACKAY, D.-M.: Cholera: the world situation (*Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 73, 1-2, 1979).
9. MUKERJEE, S., BASU, S. & BHATTACHARYA, P.: A second focus of cholera el tor in India (*Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 14, 780-782, 1965).
10. PHILLIPS, R.-A.: Cholera in the perspective of 1966 (*Ann. Int. Med.*, 65, 922-928, 1966).
11. REIMANN, H.-A.: *Vibrio comma* and pH (*Ann. Int. Med.*, 79, 290, 1973).
12. WOLFF, H.-L.: Cholera endémique au Bengale (*Ann. Soc. Belg. Méd. Trop.*, 42, 903-916, 1962).

**Ch. Schyns * — A. Fossa ** et J. Colaert *. —
L'épidémie de choléra dans le Sud-Kivu**

RÉSUMÉ

- Apparue le 22 mai 1978 à Uvira, le choléra progresse sur un mode épidémique. Après une accalmie, s'installe un état endémique marqué en fin d'année par un ressaut épidémique.
- Nette prépondérance des femmes adultes parmi les malades.
- Mise en évidence de divers sérotypes, ce qui pose le problème de mutations possibles.
- Standardisation des traitements par des équipes mobiles dans des centres aménagés au cœur des foyers: réhydratation par des solutés buvables et injectables préparés sur place.
- Réduction sensible du nombre de cas cliniques et atténuation de gravité chez les malades vaccinés (dose unique 1/7 de la dose classique).

* * *

SAMENVATTING

- Te Uvira op 22 mei 1978 verschenen, vordert de cholera op een epidemische wijze. Na een kalme tijd, vestigt zich een plaatselijke staat gekenmerkt, op het einde van het jaar door een epidemische opsprong.
- Scherp overwicht van volwassen vrouwen onder de zieken.
- In 't licht stelling van verscheidene serotypen, wat het vraagstuk stelt van mogelijke mutaties.
- Standaardisatie der behandelingen door mobiele ploegen in centra ingericht te midden van de besmettingshaarden: herhydratatie door drinkbare en inspuitbare oplossingen ter plaatse voorbereid.
- Gevoelige vermindering van het aantal klinische gevallen en verzachting van de ernst bij de ingeënte zieken (enige dosis 1/7 van de klassieke dosis).

* Institut de Médecine tropicale (Anvers).

** Uvira (Zaïre).

La septième pandémie de choléra, qui a atteint l'Afrique en 1970, y est depuis lors responsable d'épidémies meurtrières dans de nombreux pays.

L'Afrique du Nord, de l'Est et de l'Ouest sont durement touchées.

Voici quelques chiffres, donnés à titre exemplatif :

- Tchad 1970: 12 255 cas, 3 448 décès, soit 28 % (GALLAT, 1971);
- Cameroun 1971: en région urbaine 654 cas, 68 décès, soit 10 %; à l'intérieur: 2 009 cas, 335 décès, soit 16 % (DUTERTRE et coll., 1972);
- Algérie 1971: 975 cas, 89 décès, soit 9 % (MERED et coll., 1971);
- Kenya de 1972 à 1975: 2 773 cas, 770 décès, soit 28 %.

Responsable de cette septième pandémie, le vibron El-Tor se signale notamment, vis-à-vis des souches classiques, par une survie plus longue dans le milieu extérieur et se retrouve chez un nombre plus grand de porteurs sains.

Ces caractéristiques expliquent sa persistance accrue lorsqu'il est apparu dans une région.

Quoique la contagion par les mains soit possible, elle n'a été que rarement démontrée et les conclusions de SNOW sont encore valables après 120 ans: la transmission hydrique reste la règle, le plus souvent par l'eau de boisson, parfois par l'eau utilisée sur les marchés pour rafraîchir les légumes crus (Israël 1970) ou les fruits de mer (Italie 1973) (GANGAROSA, 1974).

Le choléra maladie n'apparaissant qu'après ingestion d'un nombre considérable de germes (10^{11}), le risque de la contracter est donc faible.

Dans les centres de traitement, il est établi que le personnel soignant, en contact étroit et permanent avec des cholériques, n'est pas en danger à la condition qu'il se lave les mains après les soins et que les *excreta* des maladies soient soigneusement recueillis et évacués. Le port de masques (comme si la contagion par voie respiratoire était possible) ou de gants est inutile et contre-indiqué.

Le nombre de porteurs sains ou d'atteintes très légères, indifférenciables cliniquement de troubles intestinaux banaux est tel que, dans la pratique, il est impossible de les détecter.

Dès lors, les mesures quaranténaires avec cordons sanitaires aux frontières puis ultérieurement autour des foyers, les entraves au commerce avec les régions infectées n'arrêtent pas la progression d'une épidémie.

Elles coûtent très cher aux pays qui les appliquent et entretiennent dans le public une crainte hystérique du choléra.

GANGAROSA, adversaire résolu des mesures quaranténaires, les

compare à la fermeture de la barrière après que le cheval se soit échappé.

Pour le Kivu, nous ne pouvons que confirmer leur échec.

PROGRESSION DE L'ÉPIDÉMIE

Un petit foyer de choléra, rapidement éteint, est signalé au Bas-Zaïre en 1973. Le début de l'épidémie actuelle se situe dans un village proche de Kalemie en bordure du lac Tanganika, où un pêcheur venu de Tanzanie décède le 12 mai 1978 à la suite d'une diarrhée profuse à évolution suraiguë. Les cérémonies de deuil propagent l'épidémie qui fait de nombreuses victimes, mortes pour la plupart à domicile.

Au cours du premier mois jusqu'au 12.6.1978, 312 cas sont enregistrés avec 96 décès. Le diagnostic de choléra est confirmé par le laboratoire de l'I.M.T. : il s'agit du biotype El-Tor sérotype Ogawa.

Le 22 mai, le choléra est signalé à Uvira, sans qu'il soit possible de préciser si l'affection est venue de Kalemie ou du Burundi tout proche, où 59 cas sont enregistrés au cours du même mois de mai.

Au début, l'équipe médicale d'Uvira, désemparée et débordée, ne prend aucune mesure. L'épidémie progresse, de proche en proche, dans les villages voisins, vers le Sud en direction de l'Ubembe, vers le Nord en direction de Bukavu dans la plaine de la Ruzizi où on enregistre jusqu'au 30 juin, 168 guérisons, 43 décès parmi les malades traités et 112 dans les villages. Très durement touché, le village de Runingo est quasi abandonné par les survivants. Les religieux qui s'y rendent y dénombrent les morts et y trouvent à l'abandon deux enfants pleurant à côté du cadavre de leur mère.

Vers le Nord, la progression de l'épidémie aura été en moyenne légèrement inférieure à 4 km par jour.

Sur cette donnée, nous avons, à partir du 15 juillet 1978, présumé que Goma distant de Bukavu de 210 km environ pourrait être atteint 2 mois plus tard et suggéré aux médecins de Kirotshe (170 km) et Goma de mettre ce délai à profit pour se préparer à la lutte contre l'épidémie.

Cette prévision s'est avérée exacte à quelques jours près.

A Bukavu, les premiers cas sont signalés à partir du 25 juin 1978 et immédiatement traités avec succès dans des centres bien équipés, accessibles aisément et à toute heure du jour et de la nuit.

La mortalité y restera faible. Dans les cités qu'ils desservent, la population conserve son calme et le choléra y perd bientôt à ses yeux le caractère effrayant attaché à son nom.

Pour Uvira, l'Ubembe et la plaine de la Ruzizi, on enregistre jusqu'au 31.12.1978, 3295 cas traités avec 258 décès parmi les cas

traités (78⁰/00) et 254 décès dans les villages. Une forte reprise, visualisée sur l'histogramme ci-dessous, se produit fin décembre. Elle est liée à l'arrivée massive dans la région d'Uvira de 30 000 réfugiés d'origine zaïroise renvoyés du Burundi dans leur pays d'origine.

Morbidité (3 295 cas) et mortalité (258 cas) enregistrées hebdomadairement dans les centres de traitement des zones d'Uvira, Ruzizi et Ubembe, entre le 25.05.78 et 5.01.79

Pour Bukavu: 1 029 cas traités, 35 décès parmi les cas traités (34⁰/00) et 15 décès dans les cités.

Morbidité (1 029 cas) et mortalité (35 cas) dues au choléra, à Bukavu, entre le 25.06.78 et le 31.12.78

La zone de Katana desservie par l'équipe médicale de la FOMULAC est atteinte le 2 juillet 1978.

Le choléra lui est apporté par un vieil homme qui s'est rendu à Uvira pour y toucher sa pension et est revenu dans son village pour y mourir.

Après l'avoir soigné et enterré, son voisin assiste à une fête villageoise, tombe malade à son tour et meurt dans la pirogue qui le ramène chez lui.

Ces deux malades sont à l'origine d'un gros foyer.

Du 10.7.1978 au 13.9.1978, à l'hôpital et dans les centres de traitement qu'elle aménage, la FOMULAC enregistre 2 293 cas avec 90 décès auxquels s'ajoutent 20 décès dans les villages avant traitement.

Bien organisés dès le début et régulièrement approvisionnés, les médecins n'y seront jamais débordés.

Au départ de ce foyer, l'épidémie progresse le long des rives du lac, ne frappant que les villages riverains ou situés à courte distance. Elle gagne également les îles voisines. Dans les îles zaïroises où des centres de traitement sont ouverts immédiatement, les résultats sont très favorables mais, dans l'île rwandaise de Nkomo où rien n'avait été prévu, la mortalité est fort élevée.

De Nkomo, elle atteint les préfectures riveraines du Rwanda.

Un autre foyer dépassant en importance celui de Katana mais fort explosif et plus meurtrier à ses débuts se développe ensuite aux alentours de Kirotshe en bordure d'une baie où les eaux du lac sont particulièrement calmes.

En l'espace de 16 jours à partir du 20 août, 2 068 cas y sont enregistrés avec un total de 238 décès (dont la grande majorité avant traitement) par l'équipe médicale du CEMUBAC qui dessert l'hôpital de Kirotshe.

Goma est atteint le 25 août 1978. A ses débuts, l'épidémie y est sévère car aucune disposition n'y a été prévue. L'organisation de la lutte y sera prise en mains par l'Evêché de Goma, qui s'inspirera des méthodes adoptées à Bukavu.

Le tableau général ci-dessous regroupe le nombre de cas et de décès enregistrés depuis le début de l'épidémie au cours de l'année 1978.

Morbidité et mortalité dues au choléra, au Kivu

	Uvira Ubembe Ruzizi	Bukavu	Secteur FOMULAC (Katana)	Secteur CEMUBAC (Kirotshé)
Du début de l'épidémie jusqu'au	5.01.79	31.12.78	13.09.78	6.09.78
Morbidité Centre traitement	3 295	1 029	2 293	2 068
Mortalité Centre traitement	258	35	90	48
Mortalité village	262	15	20	190
Mortalité totale	520	50	110	238

Au-delà de Goma, l'épidémie n'a guère dépassé Rutshuru.

A partir du 20 décembre, le choléra importé de l'Uganda à travers le Lac, fait son apparition en bordure du lac Mobutu (ex-Albert).

Au seul centre de Tchomia, en bordure du Lac, jusqu'au 26 janvier 1979, 800 cas sont traités avec 65 décès parmi eux. Pour l'ensemble de la plaine de Kasenyi, le nombre de décès à cette date est estimé à 400. Ce nouveau foyer n'est donc pas en liaison avec celui parti de Kalemie.

Un autre foyer, indépendant lui aussi de l'épidémie partie de Kalemie, est signalé par J. RUPPOL au Bas-Zaïre (Mayumbe) avec 349 cas suspects et 44 décès au cours des mois de juillet et août 1978.

La souche isolée est le biotype El Tor sérotype Inaba. Dans ce foyer, qui restera localisé et s'éteindra rapidement, les eaux sont très acides (PH 3,5).

ORGANISATION DE LA LUTTE

Dans tout le Kivu, la lutte contre le choléra a été avant tout une initiative privée.

L'organisation décrite est celle qui fut mise sur pied au départ de Bukavu à partir du 15 juin 1978.

Les mesures adoptées furent inspirées pour une large part par les publications de l'O.M.S. mais en particulier par l'étude *Le choléra au Cameroun* (DUTERTRE et coll., 1972).

L'hypothèse formulée était qu'à Bukavu, ville de $\pm 200\,000$ habitants, l'épidémie serait vraisemblablement plus sévère qu'au Cameroun, en raison du manque d'hygiène des cités et du mauvais état de nutrition des habitants et qu'en six mois la morbidité par choléra atteindrait 30/00 (au lieu de 1,240/00 à Douala), avec un maximum au début pouvant atteindre 150 cas en une semaine.

C'est sur cette base que les premiers besoins furent calculés et couverts en temps utile par des envois de la Coopération belge et de l'UNICEF, ainsi que par des aides locales.

Les soins aux malades ont été assurés pendant les vacances scolaires par les élèves de l'école d'infirmiers auxiliaires de Bukavu puis ultérieurement par des jeunes gens ayant reçu une formation accélérée théorique et pratique pendant deux mois.

Avec chaque malade est admis un de ses proches, chargé notamment de suivre sa réhydratation par voie orale.

Pour faire face aux besoins considérables des centres en solutés buvables et injectables, la brasserie de Bukavu a bien voulu préparer, au fur et à mesure des besoins,

— Une solution buvable dite SSS pasteurisée dans des bouteilles de bière;

— Une solution injectable dite DTS, rendue apyrogène par filtration sur filtre millipore Gellman et stérilisée ensuite à l'autoclave dans les flacons spéciaux de l'aide belge réintégrés dans notre chaîne de production.

A Goma, l'Evêché réussit à mettre sur pied une organisation identique.

Grâce aux aides extérieures (coopération belge UNICEF - IMT - aide privée), un réapprovisionnement régulier des centres de production et de traitement en produits de base, petit matériel et médicaments put être assuré sans solution de continuité.

Des dispositions particulières ont été prises pour pouvoir répondre à tout moment, grâce à des réserves toujours accessibles, à des demandes urgentes et être en mesure d'équiper en quelques heures un nouveau centre en cas d'éclosion d'un nouveau foyer.

Dans les environs de Bukavu nous avons pu, le plus souvent, précéder l'épidémie par une observation attentive de sa progression, et informer les populations concernées soit au cours de réunions, soit par l'intermédiaire de l'administration ou du prédicateur aux messes du dimanche.

Pour ces populations, le choléra est apparu comme une affection

beaucoup plus bénigne que la rougeole, puisque 96 % des malades ressortaient guéris de nos centres après ± 3 jours de traitement.

Dans chaque centre, le personnel dispose de la note succincte ci-dessous réunissant les notions indispensables pour le traitement des cholériques suivant un schéma standardisé.

CHOLERA

COMMENT SAVOIR SI L'ON A AFFAIRE A UNE DESHYDRATION LEGERE OU GRAVE

SIGNE	DESHYDRATATION	
	LEGERE	GRAVE
1) Aspect du malade	Eveillé ou agité Assoiffé	Abattu ou inconscient trop faible pour boire en quantité suffisante ou incapable de boire. La peau est froide (choc).
2) Elasticité de la peau	Normale ou légèrement inférieure à la normale	Médiocre
3) Pouls radial	Présent	Faible ou non
4) Yeux, fontanelle	Normaux ou légèrement creux	Creux
5) Excrétion urinaire	Généralement normale	Faible ou inexistante

LIQUIDE A UTILISER

Solution injectable: dite DTS

par l.:

Chlorure de Potassium	1 g
Chlorure de Sodium	4 g
Acetate de Sodium	6,5 g
Glucose	10 g

Solution buvable: dite SSS

par l.:

Chlorure de Potassium	1,5 g
Chlorure de Sodium	3,5 g
Bicarbonate de Sodium	2,5 g
Glucose	20 g

EAU PURE: à donner au malade à sa demande en alternance avec la solution SSS.

N.B. En cas de diarrhée aiguë, l'absorption intestinale de sel et d'eau exige la présence de glucose.

Si vous disposez de solutions autres que DTS ou SSS ajoutez dans toute la mesure du possible les produits manquants.

Dans la solution SSS, le glucose peut être remplacé par du sucre ordinaire à dose double (40 g/litre) pour des adultes et des enfants de plus de 5 ans.

Dans la solution DTS, l'acétate de soude peut être remplacé par du bicarbonate (50 cc d'une solution à 7,5% pour un litre).

QUANTITES DE LIQUIDE NECESSAIRES POUR 24 HEURES

	ENFANTS	ADULTES
Premières 24 heures	déshydratation légère: 200 ml par kg	déshydratation légère: orale 75 ml par kg de 300 ml à 1 200 ml par heure suivant les pertes
	déshydratation grave: 280 ml par kg	déshydratation grave: voie intraveineuse: solution DTS les premières 15 min 40 ml par kg les deux heures suivantes 60 ml par kg ensuite: 15 à 25 ml par kg à l'heure, suivant les pertes
à partir du 2e jour	150 ml par kg	15 à 25 ml par kg suivant les pertes

Alimentation: Doit être autorisée dès que le malade le désire.

TRAITEMENT ANTIBIOTIQUE

1) Traitement du malade:

	ENFANTS	ADULTES
Tétracycline	12,5 mg par kg toutes les 6 heures pendant 48 h	500 mg toutes les 6 heures pendant 48 heures

2) Traitement des contacts:

	ENFANTS	ADULTES
Tétracycline	25 mg par kg	1 gramme
suivie de FANASIL	1 comprimé par 10 kg	3 comprimés

CENTRES DE TRAITEMENT

Compte tenu de l'absence d'ambulances, de la pénurie de carburants et de la dispersion de l'habitat, il fut décidé d'aménager au départ quatre centres de traitement au cœur même des cités, en commençant par les plus défavorisées et d'en créer ensuite de nouveaux aux points plus éloignés que frapperait l'épidémie. Ont été utilisés à cet effet soit des bâtiments désaffectés préalablement restaurés, soit des salles de classe libres du fait des vacances scolaires.

Après divers essais, un nouveau modèle de lit entièrement démontable de construction très aisée et de prix peu élevé (25 zaïres), garni d'une toile amovible servant de sommier, a été adopté (*fig. 1*).

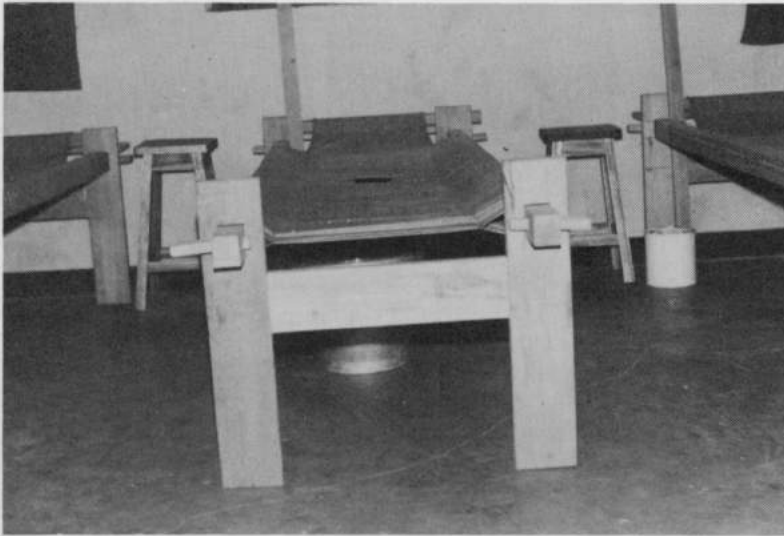


Fig. 1. — Nouveau modèle de lit entièrement démontable.

Dans la plaine de la Ruzizi, cette toile a été remplacée par un filet de roseaux séchés et tressés, encore moins onéreux.

A proximité immédiate de chaque centre est creusé un trou circulaire, profond de 5 à 6 mètres, surmonté d'une margelle constituée par un demi-fût à essence sans fond. Dans cette fosse seront déversées les déjections des malades, ainsi que les eaux usées provenant des salles d'hospitalisation (*fig. 2*).

Chaque centre dispose pour le transport des cadavres de deux demi-fûts coupés dans la longueur et soudés bout à bout formant une



Fig. 2. — Demi-fût à essence sans fond.

sorte de baignoire qui permet d'éviter l'écoulement des déjections contaminantes (*fig. 3*).

Le même système garni d'une claie peut être utilisé également pour le transport des malades.

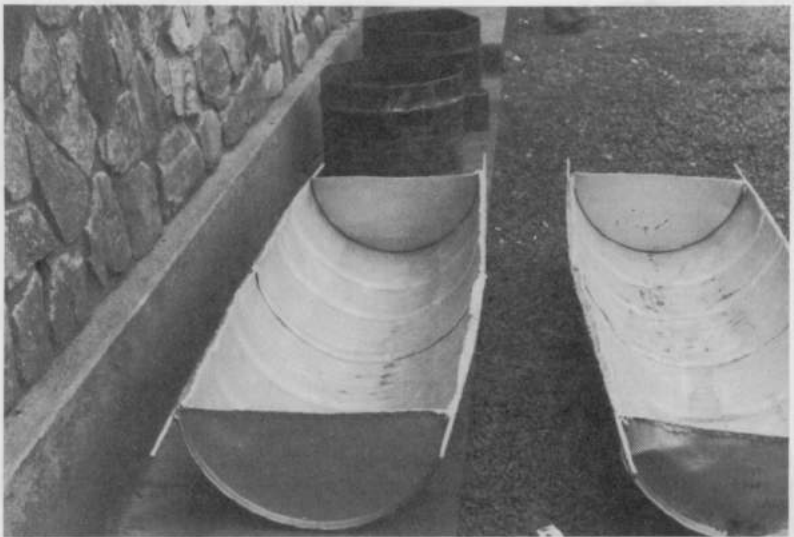


Fig. 3. — Transport des cadavres.

Les linges souillés sont recueillis dans un demi-fût contenant une solution de chlorure de chaux (une cuiller à soupe pour 100 litres).

Le personnel soignant dispose d'un bassin d'eau permanganatée pour la désinfection des mains.

Tous ces travaux ont été réalisés sur place par une équipe de volontaires, grâce à des dons en espèces et en nature recueillis au fur et à mesure des besoins.

VACCINATION

En raison des débuts très meurtriers du choléra à Kalemie et Uvira et de la peur qui gagnait du terrain au fur et à mesure de la progression de l'épidémie, il eut été psychologiquement impossible de refuser la vaccination aux groupes les plus exposés, alors qu'elle se pratiquait déjà en faveur des autorités, des couches les plus aisées de la population africaine et des expatriés.

Grâce au vaccin fourni, en partie par le Gouvernement zaïrois, en partie par la Belgique et l'Allemagne, la vaccination systématique de la population put être pratiquée suivant les règles adoptées par DUTERTRE à Douala :

— Vaccination à doses réduites

Pour les adultes 0,2 ml ;

Pour les enfants 0,1 ml ;

de préférence avec les injecteurs à hyperpression sans aiguille. A défaut, à l'aiguille en injection intradermique.

— Compte tenu de la courte durée d'activité du vaccin, de son coût et du fait que la progression de l'épidémie n'est pas exactement prévisible, la vaccination systématique d'une localité n'a été pratiquée qu'à partir de la détection d'un cas de choléra confirmé dans cette localité ou à proximité immédiate.

La campagne de vaccination a été commencée au sud de la ville de Bukavu et dans l'Ubembe. Nous avons pratiqué au total \pm 500 000 vaccinations et utilisé à cet effet une centaine de litres de vaccin.

Les effets de la vaccination ont été évalués *a posteriori* par l'examen de 680 fiches de malades hospitalisés dans nos centres et provenant d'un ensemble de cités groupant \pm 180 000 personnes dont 80 % au moins ont été vaccinés.

Les malades vaccinés dans les cinq jours précédant leur admission au centre de traitement ont été rangés dans le groupe des non-vaccinés.

La comparaison des deux groupes — dont les conditions de vie et l'état nutritionnel sont au départ identiques — s'établit comme suit :

	<i>Vaccinés</i>	<i>Non-vaccinés</i>
Nombre de malades admis	348	332
Nombre de décès	10	23
Pourcentage de décès	2,87 %	6,92 %
Durée moyenne en heures d'hospitalisation	60,30	68,62
Nombre de cas pour 1 000 habitants parmi les vaccinés (80 % de 180 000)	= $\frac{348.000}{144.000}$ = 2,41	
Nombre de cas pour 1 000 habitants parmi les non-vaccinés (20 % de 180 000)	= $\frac{332.000}{36.000}$ = 9,22	

Malgré la forte diminution des doses utilisées (1/7 de la dose classique) la vaccination, telle que nous l'avons pratiquée, paraît donc réduire le nombre de cas cliniques de choléra et en atténuer la gravité.

CHIMIOPROPHYLAXIE

Celle-ci n'a été adoptée qu'en faveur des contacts étroits : membres de la famille du malade co-habitant avec lui ou voisins qui l'ont assisté et transporté. A ces contacts, nous avons préconisé l'administration combinée de tétracycline en raison de son action de courte durée mais rapide, suivie de fanasil en raison de son action plus lente mais prolongée.

Après réception d'une note du professeur VANDE PITTE nous signalant la résistance de nos souches de vibrions cholériques au fanasil, nous avons renoncé à l'utilisation de ce dernier et utilisé exclusivement la tétracycline, mais à doses plus fortes pour la protection des contacts.

Parmi le personnel soignant, nous n'avons eu à déplorer qu'un seul cas de choléra depuis le début de l'épidémie et l'enquête menée à son sujet permet de croire qu'il s'était infecté à domicile et non au centre de traitement. Ce personnel n'a reçu en moyenne de doses chimio-phylactiques qu'à deux reprises pour toute la durée de son service, notre sentiment étant que sa protection pouvait être assurée par la seule propreté des salles d'hospitalisation et le lavage systématique des mains.

MODE DE TRANSMISSION

Le fait que jusqu'au mois de novembre 1978 les cités de Kadutu et Bagira seules bénéficiaires d'une distribution d'eau potable ont été

épargnées, la très nette prépondérance parmi nos malades de femmes adultes chargées du lavage du linge et de l'approvisionnement en eau, plaident nettement en faveur de l'origine hydrique de l'épidémie. Les garçons de 5 à 9 ans forment également un groupe particulièrement touché, vraisemblablement en raison de leur goût pour les jeux dans l'eau.

L'eau du Lac, de PH très alcalin (9), principale source d'approvisionnement en eau pour beaucoup de villages installés le long de ses rives, paraît avoir joué un rôle primordial dans la propagation de l'épidémie partie des environs de Katana.

Sachant que :

- La neutralisation de l'acide gastrique réduit sensiblement la dose de vibrions cholériques nécessaires pour contracter le choléra (HORNICK, 1971);
- La malnutrition protéique, si fréquente au Kivu, s'accompagne d'hypochlorhydrie (REIMANN, 1973),

nous présumons qu'une concentration suffisante de vibrions peut être atteinte à la rive, dans les limites étroites des endroits adoptés par les villageois pour la lessive, les ablutions et l'approvisionnement en eau.

Nous avons été frappés par ailleurs par le fait qu'au Kivu le choléra est resté confiné dans une bande étroite en bordure du lac Tanganyika et de la rivière Ruzizi, sans atteindre les territoires voisins pourtant très peuplés, dont la population a de très nombreux contacts avec celle qui fut contaminée.

Nous projetons de mesurer le PH des eaux dans les zones contaminées et restées indemnes et ne serions pas surpris s'il apparaissait que l'épidémie a frappé de préférence les populations disposant d'eau très alcaline.

Comme partout ailleurs, le choléra au Sud-Kivu n'a touché que les plus pauvres.

A notre connaissance il n'y a pas eu de cas dans les couches aisées de la population.

EXAMENS BACTÉRIOLOGIQUES

Entre le 2 juin et le 15 octobre, seul le vibron cholérique biotype El-Tor sérotype Ogawa fut isolé.

L'importance du nombre de porteurs sains fut démontrée par l'examen d'un village où 4 cas cliniques avaient été reconnus deux jours plus tôt. Sur un total de 105 personnes examinées, 15 furent trouvées porteuses de vibrions cholériques. L'examen des eaux du

Lac et des rivières des environs de Bukavu donnèrent également 12 résultats positifs.

A partir du 15 octobre jusqu'au 11 décembre 1978, on découvre deux sérotypes Ogawa, seize sérotypes Inaba et cinq Hikojima.

Quoique le sérotype Inaba ait été observé dans le petit foyer épidémique signalé au Mayumbe, son importation de cette région très éloignée du Kivu est très improbable; il s'agit vraisemblablement d'une mutation spontanée d'un sérotype à l'autre, observée à plusieurs reprises au cours d'autres épidémies.

L'isolement simultané des 3 sérotypes plaide en faveur de cette hypothèse (COLAERT, GOYENS et SCHYNS, 1978).

COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS

- A la différence du Burundi où la campagne anti-choléra a bénéficié de l'aide logistique des autorités civiles et militaires et de moyens financiers importants, le Kivu s'est appuyé avant tout sur des initiatives privées. Les résultats obtenus y ont été très satisfaisants (mortalité globale inférieure à 5%) là où le choléra a pu être combattu dès l'apparition des premiers cas.
- Imposée par les circonstances, la vaccination systématique des groupes défavorisés de la population paraît avoir eu un effet atténuant malgré la forte réduction des doses utilisées.
- L'alcalinité des eaux pourrait jouer un rôle non négligeable dans la propagation de l'épidémie.
- Les traitements doivent être standardisés.
De la comparaison des schémas thérapeutiques du Burundi et du Kivu, il faut conclure que le rôle des antibiotiques dans la guérison des malades est négligeable puisque le Burundi, qui n'utilisait que la sulfadoxine à laquelle nos souches étaient peu sensibles, a eu la mortalité la plus basse (29⁰/₀₀) inférieure à celle de Bukavu (34⁰/₀₀) où la tétracycline, nettement plus active, avait reçu la préférence.
- La chimioprophylaxie doit être réservée aux seuls contacts étroits avec des cas cliniques avérés.
- Les mesures quaranténaires sont inopérantes.
La vigilance est la clé du succès de toute campagne anti-choléra. L'essentiel est que les malades soient dépistés et traités efficacement dès l'apparition des premiers symptômes. Pour les pays où les distances sont grandes et les moyens de transport notoirement insuffisants, les centres de traitement doivent accompagner et si possible précéder l'épidémie.

- Un comité de coordination doit être créé, dont le rôle essentiel sera
 - De définir la stratégie à suivre dans les centres de traitement ;
 - D'assumer la logistique ;
 - D'informer et sensibiliser les populations ;
 - De profiter de l'impact de l'épidémie pour améliorer l'infrastructure sanitaire et obtenir si possible un meilleur approvisionnement des populations en eau protégée.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient très chaleureusement :

- Les docteurs MUTOMBO et KABUYAHIA, médecins du Gouvernement zaïrois ;
Le docteur HENNART, chercheur du CEMUBAC ;
Le docteur BUSSMANN ;
Melle Barbara HÖHN, infirmière ;
avec lesquels ils formèrent équipe ;
- Les résidents civils de Bukavu, les religieux et religieuses qui participèrent à l'aménagement et à la surveillance des centres de santé ;
- Le docteur RUPPOL, chef de la coopération médicale belgo-zaïroise et M.P. BERGHS, consul général de Belgique à Bukavu.

BIBLIOGRAPHIE

- COLAERT, J., GOYENS, P., SCHYNS, C. (1978): Antigenic variation of vibrio El Tor during an epidemic in Kivu (*Annales Soc. Belge Med. Tropic.*, 58, 357-358).
- DUTERTRE, J., HUET, M., GATEFF, C., DURAND, B. (1972): Le choléra au Cameroun (*Médecine Tropicale*, 32, 607-624).
- EYCKMANS, L. (1979): Le problème du choléra en Afrique de l'Est (sous presse).
- GALLAT, J. (1971): La septième pandémie cholérique, 1961-1966, 1970... (*Bull. Soc. Path. Exotique*, 64, 551-560).
- GANGAROSA, E.-J. (1974): The epidemiologic basis of cholera control (*P.A.H.O. Bulletin*, 8, 189-197).
- HORNICK, R.-B., MUSIC, S.-I., WENZELL, R. (1971): The broad street Pump revisited: responses of volunteers to ingested cholera vibrios (*Bull. NY Acad. Med.*, 47, 1181-1191).
- MERED, B., BOUGUERMOUTH, A. ... (1971): L'épidémie de choléra en Algérie en 1971 (*Archives Inst. Pasteur, Algérie*, 49, 85-97).
- REIMANN, H.-A. (1973): Vibrio comma and PH (*Ann. Int. Med.* 79, 290).
- STOCK, F. (1976): Cholera in Africa (édité par Institut Africain International).
- VAN RIEL, J. (1971): Le choléra, problème actuel (*Bruxelles Médical*, 51, 413-419).

Séance du 22 mai 1979

M. J. *Mortelmans*, directeur de la Classe, ouvre et préside la séance.

Sont en outre présents: MM. P. Benoit, C. Donis, F. Evens, A. Fain, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, W. Robyns, P. Staner, J.-J. Symoens, R. Tavernier, J. Van Riel, membres; MM. M. De Smet, R. Germain, P. Van der Veken, H. Vis, associés.

Absents et excusés: MM. I. Beghin, G. Boné, G. de Witte, L. Eyckmans, J.-M. Henry, L. Peeters, J. Opsomer, D. Thys van den Audenaerde, R. Vanbreuseghem.

M. J. *Mortelmans* souhaite la bienvenue à M. A. *Jaumotte*, qui a bien voulu accepter de prendre la parole à cette séance, ainsi qu'à MM. P. *Salmon*, associé de la Classe des Sciences morales et politiques et A. *Lederer*, membre de la Classe des Sciences techniques.

Aspects physiopathologiques de l'anémie associée à la malnutrition protéo-énergétique

M. H. *Vis* présente à la Classe une étude du Dr F. FONDU, intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. J.-J. *Symoens*, J. *Lebrun* et M. *De Smet*.

La Classe décide la publication de la présentation, par M. H. *Vis*, dans le *Bulletin des séances* (p. 473).

L'International Foundation for Science

M. A. *Jaumotte*, associé de la Classe des Sciences techniques, a bien voulu accepter de présenter à la Classe des Sciences naturelles et médicales, la communication, intitulée comme ci-dessus, et dont la Classe des Sciences techniques a déjà pris connaissance en sa séance du 30 mars 1979.

Zitting van 22 mei 1979

De zitting wordt geopend door de H. J. *Mortelmans*, directeur van de Klasse.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. P. Benoit, C. Donis, F. Evens, A. Fain, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, W. Robyns, P. Staner, J.-J. Symoens, R. Tavernier, J. Van Riel, leden; de HH. De Smet, R. Germain, P. Van der Veken, H. Vis, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. I. Beghin, G. Boné, G. de Witte, L. Eyckmans, J.-M. Henry, L. Peeters, J. Opsomer, D. Thys van den Audenaerde, R. Vanbreuseghem.

De H. J. *Mortelmans* verwelkomt de H. A. *Jaumotte* die er in toestemde het woord te nemen op deze zitting, evenals de HH. P. *Salmon*, geassocieerde van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen en A. *Lederer*, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

«Aspects physiopathologiques de l'anémie, associé à la malnutrition protéo-énergétique»

De H. H. *Vis* legt aan de Klasse een studie voor van Dr F. FONDU, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. J.-J. *Symoens*, J. *Lebrun* en M. *De Smet*.

De Klasse beslist de voorstellingsnota van de H. H. *Vis* te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 473).

«L'International Foundation for Science»

De H. A. *Jaumotte*, geassocieerde van de Klasse voor Technische Wetenschappen heeft willen aanvaarden aan de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen de mededeling voor te leggen, getiteld als hierboven, en waarvan de Klasse voor Technische Wetenschappen reeds kennis genomen heeft in haar zitting van 30 maart 1979.

Il répond à la question que lui pose M. J. Lebrun. Ce dernier félicite M. A. Jaumotte d'avoir été un des fondateurs de cette Fondation et d'avoir convaincu les instances belges compétentes de l'importance d'une participation belge.

Concours annuel 1979

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe qu'une étude a été introduite en réponse à la troisième question du concours annuel 1979:

A.J. SILBERSTEIN: *Recherches sur les isoenzymes des arthropodes parasites ou vecteurs de parasites.*

MM. A. Fain, J. Jadin et J. Mortelmans sont désignés en qualité de rapporteurs.

Concours annuel 1981

La Classe arrête comme suit le texte des troisième et quatrième questions du concours annuel 1981:

3. *On demande une étude sur l'« Histoire naturelle » de C. neoformans dans les régions tropicales et sur son identification. On souhaite savoir si cette levure diffère en tout ou en partie de celle isolée dans les régions tempérées.*

4. *On demande une étude originale concernant la systématique et la distribution géographique d'un groupe de Poissons d'eau douce africains d'importance économique.*

Symposium 1979:

Le problème de l'énergie et le dialogue Nord-Sud

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que le Symposium susdit aura lieu le vendredi 14 décembre 1979, que le cadre des exposés a été fixé, ainsi que le nombre des orateurs, à savoir six.

Divers

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que

1° Lettre circulaire du 11 mai 1979 de M. F. DETHIER: voir p.392.

Hij beantwoordt de vraag die hem gesteld wordt door de H. J. Lebrun.

Deze laatste wenst de H. A. Jaumotte geluk, een van de oprichters geweest te zijn van deze «Foundation» en de bevoegde Belgische instanties overtuigd te hebben van het belang van een Belgische medewerking.

Jaarlijkse wedstrijd 1979

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat één studie werd ingediend als antwoord op de derde vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1979:

A.-J. SILBERSTEIN: «*Recherches sur les isoenzymes des arthropodes parasites ou vecteurs de parasites*»

De HH. A. Fain, J. Jadin en J. Mortelmans worden als verslaggevers aangewezen.

Jaarlijkse wedstrijd 1981

De Klasse stelt als volgt de tekst vast van de derde en vierde vraag voor de jaarlijkse wedstrijd 1981:

3. *Men vraagt een studie over de biologie van C. neoformans in de tropische streken en over zijn identificatie. Men wenst te weten of deze gistsoort geheel of gedeeltelijk verschilt van deze gevonden in de gematigde luchtstreken.*

4. *Men vraagt een oorspronkelijke studie betreffende de systematiek en de geografische verspreiding van een groep Afrikaanse zoetwatervissen die economisch belangrijk zijn.*

Symposium 1979

Het probleem van de energie en de Noord-Zuid dialoog

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat voormeld Symposium op vrijdag 14 december 1979 zal gehouden worden, dat het kader van de uiteenzettingen vastgesteld werd, evenals het aantal sprekers, te weten zes.

Varia

De *Vaste Secretaris* deelt aan de Klasse mede dat

1° Rondschrijven van 11 mei 1979 van H. F. DETHIER: zie blz. 393.

2° Le second «International Congress on Cell Biology» se tiendra à Berlin (Ouest) du 31 août au 5 septembre 1980. Ledit Congrès est organisé par l'«International Federation for Cell Biology (I.F.C.B.)» et l'«European Cell Biology Organisation (E.C.B.O.)».

Pour toute information les intéressés peuvent s'adresser à :

E.C.B.O. Secrétariat
c/o German Cancer Research Center
P.O.B. 10.19.49
D-6900 HEIDELBERG 1
(République d'Allemagne fédérale).

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, échangent leurs vues sur les candidatures aux places vacantes.

Le séance est levée à 16 h 45.

2° Het tweede «International Congress on Cell Biology» zal gehouden worden te Berlijn (West) van 31 augustus tot 5 september 1980. Dit Congres wordt ingericht door de «International Federation for Cell Biology (I.F.C.B.)» en de «European Cell Biology Organisation (E.C.B.O.)».

Voor verdere inlichtingen kunnen de belangstellenden zich richten tot :

E.C.B.O. Secretariat
c/o German Cancer Research Center
P.O.B. 10.19.49
D-6900 HEIDELBERG 1 (Duitse federale Republiek)

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, wisselen van gedachten over de kandidaturen voor de openstaande plaatsen.

De zitting wordt gegeven te 16 h 45.

**H.-L. Vis. — Présentation de l'étude du Dr F. Fondu :
Aspects physiopathologiques de l'anémie associée
à la malnutrition protéo-énergétique**

La malnutrition protéo-énergétique s'accompagne régulièrement d'une anémie modérée, dont la signification physiopathologique demeure généralement assez obscure.

Les investigations entreprises au Kivu illustrent l'intérêt d'études hématologiques globales, dans lesquelles les aspects morphologiques, cinétiques et biochimiques de l'anémie de la malnutrition sont successivement analysés.

Les résultats obtenus démontrent que l'anémie observée n'est pas un simple mécanisme d'adaptation, mais qu'elle représente un syndrome hématologique autonome. Certaines carences en oligo-éléments — notamment en sélénium et en cuivre — paraissent être responsables de dérèglements hématologiques précis.

22 mai 1979.

Séance du 26 juin 1979

M. J. *Mortelmans* directeur de la Classe, ouvre et préside la séance.

Sont en outre présents: MM. E. Bernard, C. Donis, F. Evens, A. Fain, J. Jadin, J. Lebrun, J. Lepersonne, L. Peeters, J. Opsoemer, W. Robyns, P. Staner, J.-J. Symoens, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, membres; MM. J. D'Hoore, R. Germain, M. Homès, J. Meyer, P. Van der Veken, H. Vis, associés.

Absents et excusés: MM. M. De Smet, G. de Witte, L. Eyckmans, F. Hendrickx, J.-M. Henry, P. Janssens.

M. J. *Mortelmans* souhaite la bienvenue à M. J. *Charlier*, membre de la Classe des Sciences techniques.

Les champignons du Zaïre

M. P. *Van der Veken* entretient la Classe d'une série de timbres-poste «Les Champignons du Zaïre».

Il répond aux questions que lui posent MM. A. Fain, R. Vanbreuseghem, P. Staner et J. Lebrun.

La Classe décide de publier la résumé de cet exposé dans le *Bulletin des séances* (p. 479).

Pour un meilleur fondement de la coopération

M. C. *Donis* présente à la Classe son étude susdite.

Il répond aux questions qui lui posent MM. R. Vanbreuseghem, A. Fain, R. Germain, H. Vis, R. Tavernier, J. Lebrun et J. Charlier.

La Classe décide la publication de cette note dans la *Bulletin des séances* (p. 483).

Concours annuel 1979

Se ralliant aux conclusions des rapporteurs, MM. A. Fain, J. Jadin et J. *Mortelmans*, la Classe décide de décerner au Dr

Zitting van 26 juni 1979

De HH. *J. Mortelmans*, directeur van de Klasse, opent de vergadering en zit ze voor.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. E. Bernard, C. Donis, F. Evens, A. Fain, J. Jadin, J. Lebrun, J. Lepersonne, L. Peeters, J. Opsomer, W. Robyns, P. Staner, J.-J. Symoens, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, leden; de HH. J. D'Hoore, R. Germain, M. Homès, J. Meyer, P. Van der Veken, H. Vis, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. M. De Smet, G. de Witte, L. Eyckmans, F. Hendrickx, J.-M. Henry, P. Janssens.

De H. *J. Mortelmans* verwelkomt de H. *J. Charlier*, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

„Les champignons du Zaïre”

De H. *P. Van der Veken* onderhoudt de Klasse over een reeks postzegels „Les champignons du Zaïre”.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. *A. Fain*, *R. Vanbreuseghem*, *P. Staner* en *J. Lebrun*.

De Klasse beslist een samenvatting van deze uiteenzetting te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 479).

„Pour un meilleur fondement de la coopération”

De H. *C. Donis* legt aan de Klasse zijn voornoemde studie voor.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. *R. Vanbreuseghem*, *A. Fain*, *R. Germain*, *H. Vis*, *R. Tavernier*, *J. Lebrun* en *J. Charlier*.

De Klasse beslist deze nota te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 483).

Jaarlijkse wedstrijd 1979

Zich verenigend met de besluiten van de verslaggevers, de HH. *A. Fain*, *J. Jadin* en *J. Mortelmans*, beslist de Klasse aan Dr

A. SILBERSTEIN le titre de lauréat de l'Académie pour son étude introduite en réponse à la troisième question du concours annuel 1979 et intitulée: *Recherches sur les isoenzymes des arthropodes parasites au vecteurs de parasites.*

Prix Egide Devroey

Le *Secrétaire perpétuel* rappelle aux membres que le Prix Egide Devroey 1980 couronnera un mémoire relatif à une des disciplines de la *Classe des Sciences naturelles et médicales.*

Divers

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que la Fondation Universitaire Luxembourgeoise organise du 23 au 29 septembre 1979, à Arlon, un *Colloque International sur l'Environnement* portant sur les *Méthodes et Stratégie du développement intégré*, sous les auspices du MAB et avec l'assistance de l'UNESCO.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, procèdent à l'élection de MM. *J. Cap, R. Dudal, F. Fournier, S. Kameswaran, M. Kremer, J. Snoeck, J. Talling, S.M. Touré et J.Ph. Utz* en qualité de «correspondant» de l'Académie.

La séance est levée à 17 h 30.

A. SILBERSTEIN de titel van „Laureaat van de Academie” toe te kennen voor zijn studie, ingestuurd als antwoord op de derde vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1979 en getiteld: *Recherches sur les isoenzymes des arthropodes parasites ou vecteurs de parasites.*

Prijs Egide Devroey

De *Vaste Secretaris* herinnert er de leden aan dat de *Prijs Egide Devroey 1980* een verhandeling zal bekronen betreffende een discipline van de *Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.*

Varia

De *Vaste Secretaris* deelt aan de Klasse mede dat de „Fondation Universitaire Luxembourgeoise” van 23 tot 29 september 1979, te Aarlen een „*Colloque international sur l'Environnement*” inricht, gewijd aan de „*Méthodes et Stratégie du développement intégré*”, onder bescherming van het Belgisch nationaal Comité van de MAB, en de bijstand van de UNESCO.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, gaan over tot het verkiezen van de HH. *J. Cap, R. Dudal, F. Fournier, S. Kameswaran, M. Kremer, J. Snoeck, J. Talling, S.M. Touré* en *J.Ph. Utz* als „correspondent” van de Academie.

De zitting wordt gegeven te 17 h 30.

**P. Van der Veken. — Bij het verschijnen van
een reeks postzegels „Les champignons du Zaïre”**

SAMENVATTING

Begin 1979 werden voor Zaïre een reeks van 8 postzegels uitgegeven met afbeeldingen van paddestoelen. Oscar BONNEVALLE produceerde natuurgetrouwe afbeeldingen aan de hand van dias en materiaal, in 1972 genomen door P. VAN DER VEKEN in het Viroengapark en door J. RAMMELOO in Irangi (Kivu, Zaïre). De voorgestelde soorten zijn illustratief voor diverse groepen van macromyceten:

30 S	<i>Phylloporus ampliporus</i> HEINEM. ET RAMM.	<i>Boletaceae</i>
5 K	<i>Engleromyces goetzei</i> HENNINGS	<i>Xylariaceae</i>
8 K	<i>Scutellinia virungae</i> VAN DER VEKEN	<i>Pyronemataceae</i>
10 K	<i>Pycnoporus sanguineus</i> (FR.) MURR.	<i>Polyporaceae</i>
30 K	<i>Cantharellus miniatescens</i> HEINEM.	<i>Cantharellaceae</i>
40 K	<i>Lactarius phlebonemus</i> HEINEM. ET GOOSS.	<i>Russulaceae</i>
48 K	<i>Phallus indusiatus</i> VENT. PER PERS.	<i>Phallaceae</i>
100 K	<i>Ramaria moelleriana</i> (BRES. ET ROUM.) CORNER	<i>Clavariaceae</i>

De 1ste en de 3de soort werden te dezer gelegenheid beschreven als *species novae*; de mycoflora van Zaïre is nog zeer onvoldoende bekend en iedere exploratie brengt tal van nieuwigheden aan het licht.

In de *Sylloge Fungorum Congensium* van confrater F. HENDRICKX (1948) werden 1 300 taxa vermeld, behorend tot 338 genera. De *Flore iconographique des Champignons du Congo* (1936-70), voortgezet door de *Flore illustrée des Champignons d'Afrique centrale* (1972-) behandelen respectievelijk 485 en 105 taxa. Samen met diverse studies van J.A. MEYER, J. MOUREAU, R. STEYAERT e.a. mycologen, die zich vooral met micromyceten hebben beziggehouden, komt men tot een totaal van maximum 2 500 gepubliceerde soorten fungi voor Zaïre, daar waar de totale mycoflora waarschijnlijk meer dan 25 000 species bevat.

Dit getal van 25 000 is een schatting, die uitgaat van een zekere verhouding tussen Angiospermen en Fungi, die in ieder gebied bestaat, verhouding die blijkt te liggen tussen 3 en 2 maal meer Fungi dan Angiospermen. En gezien de Angiospermenflora van Zaïre

ongeveer 11 500 sp. omvat zal 25 000 zeker geen overdreven getal zijn. Een bijkomende aanduiding levert de door MARTIN en AINSWORTH berekende gemiddelde parasieten-coëfficiënt van 2,3 parasitische fungi per gastheer; naast de 11 500 sp. hogere planten zijn er ook tal van dieren en de mens, die daarvoor in aanmerking komen.

Men moet dan aannemen dat slechts ongeveer één tiende van de mycoflora van Zaïre al ietwat bekend is. Daarenboven is de mycologische exploratie ook geografisch zeer onvolledig, want de inzamelingen en studies zijn sterk gelocaliseerd, volgens de standplaats van de enkele mycologen die ter plaatse verbleven (bv. Mad. GOOSSENS-FONTANA) of die er korte studieverblijven doorbrachten.

Er zou een ernstige inspanning moeten gedaan worden door de betrokken wetenschappelijke instellingen in België en daarbuiten, om de zeer onvolledige kennis van de Zaïrese mycoflora zo spoedig mogelijk te verbeteren.

26 juni 1979.

* * *

RÉSUMÉ

Début 1979 a paru une série de 8 timbres représentant des champignons du Zaïre. Oscar BONNEVALLE a préparé les dessins fidèles aux diapositives et au matériel rassemblés par P. VAN DER VEKEN au Parc des Virungas et par J. RAMMELOO à Irangi (Kivu, Zaïre). Les espèces représentées sont illustratives pour divers groupes de macromycètes:

30 S	<i>Phylloporus ampliporus</i> HEINEM. ET RAMM.	<i>Boletaceae</i>
5 K	<i>Engleromyces goetzei</i> HENNINGS	<i>Xylariaceae</i>
8 K	<i>Scutellinia virungae</i> VAN DER VEKEN	<i>Pyronemataceae</i>
10 K	<i>Pycnoporus sanguineus</i> (FR.) MURR.	<i>Polyporaceae</i>
30 K	<i>Cantharellus miniatescens</i> HEINEM.	<i>Cantharellaceae</i>
40 K	<i>Lactarius phlebonemus</i> HEINEM. ET GOOSS.	<i>Russulaceae</i>
48 K	<i>Phallus indusiatus</i> VENT. PER PERS.	<i>Phallaceae</i>
100 K	<i>Ramaria moelleriana</i> (BRES. ET ROUM.) CORNER	<i>Clavariaceae</i>

La première et la troisième espèce ont du être décrites à cette occasion comme *species novae*, la mycoflore du Zaïre étant insuffisamment connue, de sorte que chaque exploration met à jour plusieurs nouveautés.

Dans le *Sylloge Fungorum Congensium* de notre confrère F. HENDRICKX (1948), 1 300 taxons sont énumérés, appartenant à

338 genres. La *Flore illustrée des Champignons de l'Afrique Centrale* (1972-) traite respectivement de 485 et de 105 taxons. En considérant les études de J.A. MEYER, J. MOUREAU, R. STEYAERT e.a. mycologues s'occupant surtout de micromycètes, l'on arrive à peu près à 2 500 espèces de mycètes publiés pour le Zaïre, alors que le nombre total des espèces doit dépasser les 25 000.

Ce nombre de 25 000 est une estimation, basée notamment sur le rapport qui existe entre les nombres d'Angiospermes et de mycètes : pour différents territoires examinés il y a toujours entre 2 et 3 fois plus de mycètes que d'Angiospermes. Au Zaïre il y a environ 11 500 espèces d'Angiospermes, ce qui nous mène à 25 000 champignons, au moins. Une indication supplémentaire est donnée par le coefficient moyen de parasitisme, calculé par MARTIN et AINSWORTH, qui stipulent qu'on trouve en moyenne 2,3 de parasites par hôte.

Il faudrait conclure qu'actuellement un dixième de la mycoflore zaïroise est plus ou moins connu. L'exploration mycologique, soit par des mycologues résidant comme p. ex. Mad. GOOSSENS-FONTANA, soit par des mycologues visitant l'une ou l'autre région, est très incomplète car très localisée.

Un effort sérieux de la part des institutions scientifiques impliquées, tant en Belgique qu'ailleurs, s'impose pour remédier à cet état de choses très insatisfaisant à plusieurs points de vue.

26 juin 1979.

C. Donis. — Pour un meilleur fondement de la coopération

RÉSUMÉ

Au stade actuel de l'organisation de la coopération au développement, il paraît opportun de concrétiser une formule d'amélioration de cete tranche importante de l'activité nationale.

Des arguments historiques et actuels permettent de préciser un type d'institution d'utilité publique apte à une approche sectorisée des problèmes scientifiques spécifiques aux œuvres de coopération.

* * *

SAMENVATTING

In het huidig stadium van de organisatie van de ontwikkelings-samenwerkng lijkt het opportuun een formule te concretiseren ter verbetering van dit belangrijk deel van de nationale activiteit.

Historische en actuele argumenten maken het mogelijk een type van instelling van Openbaar nut op punt te stellen, die geschikt is om de specifieke wetenschappelijke problemen van de coöperatie-activiteit per sector te benaderen.

* * *

La coopération au développement, ses buts, ses moyens, ses politiques et ses conséquences, fait généralement l'objet d'articles, d'échanges de vues et d'appréciations diverses sans qu'il puisse être affirmé que l'opinion publique, voire les responsables politiques et autres en soient complètement et objectivement informés.

Jamais une enquête objective n'a été conduite parmi les membres opératifs des divers secteurs de la coopération belge qui aurait pu en souligner les faiblesses, les blocages ou les difficultés et les succès dont certains sont réels. Une évaluation globale de son efficacité est toujours attendue.

Notre Compagnie a eu l'occasion d'entendre des communications

particulières et elle créa même une commission *ad hoc* qui se réunit plusieurs fois.

Le propos actuel est de souligner une des carences fondamentales du système belge de coopération et de tenter d'y porter remède.

L'Organisation de coopération et de développement économique (O.C.D.E.) dans son *Examen 1978* (1) * souligne la regrettable lacune en matières de recherches scientifiques et leur inadéquation quasi générale.

Le coopération belge n'échappe pas à cette constatation. Rares en effets sont les projets comportant des recherches scientifiques ou supposées telles. Il n'est peut-être pas un projet confié aux bureaux d'études ou d'ingénierie qui ne butte dès le début des travaux sur l'ignorance de paramètres fondamentaux ou particuliers. Une telle situation conduit inéluctablement les opérations de développement à un déclin certain.

Les actions de développement peuvent couvrir un très large spectre de motivations avouées ou non, depuis les interventions caritatives généreuses ou candides aux mobiles économiques ou politiques plus ou moins bien camouflés. Sans fondement scientifique ces actions quelles qu'elles soient sont vouées à l'échec à plus ou moins court terme.

En 1977, l'aport total des ressources belges (1) dépassaient les 32 milliards de FB. Les prévisions d'aide publique au développement (A.G.C.D. et autres Départements) se montaient à environ 18 milliards de FB. Il apparaît que, amorcés déjà sérieusement en 1976 où ils se situaient aux environs de 16 %, les défauts d'exécution budgétaire de l'aide publique au développement, c'est-à-dire des réalisations, approchent en 1977 des 30 % des prévisions soit environ 5 milliards de FB. Pour l'exercice 1978 les mêmes chiffres seraient de l'ordre de 18 % soit environ 3,5 milliards de FB.

Il s'agit bien d'un indice certain de déclin d'une administration dont les œuvres propres ne dépassent pas la gestion de personnel expert de complément ou des projets du niveau technique qui était celui des administrateurs chefs de territoire de l'ancien régime.

Des mesures politiques doivent donc être prises d'urgence permettant d'organiser des recherches spécifiques aux pays en voie de développement. Les expériences belges et étrangères incitent à les situer dans le cadre d'une institution structurée, autonome, parapublique sous le contrôle direct des ministres responsables. On a déjà eu l'occasion d'examiner ce problème à la 30^{ème} Semaine sociale universitaire (2).

* Les chiffres entre parenthèses renvoient aux notes *in fine*.

Si ce problème est toujours, en substance, d'actualité depuis 1960, une opportunité politique exceptionnelle existe actuellement par la présence du prof. M. EYSKENS, ancien ministre du budget à la tête de la coopération et celle de Monsieur OUTERS, ancien ministre de la coopération à la tête de la politique scientifique. Les Ministres ne peuvent rester insensibles aux carences de la coopération en matière de recherches scientifiques, au défaut d'exécution budgétaire de plus de 5 milliards de FB, ni à la nécessité de valoriser au mieux les dépenses belges de coopération par la polyvalence de nombreuses recherches spécifiques appliquées à de larges zones géographiques.

On évoque ici évidemment des recherches spécifiques adéquatement identifiées et régulièrement conduites par ou en collaboration avec des institutions scientifiques belges et non de touchantes improvisations comme celles relatives au virus de la Mongala, à l'onchocercose ou aux dernières poussées de choléra sans parler de certains programmes alimentaires.

Mais on doit aussi informer, si besoin en est, les Ministres responsables qui souhaiteraient passer aux actes dans ce domaine, qu'ils ne sont pas nécessairement assurés d'avis constructifs de la part de l'administration générale concernée. Un Ministre en exercice sait généralement mieux que le grand public que ses pouvoirs sont aisément relativisés par une administration confortable, et que le pouvoir ministériel est beaucoup plus direct et immédiat dans une institution parastatale où il est représenté par un ou des commissaires.

Faut-il rappeler que, voilà 45 ans, le plus prestigieux fonctionnaire général dirigeant de l'agriculture congolaise a dû être écarté en vue de la création de l'INEAC ?

Quelle forme et quelles structures donner à une institution scientifique autonome para-publique en 1979 ? L'expérience belge paraît féconde à cet égard quand on pense à nos grandes institutions nationales passées et actuelles telles le F.N.R.S., l'INEAC, l'IRSIA, l'IRSAC.

On pourrait choisir un type de structure IRSIA combiné au régime des commissions spécialisées, ou sectorisées, du F.N.R.S., l'institution étant placée sous la tutelle directe des deux Ministres *via* leur Commissaire respectif. Cette institution pourrait aisément et utilement s'intégrer dans la Fondation Roi Baudouin. On a déjà (2) examiné les profils des dirigeants et chercheurs d'une institution de recherche ancienne ainsi que les conditions nécessaires à son bon fonctionnement.

Quant aux moyens il faut signaler à titre indicatif que l'IRSIA recevait du Gouvernement en 1977 le subside de 2,109 milliards de FB outre l'apport à maints programmes de la contribution de 50 %

de certains industriels et des prestations et aides logistiques en matière de recherche agronomiques.

On peut prédire plein succès à une institution du genre suggéré ci-dessus, affectée exclusivement à des recherches scientifiques spécifiques coordonnées en vue d'aider au développement du tiers monde, et l'assurer d'un accueil très large de la part des universités et institutions scientifiques du pays.

26 juin 1979.

NOTES

(1) O.C.D.E.: Coopération pour le développement. Examen 1978 (1978, rue André-Pascal 75775 Cedex 16 Paris).

(2) C. DONIS: Nature, ressources naturelles et sociétés en régions intertropicales (30^{me} Semaine sociale universitaire du 25 au 29 novembre 1963. Editions de l'ULB, 1965).

CLASSE DES SCIENCES TECHNIQUES

**KLASSE VOOR TECHNISCHE
WETENSCHAPPEN**

Séance du 27 avril 1979

La séance est ouverte à 14 h 30 par le directeur *M. E. Cuypers*, président de l'Académie.

Sont en outre présents: MM. L. Calembert, J. Charlier, I. de Magnée, L. Gillon, A. Lederer, A. Prigogine, A. Rollet, membres; MM. L. Brison, A. Clerfaÿt, J. De Cuypers, P. De Meester, G. Heylbroeck, R. Leenaerts, F. Pietermaat, B. Steenstra, R. Thonnard, R. Tillé, associés, ainsi que M. P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Absents et excusés: MM. F. Bultot, G. de Rosenbaum, A. Deruyttere, P. Evrard, P. Fierens, P. Geulette, A. Monjoie, R. Spronck, F. Suykens, L. Tison, A. Van Haute.

Le Directeur excuse l'absence de *M. F. Evens*, secrétaire perpétuel, qui est alité et qui est remplacé à la séance par le secrétaire perpétuel honoraire, *M. P. Staner*.

Réflexions sur les conceptions du génie chimique contemporain

M. R. Leenaerts entretient ses Confrères du sujet susdit.

M. E. Cuypers confirme la thèse de *M. R. Leenaerts*.

La Classe décide la publication de cete étude dans le *Bulletin des séances* (p. 493).

Les activités du Laboratoire de traitement des minerais à l'U.C.L.

M. J. De Cuypers entretient la Classe du sujet susdit, sur base de diapositives. Interviennent après l'exposé: MM. *L. Calembert*, *I. de Magnée* et *L. Brison*.

Symposium: Le problème de l'énergie et le dialogue Nord-Sud

M. E. Cuypers, président, informe les membres des décisions prises par le Comité restreint de la Classe, en sa séance du 23 avril 1979, à savoir:

Zitting van 27 april 1979

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de directeur, de H. E. Cuypers, voorzitter van de Academie.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. L. Calembert, J. Charlier, I. de Magnée, L. Gillon, A. Lederer, A. Prigogine, A. Rollet, leden; de HH. L. Brison, A. Clerfaÿt, J. De Cuyper, P. De Meester, G. Heylbroeck, R. Leenaerts, F. Pietermaat, B. Steenstra, R. Thonnard, R. Tillé, geassocieerden, alsook de H. P. Staner, ere-vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. F. Bultot, G. de Rosenbaum, A. Deruytere, P. Evrard, P. Fierens, P. Geulette, A. Monjoie, R. Spronck, F. Suykens, L. Tison, A. Van Haute.

De *Directeur* verontschuldigt de afwezigheid van de H. F. Evens, vaste secretaris, die bedlegerig is, en in de zitting vervangen wordt door de ere-vaste secretaris, de H. P. Staner.

„Réflexions sur les conceptions du génie chimique contemporain”

De H. R. Leenaerts onderhoudt zijn Confraters over voormeld onderwerp. De H. E. Cuypers bevestigt de thesis van de H. R. Leenaerts.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 493).

„Les activités du Laboratoire de traitement des minerais à l'U.C.L.”

De H. J. De Cuyper onderhoudt de Klasse over voormeld onderwerp, aan de hand van diapositieven.

Komen tussen na de uiteenzetting: de HH. L. Calembert, I. de Magnée en L. Brison.

Symposium: Het probleem van de energie en de Noord-Zuid dialoog

De H. E. Cuypers, voorzitter, deelt aan de Leden de beslissingen mede die genomen werden door het beperkt Comité van de Klasse, in zijn zitting van 23 april 1979, te weten:

- 1° La date du Symposium est fixée au 14 décembre 1979;
- 2° Six communications seront présentées, 3 au cours de la matinée et 3 l'après-midi:
 1. *A. Jaumotte*: Perspectives mondiales de l'énergie à l'horizon des années 2000 et 2020;
 2. *P. De Meester*: Zonneënergie voor ontwikkelingslanden (+ geothermische + windenergie);
 3. *L. Gillon*: Les besoins énergétiques pour faire face au développement du tiers monde (+ hydro-électrique);
 4. *L. Brison*: Les réserves de pétrole et de charbon (dans la perspective de laisser le pétrole au tiers monde et donc d'économiser le pétrole chez nous);
 5. *R. Sokal*: Biomasse.

Mgr *L. Gillon* contactera *M. A. Stenmans*, membre de la Classe des Sciences morales et politiques, pour lui demander de présenter la version officielle sur le dialogue Nord-Sud.

M. E. Cuypers signale que le Comité du cinquantenaire prêtera son appui pour tous les problèmes généraux et pratiques posés par l'organisation du Symposium.

D'autre part, *M. J. Hoste*, qui avait été choisi comme membre du Comité restreint, s'est désisté. *M. L. Brison* accepte de le remplacer.

Divers

M. A. Lederer signale qu'une personne est désireuse d'introduire une réponse au concours annuel 1979, mais que le travail ne pourra être remis avant le 10 juin 1979. Tenant compte de précédents, la Classe se déclare d'accord.

La séance est levée à 16 h 10.

- 1° De datum van het Symposium wordt vastgesteld op 14 december 1979;
- 2° Zes mededelingen zullen voorgelegd worden, 3 in de voormiddag en 3 in de namiddag:
 1. *A. Jaumotte*: Perspectives mondiales de l'énergie à l'horizon des années 2000 et 2020;
 2. *P. De Meester*: Zonneënergie voor ontwikkelingslanden (+ geothermische + windenergie);
 3. *L. Gillon*: Les besoins énergétiques pour faire face au développement du tiers monde (+ hydroélectrique);
 4. *L. Brison*: Les réserves de pétrole et de charbon (dans la perspective de laisser le pétrole au tiers monde et donc d'économiser le pétrole chez nous);
 5. *R. Sokal*: Biomasse.

De chronologische volgorde is nog niet vastgesteld.

Mgr *L. Gillon* zal contact nemen met de *H. A. Stenmans*, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, om hem te vragen de officiële versie voor te stellen over de Noord-Zuid dialoog, voor wat de energie betreft.

De *H. E. Cuypers* deelt mede dat het Comité voor het Vijftigjarig bestaan, zijn steun zal verlenen voor alle algemene en praktische problemen die gesteld worden door het organiseren van het Symposium.

Anderzijds heeft de *H. J. Hoste*, die aangewezen was als lid van het beperkt Comité, zich teruggetrokken. De *H. L. Brison* aanvaardt hem te vervangen.

Varia

De *H. A. Lederer* deelt mede dat iemand verlangt een antwoord in te dienen voor de jaarlijkse wedstrijd 1979, maar dat het werk niet voor 10 juni 1979 zal kunnen bezorgd worden.

Rekening houdend met precedentes, verklaart de Klasse zich akkoord.

De zitting wordt geheven te 16 h 10.

R. Leenaerts. — Réflexions sur les conceptions du génie chimique contemporain

RÉSUMÉ

La présente communication a pour but de montrer les principales tendances actuelles qui président au calcul et à l'exploitation de l'appareillage des industries chimiques. Des considérations particulières concernent l'enseignement universitaire en ce domaine et ses relations avec le transfert de technologie.

* * *

SAMENVATTING

Deze mededeling heeft als doel een overzicht te geven van de voornaamste hedendaagse strekkingen betreffende de berekening en de exploitatie van de apparaten in de chemische nijverheid.

Bijzondere beschouwingen betreffen het universitair onderwijs op dit gebied terwijl de aandacht wordt bevestigd op de gevolgen van dit onderwijs op de betrekkingen tussen de industriële landen en de ontwikkelingslanden.

* * *

A l'heure où les relations entre les pays industrialisés et le tiers monde invoquent de plus en plus le transfert de technologie, nombreux sont ceux qui s'interrogent sur la portée économique et sociale à plus ou moins long terme d'un tel transfert. Parallèlement, un certain nombre de problèmes non résolus existent quant à l'adéquation entre la technologie transférée et les caractéristiques socio-culturelles du milieu d'accueil.

C'est dire qu'en ce domaine une réflexion profonde est à entreprendre pour améliorer les conditions du présent et garantir, autant que faire se peut, celles de l'avenir. Comme d'autre part, l'ingénieur se trouve au point de convergence des problèmes techniques et économiques tandis qu'en tant que cadre, il joue un rôle majeur sur

le plan social, il est logique de fonder de grands espoirs sur les interventions bénéfiques qu'il peut prendre dans l'harmonisation des rapports entre des nations inégalement industrialisées.

Ceci conduit tout naturellement à réfléchir sur la formation qu'il convient de lui donner pour lui permettre d'accomplir honorablement une tâche qu'il faut bien reconnaître très ardue. Cette réflexion doit d'ailleurs concerner aussi bien l'ingénieur détenteur d'une technologie que l'ingénieur récepteur de cette technologie; à la limite, elle doit donc être d'un égal intérêt pour l'enseignement dans nos Facultés de sciences appliquées et pour celui entrepris dans le cadre de la coopération au développement.

La chimie industrielle est un domaine privilégié et particulièrement propice dans notre pays pour promouvoir une pareille réflexion. En effet, l'industrie belge s'est montrée très dynamique dès l'origine de l'essor industriel européen et jouit encore maintenant d'une réputation dont elle peut s'enorgueillir; d'un autre côté, divers pays en voie de développement disposent d'un certain nombre de matières premières valorisables sur place moyennant l'emploi de technologies importées. La complémentarité entre ces pays et la Belgique est donc évidente et en réalité effective, notre industrie participant activement au marché mondial de l'ingénierie chimique.

Pour bien montrer l'incidence que peut avoir l'enseignement du génie chimique sur ces activités, un bref historique s'impose.

Au début du siècle, l'industrie chimique articulait ses activités principalement sur la chimie lourde, la majorité de ses fabricats étant des produits de base relevant surtout de la chimie minérale. Il était dès lors facile de concevoir l'enseignement universitaire en ce domaine comme une suite d'exposés descriptifs traitant de la plupart des procédés de fabrication; ceux-ci étant relativement peu nombreux, les descriptions en question pouvaient s'étendre à la fois aux caractéristiques chimiques des transformations, aux traitements physiques des matières premières ou en cours de fabrication ainsi qu'à l'appareillage utilisé. Ce dernier, spécifique de chaque produit fabriqué, justifiait bien de faire distinctement l'étude de chaque procédé.

Simultanément, sous l'impulsion du développement des sciences, les mécanismes employés industriellement furent analysés et interprétés, tandis que de meilleures relations de cause à effet furent mises en évidence entre les caractéristiques de l'appareillage utilisé et la qualité des produits chimiques fabriqués. La conception des usines chimiques, jusqu'alors abandonnée à une technologie surtout empirique et au savoir de quelques-uns, évolua progressivement ce qui aboutit très vite à classer séparément l'appareillage des industries chimiques et à

diriger sa construction par des règles définissant une discipline distincte.

C'est ainsi qu'au départ d'un potentiel restreint de connaissances naquit une science nouvelle, le génie chimique, dont l'existence fut reconnue officiellement en 1901 par la publication aux U.S.A. due à DAVIS du premier *Handbook of Chemical Engineering*.

Mais quelques années plus tard, la chimie devait connaître un développement accéléré surtout en chimie organique de synthèse *via* la carbochimie d'abord et la pétrochimie ensuite. D'où la prolifération, ininterrompue depuis lors, de produits chimiques les plus divers et partant de procédés de fabrication en nombre sans cesse croissant.

Dans ces conditions, l'acquisition de connaissances de type encyclopédique devenait quasiment impossible et l'enseignement universitaire de la chimie industrielle s'en trouva fortement affecté.

C'est au génie chimique que l'on doit d'avoir partiellement redressé la situation en introduisant de nouveaux concepts dans la façon de percevoir et de comprendre l'industrie chimique.

C'est ainsi que l'installation chimique de production ne fut plus définie en fonction du produit fabriqué mais bien par rapport aux traitements que devaient subir les matières pour être transformées en ce produit. Précis et objectif dans l'observation qu'il fit de l'industrie et des procédés, le génie chimique distingua dans l'appareillage correspondant le matériel utilisé dans les opérations de transformation chimique proprement dites et celui servant aux traitements physiques auxiliaires de préparation des charges, de séparation des mélanges ou de purification des produits.

Cette distinction, qui est encore d'actualité, se trouve à la base des évolutions différentes qu'ont connues d'une part les réacteurs chimiques et, d'autre part, l'appareillage satellite relatif aux opérations physiques. Pour le matériel de chacune de ces catégories, des similitudes de fonctionnement furent observées dans des procédés différents et suggèrent des vues plus synthétiques dont on peut faire maintenant une représentation très cohérente.

En ce qui concerne les traitements physiques effectués dans l'industrie chimique, une approche méthodique conduisit LITTLE à introduire en 1915 au Massachusetts Institute of Technology une proposition, largement entérinée depuis lors, visant à décomposer la partie physique du génie chimique en opérations dites unitaires.

Partant du principe que des traitements physiques spécifiques, comme par exemple une évaporation, une distillation ou un séchage, font intervenir les matières sous des états d'agrégation toujours identiques, LITTLE appelle opération unitaire un chapitre distinct couvrant les applications d'une opération technique de ce type.

Chaque opération unitaire peut ainsi être étudiée indépendamment des propriétés particulières des substances traitées et donc être caractérisée par un ensemble de lois générales qui seront ultérieurement appliquées selon différentes variantes à la construction du matériel. Qu'il s'agisse de séparer par distillation les composants d'un mélange de benzène et de toluène ou de méthanol et d'eau, la méthode de calcul de l'appareillage sera la même dans les deux cas et applicable indistinctement à tous les mélanges binaires.

On peut affirmer que c'est la notion d'opération unitaire qui conféra au génie chimique ses lettres de noblesse en l'affranchissant de toutes les particularités imposées précédemment par la spécificité des divers procédés de fabrication. En substituant une série de modules fondamentaux à ces procédés, la nouvelle orientation introduisit une conception analytique de ces derniers et stimula en corollaire la recherche et l'emploi de méthodes concernant séparément l'appareillage de chaque opération unitaire. L'équipement utilisé dans les traitements physiques de l'industrie chimique est donc maintenant ramené à des composantes bien ordonnées pouvant être étudiées séparément.

Pour ce qui est de l'exploitation industrielle des réactions chimiques, la situation est beaucoup moins favorable. Cela provient du fait que l'acte chimique est tributaire des propriétés les plus immédiates de la matière et particulièrement de celles caractérisant son état d'agrégation.

La notion d'opération unitaire n'est donc plus applicable dans ce cas et, bien que de sérieux efforts aient été entrepris pour dégager des critères synthétiques de construction du matériel, celui est loin de jouir des méthodes de calcul relatives aux opérations physiques.

En fait, les réacteurs chimiques constituent, encore maintenant, un ensemble de cas particuliers que l'on gère au mieux en les regroupant en des classes spécifiques définies par des techniques de calcul et des modes de construction propres à chacune d'elles. Si cette façon de faire n'offre pas l'unité de vue que l'on pourrait souhaiter, elle permet néanmoins de satisfaire aux exigences de conception et de construction du matériel moderne.

On voit donc qu'une solide passerelle est maintenant jetée entre la chimie industrielle et le génie chimique et qu'en réalité, ces deux domaines jouissent d'une complémentarité réciproque.

Sans le génie chimique, la chimie industrielle se présente comme un ensemble de descriptions fastidieuses, proposées en quelque sorte à la manière de recettes, tandis que le génie chimique considéré séparément est une science morte tant que l'application n'en est pas faite à

des cas précis issus de la chimie préparative exploitée à l'échelle industrielle.

C'est la notion de procédé chimique qui marque le trait-d'union et constitue la base du nouvel édifice représentant, si l'on peut dire, le passe-partout commun à toutes les fabrications.

D'après ce qui précède, pour définir un procédé chimique, ne serait-ce que d'une façon très sommaire, il faut préciser au minimum la succession des techniques sur lesquelles il se fonde. Très schématiquement, cette description pourrait être faite comme le suggère la *fig. 1*.

Bien entendu, la réalité de ce schéma ne se retrouve effectivement que dans des cas particuliers. En pratique, le passage d'une ou de plusieurs matières premières à un ou plusieurs produits exige une série de réactions chimiques et provoque l'apparition d'impuretés, de sous-produits ou de résidus.

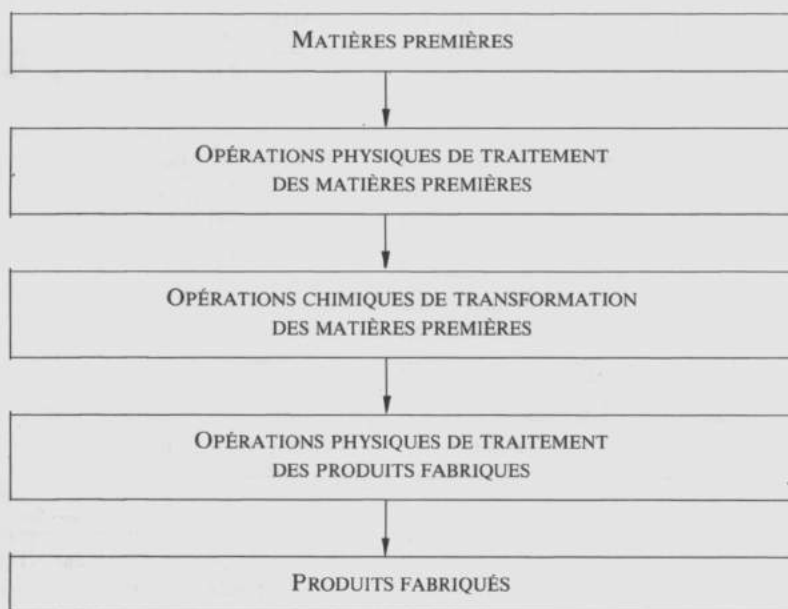


Fig. 1. — Schéma élémentaire du procédé chimique

Ces précisions étant apportées, on peut élargir le schéma précédent en remarquant que les opérations physiques de traitement des pro-

duits obtenus par une réaction chimique ont pour but de séparer et de sélectionner ces produits, la fraction valorisable de ces derniers subissant ultérieurement une purification. Dans le cas simple où une seule réaction chimique intervient, on obtient le schéma de la *fig. 2*. Un tel schéma a une valeur de module pour un procédé où plusieurs réactions chimiques se succèdent. Dans ce cas, l'appareillage de fractionnement et de sélection qui suit une étape de réaction chimique sert à préparer un ou des produits de cette réaction en vue d'une transformation chimique ultérieure ; il y a ainsi répétition du schéma de la *fig. 2* autant de fois qu'il y a d'étapes réactionnelles dans le procédé.

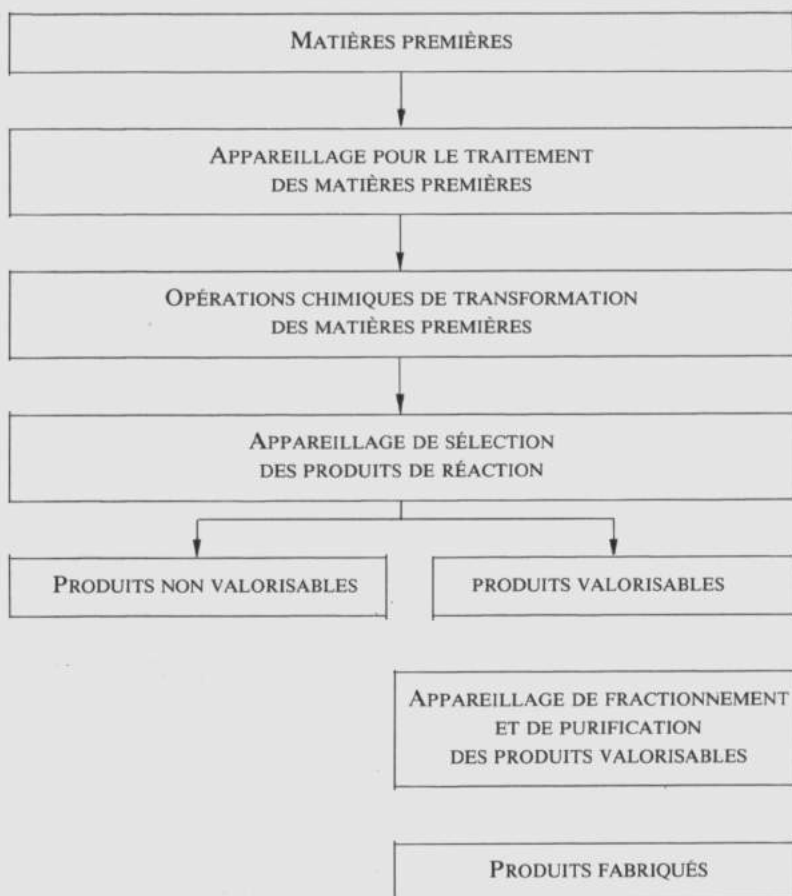


Fig. 2. — Schéma de principe du procédé chimique

L'originalité du génie chimique ne s'est pas limitée à structurer les procédés de fabrication à partir d'opérations unitaires gravitant autour d'étapes principales de réactions chimiques; un schéma général d'étude applicable indistinctement à toutes les opérations unitaires a été systématiquement mis au point.

Une telle systématique procède initialement de l'analyse scientifique des phénomènes élémentaires intervenant dans une opération donnée en recourant aux lois fondamentales de la physique et de la physico-chimie. De leur côté, les opérations techniques exploitant ces phénomènes élémentaires sont considérées sous l'angle des principes fonctionnels qui les gouvernent de façon à dégager des relations complémentaires qui en explicitent les mécanismes. En plus, il est tenu compte des lois de la construction mécanique et de l'exploitation de l'appareillage.

L'association des lois décrivant les phénomènes invoqués et de celles relatives à la manière dont ils sont techniquement mis en œuvre fournit un ensemble d'équations dont l'application se fait avec un succès variable aux différentes opérations.

Dans tous les cas, ces équations sont insuffisantes pour décrire explicitement l'opération envisagée mais on peut en tirer profit en leur associant des règles de bonne pratique ou en les complétant par des résultats d'essais ou des hypothèses précisant les conditions de travail *a priori* inconnues.

Suivant la facilité avec laquelle on dispose de ces conditions, essais ou hypothèses, l'étude théorique de l'opération peut être plus ou moins avancée et l'appareillage déterminé avec une meilleure précision sans devoir recourir aux méthodes empiriques.

Le tableau ci-après schématise d'une façon très générale cette structure d'étude.

Sur la base de cete structure mais sans entrer dans le détail, nous voudrions commenter rapidement la manière de rechercher et de définir les équations de travail. Nous considérerons donc successivement les trois étapes principales mentionnées à ce tableau.

I. ETUDE DES PHÉNOMÈNES ÉLÉMENTAIRES

L'analyse scientifique des phénomènes élémentaires impliqués dans une opération conduit à des équations que l'on peut classifier de différentes façons. Pour notre part, nous les répartirons en six catégories.

1. *Les équations d'état*

Dans une acception étendue des mots, nous entendons par équation d'état toute relation permettant de décrire les propriétés des matières intervenant dans l'opération considérée. Evidemment, la nature et la forme de ces équations varient considérablement suivant les propriétés envisagées. Par exemple, la loi de distribution granulométrique d'un ensemble pulvérulent est une équation d'état au sens où nous venons de la définir.

Tableau I. — PRINCIPALES ÉTAPES D'UNE OPÉRATION UNITAIRE

I. ETUDE DES PHÉNOMÈNES ÉLÉMENTAIRES

1. Equations d'état
2. Equations de conservation
3. Equations d'équivalence
4. Equations d'équilibre
5. Equations cinétiques
6. Equations géométriques

II. ETUDE DES OPÉRATIONS TECHNIQUES

1. Continuité ou discontinuité des opérations
2. Bilans techniques
3. Analyse dimensionnelle
4. Similitude et essais sur modèles
5. Modélisation mathématique

III. ETUDE DES LOIS DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION DE L'APPAREILLAGE

1. Science des matériaux
2. Résistance mécanique des matériaux
3. Théorie des systèmes

2. *Les équations de conservation*

L'industrie chimique exploitant des transformations chimiques, physiques et énergétiques de la matière, on retrouve ces mêmes transformations à l'échelle des phénomènes élémentaires. Le principe général de conservation leur est applicable et se traduit, dans l'optique du génie chimique, sous une forme triple concernant la conservation de la matière, de l'énergie et de la quantité de mouvement.

L'utilisation immédiate des lois de conservation permet d'écrire, sans autre condition, des relations fondamentales.

3. *Les équations d'équivalence*

Les lois de conservation ne s'appliquent pas toujours directement. Souvent, les composants qu'elles font intervenir sont de natures différentes et pour pouvoir les additionner ou les soustraire, il faut disposer de relations d'équivalence. Ainsi, lorsqu'on traduit que la chaleur sensible d'un corps de masse donnée est proportionnelle au produit de cette masse par sa capacité calorifique spécifique et par sa température, on écrit en fait une équation d'équivalence.

4. *Les équations d'équilibre*

Dans toutes les opérations de chimie industrielle, les transformations que subissent les matières sont dues à des phénomènes qui, en principe, peuvent être limités à un équilibre.

L'état d'équilibre, bien que particulier, est important dans la mise en équation des problèmes car, ou bien il définit l'état d'avancement le plus élevé des opérations effectuées et fixe le rendement maximal des transformations, ou bien, lorsque ce rendement n'est pas acceptable parce qu'inférieur à une valeur imposée, il marque l'origine d'une étape ultérieure à prévoir dans le traitement des matières pour obtenir le résultat voulu.

Il est à remarquer d'ailleurs qu'un état d'équilibre étant caractérisé par une condition reliant les variables à l'aide desquelles on décrit les phénomènes mis en œuvre, cette condition donne naissance à une équation dite d'équilibre qui en fait n'est autre qu'une équation d'état s'appliquant au cas particulier où le système se trouve dans l'état d'équilibre.

5. *Les équations cinétiques*

Les lois cinétiques sont celles qui règlent les vitesses avec lesquelles les phénomènes se produisent jusqu'à ce que ceux-ci atteignent l'équilibre.

On remarquera que parmi les différentes équations citées, ce sont les seules à faire intervenir le temps. C'est donc grâce à elles qu'il sera possible d'introduire la notion de débit ou la détermination de la durée des transformations.

Les équations cinétiques représentent la variation par unité de temps d'une grandeur traduisant l'effet du phénomène. C'est à l'analyse scientifique qu'il appartient d'établir les relations de dépendance de cette vitesse de progression du phénomène par rapport aux variables utilisées pour le décrire et elles prennent par conséquent une forme variable d'un cas à l'autre.

6. *Les équations géométriques*

La forme des espaces dans lesquels se produisent des phénomènes les influence presque toujours. Il est donc naturel que le génie chimique fasse appel aux propriétés géométriques de ces espaces en incluant dans ses moyens les équations qui décrivent leurs formes.

Le fait étant quasi évident se passe de commentaire.

II. ETUDE DES OPÉRATIONS TECHNIQUES

En supposant que les phénomènes sur lesquels elle repose soient bien connus et décrits en termes algébriques, une opération industrielle sera d'autant mieux spécifiée que l'on pourra exprimer mathématiquement les techniques suivant lesquelles elle exploite ces phénomènes.

Quelques grands principes directeurs facilitent la recherche des lois relatives à ces techniques.

1. *Continuité ou discontinuité des opérations*

Selon les exigences attachées à l'opération à effectuer et les contraintes auxquelles elle doit satisfaire, elle peut être conduite en continu ou en discontinu.

Idéalement, une opération discontinue serait telle qu'en tout point du système et à tout instant le milieu traité jouisse des mêmes propriétés, celles-ci subissant des modifications uniquement dans le temps.

Tout aussi idéalement, dans une opération continue, les matières conserveraient des propriétés identiques en un point donné mais ces propriétés pourraient varier d'un point à l'autre du système.

Il existe d'ailleurs diverses formes de continuité suivant que les matières circulent en cascade ou non, à courants parallèles ou croisés, à co-courant ou à contre-courant.

Il est clair que le choix de l'une ou l'autre de ces variantes conditionne le fonctionnement du système et donc que ce choix détermine la mise en équation des paramètres de fonctionnement.

2. *Bilans techniques*

Le principe de conservation dont il a été question lors de l'examen des phénomènes élémentaires est encore d'application lorsqu'on envisage une opération technique dans son ensemble. Les relations de

conservation concernent alors la matière et l'énergie et se présentent comme des bilans.

Les relations de bilans donnent naissance soit à des conditions aux limites si on les applique entre l'entrée et la sortie du système, soit à des équations de fonctionnement si elles se rapportent à un bilan partiel arrêté à une abscisse courante. Dans les deux cas, elles sont donc du plus haut intérêt par les conditions ou par les équations qu'elles déterminent.

3. *L'analyse dimensionnelle*

Fondée sur le théorème de BUCKINGHAM, l'analyse dimensionnelle permet de regrouper les variables d'une opération technique en des expressions sans dimension au moyen desquelles des équations de travail peuvent être construites. C'est donc d'une technique de rationalisation et de simplification qu'il s'agit dont on peut dire qu'elle est actuellement présente dans le génie chimique tout entier et à vrai dire indispensable à la résolution de nombreux problèmes.

4. *Similitude et essais sur modèles*

Corollaire immédiat de l'analyse dimensionnelle, la similitude généralisée ou similitude fonctionnelle permet d'étudier l'appareillage industriel à partir de prototypes de plus petites dimensions et ouvre ainsi toutes les perspectives des calculs d'extrapolation.

Couplées aux essais sur modèles, les équations qui s'en déduisent sont d'une exploitation tellement commode que l'on peut affirmer que les principes de la similitude sont systématiquement invoqués dans la plupart des études de génie chimique.

5. *Modélisation mathématique*

C'est une méthode assez récente dont le principe de base consiste à comparer un système réel à un système fictif de référence, siège des mêmes phénomènes mais où ceux-ci se produiraient indépendamment les uns des autres et d'une manière idéalisée.

L'étude mathématique de ces systèmes virtuels étant facilitée par les hypothèses d'idéalité, il est aisé de leur faire correspondre un ensemble d'équations ou modèle mathématique du système étudié. Ultérieurement, en comparant le comportement du système réel aux résultats chiffrés que fournit le modèle mathématique, on peut corriger celui-ci pour qu'il représente au mieux l'opération étudiée.

Les résultats bénéfiques de cette méthode expliquent que pratique-

ment plus aucune opération de génie chimique n'échappe à des approches de ce genre tant celles-ci contribuent à la promotion des connaissances de ces opérations.

III. LOIS DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION DE L'APPAREILLAGE

La procédure d'étude décrite jusqu'à présent peut être avantageusement complétée par trois disciplines étrangères au génie chimique mais qui peuvent contribuer largement à achever les études.

1. *Science des matériaux*

En étudiant les propriétés générales des matériaux et leur résistance à l'agressivité des divers produits chimiques, la science des matériaux fait office de guide dans les choix qui sont à faire quant à l'exécution définitive de l'appareillage.

En ce domaine, des progrès considérables ont été effectués mais, malgré cela, les résultats ne sont pas toujours satisfaisants et un travail important reste à faire.

2. *Résistance mécanique des matériaux*

La grande majorité des installations chimiques de production comprennent beaucoup de machines tournantes à côté de l'appareillage chaudronné et fonctionnent dans de sévères conditions de température et de pression.

Il va donc de soi que le génie chimique doive inclure dans ses méthodes toutes les connaissances de la mécanique, particulièrement celles de la résistance des matériaux et de la stabilité des constructions.

3. *Théorie des systèmes*

L'installation chimique de production apparaissant comme une succession complexe d'opérations, sa bonne exploitation ne peut se faire qu'en rigoureuse synchronisation des diverses séquences opérationnelles. D'où l'appel indispensable que doit faire le génie chimique aux techniques de régulation et aux principes d'optimisation définissant la théorie de la logique des systèmes.

A ce point de vue, il est indéniable que l'industrie chimique maîtrise quasi parfaitement la gestion de ses installations.

Tels sont, brièvement décrits, les grands axes du génie chimique contemporain et, par extension, de l'industrie des procédés.

Cette description s'est voulue délibérément analytique et synthétique parce qu'elle désirait mettre en évidence, d'une part, la complexité du sujet et, d'autre part, le haut degré méthodologique du traitement de ce même sujet.

On devrait donc normalement conclure, à propos de l'enseignement de ces matières, que la situation est entièrement satisfaisante.

En fait, ce n'est pas le cas et c'est ici que gît probablement une des raisons qui expliquent les difficultés du transfert de technologie.

Dans le monde industrialisé, soucieux de perfectionisme technique et pétri d'un esprit surtout cartésien, l'enseignement universitaire a tendance à se polariser sur des études abstraites et très approfondies mais de détail de l'une ou l'autre des composantes du génie chimique. Dans ces conditions, l'ingénieur nouvellement promu n'a eu ni l'occasion ni le temps d'acquérir une vue d'ensemble des fondements mêmes de l'industrie des procédés et c'est à l'entreprise industrielle que revient le privilège sans doute, mais la lourde charge aussi, de l'initier à la connaissance synthétique des procédés de fabrication. Il y a là une perte de moyens et de temps certainement préjudiciable à la contribution que peuvent apporter les jeunes ingénieurs à la lutte contre le sous-développement.

Dans le tiers monde, le cliché est du même style. Les institutions d'enseignement supérieur font absolument confiance au modèle occidental et structurent leurs programmes non seulement en exagérant l'abstraction des connaissances mais encore en faisant appel à des coopérants dont l'enseignement abonde dans le sens de cette exagération.

L'ingénieur diplômé dans le tiers monde souffre donc des mêmes maux que son collègue occidental à cette différence près qu'il ne trouve généralement pas d'industrie privée susceptible d'y porter remède.

Comme en outre les voies du développement se tracent essentiellement à travers quelques grands procédés en relation avec les richesses minérales locales, l'ingénieur indigène y voit souvent un champ d'application indigne du niveau de ses connaissances et perd une partie de sa motivation pour le transfert de technologie.

Cet état de fait est évidemment paradoxal et c'est précisément ce paradoxe qui nous a suggéré les considérations précédentes. Nous croyons en effet avoir fait la démonstration qu'en limitant l'enseignement universitaire du génie chimique aux saines conceptions des sciences appliquées, il y a moyen de concevoir une formation technique remarquable de cohérence, partant relativement indépendante

des incidences socio-culturelles de telle ou telle civilisation et qui, de plus, laisse au niveau des individus toutes les chances professionnelles de spécialisation ultérieure.

Etant donné la vocation et les ambitions de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer, qu'il nous soit permis d'espérer que, grâce à son intermédiaire, ces conclusions puissent être entendues là où elles doivent l'être.

27 avril 1979.

Séance du 18 mai 1979



Zitting van 18 mei 1979

Séance du 18 mai 1979

La séance est ouverte à 14 h 30 par le directeur M. E. Cuypers, président de l'Académie.

Sont en outre présents: MM. J. Charlier, P. Fierens, Mgr L. Gillon, MM. A. Lederer, A. Prigogine, A. Rollet, M. Snel, R. Van Ganse, membres; MM. A. Beugnies, L. Brison, J. De Cuyper, P. De Meester, A. Deruyttere, G. Froment, A. Monjoie, R. Sokal, B. Steenstra, F. Suykens, R. Thonnard, R. Tillé, associés, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Absents et excusés: MM. F. Bultot, L. Calembert, A. Clerfaÿt, I. de Magnée, G. de Rosenbaum, P. Evrard, A. Jaumotte, R. Leenaerts, A. Van Haute.

«Ingenieursgeologie in het gebied van Matadi»

M. B. Steenstra entretient la Classe du sujet susdit.

Interviennent après l'exposé: MM. A. Lederer, J. Charlier et R. Sokal.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des séances*.

25 années de recherches sur les propriétés optiques des minéraux

M. A. Beugnies entretient ses Confrères du sujet susdit.

Intervient après l'exposé: M. B. Steenstra.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 513).

Symposium 1979: Le problème de l'énergie et le dialogue Nord-Sud

Le Secrétaire perpétuel informe la Classe que le Symposium susdit aura lieu le vendredi 14 décembre 1979, que le cadre des exposés a été fixé, ainsi que le nombre des orateurs, à savoir six.

Zitting van 18 mei 1979

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de directeur de H. E. Cuypers, voorzitter van de Academie.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. J. Charlier, P. Fierens, Mgr L. Gillon, de HH. A. Lederer, A. Prigogine, A. Rollet, M. Snel, R. Van Ganse, leden; de HH. A. Beugnies, L. Brison, J. De Cuyper, P. De Meester, A. Deruyttere, G. Froment, A. Monjoie, R. Sokal, B. Steenstra, F. Suykens, R. Thonnard, R. Tillé, geassocieerden, alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. F. Bultot, L. Calembert, A. Clerfaÿt, I. de Magnée, G. de Rosenbaum, P. Evrard, A. Jaumotte, R. Leenaerts, A. Van Haute.

Ingenieursgeologie in het gebied van Matadi

De H. B. Steenstra onderhoudt de Klasse over voormeld onderwerp.

Komen tussen na de uiteenzetting: de HH. A. Lederer, J. Charlier en R. Sokal.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen*.

„25 années de recherches sur les propriétés optiques des minéraux”

De H. A. Beugnies onderhoudt zijn Confraters over voormeld onderwerp.

Komt tussen na de uiteenzetting: De H. B. Steenstra.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 513).

Symposium 1979: Het probleem van de energie en de Noord-Zuid dialoog

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat voormeld Symposium op vrijdag 14 december 1979 zal gehouden worden, dat het kader van de uiteenzettingen vastgesteld werd, evenals het aantal sprekers, te weten zes.

Concours annuel 1981

La Classe arrête comme suit le texte des cinquième et sixième questions du concours annuel 1981 :

5. *On demande une étude sur la technologie industrielle et/ou artisanale appliquée au domaine de l'alimentation dans les pays du tiers monde.*
6. *On demande une étude sur l'avenir du transport intermode (navire de mer, navigation intérieure, chemins de fer, route) dans les pays en voie de développement.*

Commission administrative

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que M. J.-J. Symoens, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales a été élu, comme représentant de sa Classe au sein de la Commission administrative.

Divers

Lettre circulaire du 11 mai 1979, de M. F. DETHIER : voir p. 392.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, échangent leurs vues sur les candidatures aux places vacantes.

La séance est levée à 17 h.

Jaarlijkse wedstrijd 1981

De Klasse stelt als volgt de vragen vast van de vijfde en zesde vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1981:

5. *Men vraagt een studie over de industriële en/of artisanale technologie toegepast op het gebied van het voedsel en de voeding in de landen van de derde wereld.*
6. *Men vraagt een studie over de toekomst van het intermodaal vervoer (zeeschip, binnenschip, spoor, weg) in de ontwikkelingslanden.*

Bestuurscommissie

De *Vaste Secretaris* deelt aan de Klasse mede dat de H. J.-J. Symoens, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, verkozen werd als vertegenwoordiger van zijn Klasse in de schoot van de Bestuurscommissie.

Varia

Rondschrijven van 11 mei 1979, van de H. F. DETHIER: zie blz. 393.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, wisselen van gedachten over de kandidaturen voor de openstaande plaatsen.

De zitting wordt gegeven te 17 h.

A. Beugnies. — 25 années de recherches sur les propriétés optiques des minéraux

Dans les années 50, l'absorption de la lumière par les minéraux est un phénomène peu étudié par les minéralogistes et constitue ce que nous appellerions aujourd'hui un créneau d'exploration. Le phénomène se caractérise par un amortissement de l'onde transmise sur une épaisseur s du minéral selon une loi de la forme

$$a = a_0 e^{-\beta s} \text{ avec } \beta = \frac{2\pi K}{\lambda}$$

Lorsque l'absorption est sélective, β ou K est une fonction dispersive qui explique la couleur des minéraux lorsque la bande d'absorption se situe dans le spectre visible ou à son voisinage immédiat. La présence d'un élément de transition dans le réseau provoque une telle absorption sélective d'où son nom d'*élément chromatophore* qui explique par exemple la teinte verte des actinotes et de l'aurichalcite comparativement à la teinte blanche de la trémolite et de l'hydrozyncite ou encore la teinte rose de la sphérocobaltite.

Les premières recherches sur l'absorbance ont débuté en 1958 par mesure du flux lumineux transmis par le minéral comparé au flux transmis dans un milieu étalon transparent. C'est ainsi qu'on a obtenu les absorbances des amphiboles et des grenats.

En 1962, nous mettons au point une méthode goniométrique rapide permettant la mesure de la biabsorbance ($\beta_1 - \beta_2$) d'une lame cristalline anisotrope. C'est la méthode de l'analyseur tournant qui conduit à une thèse de doctorat en 1964 d'où nous extrayons un cas d'application aux biotites.

L'expression de l'absorbance ($\beta = \frac{2\pi K}{\lambda}$) montre que certains minéraux opaques dans le spectre visible peuvent devenir transparents dans le proche infrarouge par effet déterminant de la longueur d'onde croissante. C'est notamment le cas pour la plupart des oxydes et d'un certain nombre de sulfosels. Grâce à l'utilisation d'un convertisseur d'images adapté à un microscope, nous pouvons aborder la *microscopie infrarouge* en 1959.

Les premiers résultats sont extrêmement encourageants et nous

conduisent à l'étude systématique des wolframites (1963), des columbo-tantalites et des chromites (1967).

Lorsque le *minéral est opaque* aussi bien dans le domaine visible que dans le proche infrarouge, l'étude des propriétés optiques ne peut être réalisée que par réflexion de la lumière sur une surface polie du minéral. C'est notamment le cas de la plupart des sulfures et de quelques oxydes comme la magnétite. L'instrument indispensable est le microscope à réflexion dont l'utilisation en lumière conoscopique conduit à définir les figures de convergence (1958). La mesure de la réflectance bénéficie en 1965 de la mise au point du tube photomultiplicateur. Par la réflectance, il est en effet possible d'atteindre les valeurs des indices de réfraction et d'extinction si l'on procède à une double mesure dans l'air (a) et dans l'huile (h)

$$R_a = \frac{(n - n_a)^2 + k^2}{(n + n_a)^2 + k^2} \quad R_h = \frac{(n - n_h)^2 + k^2}{(n + n_h)^2 + k^2}$$

C'est actuellement une méthode classique exploitée par plusieurs laboratoires européens. A Mons, nous avons procédé autrement en innovant *l'ellipsométrie par réflexion oblique*. L'onde réfléchie sous une incidence différente de 90° est en fait une onde elliptique dont l'orientation du grand axe et l'ellipticité sont des fonctions de n et de k. C'est par cette méthode que nous avons mesuré les indices de réfraction et d'extinction d'oxydes comme la hausmannite, l'hématite, l'ilménite et la pyrolusite et de sulfures comme la pyrrhotite, la galène, la stibine, la marcassite. Des séries complètes comme les sulfures et arsénosulfures de fer (1969) et les cuivres gris (1972) ont été explorées de la même manière.

Les phénomènes d'*absorption sélective par des centres de couleur* ont été étudiés à partir de 1962. Ils sont liés à la présence de défauts dans le réseau cristallin qui entraînent l'existence de nouveaux niveaux énergétiques pour les électrons dans la bande interdite comprise entre la bande de valence et la bande de conduction. L'améthyste est typique à cet égard et la courbe d'absorption montre bien qu'il s'agit d'une absorption sélective plus ou moins importante selon le nombre d'électrons piégés. Après absorption, il peut y avoir une émission par retour de l'électron à son niveau normal: c'est la luminescence qui porte le nom de thermoluminescence lorsque la stimulation est créée par effet thermique.

L'exploitation de la *thermoluminescence* a conduit à une thèse de doctorat en 1966. Elle a pu être adaptée au microscope en 1970 pour donner lieu à la *microthermoluminescence* dont les exploitations sont multiples et diverses. Lorsqu'on utilise la thermoluminescence comme une fiche d'identité du minéral, elle devient un outil pour le

stratigraphe comme ce fut le cas en Ardenne en vue de préciser les cratons nourriciers au cours du paléozoïque. On peut encore déceler sur la courbe de thermoluminescence, les effets de températures qui se traduisent par la diminution puis la disparition des pics de basses températures d'où son utilisation dans l'étude du métamorphisme ou comme moyen de prospection des zones minéralisées. Enfin, comme l'intensité de TL est proportionnelle à la dose de radiation reçue on peut encore l'utiliser soit comme dosimètre de radioactivité soit comme moyen de datation notamment en archéologie.

Les progrès récents accomplis dans la Physique de l'état solide nous ont montré que les propriétés optiques des matériaux sont directement tributaires de la présence en très faibles teneurs de certains défauts ou impuretés dont il est important de pouvoir maîtriser la distribution dans le matériau. Pour atteindre une telle précision à l'échelle du micron, il est nécessaire de soumettre le matériau à l'analyse à la sonde électronique et à visualiser les résultats au microscope à balayage. Il s'agit d'une instrumentation très coûteuse que nous avons pu acquérir en 1977 grâce aux efforts conjugués de l'Industrie et des laboratoires universitaires montois groupés dans l'I.N.I.S.Ma. Grâce à cette technique, nous pouvons, par exemple, contrôler les qualités de fibres optiques de 50μ de diamètre utilisées pour la transmission des signaux par la régie des téléphones.

Ce bref aperçu du développement de nos recherches dans le domaine des propriétés optiques des minéraux au cours des 25 dernières années écoulées illustre bien l'évolution des conditions expérimentales qui en garantissent le succès.

L'équipement traditionnellement modeste d'un laboratoire de minéralogie à l'époque où le microscope en constituait l'élément essentiel, nécessite depuis une vingtaine d'années l'acquisition d'un matériel dont l'accroissement en possibilités et en précision s'accompagne inéluctablement d'une augmentation tout aussi spectaculaire du prix. Si un excellent microscope de recherche ou un séparateur magnétique coûtait environ 100.000 F en 1950, il faut à présent consacrer un million pour l'achat d'un analyseur à multicanaux, trois millions pour un bon équipement de diffraction X et 15 millions pour une sonde électronique avec ses unités auxiliaires de préparation des échantillons, de stockage des données et de visualisation des résultats. Et tous ces nobles seigneurs ne se conçoivent pas sans leur petite cour d'accessoires: tube photomultiplicateur, tubes émetteurs de rayons X, stabilisateurs de tension, régulateurs de courant, monochromateurs, etc. Au total, l'équipement à lui seul représente plusieurs dizaines de millions soit 100 fois ce que coûtait la minéralogie de papa.

Vous pouvez le remarquer, la Minéralogie est toujours redevable d'une immense dette de reconnaissance à la Physique qui la guide pas à pas tout en poursuivant elle-même sa glorieuse ascension. Mais l'essor de la Physique resterait lettre morte pour le minéralogiste s'il ne pouvait bénéficier de l'apport instrumental inlassablement nourri, amplifié et affiné par la Technique.

Que ferait le minéralogiste de l'admirable théorie électromagnétique de la lumière s'il ne possédait pas le microscope polarisant ? Et la radiocristallographie aurait-elle enregistré ses immenses succès sans le détecteur à scintillation ou les baies électroniques de mesure réalisant des prodiges d'efficacité et de précision ? L'analyse chimique ponctuelle ne prenait-elle pas figure d'un rêve insensé avant la mise au point de la sonde électronique ? La thermoluminescence du quartz aurait-elle jamais acquis droit de cité dans les laboratoires de minéralogie sans l'invention du tube photomultiplicateur ?

Tous les exemples qu'on pourrait citer, et ils sont légions, ne feraient que nous convaincre davantage : le moindre progrès réalisable dans la connaissance du minéral est conditionné par l'accroissement en puissance, en précision et en fidélité de l'outil expérimental.

Mais au problème matériel, s'ajoute un problème humain dont les difficultés, d'un autre ordre, ne sont pas moins épineuses. Aujourd'hui, l'homme de science qui entreprend une recherche quelconque se trouve d'abord confronté avec la nécessité d'établir une documentation préliminaire éparpillée dans une avalanche de publications. Il doit ensuite s'initier aux nouvelles méthodes d'investigation, mettre en service des appareils chaque jour plus perfectionnés mais surtout assimiler des notions sans cesse plus étendues débordant toujours plus largement le cercle de ses propres connaissances. Un homme quels que soient son degré d'intelligence, l'étendue de son savoir et la souplesse de ses facultés d'adaptation ne peut plus à lui seul suivre un tel rythme de progression. Le temps est passé où il pouvait poursuivre sa tâche en se réfugiant dans le splendide isolement de sa tour d'ivoire. La parole appartient à présent aux équipes de chercheurs où chacun dans son domaine particulier de spécialisation aide l'autre pour arriver ensemble au but assigné.

Supposons, à présent, toutes les difficultés vaincues et bâtissons un rêve où tous nos désirs soient devenus des réalités tangibles, il reste quand même un problème à résoudre. Comment en effet transmettre aux plus jeunes un acquis scientifique évoluant aussi rapidement tant dans son essence que dans son volume en expansion accélérée ?

En outre, la même question se pose à toutes les disciplines d'une Faculté de Sciences ou d'une Faculté polytechnique et, pour beaucoup d'entre elles comme la Physique ou l'Electronique avec une

acuité accrue. Vouloir tout enseigner y compris les derniers développements d'une technique de pointe équivaut à la quadrature du cercle même si la loi accordait une pension de retraite aux étudiants. Comme tout homme, l'enseignant cultive l'art du possible qui fixe au volume de chaque enseignement une limite supérieure qu'il est raisonnable de ne pas transgresser. Mais ce qui doit changer si l'on ne veut pas courir le risque de verser dans l'archaïsme ou la sclérose c'est la nature du contenu.

A travers la rétrospective de 25 années d'activité, vous avez déjà deviné que les mutations d'un cours de minéralogie s'orientent à la fois vers des fondements physiques et physico-chimique plus développés et vers l'introduction de méthodes d'investigation plus précises. Ainsi élagué de tout ce qui semble trop descriptif ou moins utile, un enseignement de minéralogie maintenu dans des limites décentes ne peut pas couvrir tous les aspects fondamentaux. Il est nécessaire de procéder à un choix visant essentiellement à définir une démarche de la pensée plutôt qu'à établir un inventaire forcément incomplet d'objets et de moyens. A son tour, que l'étudiant en possession d'un certificat de minéralogie soit conscient du degré d'ignorance qu'il implique. Mais le jour où dans sa carrière industrielle ou scientifique il se heurtera à des problèmes qu'il est incapable de résoudre, il faut que nous puissions lui offrir la possibilité de compléter sa formation dans le domaine en cause. C'est pour répondre à de telles nécessités que se créent, un peu partout dans le monde, des enseignements spécialisés dits du troisième cycle ou postuniversitaires. Depuis quelques années, un troisième cycle de Minéralogie a été institué en Belgique à titre officieux et expérimental ; il est organisé par l'ensemble des Universités et grandes Ecoles et comporte un seul programme commun dont les cours, à caractère strictement optionnel, sont répartis dans les divers instituts de Sciences Minérales en fonction de leurs spécialisations respectives. Par expérience, je puis affirmer qu'un tel enseignement répond exactement aux aspirations d'un nombre croissant de jeunes gens engagés dans des travaux de recherches appliquées ou fondamentales.

Et malgré le surcroît de travail imposé par la mise sur pied d'un enseignement spécialisé quelle satisfaction et quel réconfort de servir de guide à une pareille jeunesse dont le courage, la conscience et l'enthousiasme s'inscrivent dans la plus pure tradition de l'éternelle jeunesse telle que nous l'aimons.

En vous livrant ces quelques réflexions, j'ai tenté avant tout de vous montrer l'incroyable richesse et la subtile beauté de la nature même lorsqu'elle se cache sous l'anodine apparence d'un modeste

minéral. Qu'elle soit souvent longue et difficile, la découverte de la Nature reste néanmoins une aventure infiniment passionnante où l'homme trouve toujours au bout de ses peines l'indicible joie de connaître.

Aux jeunes qui s'interrogent sur leur avenir et parfois doutent de la validité de leur destinée, je souhaite ardemment qu'ils s'efforcent de gravir les sommets de la pensée et alors ils verront, modernes Conquérants, *monter en un ciel ignoré du fond de l'Océan des étoiles nouvelles.*

18 mai 1979.

Séance du 29 juin 1979



Zitting van 29 juni 1979

Séance du 29 juin 1979

La séance est ouverte à 14 h 30, par le directeur, M. E. Cuypers, président de l'Académie.

Sont en outre présents: M. I. de Magnée, Mgr L. Gillon, MM. A. Lederer, A. Prigogine, M. Snel, A. Van Haute, membres; MM. L. Brison, A. Clerfaÿt, P. De Meester, A. Deruyttere, G. Froment, R. Leenaerts, A. Monjoie, G. Panou, B. Steenstra, A. Sterling, R. Thonnard, R. Tillé, A. Verheyden, associés, ainsi que M. F. Evens, secrétaire perpétuel.

Absents et excusés: MM. F. Bultot, L. Calembert, J. De Cuyper, G. de Rosenbaum, P. Evrard, P. Fierens, F. Pietermaat, A. Rollet, R. Sokal, F. Suykens, ainsi que M. P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

La Conférence mondiale de navigation fluviale à Strasbourg

M. A. Lederer entretient la Classe du sujet susdit.

Interviennent après l'exposé: MM. L. Brison, J. De Cuyper, A. Sterling et M. Snel.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 525).

«Het water in de ontwikkelingsprogramma's voor de Noord-Zuid onderhandelingen»

M. M. Snel présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Interviennent après l'exposé: MM. A. Lederer et B. Steenstra.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 533).

Observations hydrogéologiques dans la partie orientale de l'île de Java

M. A. Monjoie présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Zitting van 29 juni 1979

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de directeur de H. E. *Cuypers*, voorzitter van de Academie.

Zijn bovendien aanwezig: De H. I. de Magnée, Mgr L. Gillon, de HH. A. Lederer, A. Prigogine, M. Snel, A. Van Haute, leden; de HH. L. Brison, A. Clerfaÿt, P. De Meester, A. Deruyttere, G. Froment, R. Leenaerts, A. Monjoie, G. Panou, B. Steenstra, A. Sterling, R. Thonnard, R. Tillé, A. Verheyden, geassocieerden, alsook de H. F. Evens, vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. F. Bultot, L. Calembert, J. De Cuyper, G. de Rosenbaum, P. Evrard, P. Fierens, F. Pietermaat, A. Rollet, R. Sokal, F. Suykens, alsook de H. P. Staner, ere-vaste secretaris.

«La Conférence mondiale de navigation fluviale à Strasbourg»

De H. A. *Lederer* onderhoudt de Klasse over voormeld onderwerp.

Komen tussen na de uiteenzetting: de HH. L. *Brison*, J. *De Cuyper*, A. *Sterling* en M. *Snel*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 525).

Het water in de ontwikkelingsprogramma's voor de Noord-Zuid onderhandelingen

De H. M. *Snel* legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Komen tussen na de uiteenzetting: de HH. A. *Lederer* en B. *Steenstra*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 533).

«Observations hydrogéologiques dans la partie orientale de l'île de Java»

De H. A. *Monjoie* legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Intervient après l'exposé: M. I. de Magnée.

Le Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 543).

Concours annuel 1979

Le *Secrétaire perpétuel* signale que le travail de M. Michel VAN DEN DAELE répondant à la sixième question du concours annuel 1979, nous sera remis ultérieurement.

Dès à présent la Classe désigne en qualité de rapporteurs MM. F. Suykens, E. Cuypers et A. Lederer.

Un exemplaire du travail leur sera communiqué le plus tôt possible pour leur permettre de présenter leur rapport à la séance du 30 novembre 1979.

Prix Egide Devroey

Le *Secrétaire perpétuel* rappelle aux membres que le *Prix Egide Devroey 1980* couronnera un mémoire relatif à une des disciplines de la Classe des *Sciences naturelles et médicales*.

Divers

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que la Fondation Universitaire Luxembourgeoise organise du 23 au 29 septembre 1979, à Arlon, un *Colloque international sur l'Environnement*, portant sur *les Méthodes et Stratégie du développement intégré*, sous les auspices du Comité National belge du MAB et avec l'assistance de l'UNESCO.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, procèdent à l'élection de M. B. Steenstra en qualité de «membre titulaire», et de MM. Malu wa Kalenga, K. Mutombo et Umba Kyamitala en qualité de «correspondant» de l'Académie.

La séance est levée à 16 h 30.

Komt tussen na de uiteenzetting: de *H. I. de Magnée*. De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 543).

Jaarlijkse wedstrijd 1979

De *Vaste Secretaris* deelt mede dat het werk van de H. Michel VAN DEN DAELE, als antwoord op de zesde vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1979, ons later zal toegestuurd worden. Reeds nu wijst de Klasse de HH. *F. Suykens*, *E. Cuypers* en *A. Lederer* als verslaggevers aan.

Een exemplaar van het werk zal hen zo spoedig mogelijk toegestuurd worden, om hen toe te laten hun verslag voor te leggen op de zitting van 30 november 1979.

Prijs Egide Devroey

De *Vaste Secretaris* herinnert er de leden aan dat de *Prijs Egide Devroey 1980* een verhandeling zal bekronen betreffende een discipline van de *Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen*.

Varia

De *Vaste Secretaris* deelt aan de Klasse mede dat de «Fondation Universitaire Luxembourgeoise» van 23 tot 29 september 1979, te Aarlen een «*Colloque international sur l'Environnement*» inricht, gewijd aan de «*Méthodes et Stratégie du développement intégré*», onder bescherming van het Belgisch nationaal Comité van de MAB, en de bijstand van de UNESCO.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, gaan over tot het verkiezen van de H. *B. Steenstra* als «titelvoerend lid», en van de HH. *Malu wa Kalenga*, *K. Mutombo* en *Umba Kyamitala* als «correspondent» van de Academie.

De zitting wordt geheven te 16 h 40.

A. Lederer. — La conférence mondiale de «Navigation intérieure» à Strasbourg

1. - INTRODUCTION

Une conférence mondiale de navigation intérieure s'est tenue à Strasbourg du 29 au 31 mai 1979. Elle a réuni 170 délégués représentant 17 pays différents.

La délégation belge était particulièrement nombreuse, environ 25 représentants. On comptait également des délégués du Tiers Monde, en particulier du Nigéria, de la République centre-africaine et du Soudan, pour l'Afrique.

Le continent américain s'était également intéressé à la conférence de Strasbourg où l'on trouvait des citoyens des Etats-Unis, d'Argentine et du Brésil.

Les exposés furent suivis de discussions dans les trois langues admises officiellement, le français, l'anglais et l'allemand. Seul, le représentant de la Hongrie fit exception, s'exprimant en russe, mais il s'était fait accompagner d'une interprète qui traduisait en français.

Parallèlement à la conférence, se tenait une exposition à laquelle participaient des firmes commerciales européennes et américaines, des administrations portuaires et fluviales, des armements, des chantiers navals et des constructeurs de moteurs, d'appareils à gouverner, de matériel électronique et d'équipements de tous genres, au total, une centaine de stands.

Si les Hollandais y étaient en force, seuls les ports autonomes de Charleroi et de Liège représentaient la Belgique; aucun constructeur belge n'était présent à cette manifestation!

2. - LES SESSIONS DE CONFÉRENCES

Au total, quinze conférences avaient été prévues, réparties en quatre sessions d'une demi-journée.

Les thèmes et les présidents des sessions étaient les suivants:

1ère session: Les voies navigables hors d'Europe; président, G. DELMAS, directeur général du port autonome de Strasbourg;

2ème session: L'intégration des réseaux navigables de l'Est et de l'Ouest de l'Europe; président, professeur Dr Fr. PISECKY, de Linz;

3ème session: Technologie et équipement du bateau; président, Dr

Ing. SCHÄLE, directeur du bassin de carènes de Duisbourg;

4ème session : La construction et la modernisation des voies d'eau et installations portuaires; président, Dr. S.A. POSTHUMUS, de la Commission néerlandaise rhénane, de La Haye.

C'est évidemment la première session qui était la plus intéressante pour le Tiers Monde.

3. - LES PROBLÈMES DU TIERS MONDE

Le premier exposé avait pour sujet la place du transport fluvial et de la navigation intérieure dans le sud-est de l'Asie. En fait, l'ingénieur PALLES, qui remplaçait au pied levé M. SIREYJOL, empêché, a traité de la navigation en Thaïlande.

La flotte thaïlandaise comporte 7 000 unités en bois de moins de 100 t.d.w. totalisant 200 000 t.d.w. et de 750 barges en acier de 100 à 300 t.d.w. totalisant 150 000 t.d.w.

Les unités propulsées transportent des passagers et des marchandises et servent aussi à tirer des barges au nombre de huit à dix.

Malgré un programme d'extension des réseaux routier et ferroviaire, la voie fluviale est amenée à jouer un rôle prépondérant dans le développement économique du pays, surtout par suite de la crise du pétrole, car elle reste le plus faible consommateur d'énergie. Un programme d'améliorations de la voie fluviale est actuellement mis au point; il est également envisagé d'adopter le poussage au lieu de la remorque en file d'une douzaine de barges.

Le deuxième exposé, celui du professeur A. LEDERER se rapportait aux bateaux à faible tirant d'eau pour transports commerciaux sur les réseaux fluviaux des pays tropicaux.

Après avoir attiré l'attention sur la nécessité de la connaissance du régime particulier des rivières tropicales, il a préconisé d'adapter les bateaux aux rivières et de n'améliorer celles-ci que progressivement, en engageant des dépenses parallèlement au développement économique du pays. Il a ensuite donné quelques indications relatives aux convois poussés, à leur mode de formation, à leur propulsion et à leur conduite. En outre, il a proposé des formes permettant d'adopter des hélices d'un diamètre supérieur au tirant d'eau et d'utiliser les tuyères Kort qui améliorent le rendement en régime de poussage.

Ensuite, l'ingénieur J. BALAU, de l'Institut de Recherches navales de l'Etat de Sao-Paulo, décrit les bassins de navigation fluviale de son pays.

Le bassin de l'Amazone, à lui seul, couvre 60 % de la superficie du Brésil et comporte 13 000 km de rivières navigables, dont 3 100 km

pour l'Amazonie même; ce fleuve est accessible aux navires océaniques jusqu'à la frontière du Pérou.

Le transport par voies d'eau intérieures est en pleine extension et, pour l'ensemble des bassins brésiliens, il a passé de 2 690 000 t en 1975 à 3 430 000 t en 1977. Pour les cinq années à venir, on s'attend à un trafic supplémentaire de bauxite de 4 000 000 t de la rivière Capim et de 2 000 000 t de la rivière Trompetas à destination de Belem; d'autres trafics nouveaux, moins importants, sont également en vue, les transports traditionnels demeurant toujours en expansion.

Les bateaux desservant les grandes rivières ont des formes semblables à celles adoptées au Zaïre, mais avec des tirants d'eau supérieurs, allant jusqu'à 2,50 m. Sur les affluents, on utilise de plus en plus des pousseurs de 1 000 à 640 ch, la puissance étant répartie sur deux lignes d'arbre.

Les petits bateaux à passagers et les barges de faible capacité sont en bois.

Un projet de catamaran pour le transport des passagers entre Manaus et Belem est en cours d'étude.

Un quatrième conférencier, le Dr. ing. M. MILKOVSKI, du Navicentrum de Wroclaw, devait parler des voies navigables et de la navigation intérieure en Afrique. Il ne reçut ni l'autorisation de se rendre à Strasbourg, ni d'y envoyer son texte; aussi nous restons dans l'ignorance de ses réflexions sur le thème qui lui avait été confié.

4. - LES PROBLÈMES EUROPÉENS

Le Prof. WIEDEMANN, de l'Université de Hanovre, a accepté de le remplacer au pied-levé, mais il développa de façon très intéressante un tout autre sujet; l'intégration des réseaux de navigation de l'Est et de l'Ouest de l'Europe, *via* la liaison Main-Danube.

Aussi, ce thème fut rattaché à la deuxième session.

A cours de celle-ci, M. V. FEDENKO exposa les travaux de la Commission du Danube et son attitude à l'égard du futur réseau cohérent des voies navigables européennes d'intérêt international. Bien qu'il parlât de l'aménagement du Danube et de l'approfondissement du chenal de navigation en deux étapes, l'une se terminant en 1980, l'autre en l'an 2000, il ne cita aucun chiffre et n'exhiba aucun plan ni carte, ce qui est une lacune regrettable.

M. CRISAND, directeur du Rhein-Lloyd, à Mannheim, a exposé le point de vue des armateurs sur l'intégration des réseaux navigables de l'Est et de l'Ouest de l'Europe; cet événement est de nature à augmenter sensiblement le trafic fluvial et à entraîner un sérieux développement industriel des régions desservies.

Le professeur Fr. PISECKI traita des chances et perspectives des trafics entre l'Est et l'Ouest de l'Europe à la faveur de l'ouverture de la liaison Main-Danube. Il cita des chiffres impressionnants. Depuis 1953 jusqu'en 1976, selon les statistiques des Nations-Unies, l'activité industrielle des pays riverains du Danube est en hausse de 672 %, la Roumanie et la Bulgarie étant les deux plus grands bénéficiaires de ce développement spectaculaire.

5. - LES PROBLÈMES TECHNIQUES

P.-G. SULZER a exposé les études qui conduisent à une nouvelle génération de moteurs Diesel de façon à réduire davantage la consommation de combustible; grâce à l'amélioration du refroidissement des culasses, on peut brûler des huiles lourdes dans des moteurs semi-rapides.

De son côté, OP DE BEECK, conseiller au port d'Anvers, s'est attaché à montrer les avantages des techniques nouvelles pour éviter les temps morts lors des ruptures de charges dans les ports, notamment grâce aux bateaux fluvio-maritimes et aux porte-barges.

Les applications nouvelles de l'électronique adoptées à la navigation fluviale ont été expliquées par l'ingénieur EVERS de Hambourg, tandis que l'ingénieur DUBOIS, de la Commission centrale du Rhin a démontré la nécessaire unification des règlements pour la construction des bateaux et de leur équipement dans l'Est et l'Ouest de l'Europe.

BILDERNIS VAN BERLEKOM, de Bilthoven, a montré les problèmes techniques qui sont posés lors de la construction et de la modernisation des voies navigables dans le Sud-Est de l'Asie. Au Bangladesh, des dragages ont été entrepris dans l'estuaire maritime du Brahmapoutre pour faciliter l'accès de Dacca et des canaux nouveaux avec écluses, pour les soustraire au jeu des marées, ont été creusés en Thaïlande, dans la région de Bangkok.

Toutefois, de pareils travaux exigent au préalable des études approfondies pour éviter des erreurs.

L'aménagement de la vallée de la Saar fit l'objet d'un exposé particulièrement bien documenté de l'ingénieur S. HOFFMANN, de Mayence.

L'ingénieur ETH, de Bâle, a expliqué comment concevoir l'infrastructure d'un port bien adapté pour recevoir les nouveaux types de navires, par exemple les porte-conteneurs, ou les bateaux construits pour le transroulage ou provenant du transflottage.

La conférence se clôtura par un exposé vivant et spirituel du Professeur J. AUBERT, de Paris, sur les critères conduisant à choisir

entre l'écluse, l'élevateur ou la pente d'eau pour le rachat de hautes chutes. L'exposé fut illustré par un film sur la pente d'eau de Montech, établie près de Montauban, sur le canal latéral de la Garonne.

6. - LES VISITES

Les participants ont visité les installations du port autonome de Strasbourg, ainsi que le barrage, avec écluses et centrale électrique, sur le Rhin à Gamsheim.

Le port autonome de Strasbourg est en pleine expansion et s'apprête à recevoir le supplément de trafic résultant des travaux d'aménagement du Rhin en vue des liaisons avec le Rhône et le Danube.

Des entrepôts récents ont augmenté la capacité de stockage et un accostage équipé pour la manutention des conteneurs concourt à l'accélération du transit des marchandises. Afin de poursuivre les manutentions de marchandises sensibles par temps pluvieux, une toiture en porte à faux couvre une superficie de 1 000 m² au-dessus du plan d'eau.

Un centre de traitement de charbon connaît un regain d'activité depuis la crise du pétrole et on s'attend à ce que son importance croisse dans l'immédiat, car la consommation de briquettes et de boulets compensera le déficit d'importation d'hydrocarbures.

Mentionnons encore, parmi les industries nouvelles s'installant à Strasbourg, les usines de montage d'automobiles.

A Gamsheim, les visiteurs ont eu le loisir d'admirer l'imposant ouvrage barrant le Rhin. Il comporte deux écluses avec sas de 270 m de long, 24 m de large et environ 9 m de chute, livrant le passage aux grands convois poussés et aux grands chalands rhénans. Actuellement, le tonnage annuel éclusé à Gamsheim s'élève à 15 millions de tonnes de marchandises et une éclusée s'accomplit en une demi-heure.

L'ouvrage comporte également une centrale hydro-électrique avec quatre groupes de 25 M W chacun.

L'ensemble sert de plate-forme à une route assurant une liaison entre la France et l'Allemagne. Quatre ouvrages identiques sont prévus entre Strasbourg et Mannheim, deux étant construits et exploités par la France et les deux autres, par l'Allemagne.

Des excursions avaient été organisées pour les personnes accompagnant les congressistes.

L'accueil des Français fut extrêmement sympathique et ils se multiplièrent pour rendre agréable le séjour de leurs hôtes. Les réceptions à la Mairie, à l'Orangerie et dans un établissement de la ville, furent

des occasions de rencontre et de prises de contact à la fois amicales et fructueuses.

7. - CONCLUSIONS

En conclusion de ces journées, on peut retenir que la voie d'eau acquerra une importance croissante dans les années à venir, car, de tous les moyens de transport, il est celui qui consomme le moins d'énergie et qui reste le moins polluant. Il s'agit de deux facteurs auxquels l'opinion publique et les dirigeants sont très sensibles à l'heure actuelle. En Europe, des travaux considérables sont en cours pour assurer une liaison entre les grands bassins et pour rendre leur exploitation plus économique en livrant le passage à des convois de tirant d'eau plus élevé et de plus fort tonnage. Il s'agit de travaux contribuant à une meilleure intégration européenne.

Cependant, en Europe, la voie d'eau doit lutter contre la concurrence du chemin de fer et il s'agit d'une compétition qui ne se fait pas à armes égales, car, régulièrement, l'Etat éponge les déficits du chemin de fer, alors qu'il ne le fait pas en faveur des petits privés que sont les bateliers et les armements fluviaux qui ne sont généralement pas groupés dans des organismes étatiques.

Néanmoins, la nécessité de réduire la consommation d'énergie pourrait faire revoir la politique en matière de transport.

Si on se place au point de vue du Tiers Monde, on peut affirmer que, partout où cela s'avère possible, la voie d'eau est appelée à jouer un rôle prépondérant dans le développement économique des pays pauvres. Néanmoins, les dirigeants de ces pays, et leurs conseillers, auront à veiller à entamer des travaux d'un coût raisonnable et n'entraînant pas des charges récurrentes grevant de façon insupportable le budget de l'état. Ce pourrait être, notamment, le cas en exécutant des dragages de façon inconsidérée, sans études sérieuses. Il faut veiller à ce que les investissements et les dépenses progressent parallèlement à l'accroissement du produit des exportations ou de l'activité industrielle et commerciale.

Il ne suffit pas d'apporter des solutions dans les pays du Tiers Monde ; il faut apprendre à leurs ressortissants à résoudre eux-mêmes leurs problèmes et à utiliser économiquement les équipements dont ils disposent.

Les journées de Strasbourg ont eu le mérite de mettre en relation des spécialistes des transports fluviaux de tous les horizons. Ils ont pu confronter leurs points de vue et, surtout, lors des discussions, d'exposer leurs problèmes et de recevoir des amorces de solution.

Pareils contacts sont souhaitables et peuvent être profitables pour

tous. Toutefois, qu'il soit permis d'exprimer un regret, que les représentants des pays du Tiers Monde ne soient pas plus nombreux à de pareilles conférences et qu'aucun d'eux n'y fasse un exposé.

Néanmoins, nous exprimons le vœu de voir pareilles conférences tenues périodiquement et élargies à toutes les régions pour lesquelles les transports fluviaux présentent un intérêt, qui augmentera d'ailleurs au fur et à mesure que la crise de l'énergie deviendra plus contraignante.

29 juin 1979.

M. J. Snel. — Het water in het ontwikkelingsprogramma in het kader van de Noord-Zuid dialoog

RÉSUMÉ

L'eau dans le cadre des programmes de développement et le dialogue Nord-Sud

L'importance des études hydrologiques est démontrée par de nombreux exemples de programmes de réalisations qui contribuent sensiblement à l'amélioration de la situation de la distribution d'eau dans les régions sèches et arides.

En règle générale, ces projets consistent à réaliser des irrigations au profit de certaines cultures et produits agricoles, tels que le sucre, le coton, l'huile de palme, etc. Par ailleurs, on a vu dans certains pays une tentative d'urbanisation des régions jadis inhabitables, entre autres les déserts de l'Arizona et du Néveda aux Etats-Unis.

La plupart de ces projets n'ont pu se développer qu'au départ d'une infrastructure minimale assurant l'alimentation en eau de la population, qui est un préalable à la réalisation de programmes intégrés, programmes qui associent au minimum de vie indispensable un moyen de subsistance et même d'enrichissement pour la communauté.

Les résultats obtenus permettent de considérer ces programmes intégrés comme une aide très fructueuse aux pays du tiers monde. Les dépenses font toutefois pencher la balance, car en dépit de tout, les pays riches devront continuer à en supporter les charges.

Ces dispositions entrent dans le cadre des tentatives d'accords «Nord-Sud» et dans celui des conventions de Lomé entre les pays A.C.P. et C.E.E., étant donné que les investissements procurent des moyens de production et de rendement aux pays en voie de développement à tel point qu'à l'avenir ils pourront eux-mêmes couvrir les investissements.

* * *

De Noord-Zuid onderhandelingen stellen het water in de internationale belangstelling. De Zuidelijk gelegen landen hebben inderdaad meer met waterschaarste te kampen en worden verplicht rekening te

houden met deze beperkende factor van hun ontwikkelingsmogelijkheden.

Aan de basis van elk ontwikkelingsbeleid moet een studie van het probleem van het water liggen. Alvorens men een ontwikkelingsplan bevordert dient men er zich noodzakelijkerwijs van te vergewissen of het water dat nodig is voor de verwezenlijking van de projecten die in het raam van de ontwikkeling op touw gezet worden aanwezig is. Het behoort tot de taak van de technici programma's op te stellen voor de waterbevoorrading in functie van de kostprijs van het water dat uiteindelijk voorhanden zal zijn, zonder het begrip kwaliteit, welke eigenschap dikwijls van groot belang is, te veronachtzamen.

De methodes die rechtstreeks ingrijpen in het infiltratieproces van het water zijn bijzonder doeltreffende methodes in die landen waar het oppervlaktewater ontbreekt, ingevolge van intensiteit van de verdamping. Maar pas na verloop van vele jaren kan men een merkelijke wijziging in de fysiografische toestand vaststellen. Indien de tendens tot uitputting van het grondwater niet kan worden verholpen, mag men ervan overtuigd zijn dat deze evolutie niet omkeerbaar kan worden en de mens zich vroeg of laat zal dienen te onderwerpen aan de wet van de natuur, d.w.z. dat hij in deze streken niet zal kunnen blijven leven. Het vaststellen van dergelijke uitzichtloze toestanden, en die zijn er ongetwijfeld, kan slechts het resultaat zijn van lange studies. Wij moeten dus onthouden dat het fysisch aspect van een gebied geen determinant is, want de ondergrond kan nog een laatste kans om het uitzicht van deze streken te wijzigen, in petto hebben.

Trouwens, het klimaat evolueert en soms zelfs op verontrustende wijze. De laatste eeuwenoude getuige van het woud van de Sahara was de boom van Ténéré. Deze boom sneuvelde tijdens de laatste droogteperiode in de Sahel in 1976. Overigens is het ook zo dat de zee van de Sahara steeds kleiner wordt, aangezien het meer van Tsjaad, het enige overblijfsel ervan, aan het verdwijnen is, terwijl anderzijds het grondwater te Agades hoe langer hoe zilter wordt. Het ziet er dus naar uit dat de woestijnvorming in deze streek haar hoogtepunt nog niet bereikt heeft. Elders, meer bepaald in het westen van de Verenigde Staten, trekt de woestijn zich terug.

In deze dorre streken, die omwille van een chronisch gebrek aan water slechts een trage vooruitgang kenden, vindt men evenwel talrijke voorbeelden van destijds onherroepelijk gewaande toestanden die door de aanleg van waterreserves werden hersteld.

Een nieuw mirakel van Mozes: water in de woestijnen!

Dorheid leidt tot woestijnvorming. Dit is een fysiografische evolutie waarvan men talrijke voorbeelden vindt in de Sahara, in China, in de Kalahari, in Azië, in Australië, in Mexico en zelfs in de Verenigde Staten. In al deze streken betekent zelfs de kleinste hoeveelheid regen een anomalie in het klimaat. Zelfs al regent het, dan nog verdampst het water nog vóór het in de grond kan sijpelen. Deze streken behoren tot de minst bedeelde op onze aardbol; zij verloren hun aards uitzicht. Zij werden overmeesterd door het zand, waarin elk menselijk spoor verdwijnt. Lange tijd heeft men gedacht dat het een hopeloze zaak was in dit stadium van de evolutie grondwater te gaan opsporen. Heden ontwaart men mogelijkheden om de dorheid van deze streken te bestrijden; de aanpassing van de landbouwtechnieken aan de irrigatiemogelijkheden die afhankelijk zijn van de aanwezigheid van water, heeft de mens heel wat geholpen.

Toen de mens navorsingswerk ging wijden aan andere objecten, was het lot hem gunstig en ontdekte hij toevallig dat zelfs in de meest woestijnachtige gebieden de ondergrond water kon bevatten. De olievelden in de Sahara konden tot stand komen op grondwaterputten met een aanzienlijk debiet. Men kan zich de vraag stellen of de ontdekking van waterlagen niet belangrijker was dan de ontdekking van minerale grondstoffen, zelfs de meest begeerde. Dank zij de ontdekking van een grondwaterlaag in de Syrische woestijn, kon men de irrigatie van een oppervlakte van bijna 100 000 ha cultuurgronden overwegen. In Saoedi-Arabië heeft het artesiaans grondwater in de streek van Hufuf, nabij de Perzische Golf, een groene zone van 30 000 ha cultuurgrond doen ontstaan. Deze zone loopt dwars door de meest onherbergzame woestijn ter wereld, waar de gemiddelde neerslag niet meer bedraagt dan 50 mm per jaar.

Het zoeken naar grondwater op grote diepte in de woestijnen zou tenslotte tot een herverdeling van de wereldbevolking kunnen leiden. Ongeveer één vijfde van het niet door water bedekte deel van de aardbol bestaat uit woestijngebieden, waar slechts nomaden leven, wier bestaan eeuwig afhangt van de aanwezigheid van waterbronnen.

Nevada is niet langer een woestijn

Dit beleid tot ontwikkeling van dorre streken heeft reeds vruchten afgeworpen, ook al is het minder groots van opzet dan men wel zou kunnen wensen. In het woestijngebied Big Smocky Valley in Nevada werden destijds de eerste experimenten uitgevoerd. Sindsdien is deze streek veranderd in een landbouwstreek, waar 180 000 personen werk

vinden. Steden zoals Topanah, waar in het begin van deze eeuw slechts enkele mijnwerkers en gelukzoekers woonden, herbergen thans een bevolking van 40 000 personen. De hydrologische balans was er nochtans zeer ongunstig, aangezien de jaarlijkse atmosferische neerslag gemiddeld niet meer dan 60 mm bedroeg. Droogteperiodes die bijwijlen meer dan 12 maanden duurden, volgden op de zeldzame regenbuien. Het water werd van zeer ver in de woestijnvlakte aangevoerd. Om verdamping te voorkomen — deze kon een waarde bereiken van om en bij de 200 mm per jaar — werden er ondergrondse waterreserves aangelegd. Deze reserves werden door middel van putten in de ondergrond geïnfiltrerd. Dit programma werd vervolledigd door de cultuur van gewassen, zoals het alfagras, dat slechts een gering vochtverlies door verdamping veroorzaakt.

Suiker en katoen, dank zij water

In de vlakte van Ruzizi, ten westen van Zaïre, tussen het Kivu — en het Tanganika meer, vindt men een ander voorbeeld van dit ingrijpen. Enkele tientallen jaren geleden bleek deze vlakte gedoemd tot totale ontvolking, ingevolge de intense erosie, de dorheid van het klimaat en het geleidelijk verdwijnen van alle vegetatie. Een hydrologische studie wees uit dat men grondwater kon vinden in de oude thalwegs die geheel bedolven waren onder alluviën en gespijsd werden door de beekjes op de flanken van de bergen die deze vallei omsluiten. Een eerste poging tot bevolking werd ondernomen door de bewoners te hergroeperen in de dorpen die werden opgericht rond putten gevuld met grondwater. Vervolgens werd de toegang tot dit gebied aangemoedigd door de aanleg van wegen die deze dorpen verbinden. De katoenteelt werd spoedig één van de voornaamste bronnen van inkomsten voor deze gemeenschappen. De katoenvelden strekten zich uit in de buurt van de thalwegs op gronden die beschermd waren tegen erosie en verzanding. Uiteindelijk ging men de aanleg aanmoedigen van belangrijker irrigatiekanalen waarin het water van de zeldzame waterlopen, die wegstreamden in de vlakte, werd afgeleid. In 1958 werd er op verschillende duizenden hectaren grond suikerriet gekweekt en werd er een belangrijke suikerindustrie opgericht. Aan de waterbehoeften van dit gebied kon bijgevolg niet meer worden voldaan, tenzij er kleine stuwdammen gebouwd werden op de bovenloop van de rivieren, zodat het debiet van deze laatste kon worden geregeld. De vlakte van de Ruzizi heeft thans een niet te verwaarlozen economische toekomst. Zij was zelfs de inzet van de politieke rivaliteit tussen de verschillende strekkingen die elkaar het land betwisten.

Waartoe dienen de grote stuwdammen

De hiervoor aangeprezen methodes zijn niet universeel. Zij zijn misschien schadelijk in die streken waar de verdamping minder belangrijk is en waar het hydrografisch net een onregelmatig debiet heeft.

Hier is het hydrogeologisch onderzoek van belang om de richting van het te voeren waterbeleid te bepalen. De hydrologische cyclus is eigen aan deze streken. De overstromingen van de regenseizoenen worden gevolgd door intense droogteperiodes op het einde waarvan al het water verdwenen is. De aan het seizoen gebonden verdeling van het water is er het voornaamste nadeel. De hydrologen hebben hun inspanningen gewijd aan een regularisatie van het debiet van de waterlopen. Over het algemeen zijn zij daar slechts in geslaagd dank zij de oprichting van dure bouwwerken van burgerlijke bouwkunde. Reusachtige stuwdammen werden met dat opzet gebouwd in de valleien van de voornaamste waterlopen in het Westelijk deel van de Verenigde Staten. Ooit werden deze bouwwerken in een te New-York gepubliceerd werk gekritiseerd onder de ondubbelzinnige titel «*Big Dam Foolishness*». Hun doeltreffendheid kan men, nu de uitgestrekte dorre gebieden werden omgevormd tot bloeiende streken, meer bepaald in Tennessee (T.V.A.), evenwel niet meer betwijfelen.

Het voornaamste nut van deze bouwwerken was wellicht dat zij de hydrologische cyclus veranderd hebben, waardoor men een grotere infiltratie verkreeg en een toename van de vochtigheidsgraad van de bodem, wat gunstig was voor de landbouw. Het is wel zo dat sommige zouthoudende gronden niet konden worden verbeterd en dat de enige waterreserve die werd aangelegd in de spaarbekkens spoedig ging slinken tijdens de cruciale periode van watertekort in de zomer. Dit werd verholpen door het wateroppervlak in de stuwdammen te bedekken met een film van produkten die de verdamping tegengaan. Dit procédé is evenwel nog zeer onzeker, vooral in die streken waar de zonnestraling zeer intens is, zoals bijvoorbeeld in de Australische woestijn waar dit procédé aanvankelijk gebruikt werd.

Terrascultuur

Sommige landbouwmethodes die minder duur zijn, zijn daarom al naargelang de streek nog niet minder doeltreffend. Vermeldenswaardig is hier de verbetering van de methodes voor de bewaring van het water in Rwanda in Centraal-Afrika.

Het reliëf van dit land dat uiterst heuvelachtig is had te lijden onder een intense erosie, terwijl het water dat samenstroomt in de

moerassen in de laagvlakte verdampte en opgeslorpt werd door de papyrusplanten die er welig tierden. In de hydrologische cyclus was het infiltratiestadium bijna verdwenen, behalve tijdens het kortstondige regenseizoen. Deze toestand werd verholpen door de aanleg van terrassen op de flanken van de heuvels en door het draineren van de moerassen. Het intens wegstromen van het water werd verhinderd door beken die de erosie tegengingen. Het resultaat van deze campagne was dat het water opnieuw in de ondergrond sijpelde; daardoor begon uit de reeds lang uitgedroogde bronnen opnieuw water op te borrelen en kon men alweer waterputten gaan aanleggen welke dan hun diensten moesten bewijzen tijdens de droogteperiodes. Het spookbeeld van de hongersnood, dat in deze landen zo dikwijls rondwaarde, werd aldus definitief verjaagd.

De noodzaak voor geïntegreerde projecten.

Al deze realisaties bereikten successen, doch waren slechts mogelijk in gebieden waar de bevolking reeds voorafgaandelijk over een minimale waterbevoorrading beschikte. Meestal hebben de ontwikkelingslanden te kampen met de meer dringende noodwendigheden, t.t.z. te allen tijde water bezorgen aan de inwoners van hun uitgestrekte gebieden, zonder dat de mogelijkheid bestaat stelselmatig een gegronde integrerend programma uit te werken.

De statistieken waarover men beschikt, oorspronkelijk uit de Verenigde Naties (zie tabel I), tonen aan dat de landen in ontwikkeling nog aanzienlijke hoeveelheden bevolking bevatten die zelfs niet beschikken over drinkwater. Zoals men in de tabel kan waarnemen, ziet de toestand er uiterst somber uit voor Azië en Latijns Amerika. Afrika schijnt daarentegen beter geschikt, doch in het geheel slaat de inspanning ten behoeve van de minst bedeelde bevolkingen slechts op een klein percentage van het nationaal bruto-product. Het spreidingsgebied van de uit te voeren uitrustingen om hen een watervoorziening te bezorgen, alsmede de moeilijkheden van de uitvoering door een gebrek aan coördinatie tussen de programma's door de verschillende hulpmiddelen verspreid, belemmeren nochtans de vlugge uitvoering van deze zeer dringende noodzakelijkheid.

Als men de behoeften van de verschillende landen — in het bijzonder van Afrika — onderzoekt, dan kan men waarnemen dat de uitrusting wat de waterbevoorrading van deze landen betreft, zeker afhankelijk is van de ontwikkeling gegeven onder de vorm van het N.B.P. maar dat zulks toch geen algemene regel is en dat bepaalde landen zoals bijvoorbeeld Kenya, niettegenstaande een minder gunstige economische toestand, hunne steden volledig met een waterbe-

TABEL I. — LANDEN IN ONTWIKKELING
Waterbehoef ten der steden en kostprijs der inrichtingen
voor de stadsbehoef ten te voorzien in 1977

	Uit te rusten bevolking × 1 000 inw.	Kostprijs in 1 000 doll. V.S.	In % van het N.B.P.
Noord-Afrika	17 910	447 100	0,31
Afrika ten zuiden van de Sahara	21 260	474 500	0,22
Afrika totaal	39 170	921 600	0,25
Centraal-Amerika en de Antillen	27 710	668 500	0,26
Zuid tropisch Amerika	50 790	1 162 800	0,29
Zuid gematigd Amerika	11 730	244 900	0,11
Latijns Amerika totaal	90 230	2 074 200	0,24
Zuid-West Azië	27 295	408 400	0,17
Zuid-Centraal Azië	106 770	1 338 900	0,20
Zuid-Oost Azië	53 820	806 900	0,30
Oost-Azië	18 970	284 300	0,61
Azië totaal	206 855	2 838 500	0,23
Algemeen totaal:	336 255	5 834 300	0,24

Oorsprong: Statistieken Verenigde Natiën 1977.

deling hebben uitgerust, alhoewel zij zich onder de meest slecht bedeelde landen bevinden.

Bijgaande statistieken van *tabel II* schenken ons een beeld van de bestaande uitrusting voor waterbevoorrading in de verschillende landen van Afrika, volgens een studie van de Verenigde Natiën die terugslaat op het jaar 1977. De landelijke gewesten zijn in het algemeen slechts of heel weinig voorzien met waterbedelingen en men kan ook begrijpen dat er een prioriteit wordt verleend voor het voltooien van de waterbevoorrading ten behoeve van de bevolking zonder dat er verder belang wordt gehecht aan waterbehoef ten voor

TABEL II

Staat	Bevolking in miljoenen	Landelijk percentage	N.B.P. doll./inw.	% uitrusting water- bevoorrading	
				Lande- lijk	Stede- lijk
Algerië	18,5	59	990	60	100
Ivoorkust	7,3	70	610	5	50
Egypte	41	58	280	50	88
Ethiopië	30	88	100	2	32
Marokko	17,1	60	540	25	100
Tunis	6	50	840	77	63
Zaire	25,7	71	140	5	43
Angola	6,6	85	330	10	80
Kenya	13,5	85	230	18	100
Nigerië	5	88	340	—	16
Roeanda	4,5	95	110	35	41
Senegal	5,2	70	390	23	68
Soedan	17	78	290	45	49

Oorsprong: Statistieken Verenigde Natien 1977.

ontwikkelingsprojecten. Het is nochtans een noodzaak de twee doeleinden aaneen te koppelen, vermits deze bevolking niet langer in haar landelijke woonsten zal kunnen blijven vertoeven, tenzij zij daar de nodige opbrengsten kan bekomen.

Wanneer al deze projecten tot doel hebben ontwikkelingsprogramma's te staven, dan moet er rekening worden gehouden met een orde van grootte van de behoeften en van de uitgaven welke de cijfers weergegeven in *tabel I* overschrijden, doch waarvan de opbrengsten niet te verwaarlozen zijn.

De totale kostprijs van de projecten die werden verwezenlijkt op dat gebied zijn inderdaad uiteraard duizelingwekkend en de verbruikers van deze misdeelde landen de rekening doen betalen zou de nood van deze landen alleen maar vergroten.

Evolutie in de toekomst

Het is dus de opdracht van de internationale inrichtingen, zoals F.A.O., PNUD en FED en van ontwikkelingsorganismen uit bepaalde

landen de nodige middelen, zowel financiële als materiële met inbegrip van leidende krachten, te bezorgen aan de ontwikkelingslanden zonder daarvoor een rechtstreekse belangstelling te verwachten. Deze hulp aan de derde wereld is één der bijzonderste, vermits het aan de basis ligt aan de meest noodzakelijke behoeften van de bevolking dezer landen te voldoen en tegelijkertijd hen de mogelijkheid te verschaffen te investeren voor verbruiksgoederen, bijzonder landbouwprodukten welke hen een zelfstandig bestaan bezorgen.

De voorbeelden in Afrika en Azië die hierboven werden aangehaald verantwoordden deze vorm van bijstand welke in andere landen, zelfs in ontwikkelde gebieden die niet ten achteren stonden, gunstige uitslagen hebben geleverd bv. in bepaalde streken van de Verenigde Natiën ten tijde van de «New Deal».

De Noord-Zuid dialoog bezorgt ons de gelegenheid deze vorm van samenwerking met de ontwikkelingslanden aan te moedigen en met geduld het ogenblik af te wachten wanneer men de vruchten van noodzakelijke investeringen kan plukken. De Noord-Zuid dialoog is immers zo recent dat het niet mogelijk is een ander besluit te trekken dan de hoogdringendheid van de tussenkomsten ondernomen in deze landen voor het welzijn van de ganse mensheid.

29 juni 1979.

A. Monjoie et J. Schittekat *. —
**Observations hydrogéologiques dans la partie orientale
de l'île de Java**

RÉSUMÉ

Après un appel des conditions topographiques et hydrométéorologiques de la région de la rivière Brantas, l'examen des nappes aquifères met en évidence la présence de 2 réserves intéressantes et l'existence d'une perte d'eau importante dans une zone fracturée.

Suite à une prospection géoélectrique, l'étude détaillée de l'aquifère profond a conduit à la réalisation de puits de pompage en vue de quantifier les caractéristiques hydrogéologiques de la nappe et définir les possibilités d'alimentation en eau potable des villes de Kediri et Blitar.

* * *

SAMENVATTING

Na herinnerd te hebben aan de topografische en hydrometeorologische omstandigheden van de streek van de rivier Brantas, toont het onderzoek van de waterlagen de aanwezigheid aan van 2 belangrijke reserves en het bestaan van een belangrijk waterverlies in een zone met breuken.

Na een geoëlectrische prospectie leidde de gedetailleerde studie van de diepe waterlaag tot het verwezenlijken van pompputten om de hydrogeologische karakteristieken van de laag te berekenen en de mogelijkheden te bepalen om de steden Kediri en Blitar van drinkbaar water te voorzien.

* * *

* Laboratoires de Géologie générale et appliquée, Faculté des Sciences appliquées de l'Université de Liège.

La rivière Brantas prend sa source sur les flancs S.E. des Monts Ardjuno. Elle s'écoule vers le Sud, à travers la plaine de Malang, puis bifurque vers l'Est, jusque Tulungagung où elle reçoit la rivière Ngrowo. Elle se dirige ensuite vers le Nord, passant entre les Volcans G. Willis et G. Kelud, pour rejoindre la Surabaya river. Son cours présente une longueur de 320 km et son bassin versant est de 12 000 km² (Fig. 1).

La région est située en zone tropicale avec des températures moyennes annuelles de l'ordre de 27° à 28° C, présentant des maxima de l'ordre de 36° C. La teneur en humidité est élevée et vaut en moyenne 72 %.

Les précipitations, mesurées par 250 pluviomètres, sont de l'ordre de 2 000 à 2 200 mm/an pour l'ensemble du bassin, les précipitations sur les sommets du G. Kelud et du G. Willis atteignant 3 000 à 4 000 mm/an.

Au point de vue géologique, les éléments dominants sont les volcans quaternaires (G. Kelud et G. Willis) dont les coulées de laves et l'épanage de tufs recouvrent la majeure partie de la région.

Le substratum est constitué de terrains tertiaires qui affleurent dans les Southern Mountains: calcaires récifaux à intercalations de tufs. Ailleurs, il s'agit d'andésite ou de sédiments pyroclastiques.

La plaine alluviale comporte des dépôts volcaniques et fluviatiles reconnus par plus de 120 sondages allant jusqu'à une profondeur de 230 m. Ils consistent en une accumulation de tufs, graviers, sables, silts et argiles pouvant atteindre localement 230 m d'épaisseur. Les variations de faciès y sont rapides et ne permettent généralement pas de corrélations précises entre sondages.

Deux nappes aquifères principales existent: la nappe phréatique, dans les horizons sableux des dépôts de la plaine alluviale et la nappe profonde, dans les formations volcaniques sous-jacentes (tufs, sable et laves), aquifère généralement captif sous les argiles de base des dépôts alluviaux.

L'étude des potentialités aquifères a été précédée d'une étude générale du bilan eaux de surface-eaux souterraines et complétée par la détermination des propriétés hydrogéologiques des aquifères (piézométrie, tests de pompage, chimisme). En fonction des résultats positifs obtenus pour les eaux souterraines, les secteurs de Kediri et Blitar ont fait l'objet d'une prospection géoélectrique conduisant à l'implantation de puits d'essais.

La communication résume les résultats principaux d'une étude réalisée dans le cadre d'un contract AGCD-Tractionnel destiné aux projets d'alimentation en eau des villes de Kediri et Blitar.

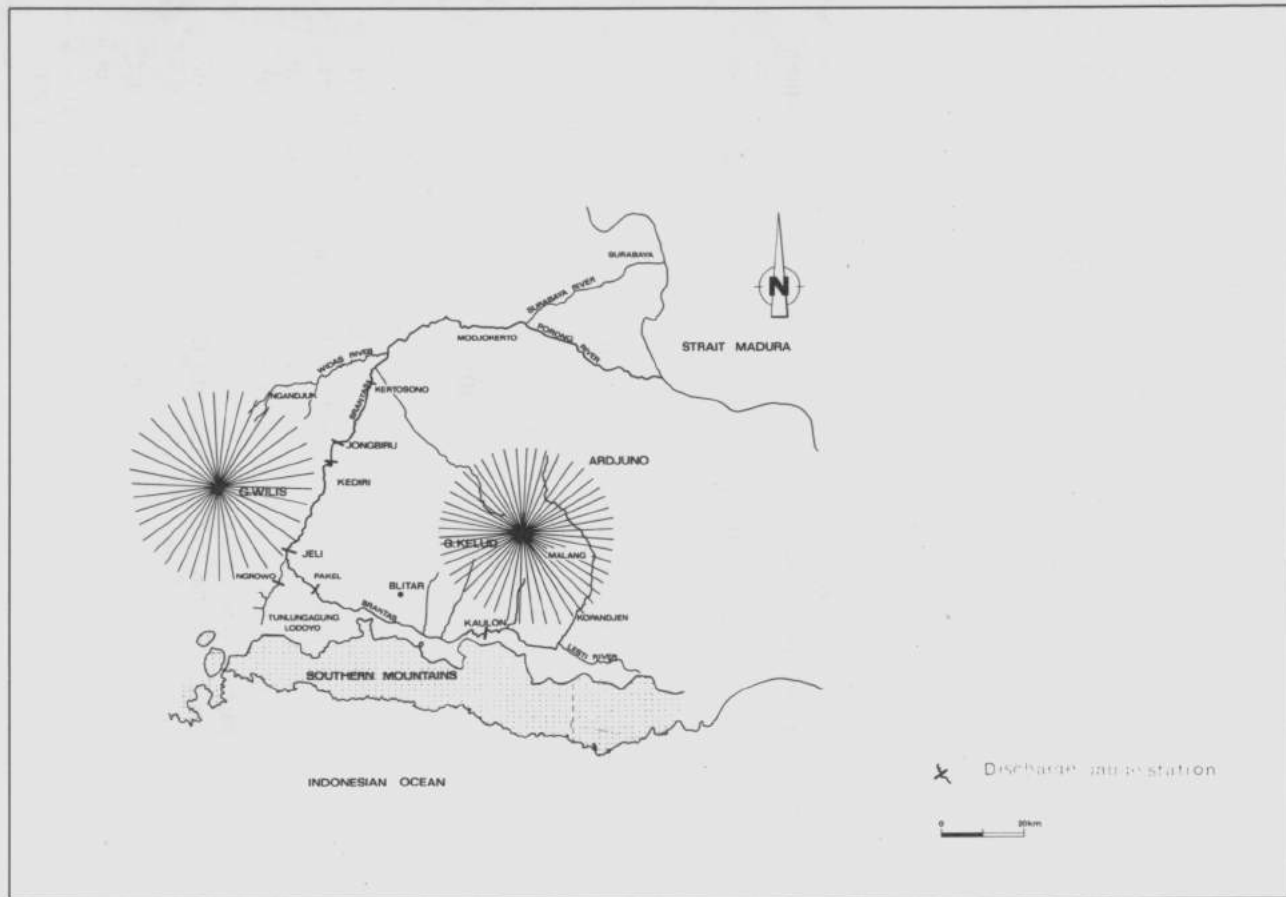


Fig. 1. — Bassin du Brantas

I. BILAN GÉNÉRAL DE LA VALLÉE DU BRANTAS EN AMONT DE KEDIRI

Le bilan des eaux du bassin du Brantas en amont de Kediri a pu être établi pour la période de 1966 à 1975 (1). Les valeurs de *précipitation moyenne* ont été calculées par polygones de Thiessen: elles varient de 1 346 à 2 271 mm, avec une moyenne de 1 903 mm.

En ce qui concerne l'*évapotranspiration*, les mesures directes sont complexes, longues et imprécises, fortement influencées par la grande hétérogénéité de la végétation et des sols. A défaut de mieux, nous avons appliqué les formules de THORNTHWAITTE, TURC et SERRA faisant intervenir la température, le pourcentage hygrométrique, la durée d'insolation, le volume de précipitations. L'évapotranspiration potentielle ainsi calculée est comparée à la quantité d'eau disponible fournie par les précipitations et le stock d'humidité du sol. On en déduit l'évapotranspiration réelle d'une part et l'eau excédentaire disponible pour l'écoulement de surface ou pour l'infiltration vers les nappes souterraines. Les valeurs annuelles d'évapotranspiration réelle ainsi obtenues varient de 592 à 1 030 mm, en moyenne 855 mm, et celle de l'eau disponible de 545 à 1 276 mm, en moyenne 1 045 mm.

L'*écoulement de surface* est jaugé aux différentes stations réparties le long du cours du Brantas.

Les débits moyens annuels obtenus entre 1951 et 1971 sont:

Kaulon	: 1 240 mm
Pakel	: 1 250 mm
Jeli	: 1 190 mm
Jongbiru	: 920 mm
Kertosono	: 950 mm
Jabon	: 840 mm

On constate donc une diminution importante entre Pakel et Jeli (60 mm) et plus importante encore entre Jeli et Jongbiru (270 mm), qui s'explique par une perte d'eau du Brantas. Effectivement, si l'on considère le débit du Ngrowo, on constate qu'il est nettement déficitaire par rapport à son bassin versant.

Pour la période 1966-1975, le débit du Brantas à Kediri varie de 381 à 992 mm, en moyenne 712 mm.

L'étude des débits, en fonction du temps, a permis de déterminer l'écoulement fourni par les nappes souterraines en période d'étiage et de calculer les coefficients de tarissement, fonction des caractéristiques hydrogéologiques des aquifères et principalement de leur perméabilité et de leur porosité efficace.

Généralement, trois coefficients de tarissement ont été observés :

α_1 de l'ordre de $1/200 \text{ j}^{-1}$

α_2 de l'ordre de $1/350 \text{ j}^{-1}$

α_3 de l'ordre de $1/700 \text{ j}^{-1}$

Ils sont caractéristiques de vidanges successives de l'aquifère, intéressant des zones de plus en plus profondes.

L'intégrale à l'infini de l'équation $\varphi = Q_0 e^{-\alpha t}$ permet de calculer le volume de réserves existant dans l'aquifère et mobilisable par l'écoulement du bassin considéré.

On obtient ainsi les valeurs suivantes, aux stations de jaugeages :

Kaulon	: 1 608 mm
Pakel	: 1 272 mm
Jeli	: 643 mm
Jongbiru	: 592 mm
Kertosono	: 535 mm

On constate donc une augmentation des réserves d'eaux souterraines de Kaulon à Pakel qui s'explique aisément par l'ampleur prise par les nappes d'eaux souterraines à l'aval. Par contre, elles diminuent pratiquement de moitié à partir de Jeli, confirmant l'existence d'une perte d'eau importante dans le secteur.

Pour le Ngrowo, on obtient une réserve de 3 à 12 mm, soit environ 1 % des valeurs trouvées dans la partie amont du Brantas.

Enfin, le débit prélevé par l'irrigation peut être estimé à 75 mm/an.

Les termes du bilan, à Kediri-Jongbiru, peuvent s'établir comme suit, pour la période de 1966 à 1975 :

précipitations:	1 903 mm
évapotranspiration:	855 mm
écoulement du Brantas:	712 mm
consommation d'eau par l'irrigation:	75 mm
pertes du Brantas:	270 mm

Le bilan se ferme remarquablement bien, confirmant l'ordre de grandeur des différents paramètres et la perte conduisant une partie des eaux du Brantas vers l'Océan Indien *via* le bassin du Ngrowo et représentant 14 % des précipitations et 38 % du débit moyen du Brantas. Elle résulte d'un système de failles Nord-Ouest—Sud-Est dans la baie de Popoh, débitant des volumes d'eau considérables ainsi que du creusement d'un canal et d'un tunnel évacuant, en

saison de pluies, une partie des eaux du Ngrowo vers l'Océan Indien de façon à assurer le drainage de la région.

Malgré cela, les quantités d'eaux souterraines utilisables par l'écoulement du bassin du Brantas à l'amont de Kediri restent notables: 592 mm. Sans la perte du Brantas, elles seraient de l'ordre de 860 mm.

I. DONNÉES RELATIVES AUX NAPPES SOUTERRAINES

II.1. NAPPE PHRÉATIQUE

Logée dans les dépôts de la plaine alluviale du Brantas, elle présente une grande hétérogénéité. Entre Kaulon et Pakel, l'aquifère est situé dans des sables argileux, tufs, brèches volcaniques, puissants d'une soixantaine de mètres. Il est silto-sableux de Pakel à Tulungagung, tandis que de Tulungagung et Kertosono, il est constitué de matériaux sablo-graveleux devenant plus grossier à mesure que l'on se rapproche du G. Kelud. La puissance varie de 50 à 60 m. Au Nord, les matériaux sablo-silto-argileux n'ont que quelques mètres d'épaisseur.

La nappe est alimentée par les précipitations directes sur la plaine, par infiltration du Brantas principalement à l'aval de Kertosono où le niveau du fleuve est plus élevé que la plaine alluviale, et enfin par la nappe artésienne sous-jacente filtrant à travers les formations semi-perméables séparant les deux aquifères. Le niveau piézométrique de la nappe est subparallèle à la surface du sol, généralement à moins de 1 à 2 m de profondeur sauf en bordure des versants. Les variations saisonnières sont de l'ordre de 2 à 4 m.

Quelques tests ont été réalisés: les débits spécifiques varient de 1 à 7 l/s/m et les valeurs de transmissivité obtenues varient entre 10^{-3} et 10^{-6} m²/s avec un coefficient d'emmagasinement de l'ordre de 3 à 10 %.

L'eau est généralement douce sauf au Nord où elle est saumâtre du fait de la présence de dépôts argileux de type lagunaire et au Sud où l'on observe une minéralisation élevée.

Les risques de pollution sont énormes car, en raison de son niveau piézométrique, l'aquifère est peu protégé quant aux infiltrations de surface.

Utilisé intensément pour l'irrigation, il présente peu de possibilités nouvelles d'exploitation.

II.2. NAPPE ARTÉSIENNE

L'aquifère artésien est logé dans les roches volcaniques sous-jacentes aux formations silto-argileuses de base des dépôts de la plaine alluviale. Elles sont constituées de sables et graviers, tufs, coulées de lave et niveaux de boulders. Le sommet se trouve généralement à une centaine de mètres de profondeur et son épaisseur, non déterminée, dépasse vraisemblablement la centaine de mètres.

La nappe est alimentée par l'eau infiltrée sur les pentes des volcans G. Kelud et G. Willis. Le niveau piézométrique moyen se situe entre 2 et 5 m au-dessus du sol et les fluctuations sont extrêmement faibles, les sources au pied des versants servant de trop-plein. Depuis le début du siècle, on constate une baisse du niveau piézométrique moyen de l'ordre de 1 à 2 m.

De nombreux essais de pompage ont été réalisés et les débits spécifiques sont compris entre 2 et 23 l/s/m.

Les valeurs de transmissivité varient de 1 à $2 \cdot 10^{-2}$ m²/s et le coefficient d'emmagasinement est de l'ordre de $4 \cdot 10^{-4}$, caractéristique des nappes captives.

On distingue généralement deux groupes d'eau. L'un à pH, Cl, SiO₂, HCO₃, E_c et D°h élevés est caractéristique de la région au nord de Kertosono et de celle au sud de Tulungagung. L'autre groupe présente des caractéristiques beaucoup moins chargées en ions.

Statistiquement, la répartition des éléments est bimodale.

	MODE PRINCIPAL	MODE SÉCONDAIRE
SO ₄	entre 0 et 10 mg/l	entre 60 et 70 mg/l
Cl ⁻	entre 10 et 26 mg/l	environ 100 et plus
HCO ₃	entre 260 et 300 mg/l	entre 340 et 380 mg/l
Na ⁺	entre 1 et 2 meqgr/l	entre 6 et 7 meqgr/l
SiO ₂	entre 30 et 40 mg/l	entre 60 et 80 mg/l
D°h°F	entre 14 et 17° F	entre 29 et 32° F
pH	entre 6.8 et 7.1	entre 7.7 et 8.3
E _c μmhos	entre 610 et 750μmhos	

III. PROSPECTION DÉTAILLÉE DES VILLES DE KEDIRI ET DE BLITAR

L'étude a été concentrée sur l'aquifère profond, la nappe superficielle étant déjà sollicitée pour les besoins locaux et mal protégée contre les pollutions.

a) Secteur de Kediri

La nappe captive fournit actuellement un débit de l'ordre de 20 à 30 litres/s à partir des puits de Kuwak I et II, ouvrages de 59 et 74 m de profondeur situé au NE de la ville (Fig. 2).

Une prospection géoélectrique par la méthode de résistivité (20 sondages) a localisé l'aquifère profond dans les autres secteurs.

En rive gauche du Brantas, il présente une résistivité de 40 à 60 ohm.m et est recouvert de 15 à 65 m de terrains argileux de résistivité variant de 7 à 12 ohm.m.

En rive droite, deux zones ont été individualisées :

- Celle des puits Kuwak I et II: aquifère de résistivité 30 à 300 ohm.m sous 24 à 70 m de terrains argileux (résistivité 18 à 20 ohm.m);
- Celle de Pesantren: aquifère de résistivité 40 à 50 ohm.m sous 110 à 140 m de terrains de résistivité 15 à 27 ohm.m.

Ailleurs, on ne décèle pas d'horizon résistif en profondeur.

L'interprétation des essais de pompage effectués sur les puits Kuwak et dans un autre ouvrage situé au sud de la Ville indique des transmissivités de 1 à $2 \cdot 10^{-2}$ m²/s et des débits spécifiques de 8 à 13 litres/s par mètre de rabattement.

L'étude du bilan de la nappe souterraine et des fronts d'écoulement a permis d'estimer le volume disponible entre 300 et 500 litres/s, en rive gauche, à 100 litres/s pour la zone de Kuwak et 400 litres/s pour celle de Pesantren, soit un total minimum de 800 litres/s nettement excédentaire par rapport aux besoins prévus pour l'an 2000: 500 litres/s.

Les puits de captage envisagés auraient des profondeurs de l'ordre de 100 m en rive gauche et à Kuwak, de 200 m à Pesantren, avec des débits potentiels de 40 litres/s environ et une entredistance de l'ordre de 500 m pour éviter des influences réciproques trop importantes.

b) Secteur de Blitar

Trois puits creusés en 1921, 1925, 1929 n'avaient donné que de faibles débits dans l'aquifère profond et avaient été abandonnés sans test de pompage car non jaillissants.

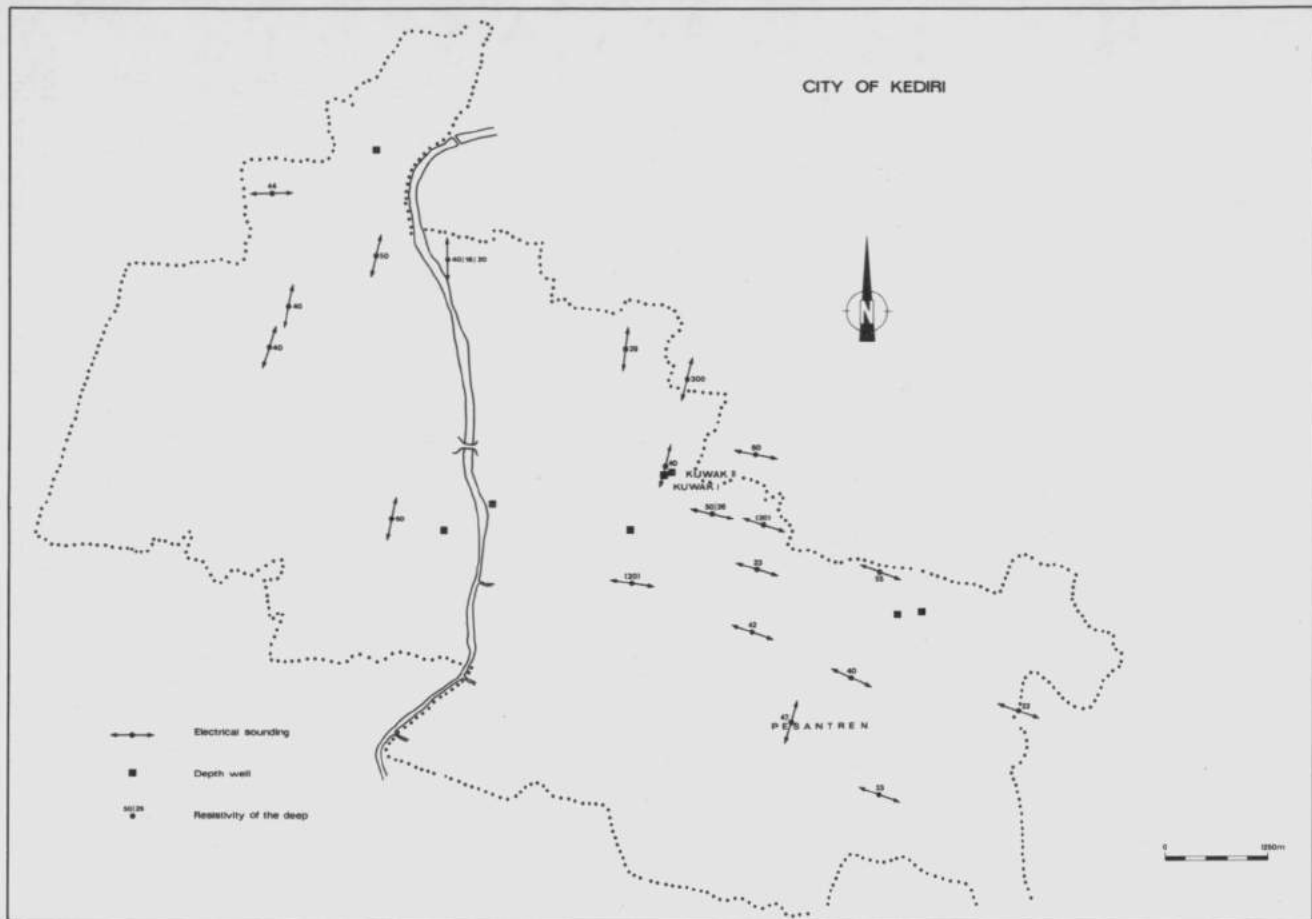


Fig. 2. — Ville de Kediri. Campagne de prospection électrique

La prospection électrique réalisée dans le cadre de la présente étude (30 sondages électriques) a repéré dans la partie Nord de la ville des terrains de résistivité 40 à 50 ohm.m, localement 95 ohm.m à des profondeurs de 60 à plus de 110 m, surmontés de couches relativement conductrices (Fig. 3).

Sur base de ces données, deux puits (A et B) et un piézomètre (P) de 80 et 90 m de profondeur, ont été forés dans les secteurs NW et NE.

Les tests de pompage effectués sur ces ouvrages donnent les résultats principaux suivant :

- Débit spécifique: 2 à 2,5 litres/s par mètre de rabattement ;
- Débit potentiel: 40 litres/s pour 20 m de rabattement ;
- Transmissivité: T: 0,2 à $0,4 \cdot 10^{-2}$ m²/s ;
- Rayon d'influence: R = 460 à 700 m.

Compte tenu de ces caractéristiques, du gradient piézométrique, du calcul du bilan et des réserves, on a pu calculer que le volume d'eau disponible pour les deux secteurs est de l'ordre de 210 litres/s, soit le double des besoins prévus pour l'an 2000: 110 litres/s.

Les futurs puits de captage, d'une profondeur de l'ordre de 100 à 150 m, auraient un débit de l'ordre de 40 litres/s et seraient espacés de 600 à 900 m. Leur implantation a été définie non seulement en fonction des caractéristiques de l'aquifère mais également de leur protection contre les pollutions de surface.

IV. CONCLUSIONS

Cet exemple illustre la possibilité de résoudre par des études d'ampleur relativement réduite et dans des délais limités, de nombreux problèmes d'alimentation en eau dans les pays en voie de développement.

Au stade actuel, les deux puits réalisés à Blitar peuvent fournir ensemble 40 litres/s (limite due à la puissance de la pompe) et sont susceptibles de débiter 80 litres/s alors que les besoins estimés sont de 110 litres/s en l'an 2000.

Mais les recherches doivent s'inscrire dans une étude globale du système hydrogéologique si l'on veut éviter des mécomptes à moyen ou à long terme. Les calculs du bilan du Brantas sont éloquentes à ce sujet, y compris la perte d'eau enregistrée à hauteur du Ngrowo.

Il faut cependant tenir compte que les synthèses ne peuvent être menées à bien que si les données de base: géologie, hydrométéorolo-

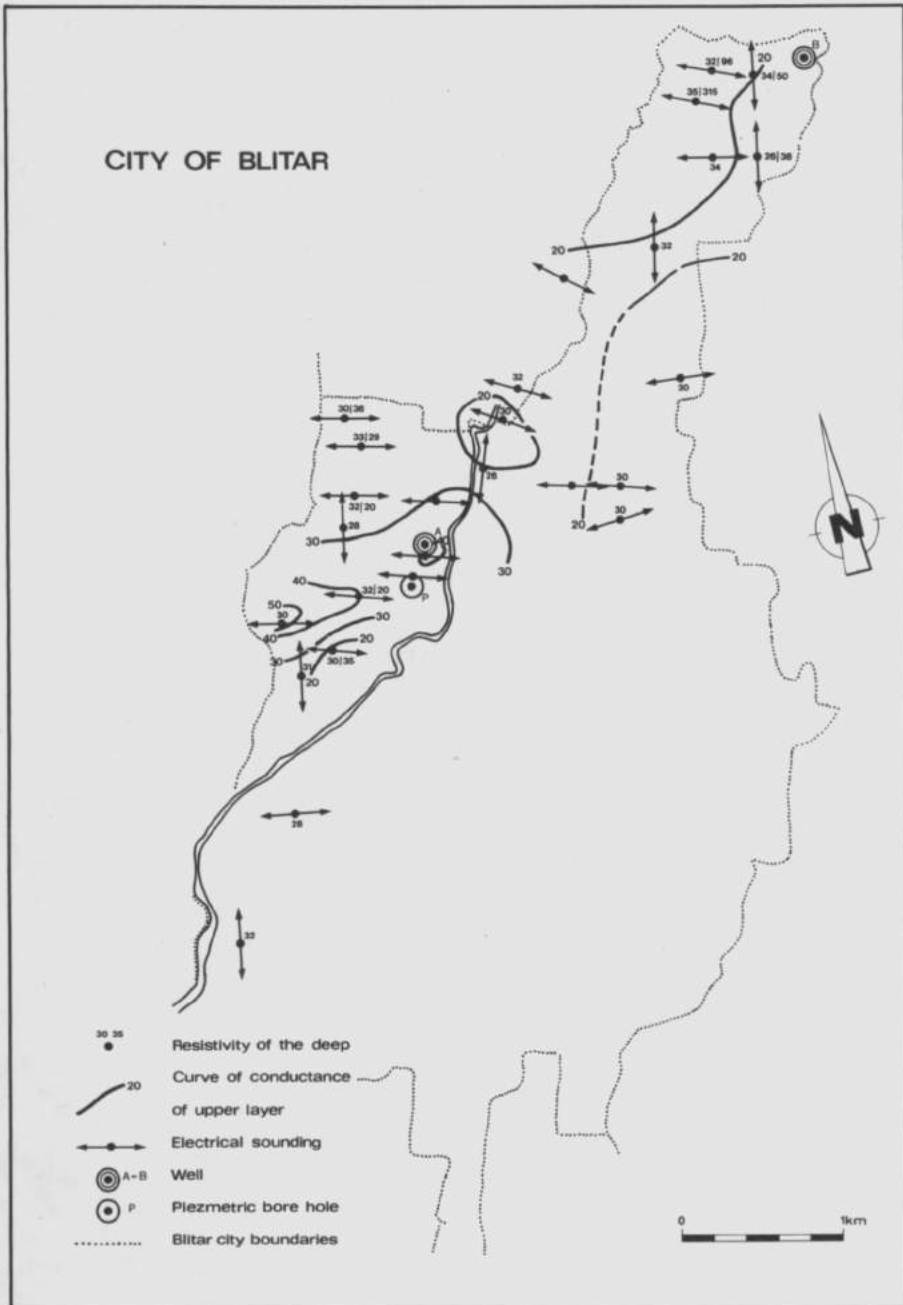


Fig. 3. — Ville de Blitar. Campagne de prospection électrique

gie, hydrologie, piézométrie, hydrochimie,... ont été recueillies et enregistrées avec soin durant de nombreuses années, travail peu coûteux mais malheureusement rarement réalisé avec la constance et la précision nécessaires.

Il est en effet rare de pouvoir bénéficier, comme dans l'étude présente, de mesures relativement complètes sur une dizaine d'années. Un effort particulier devrait être fait en ce domaine de façon à mettre à la disposition d'études ponctuelles les données fiables nécessaires et à intégrer leurs résultats dans un bilan global en vue de l'utilisation optimale du potentiel en eau d'une région.

NOTES

(1) Les données utilisées pour le calcul du bilan sont tirées du rapport de la Njanjuk Study.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKKER, A.J. and VAN WIJK, Ch. (1951): Infiltration and Runoff under Various Conditions on Java (Biro Bendungan dan Hidrometri, Bandung, 22 pp.).
- PULAVSKY and OBRO (1975): Ground-Waterstudy of a volcanic area near Bandung (Indonesia, 21 pp.).
- PURBO-HADIWIDJOJO (1960): Hydrogeology of strato volcanoes (7 p.).
- PURBO-HADIWIDJOJO (1968): Volcanic Activity and its implications on surface drainage, Irrigation Seminar, Malong, July 9-23-1968, 9 p.
- VAN BEMMELEN R.W. (1949): Geology of Indinesia (Vol. I, Government Printing Office, The Hague, 732 p.).

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

Séances des Classes	Zittingen der Klassen
Sciences morales et politiques — <i>Morele en Politieke Wetenschappen</i>	
	17.4.1979 364; 365
	21.5.1979 388; 389
	19.6.1969 420; 421
Sciences naturelles et médicales — <i>Natuur- en geneeskundige Wetenschappen</i>	
	24.4.1979 440; 441
	22.5.1979 466; 467
	26.6.1979 474; 475
Sciences techniques — <i>Technische Wetenschappen</i>	
	27.4.1979 488; 489
	18.5.1979 508; 509
	29.6.1979 520; 521
Bestuurscommissie :	
Mandaat J. JACOBS	367
Mandaat J.-J. SYMOENS	511
Bibliografisch Overzicht 1979	
Nota's 5 tot 11	423; 427-439
Commissie voor Geschiedenis	391
Commission administrative:	
Mandat J. JACOBS	366
Mandat J.-J. SYMOENS	510
Commission d'Histoire	390
Communications et notes :	
BASTIN, Y. - COUPEZ, A. - DE HALLEUX, B. : Statistiques lexicale et grammaticale pour la classification historique des langues bantoues ...	364; 375-387; 388

II

BEUGNIES, A.: 25 années de recherches sur les propriétés optiques des minéraux	508; 513-518
BONTINCK, F.: Mohammed ben Juma el-Murjebi, père de Tippo-Tip	390; 397-405
COLAERT, J.: Cf. SCHYNS, Ch.	
COUPEZ, A.: Cf. BASTIN, Y.	
DE CUYPER, J.: Les activités du Laboratoire de traitement des minerais à l'U.C.L.	488
DE HALLEUX, B.: Cf. BASTIN, Y.	
DE ROP, A.: Lianja, dieu ou héros de l'épopée Mongo?	365; 369-374
DONIS, C.: Pour un meilleur fondement de la coopération	475; 483-486
EYCKMANS, L.: Le problème du choléra en Afrique de l'Est	445-450
FONDU, F.: Cf. VIS, H.	
FOSSA, A.: Cf. SCHYNS, Ch.	
JAUMOTTE, A.: L'International Foundation for Science	466
LEDERER, A.: La conférence mondiale de «Navigation intérieure» à Strasbourg	520; 525-531
LEENAERTS, R.: Réflexions sur les conceptions du génie chimique contemporain	488; 493-506
MONJOIE, A. - SCHITTEKAT, J.: Observations hydrogéologiques dans la partie orientale de l'Ile de Java	520; 543-554
SCHYNS, Ch. - FOSSA, A. - COLAERT, J.: L'épidémie de choléra dans le Sud-Kivu	440; 451-465
SALMON, P.: Un passage d'une lettre de Gambetta concernant le Congo (2.VII.1876)	390; 407-418
SCHITTEKAT, J.: Cf. MONJOIE, A.	
SNEL, M.: Het water in het ontwikkelingsprogramma in het kader van de Noord-Zuid Dialoog	521; 533-541
STEENSTRA, B.: Ingenieursgeologie in het gebied van Matadi	509
VANDEN BERGHE, L.: Wetenschappelijke activiteiten in Iran sinds 1950	421

III

VAN DER VEKEN, P.: Bij het verschijnen van een reeks postzegels „Les champignons du Zaïre”	475; 479-481
VIS, H.: Présente l'étude de F. FONDU: „Aspects physiopathologiques de l'anémie associée à la malnutrition protéo-énergétique	460; 473

Concours annuels:

1979.....	422; 468; 474
1981.....	366; 390; 510

Décès:

ROEYKENS, A.	421
-------------------	-----

Elections:

ALLOTT, A. (corr.)	424
BENNETT, N. (corr.)	424
CAP, J. (corr.)	476
COMHAIRE, J. (corr.)	424
COUPEZ, A. (titul.)	424
DUDAL, R. (corr.)	477
FLACK, M. (corr.)	424
FOURNIER, F. (corr.)	476
LAVROFF, D. (corr.)	424
KAMESWARAN, S. (corr.)	476
KREMER, M. (corr.).....	476
SNOECK, J. (corr.)	476
TALLING, J. (corr.)	476
THEUWS, J. (corr.)	425
TOURÉ, S. (corr.).....	476
UTZ, J. (corr.)	476

Mededelingen en nota's: Cf. Communications

Mémoires (Présentation):

DURIEUX, A.: La constitution de 1973 de la République de la Guinée-Bissau et la loi „organique” de 1975 de la République du Cap Vert	420
SILBERSTEIN, A.: Recherches sur les isoenzymes des arthropodes parasites ou vecteurs de parasites (lauréat concours 1979).....	468; 474-476

IV

VANDERLINDEN, J.: La nouvelle constitution du Nigéria, témoignage de foi ou d'inconscience?	388; 389
VERBEEK, L.: Mgr de Hemptinne et les Salésiens, 1910-1960	390; 422
Président 1979 (E. CUYPERS)	366
Prix (Prijs) Egide Devroey 1980	422; 423; 476; 477
Revue bibliographique 1979	
Notes 5 à 11	422; 427-439
Symposium 1979	366; 367; 392; 393; 468; 469; 488; 489; 508; 509
VELLUT, J.: Documents du Zaïre colonial	390; 391
Verkiezingen: Cf. Elections	
Voorzitter 1979 (E. CUYPERS)	367
Wedstrijden (Jaarlijkse):	
1979	423; 469; 475
1981	367; 391; 469; 511

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 23 JANVIER 1981
PAR L'IMPRIMERIE SNOECK-DUCAJU & ZOON
N.V.
GAND

Académie, rue Defacqz 1, B-1050 Bruxelles (Belgique)
Academie, Defacqzstraat 1, B-1050 Brussel (België)