

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

Sous la Haute Protection du Roi

**BULLETIN
DES SÉANCES**

Publication trimestrielle

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESE
WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

**MEDEDELINGEN
DER ZITTINGEN**

Driemaandelijkse publikatie

1973 - 4

600 F

AVIS AUX AUTEURS

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

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

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

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

De handschriften dienen ingestuurd naar de Secretarie, 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 1973 (4 num.): 1 800 F

Rue Defacqz, 1
1050 BRUXELLES (Belgique)
C.C.P. n° 244.01 ARSOM, 1050 Bruxelles

Defacqzstraat, 1
1050 BRUSSEL (België)
Postrek. nr. 244.01 K.A.O.W., 1050 Brussel

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

Sous la Haute Protection du Roi

**BULLETIN
DES SÉANCES**

Publication trimestrielle

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESE
WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

**MEDEDELINGEN
DER ZITTINGEN**

Driemaandelijkse publikatie

1973 - 4

Séance plénière du 24 octobre 1973

La séance plénière de rentrée de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer s'est tenue le mercredi 24 octobre 1973 dans les locaux de l'Académie Thérésienne.

Au bureau prennent place M. *F. Bultot*, président de l'Académie et directeur de la Classe des Sciences techniques; M. *J. Sohier*, directeur de la Classe des Sciences morales et politiques; M. *R. Vanbreuseghem*, directeur de la Classe des Sciences naturelles et médicales et M. *P. Staner*, secrétaire perpétuel.

Le Président, M. *F. Bultot*, ouvre la séance à 15 h, et donne la parole à M. *P. Staner* (p. 618).

Le *Secrétaire perpétuel* présente, alternativement en français (p. 620) et en néerlandais (p. 621) le rapport sur l'activité de l'Académie pendant l'année académique 1972-1973.

Le *Président* prend enfin la parole et entretient l'assemblée des progrès de la connaissance en climatologie générale et tropicale (p. 646).

Le *Président* lève la séance à 16 h 30.

Plenaire zitting van 24 oktober 1973

De plenaire openingszitting van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen werd gehouden op woensdag 24 oktober 1973, in de lokalen van de Theresiaanse Academie.

Aan het bureau nemen plaats de *H. F. Bultot*, voorzitter van de Academie en directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen; de *H. J. Sobier*, directeur van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen; de *H. R. Vanbreuseghem*, directeur van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen en de *H. P. Staner*, vaste secretaris.

De *Voorzitter*, de *H. F. Bultot*, opent de zitting te 15 h en verleent het woord aan de *H. P. Staner* (blz. 618).

De *Vaste Secretaris* brengt afwisselend in het Frans (blz. 620) en het Nederlands (blz. 621) verslag uit over de activiteit van de Academie tijdens het academisch jaar 1972-1973.

Tenslotte neemt de *Voorzitter* het woord en onderhoudt de vergadering over « Les progrès de la connaissance en climatologie générale et tropicale ». (blz. 646).

De *Voorzitter* sluit de vergadering te 16 h 30.

Liste de présence des membres de l'Académie

Classe des Sciences morales et politiques: M. A. Baptist, R.P. J. Denis, M. V. Devaux, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. V. Drachoussoff, A. Durieux, F. Grévisse, J.-P. Harroy, A. Huybrechts, M. Luwel, L. Pétillon, P. Raymaekers, R.P. A. Roeykens, MM. A. Rubbens, J. Sohier, P. Staner, A. Stenmans, R.P. M. Storme.

Classe des Sciences naturelles et médicales: MM. P. Basilewsky, P. Benoit, R.P. A. Bouillon, MM. J. Bouillon, P. Brien, F. Corin, J. Delhal, M. De Smet, R. Devignat, G. de Witte, A. Dubois, F. Evens, A. Fain, R. Germain, J. Jadin, F. Jurion, J. Kufferath, A. Lambrechts, J. Meyer, J. Mortelmans, L. Peeters, M. Poll, P. Raucq, W. Robyns, L. Soyer, J. Symoens, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, M. Van den Abeele, J. Van Riel.

Classe des Sciences techniques: MM. F. Bultot, J. Charlier, A. Clerfayt, G. de Rosenbaum, P. Evrard, Mgr L. Gillon, MM. L. Hellinckx, L. Jones, A. Lederer, J. Snel, R. Sokal, R. Spronck, R. Thonnard, R. Van Ganse, A. Van Hoof.

Ont fait part de leurs regrets de ne pouvoir assister à la séance: MM. B. Aderca, P. Bartholomé, Edm. Bourgeois, A. Burssens, L. Cahen, L. Calembert, E. Coppieters, R.-J. Cornet, R. Cornevin, E. Cuypers, comte P. de Briey, N. De Cleene, J. De Cuyper, A. Delsenne, I. de Magnée, E. De Vries, C. Donis, A. Duchesne, C. Fieremans, P. Fierens, W. Ganshof van der Meersch, P. Garnham, A. Gérard, P. Grosemans, F. Hendrickx, M. Homès, J. Jacobs, P. Janssens, A. Jaumotte, F. Kaisin, J. Lamoen, N. Laude, J. Lebrun, J. Lepersonne, A. Maesen, J. Opsomer, F. Pietermaat, A. Rollet, A. Sterling, J. Vanderlinden, E. Van der Straeten, F. Van Langenhove, B. Verhaegen.

L'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer (Belgique)
vient de publier

L'ORGANISATION DE L'ESPACE AU MAROC

par Hubert BEGUIN

professeur à l'Université de Louvain
maître de conférences à l'Université de Liège

788 pages (117 cartes, 21 figures) - Prix: 950 francs belges

Chez votre libraire ou à l'adresse suivante:

Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer
Rue Defacqz 1 — 1050 Bruxelles (Belgique) — Compte Chèque Postal 244.01

Première analyse globale des structures spatiales marocaines actuelles. L'optique est macrogéographique et géoéconomique: répartition géographique des composantes du revenu national, définition et structure des régions, analyse des espaces ruraux, réseaux urbains, relations ville-campagne, organisation générale de l'espace, relations entre cette organisation et le développement économique.

L'intérêt de l'ouvrage dépasse le cadre du Maroc par l'originalité de son approche: vue synthétique de l'organisation territoriale, expression de faits géographiques en termes économiques, méthodes quantitatives d'analyse spatiale.

Destiné aux chercheurs, professeurs, étudiants, administrations et organismes publics et privés, concernés par les problèmes de l'aménagement du territoire, du développement, de la régionalisation, de l'organisation de l'espace géographique aux niveaux national et régional.

Aanwezigheidslijst der leden van de Academie

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen: De H. A. Baptist, E.P. J. Denis, de H. V. Devaux, Mw A. Dorsinfang-Smets, de HH. V. Drachoussoff, A. Durieux, F. Grévisse, J.-P. Harroy, A. Huybrechts, M. Luwel, L. Pétillon, P. Raymaekers, E.P. A. Roeykens, de HH. A. Rubbens, J. Sohier, P. Staner, A. Stenmans, E.P. M. Storme.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen: De HH. P. Basilewsky, P. Benoit, E.P. A. Bouillon, de HH. J. Bouillon, P. Brien, F. Corin, J. Delhal, M. De Smet, R. Devignat, G. de Witte, A. Dubois, F. Evens, A. Fain, R. Germain, J. Jadin, F. Jurion, J. Kufferath, A. Lambrechts, J. Meyer, J. Mortelmans, L. Peeters, M. Poll, P. Raucq, W. Robyns, L. Soyer, J. Symoens, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, M. Van den Abeele, J. Van Riel.

Klasse voor Technische Wetenschappen: De HH. F. Bultot, J. Charlier, A. Clerfaýt, G. de Rosenbaum, P. Evrard, Mgr L. Gillon, de HH. L. Hellinx, L. Jones, A. Lederer, J. Snel, R. Sokal, R. Spronck, R. Thonnard, R. Van Ganse, A. Van Hoof.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: De HH. B. Aderca, P. Bartholomé, Edm. Bourgeois, A. Burssens, L. Cahen, L. Calembert, E. Coppieters, R.-J. Cornet, R. Cornevin, E. Cuypers, graaf P. de Briey, N. De Cleene, J. De Cuyper, A. Delsenne, I. de Magnée, E. De Vries, J. Donis, A. Duchesne, C. Fieremans, P. Fierens, W. Ganshof van der Meersch, P. Garnham, A. Gérard, P. Grosemans, F. Hendrickx, M. Homès, J. Jacobs, P. Janssens, A. Jaumotte, F. Kaisin, J. Lamoen, N. Laude, J. Lebrun, J. Lepersonne, A. Maesen, J. Opsomer, F. Pietermaat, A. Rollet, A. Sterling, J. Vanderlinden, E. Van der Straeten, F. Van Langenhove, B. Verhaegen.

F. Bultot. — Allocution de bienvenue Verwelkoming

Heren vertegenwoordigers van de Academiën en van de Universiteiten,

Heren vertegenwoordigers van de Instellingen voor Ontwikkelingssamenwerking,

Waarde Confraters,

Ons Genootschap is bijzonder gelukkig U hier te kunnen begroeten, en U te zeggen hoezeer het zich door Uw aanwezigheid vereerd voelt; het is een aanmoediging om zijn werking op alle gebieden die de landen overzee betreffen, voort te zetten en uit te breiden.

Meerdere personaliteiten betuigden ons hun spijt niet te kunnen aanwezig zijn op deze zitting.

Na de traditionele lectuur van het Verslag over de werkzaamheden van onze Academie gedurende het academisch jaar 1972-1973, door onze Vaste Secretaris, zal ik de eer hebben U te onderhouden over „Les progrès de la connaissance en climatologie générale et tropicale”. Tenslotte zal ik het genoegen hebben de prijzen uit te reiken van onze jaarlijkse wedstrijd 1973.

Messieurs les Représentants des Académies et des Universités,
Messieurs les Représentants des Organismes de Coopération
au Développement,

Mes chers Confrères,

Notre Compagnie est particulièrement heureuse de pouvoir vous accueillir ici et vous dire combien votre présence l'honneur et combien elle est sensible aux marques d'intérêt que vous témoignez à l'égard des activités qu'elle déploie. Mes Confrères et moi-même vous en remercions vivement.

Plusieurs personnalités, tout en exprimant leur regret de ne pouvoir assister à cette séance, ont tenu aussi à nous assurer de leur estime.

Au cours de l'année académique écoulée, nous avons eu, hélas, à déplorer le décès de M. Marcel Walraet, qui fut si longtemps notre secrétaire des séances, et de plusieurs Confrères et amis dont Monsieur le Secrétaire Perpétuel évoquera la mémoire dans quelques instants. Que leurs proches sachent toute la sympathie émue que nous éprouvons et notre sincère fidélité à leur souvenir.

Avant de céder la parole à notre Secrétaire Perpétuel, je veux saisir l'occasion — et j'ai la certitude d'être l'interprète de tous — de remercier chaleureusement M. P. STANER pour le travail qu'il accomplit, sans ménager sa peine, en vue d'assurer le bon fonctionnement de notre institution. Et je me plaît aussi à réunir dans ce même éloge ses collaboratrices et collaborateurs aussi dévoués que compétents.

24 octobre 1973

P. Staner. — Rapport sur l'activité de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer pendant l'année académique 1972-1973

Messieurs les Représentants des Universités et des Académies,
Messieurs les Représentants des Ministres,
Mesdames, Messieurs,
Chers Confrères,

Le premier devoir qui m'incombe au début de ce rapport c'est d'évoquer devant vous le souvenir de nos chers Confrères disparus.

Au cours de l'année académique sous revue, notre Compagnie a été durement éprouvée par la disparition de nos six confrères qui furent enlevés à notre affection, depuis la dernière séance plénière, à savoir: MM. Georges SLADDEN, Jacques THOREAU, Marcel WALRAET, Armand CASTILLE, Pierre PIRON et Maurice PARDÉ.

Georges SLADDEN est né à Liège le 21 avril 1904; il est décédé à Uccle le 26 décembre 1972.

Ingénieur agronome de l'Institut agronomique de Gembloux en 1926, il séjourne en Colombie et aux Indes Néerlandaises où il étudie les cultures tropicales.

En 1931, il part au Congo où il devient rapidement le spécialiste du café, à la Régie des Plantations d'abord, ensuite à l'INEAC. De 1939 à 1946, il crée les Offices des produits agricoles et assume en 1946 les hautes fonctions de directeur général de l'Agriculture, des Forêts et de l'Elevage. A ce titre il participe pour une large part à l'élaboration du Plan décennal du Congo. En 1953 il se consacre à la gestion de Sociétés privées de plantations au Congo.

Il a publiée de nombreuses études de haute qualité sur l'agriculture et l'économie congolaises.

Correspondant de notre Compagnie depuis 1947, il en devint associé en août 1959.

**P. Staner. — Verslag over de activiteit van de
Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen
tijdens het academisch jaar 1972-1973**

Heren Vertegenwoordigers der Universiteiten en der Academies,

Heren Vertegenwoordigers der Instellingen voor Ontwikkelingssamenwerking,

Waarde Confraters,

De eerste plicht die ik dien te vervullen bij de aanvang van dit verslag is voor u de herinnering op te roepen aan onze dierbare overleden Confraters.

In de loop van het betrokken academisch jaar, werd ons Genootschap zwaar beproefd door het verdwijnen van zes Confraters die aan onze genegenheid onttrokken werden sinds de laatste plenaire zitting te weten de HH. Georges SLADDEN, Jacques THOREAU, Marcel WALRAET, Armand CASTILLE, Pierre PIRON en Maurice PARDÉ.

SLADDEN, Georges werd geboren te Luik op 21 april 1904, en overleed te Ukkel op 26 december 1972.

Landbouwingenieur van het „Institut agronomique de Gembloux” in 1926, bestudeert hij in Columbia en Nederlands Indië de tropische culturen.

In 1931 vertrekt hij naar Kongo, waar hij spoedig specialist wordt van de koffieplant, eerst bij de Regie der aanplantingen, daarna bij het NILCO. Van 1939 tot 1946 richt hij de „Offices des produits agricoles” op, en in 1946 wordt hij belast met de hoge functie van directeur-generaal voor Landbouw, bosbouw en veeteelt. In die hoedanigheid heeft hij een groot aandeel in het uitwerken van het Tienjaren-Plan voor Kongo. In 1953 wijdt hij zich aan de privé-sector.

Hij heeft talrijke studies van hoge waarde gepubliceerd over de Kongolese landbouw en ekonomie.

Correspondent van ons Genootschap sinds 1947, werd hij er geassocieerde van in augustus 1959.

Jacques THOREAU est né à Ixelles le 27 septembre 1886; il est décédé à Louvain le 12 janvier 1973.

Ingénieur civil des mines de l'Université de Louvain, il entreprend de nombreux voyages d'étude au Congo.

Il enseigna, à Louvain, la cristallographie, la minéralogie, la pétrographie et la géologie appliquée.

Il laisse une somme considérable d'études et d'ouvrages fondamentaux sur ces disciplines.

Associé de notre Académie depuis 1953, il fut titulaire en septembre 1965.

Marcel WALRAET est né à Bruxelles le 1^{er} octobre 1916; il est décédé à Bruxelles le 9 février 1973.

Docteur en philosophie et lettres, archiviste-paléographe et licencié en sciences politiques et administratives de l'Université de Bruxelles, il fut professeur à l'Institut universitaire des Territoires d'Outre-Mer à Anvers puis au Rijksuniversitair Centrum (RUCA).

Mais il consacra le principal de son activité de 1948 à 1960, en qualité de conseiller, au Comité spécial du Katanga et, ensuite, à la Bibliothèque royale Albert 1^{er} où il devint chef de section.

Ses nombreuses et remarquables publications sont principalement consacrées à l'histoire de l'Afrique centrale, à l'archivistique et à la documentation.

En 1953 il fut nommé associé de notre Académie, puis membre titulaire en 1964 et président en 1971. De 1954 à 1969 il fut le collaborateur du Secrétaire perpétuel, M. Egide DEVROEY et assuma le secrétariat des séances des trois Classes.

CASTILLE Armand est né à St-Nicolas (Waas) le 27 juin 1898; il est décédé à Hérent le 27 avril 1973.

Pharmacien et docteur en sciences chimiques de l'Université de Louvain en 1922, il y devint professeur ordinaire en 1925 et acquit rapidement une réputation internationale de toxicologue. C'est à ce titre qu'il entreprit plusieurs missions d'étude en Afrique centrale.

Ses nombreuses publications concernent principalement la toxicologie et la chimie organique.

THOREAU, Jacques werd geboren te Elsene op 27 september 1886, en overleed op 12 januari 1973 te Leuven.

Burgerlijk mijn ingenieur van de Universiteit te Leuven, ondernam hij talrijke studiereizen in Kongo.

Hij zal te Leuven de kristallografie, de mineralogie, de petrografie en de toegepaste geologie doceren.

Hij laat ons een aanzienlijk aantal fundamentele studies en werken na over deze disciplines.

Geassocieerde van ons Genootschap sinds 1953, werd hij titelvoerend lid in september 1963.

WALRAET, Marcel werd geboren te Brussel op 1 oktober 1916 en overleed er op 9 februari 1973.

Doctor in de wijsbegeerte en letteren, archivist-paleograaf en licentiaat in de politieke en sociale wetenschappen van de Universiteit te Brussel, was hij professor aan het Universitair Instituut van Overzeese Gebieden te Antwerpen en vervolgens aan het Rijksuniversitair Centrum (RUCA).

Zijn belangrijkste activiteit ontplooide hij als raadslid van het „Comité spécial du Katanga”, van 1948 tot 1960, en vervolgens bij de Koninklijke Bibliotheek Albert I, waar hij sectie-hoofd werd. Zijn talrijke en belangrijke publikaties zijn hoofdzakelijk gewijd aan de geschiedenis van Centraal-Afrika, aan de Archief-wetenschap en de documentatie.

In 1953 werd hij geassocieerde benoemd van onze Academie, vervolgens titelvoerend lid in 1964, en hij was voorzitter in 1971. Van 1954 tot 1969 was hij de medewerker van de vaste secretaris, de H. Egide DEVROEY, als secretaris der zittingen van de drie Klassen.

CASTILLE, Armand werd geboren te St-Niklaas (Waas) op 27 juni 1898, en overleed te Herent op 27 april 1973.

Apotheker en doctor in de scheikundige wetenschappen van de Universiteit te Leuven in 1922, werd hij gewoon hoogleraar in 1925 en verwierf hij spoedig een internationale faam als toxicoloog.

Het is in die hoedanigheid dat hij meerdere studiezendingen ondernam in Centraal-Afrika.

Il devint associé de notre Compagnie en 1951 pour être titularisé en 1965. En 1970, il fut vice-directeur de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Pierre PIRON est né à Bernissart le 24 février 1911; il est décédé le 7 mai 1973 à Bruxelles.

Docteur en droit de l'Université de Louvain, il part au Congo en 1938 comme administrateur territorial pour devenir en 1947 directeur des affaires indigènes auprès du Gouvernement général.

Magistrat depuis 1951, il devint en 1959 chef de Cabinet du Gouverneur général.

Professeur à l'Université Lovanium jusqu'en 1961, il continue son enseignement comme professeur à l'Université de Louvain jusqu'au jour de son décès.

Il a publié de nombreuses études juridiques qui font autorité. Correspondant de notre Académie depuis 1947, il en devint associé en 1961.

Maurice PARDÉ est né à Senlis le 4 décembre 1893; il est décédé à Nancy le 14 juin 1973.

Docteur ès lettres et docteur ès sciences de l'Université de Grenoble, il y est nommé professeur aux facultés des lettres et des sciences et à l'Ecole des ingénieurs hydrauliciens.

Fondateur de la potamologie française, il fut l'un des grands spécialistes de l'hydrologie mondiale. Ses travaux jouissent d'une réputation universelle.

Il était correspondant de notre Compagnie depuis 1956.

Je vous propose de nous recueillir quelques instants à la mémoire de nos chers Confrères disparus.

Renseignements administratifs

Notre académie compte actuellement 171 confrères.

Zijn talrijke publikaties betreffen hoofdzakelijk de toxicologie en de organische scheikunde.

Hij werd geassocieerde van ons Genootschap in 1951, en titelvoerend lid in 1965. In 1970 was hij vice-directeur van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

PIRON, Pierre werd geboren te Bernissart op 24 februari 1911 en overleed te Brussel op 7 mei 1973.

Doctor in de rechten van de Universiteit te Leuven, vertrok hij naar Kongo in 1938 als gewestbeheerder, om in 1947 directeur te worden voor Inlandse zaken bij het Gouvernement-Generaal.

Magistraat sinds 1951, werd hij in 1959 kabinetshoofd van de Gouverneur-General.

Professor aan de Universiteit Lovanium tot in 1961, zette hij zijn onderwijs verder aan de Universiteit te Leuven, tot bij zijn overlijden.

Hij publiceerde talrijke, gezaghebbende, juridische studies.

Correspondent van onze Academie sinds 1947, werd hij er geassocieerde van in 1961.

PARDÉ, Maurice werd geboren in Frankrijk, te Senlis, op 4 december 1893 en overleed te Nancy op 14 juni 1973.

Doctor in de letteren en doctor in de wetenschappen van de Universiteit te Grenoble, wordt hij er benoemd tot professor aan de Faculteiten der letteren en der wetenschappen en aan de School voor Waterbouwkundige Ingenieurs.

Als stichter van de Franse potamologie, was hij een der grote wereldspecialisten in waterbouwkunde.

Zijn publikaties genieten een wereldfaam.

Hij was correspondent van ons Genootschap sinds 1956.

Ik stel U voor enkele ogenblikken ingetogen aan onze dierbare overleden Confraters te denken.

Administratieve inlichtingen

Onze Academie telt thans 171 Confraters.

TABLEAU DE L'ACADEMIE

Classe	Honor.	Titul.	Associés	Corresp.	Total
Sc. mor. et pol.	4	14	23	20	61
Sc. nat. et méd.	6	14	25	17	62
Sc. techniques	1	15	21	11	48
Totaux	11	43	69	48	171
Cadre organique		45	75	60	180

Succédant à M. J. Opsomer, M. F. Bultot fut appelé à la présidence pour 1973, tandis que les bureaux des Classes étaient constitués comme suit:

1^{re} Classe: Directeur: M. J. Sohier
Vice-Directeur: R.P. M. Storme

2^{re} Classe: Directeur: M. R. Vanbreuseghem
Vice-Directeur: M. F. Jurion

2^r Classe: Directeur: M. F. Bultot
Vice-Directeur: M. L. Calembert

M. A. Durieux a été proposé comme membre de la Commission administrative en remplacement de notre regretté Confrère M. M. Walraet.

Nous avons également accueilli plusieurs nouveaux membres titulaires, associés et correspondants.

Classe des Sciences morales et politiques

Titulaire:

M. J.-P. Harroy, anciennement associé.

Associé:

M. R. Yakemtchouk, anciennement correspondant.

Correspondant:

Le R.P. Kaniel Bulcke, docteur en philologie, directeur du département Hindi et Sanscrit au S. Xavier's College à Ranchi (Inde).

TABLEAU DER ACADEMIE

Klasse	Ereleden	Titelv.	Geass.	Corres.	Totaal
Mor. en Pol. Wet.	4	14	23	20	61
Nat. en Gen. Wet.	6	14	25	17	62
Techn. Wet.	1	15	21	11	48
Totalen	11	43	69	48	171
Organiek kader		45	75	60	180

In opvolging van de *H. J. Opsomer* werd de *H. F. Bultot* tot het voorzitterschap geroepen voor 1973, terwijl de bureaus der Klassen als volgt samengesteld werden:

1^e Klasse: Directeur: De *H. J. Sobier*
Vice-Directeur: *E.P. M. Storme*

2^e Klasse: Directeur: De *H. R. Vanbreuseghem*
Vice-Directeur: De *H. F. Jurion*

3^e Klasse: Directeur: De *H. F. Bultot*
Vice-Directeur: De *H. L. Calembert*

De *H. A. Durieux* werd als lid voorgesteld van de Bestuurscommissie, in vervanging van onze betreueerde confrater de *H. M. Walraet*.

Wij verwelkomen eveneens meerdere nieuwe titelvoerende leden, geassocieerden en correspondenten.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Titelvoerend:

De *H. J.-P. Harroy*, vroeger geassocieerde.
Geassocieerde:

De *H. R. Yakemtchouk*, vroeger correspondent.
Correspondent:

E.P. *Kamiel Bulcke*, doctor in de filologie, directeur van het departement Hindi en Sanskriet aan het S. Xavier's College te Ranchi (India).

Classe des Sciences naturelles et médicales

Titulaires:

- M. A. Fain, anciennement associé.
M. G. Mortelmans, anciennement associé.

Associés:

- M. J.-J. Symoens, anciennement correspondant.
M. E. Bernard, anciennement correspondant.
M. J. Hiernaux, anciennement correspondant.
M. Jean Bouillon, licencié en sciences zoologiques, docteur en sciences, professeur à l'Université libre de Bruxelles (U.L.B.).
M. J. Delhal, docteur en sciences géologiques et minéralogiques, chef de la Section de minéralogie et de pétrographie du Musée royal de l'Afrique centrale.

Classe des Sciences techniques

Associés:

- MM. André Jaumotte, ingénieur civil mécanicien et recteur de l'U.L.B.

J. Snel, ingénieur civil des mines et ingénieur hydrologue, directeur général de la Société nationale des distributions d'eau.

Correspondant:

- M. J.-E. Meulembergh, licencié en sciences agronomiques, sections belge et coloniale, professeur à l'Ecole normale UNAZA à Boma.

Sujets originaux traités aux séances de classes

L'activité académique des membres, des associés et des correspondants a été féconde. On dénombre 32 sujets qui ont été exposés au cours des séances et qui font ou feront l'objet de publication dans le *Bulletin des séances* dont 4 fascicules ont été publiés.

Sciences morales et politiques

DE BRIEY, P.: Note relative à l'exposé de M. Huybrechts sur les recherches du prof. Bairoch.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Titelvoerende:

- De H. A. Fain, vroeger geassocieerde.
- De H. G. Mortelmans, vroeger geassocieerde.

Geassocieerden:

- De H. J.-J. Symoens, vroeger correspondent.
- De H. E. Bernard, vroeger correspondent.
- De H. J. Hiernaux, vroeger correspondent.
- De H. Jean Bouillon, licentiaat in de zoologische wetenschappen, doctor in de wetenschappen, professor aan de „Université libre de Bruxelles“ (U.L.B.).

De H. J. Delhal, doctor in de geologische en mineralogische wetenschappen, hoofd van de Afdeling mineralogie en petrografie van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika.

Klasse voor Technische Wetenschappen

Geassocieerden:

- De HH. André Jaumotte, burgerlijk werktuigkundig en elektrotechnisch ingenieur, rector van de U.L.B.

J. Snel, burgerlijk mijningenieur en waterbouwkundig ingenieur, directeur generaal van de Nationale Maatschappij der Waterleidingen.

Correspondent:

- De H. J.-E. Meulenberghe, licentiaat in de landbouwwetenschappen, Belgische en koloniale Secties, professor aan de Normaalschool UNAZA te Boma.

**Originele onderwerpen behandeld
in de zittingen der klassen**

De academische activiteit der leden en geassocieerden was vruchtbaar. Wij tellen 32 onderwerpen, die behandeld werden tijdens de zittingen en die gepubliceerd werden of het zullen worden in de *Mededelingen der Zittingen* waarvan 4 afleveringen verschenen.

Morele en Politieke Wetenschappen

DE BRIEY, P.: Note relative à l'exposé de M. Huybrechts sur les recherches du prof. Bairoch.

- DENIS, J.: Géographie de l'Afrique centrale et orientale.
- DURIEUX, A.: La nouvelle loi organique de l'Outre-Mer portugais du 23 juin 1972.
- : La révision de 1971 de la Constitution politique portugaise et les provinces d'outre-mer.
- HARROY, J.-P.: Le tiers monde et les problèmes de l'environnement: ses réactions à Santiago et à Stockholm.
- HULSTAERT, G.: La fabrication de cercueils anthropomorphes.
- : Sagesse populaire mongo.
- JACOBS, J.: Vergelijkende studie van enkele Afrikaanse heldenepen.
- GERARD, A.: Présente son travail: « Four African Literatures: Xhosa, Sotho, Zulu, Amharic ».
- STORME, M.: Voorstelling van het werk van H. Deschamps: « Histoire de la traite des Noirs ».
- SYMOENS, J.-J.: La création de l'Université nationale du Zaïre.
- VANSINA, J.: L'influence du mode de compréhension historique d'une civilisation sur ses traditions d'origine: l'exemple Kuba.
- VERHAEGEN, B.: Présente: « Koloniale opinies over Kongo » van J. Schipper.
- WALRAET, M.: Destin d'une minorité: les Indiens en Uganda.
- YAKEMTCHOUK, R.: La reconnaissance d'Etat et de Gouvernement en Afrique.

Classe des Sciences naturelles et médicales

- BEGHIN, I.: Problèmes de nutrition en Amérique centrale.
- BERNARD, E.: Rôle des Services météorologiques dans les pays en voie de développement et problèmes d'organisation.
- CAPOT, J.: L'amélioration du cafier par hybridation interspécifique.
- CORIN, F.: Les roches vertes de Matadi. Leur nature et leur structure.
- DENAHEYER, M.-E.: Présentation de son ouvrage: « Les laves du fossé tectonique de l'Afrique centrale ».
- HYUBRECHTS, A.: Les recherches de P. Bairoch sur les origines de la révolution industrielle en Europe occidentale.
- RAUCQ, P.: Réflexions sur le Congrès géologique international (24e session, Montréal, août 1972).

- DENIS, J.: Géographie de l'Afrique centrale et orientale.
- DURIEUX, A.: La nouvelle loi organique de l'Outre-Mer portugais du 23 juin 1972.
- : La révision de 1971 de la Constitution politique portugaise et les provinces d'outre-mer.
- HARROY, J. P.: Le tiers monde et les problèmes de l'environnement: ses réactions à Santiago et à Stockholm.
- HULSTAERT, G.: La fabrication de cercueils anthropomorphes.
- : Sagesse populaire mongo.
- JACOBS, J.: Vergelijkende studie van enkele Afrikaanse heldenepen.
- GERARD, A.: Présente son travail: « Four African Literatures: Xhosa, Sotho, Zulu, Amharic ».
- STORME, M.: Voorstelling van het werk van H. Deschamps: « Histoire de la traite des Noirs ».
- SYMOENS, J.-J.: La création de l'Université nationale du Zaïre.
- VANSINA, J.: L'influence du mode de compréhension historique d'une civilisation sur ses traditions d'origine: l'exemple Kuba.
- VERHAEGEN, B.: Présente: « Koloniale opinies over Kongo » van J. Schipper.
- WALRAET, M.: Destin d'une minorité: les Indiens en Uganda.
- YAKEMTCHOUK, R.: La reconnaissance d'Etat et de Gouvernement en Afrique.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

- BEGHIN, I.: Problèmes de nutrition en Amérique centrale.
- BERNARD, E.: Rôle des Services météorologiques dans les pays en voie de développement et problèmes d'organisation.
- CAPOT, J.: L'amélioration du caféier par hybridation interspécifique.
- CORIN, F.: Les roches vertes de Matadi. Leur nature et leur structure.
- DENAHEYER, M.-E.: Présentation de son ouvrage: « Les laves du fossé tectonique de l'Afrique centrale ».
- HYUBRECHTS, A.: Les recherches de P. Bairoch sur les origines de la révolution industrielle en Europe occidentale.
- RAUCQ, P.: Réflexions sur le Congrès géologique international (24e session, Montréal, août 1972).

VANBREUSEGHEM, R.: Le 5e congrès de la Société internationale de mycologie humaine et animale: « Deep mycoses of the Tropics ».

Classe des Sciences techniques

BARTHOLOMÉ, P.: Métallotectes du gisement de Kamoto (Zaïre).

DE CUYPER, J.: Aperçu du traitement par flottation des minerais d'étain de Bolivie.

DE ROSEMBAUM, G.: Le barrage de Cabo Bassa en Mozambique.

EVARD, L.: Amélioration de la flottation par sulfuration de minerais oxydés cupro-cobaltifères à l'aide d'alkylhydroxamates.

GILLON, L.: Apport de l'énergie nucléaire aux pays en voie de développement.

JONES, L. - GAROT, J.: Le problème de la localisation des cavités souterraines.

LEDERER, A.: La protection du titre d'ingénieur dans le tiers monde.

PIETERMAAT, F.: Nouveaux systèmes de stockage.

Mémoires

Cinq mémoires sont sortis de presse ou sont sur le point de l'être à savoir:

Classe des Sciences morales et politiques

A. DUCHESNE: Le Prince Philippe, comte de Flandre.

Classe des Sciences naturelles et médicales

A. BODEUX: Hydrologie et bilan de l'eau du Bassin versant de la Karuzi.

Classe des Sciences techniques

A. PRIGOGINE: Accroissement de la production de cuivre dans la République du Zaïre. Rôle joué par les concentrateurs.

G. DE ROSENBAUM: Transport d'énergie électrique à très grande distance et en très grande quantité en utilisant le courant alternatif. Considérations sur l'interconnexion Inga-Shaba.

A. LEDERER: L'exploitation des affluents du Zaïre et des ports de l'intérieur de 1960 à 1971.

VANBREUSEGHEM, R.: Le 5e congrès de la Société internationale de mycologie humaine et animale: « Deep mycoses of the Tropics ».

Klasse voor Technische Wetenschappen

BARTHOLOMÉ, P.: Métallotectes du gisement de Kamoto (Zaïre).

DE CUYPER, J.: Aperçu du traitement par flottation des minerais d'étain de Bolivie.

DE ROSENBAUM, G.: Le barrage de Cabo Bassa en Mozambique.

EVARD, L.: Amélioration de la flottation par sulfuration de minerais oxydés cupro-cobaltifères à l'aide d'alkylhydroxamates.

GILLON, L.: Apport de l'énergie nucléaire aux pays en voie de développement.

JONES, L. - GAROT, J.: Le problème de la localisation des cavités souterraines.

LEDERER, A. La protection du titre d'ingénieur dans le tiers monde.

PIETERMAAT, F.: Nouveaux systèmes de stockage.

Verhandelingen

Vijf verhandelingen kwamen van de pers, of zullen eerstdags verschijnen, te weten:

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

A. DUCHESNE: Le Prince Philippe, comte de Flandre.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

A. BODEUX: Hydrologie et bilan de l'eau du Bassin versant de la Karuзи.

Klasse voor Technische Wetenschappen

A. PRIGOGINE: Accroissement de la production de cuivre dans la République du Zaïre. Rôle joué par les concentrateurs.

G. DE ROSENBAUM: Transport d'énergie électrique à très grande distance et en très grande quantité en utilisant le courant alternatif. Considérations sur l'interconnexion Inga-Shaba.

A. LEDERER: L'exploitation des affluents du Zaïre et des ports de l'intérieur de 1960 à 1971.

Concours et prix

La Classe des Sciences naturelles et médicales a décerné le titre de lauréat de l'Académie, avec prix de 10 000 F, à Mme NOLARD-TINTIGNER pour son travail intitulé: *Contribution à l'étude des Saprolegnioses des poissons dans les régions tropicales.*

Elle a décerné une mention honorable, avec prix de 5 000 F, à M. J.-J. BOURGE, pour son travail intitulé: *La sélection sanitaire en agriculture au Maroc. Description et étude d'une nouvelle affection de l'oranger « Valencia Late ».*

Questions posées pour le concours annuel 1974

Première question. — *On demande une monographie historique et/ou critique sur une littérature écrite dans une langue de l'Afrique noire.*

2e question. — *On demande une étude systématique de la législation d'un pays africain indépendant, soit depuis la seconde guerre mondiale soit depuis son indépendance. L'étude pourrait envisager aussi bien les aspects formels de la législation dans le cadre des principes constitutionnels régissant les diverses formes de lois que le contenu de la législation, celui-ci étant plus particulièrement apprécié sous l'angle de la décolonisation du droit, de la valeur du droit en tant qu'outil du développement et celui de l'applicabilité des normes législatives et de leur application effective dans le cadre politique, économique et social du pays étudié.*

3e question. — *On demande une étude écophysiologique de la saignée chez Hevea brasiliensis.*

4e question. — *On demande des recherches immuno-taxonomiques comparées sur les amibes du groupe « Limax ».*

5e question. — *On demande une étude théorique et économique du transport de force à très haute tension en courant continu,*

Wedstrijden en prijzen

De Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen heeft de titel van laureaat van de Academie, met de prijs van 10 000 F, toegekend aan Mw N. NOLARD-TINTIGNER voor haar werk getiteld: *Contribution à l'étude des Saprolegnioses des poissons dans les régions tropicales.*

Zij heeft een eervolle vermelding, met een prijs van 5 000 F, toegekend aan de H. J.-J. BOURGE, voor zijn werk getiteld: *La sélection sanitaire en agriculture au Maroc. Description et étude d'une nouvelle affection de l'oranger « Valencia Late ».*

Vragen gesteld voor de jaarlijkse wedstrijd 1974

Eerste vraag. — *Men vraagt een historische en/of kritische monografie over een geschreven literatuur in een taal van Zwart Afrika.*

2de vraag. — *Men vraagt een systematische studie van de wetgeving van een onafhankelijk Afrikaans land, ofwel vanaf de tweede wereldoorlog, ofwel zijn onafhankelijkheid.*

De studie kan zowel het formeel aspect der wetgeving behandelen, in het kader van de grondwettelijke beginselen die de verschillende vormen van wetgeving bepalen, als de inhoud zelf der wetgeving; deze laatste dient meer in het bijzonder onderzocht te worden voor wat de dekolonialisatie van het recht betreft, de waarde van het recht als middel ter ontwikkeling en de toepassingsmogelijkheden der wetgevingsnormen en hun effectieve toepassing in het politiek, ekonomisch en sociaal kader van het bestudeerd land.

3de vraag. — *Men vraagt een ecophysiologicalche studie van het aftappen bij Hevea brasiliensis.*

4de vraag. — *Men vraagt vergelijkende immuno-taxonomische opzoeken over de amiben van de groep „Limax”.*

5de vraag. — *Men vraagt een theoretische en economische studie van het vervoer van kracht van zeer hoge spanning in*

dans les conditions existantes dans les pays en voie de développement situés en zone tropicale. Application de l'étude à un cas concret, par exemple: transport de 2 000 MW à 2 000 kilomètres.

6e question. — *On demande une étude originale sur les possibilités de construire économiquement, dans les pays tropicaux, des couches de fondation de chaussées en terre stabilisée au moyen de chaux ou de ciment de production locale.*

L'étude devrait envisager notamment:

— *Un inventaire des régions qui se prêteraient, en raison de la nature des terrains et des facteurs climatiques, à la stabilisation des sols à la chaux, vive ou éteinte, ou à la stabilisation au ciment.*

— *Une perspective des possibilités d'approvisionnement local en ce qui concerne les produits nécessaires à ces stabilisations.*

— *Un aperçu des moyens locaux en hommes et en équipements pour l'étude des sols routiers.*

Questions posées pour le concours annuel de 1975

Première question. — *On demande une étude critique sur la tendance actuelle d'un retour aux valeurs traditionnelles dans une ou plusieurs nations africaines.*

2e question. — *On demande une étude critique d'une des plus récentes réformes agraires dans le tiers monde en tenant compte des circonstances internes, des circonstances externes, des modifications et des résultats obtenus sur les plans économique et social.*

gelijkstroom, rekening houdend met de bestaande omstandigheden in de ontwikkelingslanden gelegen in de tropische zone. De studie dient de toepassing in een concreet geval te voorzien, b.v.: vervoer van 2 000 MW op 2 000 kilometers.

6de vraag. — Een originele studie wordt gevraagd van de mogelijkheden die in tropische landen bestaan om op economische wijze funderingslagen van wegen te bouwen door het stabiliseren van grond met behulp van in het land geproduceerde kalk of cement.

In deze studie zouden onder meer moeten worden beschouwd:

— Een inventaris van de landstreken die naargelang de aard van de bodem en de klimaatsfactoren in aanmerking zouden komen voor grondstabilisatie met ongebluste of gebluste kalk of met cement.

— De vooruitzichten inzake de mogelijkheden van bevoorrading van de produkten die voor deze stabilisatiewerkwijzen noodzakelijk zijn.

— Een overzicht van de in die landen bestaande mogelijkheden, in mensen en in uitrusting, voor de studie van de gronden in de wegenbouw.

Vragen gesteld voor de jaarlijkse wedstrijd 1975

Eerste vraag. — Men vraagt een critische studie van de actuele tendens naar een terugkeer tot de traditionele cultuurwaarden in één of meerdere Afrikaanse naties.

2de vraag. — Men vraagt een critische studie van een der laatste landbouwhervormingen in de derde wereld, rekening houdend met de interne omstandigheden, de externe omstandigheden, de wijzigingen en de bekomen resultaten op economisch en sociaal vlak.

3e question. — *On demande une étude sur l'incidence de la salure sur le développement de certaines essences forestières adaptées aux zones arides et semi-arides.*

4e question. — *On demande des nouvelles recherches sur la biologie des Simulies vectrices d'Onchocerca volvulus.*

5e question. — *On demande d'établir une méthode d'investigation rationnelle applicable dans les régions de l'Afrique centrale, pour définir correctement les conditions d'environnement dans les domaines suivants: géologie, géochimie, hydrographie, hydro-géologie et géologie de l'ingénieur.*

6e question. — *On demande d'établir un programme d'observations et de recherches en hydrologie concernant le Zaïre, dans la perspective d'une participation de ce pays au programme hydrologique international de l'UNESCO. L'étude proposée doit être de caractère prospectif mais réaliste et doit traiter notamment de la réorganisation des réseaux et de l'équipement de bassins représentatifs, des méthodes d'observation et de traitement des données, des questions d'hydrologie et de leur ordre de priorité, des moyens disponibles et des possibilités d'aide technique.*

Commission d'Histoire

La Commission a tenu deux séances, le 8 novembre 1972 et le 9 mai 1973. Elle a consacré principalement ses travaux à l'expansion belge depuis 1965.

Elle poursuit activement la préparation du *Mémorial* qui sera publié en 1976 à l'occasion de l'anniversaire de la Conférence géographique de 1876.

M. J. Vansina et le R.P. F. Bontinck, respectivement associé et correspondant de la Classe des Sciences morales et politiques, ont été nommés membres de la Commission ainsi que M. P. Salmon, professeur à l'U.L.B. et au RUCA.

3de vraag. — Men vraagt een studie over de weerslag van het zoutgehalte op de ontwikkeling van bepaalde boomsoorten uit de dorre en half-dorre streken.

4de vraag. — Men vraagt nieuwe opzoeken over de biologie van de simulides, dragers van *Onchocerca volvulus*.

5de vraag. — Men vraagt een rationele onderzoeks methode uit te werken, toepasselijk in de streken van Centraal-Afrika, om correct de environmentsvoorwaarden te bepalen op volgende gebieden: geologie, geochemie, hydrografie, hydrogeologie en geologie van de ingenieur.

6de vraag. — Men vraagt een programma op te stellen van hydrologische observaties en opzoeken betreffende Zaire, in het vooruitzicht van een deelname van dit land aan het Internationaal Hydrologisch Programma van de UNESCO. De voorgelegde studie moet een prospectief maar realistisch karakter hebben en zal meer bepaald behandelen de reorganisatie der netten en de uitrusting van representatieve bekkens, de observatiemethodes en het verwerken der gegevens, de hydrologische vraagstukken, de prioriteiten ter zake, de beschikbare middelen en de mogelijkheden van technische bijstand.

Commissie voor Geschiedenis

De Commissie voor Geschiedenis heeft twee zittingen gehouden, op 8 november 1972 en op 9 mei 1973. Zij heeft haar werkzaamheden hoofdzakelijk besteed aan de Belgische expansie sinds 1965.

Zij bereidt verder aktief het *Gedenkboek* voor dat zal gepubliceerd worden in 1976 naar aanleiding van de verjaardag der Aardrijkskundige Conferentie van 1876.

De HH. J. Vansina en E.P. F. Bontinck, respectievelijk geassocieerde en correspondent der Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, werden tot lid van de Commissie voor Geschiedenis benoemd, evenals de H. P. Salmon, hoogleraar aan de U.L.B. en het R.U.C.A.

Commission de la Biographie

La Commission a tenu deux séances, le 25 octobre 1972 et le 28 mars 1973. Le R.P. *M. Storme*, ainsi que MM. *J. Opsomer* et *A. Prigogine* ont été nommés membres de la Commission.

Il a été décidé de scinder le Tome VII en 4 fascicules dont le premier a paru; il comporte 154 notices.

Revue bibliographique

28 notices ont été publiées dans le *Bulletin des séances*.

* * *

Les nouveaux Statuts ont enfin vu le jour le 9 avril 1973. Ils ont été publiés au *Moniteur* le 3 juillet dernier.

Nous nous en sommes réjoui, l'ensemble de nos propositions ayant été admis, sauf celle concernant la limite d'âge des membres et du Secrétaire perpétuel. Nous avions proposé respectivement 70 et 75 ans. Sans consultation préalable les Ministres ont adopté un âge limite uniforme de 67 ans.

Une telle disposition ne s'applique évidemment pas aux membres, aux associés et aux correspondants nommés avant le nouvel arrêté royal, le principe du droit acquis gardant toute sa valeur.

L'application de la limite nouvelle d'âge constituera une difficulté majeure pour la nomination d'un Secrétaire perpétuel dont par ailleurs le statut n'est pas encore fixé.

A cet égard, il n'est pas superflu de signaler que le 11 avril 1973, soit 2 jours après l'arrêté réglant notre sort, un arrêté royal, émanant des mêmes Ministères, fixait le Statut du Secrétaire perpétuel des autres Académies en précisant notamment l'âge limite à 75 ans. On se demande la raison de ce traitement discriminatoire.

Commissie voor de Biografie

De Commissie heeft twee vergaderingen gehouden, op 25 oktober 1972 en op 28 maart 1973.

E.P. M. Storme, evenals de HH. J. Opsomer en A. Prigogine werden tot lid benoemd van de Commissie.

Er werd besloten deel VII te splitsen in 4 afleveringen, waarvan de eerste, die 154 nota's omvat, thans verschenen is.

Bibliografisch Overzicht

28 nota's werden gepubliceerd in de *Mededelingen der Zittingen*.

* * *

De nieuwe Statuten zagen eindelijk het licht op 9 april 1973. Zij werden gepubliceerd in het *Staatsblad* op 3 juli laatstleden.

Wij verheugden er ons over, daar het geheel van onze voorstellen aanvaard werd, behalve voor wat betreft de leeftijds-grens voor de leden en de Vaste Secretaris. Wij hadden respectievelijk 70 en 75 jaar voorgesteld. Zonder voorafgaande raadpleging hebben de Ministers een eenvormige leeftijdsgrens gesteld van 67 jaar.

Dergelijke beschikking betreft natuurlijk niet de leden, gesocieerden en correspondenten die vóór het nieuw koninklijk besluit benoemd werden, daar het principe van de verworven rechten volledig geldig blijft.

Het toepassen van de nieuwe leeftijdsgrens zal de grote moeilijkheid zijn bij het benoemen van een Vaste Secretaris, voor wie overigens nog geen statuut vastgesteld werd.

In dit opzicht is het niet overbodig er op te wijzen dat op 11 april 1973, wat dus 2 dagen is na het besluit dat ons lot regelde, een koninklijk besluit dat van dezelfde Ministers uitging, het statuut van de Vaste Secretaris der andere Academies vaststelde en daarin een leeftijdsgrens van 75 jaar bepaalde. Men vraagt zich af welke de reden is van deze discriminerende behandeling.

Toutes ces difficultés seront examinées par une Commission de juristes de notre Compagnie que la Commission administrative vient de constituer. Ces juristes mettront au point les arguments qui permettront l'intervention de la Commission administrative auprès du Gouvernement pour faire disparaître tous les obstacles au bon fonctionnement de l'Académie.

Personnel administratif

Je suis désolé de ne pas pouvoir encore vous annoncer la fixation définitive du statut du personnel administratif. Malgré les sacrifices financiers que les membres de ce personnel ont consentis pour payer en quelque sorte leur droit d'entrée, cette entrée au sein de l'Administration est toujours postposée.

Laissez-moi profiter de la circonstance pour leur rendre hommage et leur dire ma reconnaissance d'assumer des charges en dehors de leur activité vocationnelle pour ne pas grever le budget de l'Académie par l'engagement d'un membre supplémentaire.

* * *

Notre situation financière est loin d'être brillante; elle présente même un aspect inquiétant: les dépenses d'administration augmentent, tant par les émoluments que par les frais de gestion et surtout les frais d'impression des publications. Notre subside restant à un niveau constant, le volume et le rythme de nos publications devra subir une réduction vraiment fâcheuse et nettement préjudiciable aux pays du tiers monde.

Au moment où l'Europe, dans un élan de générosité se prépare à aider massivement les pays déshérités du Sahel, il est pénible de constater ce quasi-désintéressement des pouvoirs publics pour une action moins spectaculaire, certes, mais susceptible d'aider profondément les pays concernés à sortir du sous-développement.

Le 28 mai dernier, j'ai assisté à Paris à la célébration du cinquantenaire de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer de France et j'ai eu le plaisir d'entendre le Premier Ministre, M. Pierre

Al deze moeilijkheden zullen onderzocht worden door een Commissie van juristen uit ons Genootschap, die zo pas door de Bestuurscommissie ingesteld werd. Deze juristen zullen de argumenten op punt stellen die de Bestuurscommissie moeten toelaten tussen te komen bij de Regering om alle beletselen voor een goede werking van de Academie weg te nemen.

Administratief personeel

Ik betreurt het, u het definitief voorstellen van het statuut van het administratief personeel nog niet te kunnen aankondigen. Ondanks de financiële opofferingen waarin de leden van dit personeel toestemden, om aldus in zekere zin toegangsrecht te kopen, wordt hun opnemen in de Administratie voortdurend uitgesteld.

Laat mij deze gelegenheid aangrijpen om hen hulde te brengen en hun mijn dank te betuigen omdat ze opdrachten aanvaard hebben buiten hun beroepsrichting, om het budget der Academie niet te belasten door het aanwerven van een supplementair lid.

* * *

Onze financiële toestand is ver van schitterend. Hij vertoont zelfs een onrustwekkend aspect: de uitgaven voor administratie verhogen, zowel door de wedden als door de beheerskosten en vooral door de drukkosten. Onze subsidie blijft echter ongewijzigd, zodat we het aantal van onze publikaties moeten verminderen: dat is ten zeerste te betreuren, en duidelijk in het nadeel van de landen van de Derde Wereld.

Op het ogenblik dat Europa zich in een golf van edelmoedigheid klaar maakt om aan de getroffen Sahel-landen een omvangrijke hulp te bieden, is het jammer te moeten vaststellen dat de openbare macht zo weinig belangstelling toont voor een zeker minder opvallende activiteit, maar die zeer grondig de betrokken landen kan helpen uit hun onderontwikkeling te geraken.

Op 28 mei laatstleden, woonde ik te Parijs de viering bij van het vijftigjarig bestaan der „Académie des Sciences d'Outre-Mer”

MESSMER dire ...que c'était l'avenir qui était à soutenir, celui de vos travaux, disait-il, de nos chercheurs, celui de la longue entreprise de connaissance intellectuelle et scientifique, que votre Académie incarne aujourd'hui comme hier et qui est inséparable de tout effort pour une meilleure compréhension entre les peuples.

Puissent nos Ministres parler un langage similaire et comprendre que nos demandes d'argent n'ont d'autre mobile que celui de contribuer à la diffusion des connaissances indispensables à l'expansion de l'humanité.

24 octobre 1973

van Frankrijk, en had ik het genoegen de Eerste Minister, de H. Pierre MESSMER te horen verklaren: „...het is de toekomst die moet gesteund worden, deze van Uw werk, zegde hij, deze van onze onderzoekers, van de op lange termijn berekende inspanning op intellectueel en wetenschappelijk vlak, die Uw Academie thans, zoals in het verleden, vertegenwoordigt, en die niet te scheiden is van elke inspanning tot beter begrip tussen de volkeren”.

Mochten onze Ministers een gelijkaardig standpunt innemen, en begrijpen dat wij slechts materiële middelen vragen om aldus te kunnen bijdragen tot de verbreiding van wetenschap die alleen in staat is bij te dragen tot de ontwikkeling van de mensheid.

24 oktober 1973

F. Bultot. — Les progrès de la connaissance en climatologie générale et tropicale

INTRODUCTION

Que l'on se rassure! Point n'est question dans mon propos de vous dresser un inventaire des connaissances en climatologie. Une telle énumération, même non exhaustive, serait certainement fastidieuse. Et puis, pareil inventaire n'aurait d'intérêt que pour autant qu'on puisse en apprécier l'ampleur. Or, évaluer l'acquis n'est possible que par rapport à une problématique qu'il est vain de vouloir ne serait-ce qu'esquisser tant sont nombreuses les questions neuves et souvent inattendues que l'exploration du milieu, toujours plus systématique, suscite sans discontinuer.

C'est sur l'évolution des connaissances et sa dynamique que je me pencherai. Pourquoi la recherche s'est-elle orientée de préférence dans telle ou telle voie? Pourquoi a-t-on progressé ou marqué le pas? Quels sont les pôles de recherche actuels?

Il est certes normal à cette tribune de se préoccuper aussi de l'apport de la climatologie au développement de la zone tropicale et plus particulièrement de l'Afrique centrale. Toute investigation en profondeur du climat de cette région peut, en effet, contribuer efficacement à la découverte de ses potentialités, à la mise en valeur rationnelle de ses ressources et, partant, à son expansion économique. Que savons-nous du climat de ces régions, dans quelles voies faut-il s'engager, quels sont les moyens à mettre en œuvre pour promouvoir la recherche en climatologie? Trois questions auxquelles je tenterai de répondre brièvement dans la seconde partie de cet exposé.

LA DÉFINITION DU CLIMAT — L'ÉLARGISSEMENT DU CONCEPT

Les définitions du climat à l'ère des pionniers d'une part, et à l'heure actuelle d'autre part, sont des jalons de l'évolution des

esprits. Pour J.V. HANN [9]*, dans sa définition formulée en 1908 et restée célèbre, le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu quelconque du globe. Chemin faisant, on prend conscience de la nécessité de considérer et le rythme des phénomènes dans le temps et les interactions entre l'atmosphère et la surface terrestre. C'est pourquoi actuellement on entend par climat la somme des états instantanés de l'atmosphère pour une région caractérisée par les propriétés optiques et calorifiques de sa surface et pour un intervalle de temps donné.

BIFURCATION — LES VOIES DE LA CLIMATOLOGIE ET DE LA MÉTÉOROLOGIE.

A l'époque ancienne, du XVIIe à la fin du XIXe siècle, l'étude scientifique du climat consiste essentiellement à en reconnaître les éléments principaux, à les observer (les premiers instruments météorologiques, le pluviomètre, le thermomètre et le baromètre, ont été inventés dans la première moitié du XVIIe siècle), à les caractériser par leurs moyennes et leurs fluctuations autour de celles-ci et à les cartographier. La nécessité de recueillir des données comparables d'un pays à l'autre et de prendre connaissance des recherches menées à l'étranger s'affirme dès le milieu du XIXe siècle. La normalisation des instruments et des méthodes d'observation est, en effet, le souci majeur de la première Conférence internationale de météorologie qui se tient à Bruxelles en 1853 à l'initiative du lieutenant MAURY de la marine américaine et dont notre compatriote A. QUETELET assume la présidence. Le premier Congrès météorologique international qui a lieu à Vienne vingt ans plus tard et la Conférence des directeurs d'instituts météorologiques à Munich en 1891 se préoccupent encore au premier chef d'une large gamme de questions d'ordre technique visant toutes à définir des pratiques normalisées en matière d'instruments et d'observations.

Au fil du temps cependant, l'intérêt se polarise davantage sur les variations à court terme des éléments du climat, sur leurs

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

causes et leurs relations. En recherchant ces causes, on se rend compte alors de l'existence d'une dynamique de l'atmosphère qui ne peut être approchée qu'en considérant cette atmosphère sur une vaste étendue et sur toute son épaisseur. On ne tarde pas à pressentir la complexité des processus physiques dont l'atmosphère est le siège. Leur étude paraît s'écartier des préoccupations du climatologue de l'époque. Le champ d'investigation offre des perspectives très larges. On débouche ainsi sur la météorologie dynamique au sens moderne du terme. Jusqu'en 1914 cependant, la météorologie n'en est encore qu'à ses premiers balbutiements pour reprendre les termes du Prof. J. VAN MIEGHEM [12].

La météorologie dynamique tend dès l'abord à se confondre avec la prévision du temps. Prévoir le temps, ce vieux rêve de l'homme, cette impérieuse nécessité aussi pour la sécurité de la navigation aérienne naissante, offre un attrait tel que, dans les institutions météorologiques, la majeure partie des disponibilités en personnel et en crédits est mobilisée à cette fin.

Les concepts de masses d'air et de fronts, lancés vers les années 1920 par l'école de Bergen sous la Direction de Wilhelm BJERKNES, assisté de J. BJERKNES, T. BERGERON et H. SOLBERG, constituent la découverte fondamentale. Leurs travaux introduisent la troisième dimension dans la pratique de la météorologie; ils appliquent les principes de la thermodynamique et de l'hydrodynamique à la prévision. C'est sur cette découverte fondamentale qu'à présent encore se fondent principalement les techniques de prévision, tout au moins à nos latitudes. La conception de la carte synoptique n'a guère changé. Avec les stations d'observation au sol et en altitude sans cesse plus nombreuses, avec la transmission des données de plus en plus rapide grâce aux progrès des télécommunications, avec le radar et les satellites météorologiques, les prévisionnistes disposent simplement, à l'heure actuelle, d'une meilleure information pour situer les fronts, connaître leur activité et localiser les zones à forte instabilité. Depuis quelques années cependant, ils sont renseignés en outre sur l'évolution probable des champs thermique et barique en altitude, évolution pronostiquée sur base d'un nombre considérable d'observations traitées par ordinateur selon des modèles de plus en plus perfectionnés exploitant les progrès réalisés dans

la connaissance des processus dynamiques et énergétiques de l'atmosphère (1). Toutefois, les tentatives de prévision à plus long terme font prendre conscience du rôle énorme des interactions entre l'atmosphère et la surface de la lithosphère et de l'hydroosphère. Or, ce problème des interactions entre l'atmosphère inférieure et la surface du globe est encore loin d'être éclairci. Son approche est malaisée. On conçoit, en effet, que les échanges de chaleur, de quantité de mouvement et de vapeur d'eau entre l'atmosphère et la surface sont tributaires de la température du sol et de l'eau de mer, de la rugosité des surfaces continentales et de l'agitation des eaux océaniques, de l'humidité du sol et de la présence de neige ou de glace. Mais à leur tour, ces caractéristiques de la surface sont déterminées par les échanges radiatifs, les précipitations, l'écoulement hydrique sous-jacent, les courants marins, etc. Non seulement certains de ces processus sont encore mal connus, notamment les échanges d'énergie au sein des océans, mais leur enchaînement est difficile à saisir. En définitive, le savoir en météorologie, quoique très étendu, ne se traduit encore qu'en équations d'équilibre. On demeure trop ignorant quant à l'enchaînement causal lointain des phénomènes atmosphériques. Ainsi, par exemple, on peut expliquer pourquoi de fortes pluies se sont abattues tel jour à tel endroit mais on est incapable encore de préciser les causes qui sont à l'origine des trois hivers secs successifs qu'on vient de connaître en Belgique. On comprend les mécanismes de la circulation générale mais on est incapable de justifier son état d'équilibre actuel parmi d'autres états d'équilibre apparemment possibles.

INCIDENCE DES PROGRÈS DE LA MÉTÉOROLOGIE SUR L'ÉVOLUTION DE LA CLIMATOLOGIE

Si je me suis penché quelques instants sur l'évolution de la météorologie dynamique, c'est parce qu'elle se répercute, comme bien l'on pense, sur l'avancement de la climatologie *sensu stricto*.

(1) Cf. J. VAN MIEGHEM [23].

Jusqu'en 1920 environ, on ne peut guère parler de climatologie mais de climatographie. On fournit des valeurs moyennes, des fréquences et des extrêmes observés de quelques éléments fondamentaux du climat tels que la pression atmosphérique, les précipitations, la température et l'humidité de l'air, le vent et la nébulosité. On décrit, on compare. C'est la phase d'exploration des climats du globe et l'on conçoit que, malgré leur caractère assez rudimentaire, ces esquisses et synthèses climatographiques apprennent déjà beaucoup à l'homme de l'époque. Après 1920, et progressivement, on tente d'expliquer les propriétés du climat en s'appuyant sur les acquis de la météorologie dynamique. Cette attitude est bénéfique car la compréhension des phénomènes est non seulement intéressante en soi mais elle permet aussi d'améliorer les mesures, de mieux tracer les isoplèthes dans les régions dépourvues de données, de planifier plus rationnellement les réseaux, de saisir la nécessité d'observations de types nouveaux, d'instruments de mesure plus perfectionnés, etc. Cependant, hormis quelques recherches d'avant-garde, les études de climatologie sont encore essentiellement descriptives; nombre d'entre elles sont dues à des géographes. Les divers éléments du climat sont le plus souvent considérés isolément sauf dans les essais de classification climatique où l'on tente certaines associations mais de manière généralement peu rationnelle. Indices d'aridité et climagrammes où l'on additionne ou combine, mal à propos certes, des pluies et des températures, sont des exemples bien connus. Quoi qu'il en soit, beaucoup de ces études climatographiques répondent à un réel besoin et apportent une substantielle information surtout dans les pays tropicaux pour la mise en valeur agricole des terres, pour la lutte contre les maladies, etc. Qu'on se souvienne notamment de l'accueil réservé aux mémoires de H. SCAËTTA sur le climat de la région des grabens en Afrique centrale [18, 19], de A. VANDENPLAS sur les précipitations, la température de l'air, etc. au Zaïre [21, 22] et de E. BERNARD sur le climat écologique de la cuvette centrale zaïroise [2]. Tous ces auteurs avaient eu surtout le grand mérite de tirer parti au maximum, grâce à une analyse soignée, de séries d'observations encore très courtes à l'époque.

LES GRANDS COURANTS DE LA CLIMATOLOGIE MODERNE

On peut dire que c'est aux alentours de 1940 que naissent les grands courants de la climatologie moderne. Ils se caractérisent par l'introduction des méthodes de la statistique probabiliste dans les études climatographiques, par la focalisation des investigations climatologiques sur les concepts de bilan d'énergie et de bilan d'eau, par le développement de la microclimatologie et par la mise en cause de l'effet des activités humaines sur le climat. Si la climatologie connaît à cette époque un nouvel essor, c'est sous la pression d'utilisateurs toujours plus nombreux et surtout plus conscients de la nécessité de prendre en considération les éléments du climat dans l'approche de leurs problèmes. On s'inquiète des pluies intenses pour le dimensionnement des canalisations et des chaussées, des impacts calorifiques pour l'orientation des bâtiments et le revêtement des routes, des rythmes saisonniers pour les calendriers agricoles et les travaux de génie civil, des risques de gel et de grêle pour en couvrir les dégâts, des termes du bilan hydrique pour l'exploitation des réserves aquifères, la conservation du sol, les pratiques culturales, etc. La climatologie sort de la pénombre où l'a reléguée la météorologie dynamique. Son importance va croissant car elle est science du milieu, d'un milieu à la fois déterminant pour les activités de l'homme et vulnérable à ses œuvres. Bien sûr, comme dans toutes les disciplines, des précurseurs avaient, bien avant déjà, perçu toute l'aide qu'une information climatologique solide pouvait apporter dans divers domaines. Qu'on se rappelle à cet égard la Conférence sur les applications de la climatologie à l'agriculture et à la sylviculture organisée en Autriche en 1880 à l'initiative du Comité météorologique international.

Passons donc en revue les grands courants de la climatologie moderne.

INTRODUCTION DE LA STATISTIQUE PROBABILISTE EN CLIMATOLOGIE

C'est il y a quelque trente ans que la climatologie commence à s'ouvrir largement aux méthodes de la statistique mathématique. Le premier traité de statistique appliquée à la climatologie

paraît en 1953 sous la signature de C.E.P. BROOKS en N. CARRUTHERS [5].

L'introduction des méthodes statistiques répond essentiellement au souci d'apprécier le degré de précision de l'information dispensée, d'adapter cette information davantage aux besoins des utilisateurs. Il n'est plus question de fournir une moyenne climatique sans en préciser l'erreur maximale possible d'échantillonnage ni sans s'être enquis au préalable du caractère homogène simple et aléatoire de la série d'observations sur laquelle elle est établie. On ne peut plus se contenter de valeurs extrêmes observées mais on doit recourir plutôt à des ajustements analytiques des distributions de fréquences pour en déduire les valeurs dépassées ou non atteintes à des niveaux de probabilité fixés. Il n'est plus permis de comparer des caractéristiques climatiques ou de décider du caractère plus ou moins exceptionnel ou aberrant d'une observation sans employer des tests perfectionnés. On sait enfin toutes les embûches à éviter dans la mise en corrélation des variables climatiques et les complications inhérentes au caractère chronologique des séries de base.

En bref, on peut affirmer que les études climatographiques se sont considérablement affinées au cours des trente dernières années grâce à l'outil statistique. Cet outil est tout à fait approprié pour élaborer des synthèses des sommes volumineuses d'observations colligées jusqu'à présent et qui ne font que grossir. Toutefois, la climatologie ne peut pas se borner à de telles synthèses. Le caractère aléatoire des séries traitées ne doit pas faire croire que les fluctuations de la variable climatique en question sont le fait du hasard. La statistique nous donne le moyen d'estimer par exemple la probabilité liée à l'apparition des trois derniers hivers secs consécutifs que nous avons connus en Belgique. Et c'est là, certes, une information déjà précieuse. Mais il serait plus utile encore que l'on puisse déterminer les facteurs lointains qui ont provoqué ce phénomène. Cette possibilité n'est pas pour demain mais des solutions intermédiaires sont concevables, qui constituerait un progrès certain. On sait par exemple que la probabilité qu'il ne pleuve pas dans le bassin de la Semois au cours d'un jour donné n'est que de 0,33 [6]. Mais lorsqu'on est au sixième jour d'une période sèche, la probabilité qu'elle persiste au moins pendant cinq jours encore

est nettement plus élevée puisqu'elle atteint 0,42. Dans le premier cas, la probabilité est calculée en mêlant dans l'échantillon de référence les épisodes pluvieux et secs, dans le second cas, en sélectionnant les périodes sèches d'au moins six jours. Celles-ci obéissent à un déterminisme particulier lié à la persistance des situations anticycloniques, information précieuse qui est négligée dans le premier cas. De la même manière, une meilleure estimation de la probabilité d'un hiver sec pourrait être obtenue si, au lieu de s'appuyer sur l'échantillon constitué par les pluies d'hiver de la période complète d'observation, on parvenait à subdiviser l'échantillon global en sous-échantillons sur base d'une information déterministe même partielle.

Rappelons aussi, à ce propos, la crue exceptionnelle du fleuve Zaïre en 1961 et la difficulté de fixer la durée moyenne de retour d'un tel phénomène. Celle-ci varie du simple au double suivant qu'on l'inclut ou non dans la série connue des crues annuelles du Zaïre [7]. En fait, à l'époque des hautes eaux (décembre-janvier) le fleuve Zaïre est tributaire principalement de ses émissaires septentrionaux. Mais en 1961, la saison des pluies dans le Sud a été beaucoup plus précoce que de coutume de sorte que le Lualaba et les affluents du Sud roulaient déjà des débits élevés au moment où les rivières de la région nord atteignaient leur niveau maximal. Il s'agissait donc d'un déterminisme distinct du déterminisme habituel. L'analyse statistique ne peut l'ignorer.

La climatologie dynamique, c'est-à-dire l'étude des climats dans ses rapports avec les situations atmosphériques, est un autre exemple de cette orientation de pensée. A partir des séries d'observations de plus en plus longues dont on dispose, on a intérêt à procéder à un échantillonnage par stratification sélective en fonction des types de temps pour aboutir ainsi à des synthèses climatiques différencierées. Pour chaque type de temps, les intervalles de variation des variables climatologiques sont évidemment beaucoup plus étroits. On gagne donc en précision surtout dans les régions où les types de temps peuvent être très contrastés. Des investigations préliminaires dans ce sens ont déjà été effectuées dans divers pays. Elles sont encourageantes. Mais en général, elles ne tiennent pas encore compte des divers modes de succession des types de temps et notamment de l'état de la surface

et de son influence ultérieure sur les variables climatiques. On conçoit aisément qu'en hiver, une invasion d'air polaire direct accompagnée de chutes de neige n'aura pas les mêmes conséquences si le sol est gelé par suite de la préexistence d'un anticyclone froid ou si, au contraire, il est relativement chaud et humide par suite d'un balayage préalable par de l'air tropical maritime. C'est dans cette voie qu'il conviendrait de s'engager. Mais l'éventail des possibilités à envisager est large et le problème ne pourra être cerné que moyennant une documentation très étendue.

En conclusion, avec l'allongement des séries d'observations, on peut préciser davantage les caractéristiques du climat mais ce n'est là qu'un maigre bénéfice en regard des progrès sensibles qui sont réalisables si l'on parvient à exploiter ces séries de plus en plus longues dans le sens d'un échantillonnage par stratification guidé par certains faits météorologiques déterminants du climat.

LE BILAN D'ÉNERGIE

Un autre trait marquant de l'évolution de la climatologie au cours des dernières décennies réside dans l'expression du climat thermique en termes de relations énergétiques, s'appuyant sur le principe de la conservation de l'énergie, qu'il s'agisse des fluctuations propres du climat ou de ses rapports avec le sol, la végétation, l'habitation, etc.

C'est l'élaboration de dispositifs instrumentaux pour l'observation systématique du rayonnement solaire et du rayonnement infra-rouge qui a permis d'évoluer en ce domaine. Les données recueillies sur ces deux éléments de base du climat se sont révélées des plus précieuses. Elles ont conduit aussi le climatologue à prendre conscience de la nécessité d'une approche plus globale du climat tenant compte non seulement de l'atmosphère (présence de vapeur d'eau, de CO₂, et d'aérosols) mais aussi de la surface du sol (coefficients de réflexion, humidité, pente, etc.). On est encore loin cependant des buts à atteindre même si les connaissances théoriques de la physique du rayonnement sont d'ores et déjà très avancées (2). En effet, la mesure des diverses

(2) Cf. K. KONDRATIEV [10].

composantes du bilan du rayonnement est très délicate et requiert une instrumentation onéreuse. C'est pourquoi, les données du rayonnement, surtout du bilan du rayonnement de grandes longueurs d'ondes, sont encore peu nombreuses. En outre, il semble vain d'espérer pouvoir établir des formules pratiques donnant une estimation quelque peu précise des composantes du rayonnement en fonction d'éléments météorologiques facilement mesurables. Les flux énergétiques de rayonnement sont tributaires notamment de l'épaisseur de la couche nuageuse qui, comme la nébulosité nocturne d'ailleurs, est difficilement observable. C'est dire que les progrès dépendront surtout de la réalisation d'instruments de mesures simples et robustes pouvant être installés dans des stations non tenues par du personnel spécialisé. Ajoutons aussi que la distribution spectrale du rayonnement solaire et les variations temporelles des albédos des diverses couvertures végétales sont encore mal connues.

LE BILAN D'EAU

Tournons-nous maintenant vers ce thème en vogue qu'est le bilan d'eau. Deux noms sont à citer: THORNTHWAITE et PENMAN. Pour distinguer les zones et périodes humides et arides, THORNTHWAITE et son école [20] ont proposé, il y a 25 ans, un modèle de bilan hydrique, assez rudimentaire certes, mais qui permettait une approche plus rationnelle du problème. Ce modèle tenait compte de la capacité de rétention d'eau du sol et comportait un concept nouveau, l'évapotranspiration potentielle de la surface. Quant à PENMAN [17], il a trouvé le moyen — c'était en 1948 — de relier l'évaporation d'une nappe d'eau libre au bilan de rayonnement à la surface de cette nappe par l'équation du bilan d'énergie. On peut dire que les travaux de THORNTHWAITE et PENMAN ont orienté nettement la pensée de nombreux chercheurs qui allairent par la suite se pencher sur le problème du bilan hydrique, que ce soit dans une optique climatologique ou agronomique [3]. Jeter une passerelle entre l'évaporation d'une nappe

(3) D'autres méthodes de calcul de l'évapotranspiration ont été proposées. Elles ont eu moins de retentissement que la méthode du bilan d'énergie.

d'eau libre et l'évapotranspiration potentielle d'une couverture naturelle semblait chose aisée au départ. Et pourtant, depuis 25 ans qu'on s'y acharne, on n'est pas encore parvenu à établir une liaison solide entre ces deux éléments. Cet échec provient sans doute de la difficulté pratique de prendre en considération tous les facteurs météorologiques qui régissent l'évapotranspiration. Certaines incohérences que l'on a cru devoir attribuer à des facteurs physiologiques délicats sont vraisemblablement dues davantage au fait qu'on s'est basé jusqu'à présent sur une information climatologique incomplète ou trop peu précise. Elles ont égaré les recherches et fait perdre beaucoup de temps. Avec les moyens de calcul plus puissants dont on dispose maintenant, on entrevoit cependant la possibilité à plus ou moins brève échéance d'aboutir à des résultats meilleurs basés sur les valeurs journalières (et non mensuelles) des éléments climatiques et sur des observations complémentaires visant les échanges calorifiques entre la surface et le sol, les profils de température et d'humidité de l'air au-dessus des couvertures forestières, etc.

Quant au problème global du bilan d'eau, il faut reconnaître qu'on n'a guère avancé depuis THORNTHWAITE. Le problème est ardu du fait qu'un bassin hydrographique est généralement très hétérogène surtout s'il est quelque peu étendu. L'orographie, la couverture végétale, le sol et le sous-sol sont presque toujours extrêmement diversifiés. Cette hétérogénéité a constitué jusqu'à ces derniers temps un obstacle insurmontable dans l'étude du cycle de l'eau. Il s'avère en effet pour le moins hasardeux d'extrapoler à l'ensemble du bassin les résultats d'investigations expérimentales poursuivies en un ou plusieurs points isolés pour mesurer l'évapotranspiration potentielle, la capacité de rétention d'eau de la couche superficielle du sol, la vitesse d'infiltration de l'eau de gravitation, etc. Mais depuis peu, grâce à l'outil de calcul puissant qu'offre l'ordinateur, on peut aborder l'étude globale du cycle de l'eau dans un bassin donné par des voies directes. Dans cette orientation nouvelle, l'approche du bilan hydrologique comprend trois étapes: (a) l'adoption d'un modèle hydrologique de base suffisamment souple pour rendre compte de tous les phénomènes observés; (b) la détermination par voies indirectes des ordres de grandeur des paramètres;

(c) l'ajustement fin de ces paramètres par tâtonnement en comparant les débits calculés et observés à l'exutoire du bassin. La schématisation des mécanismes à considérer et la détermination des ordres de grandeur des paramètres qui y interviennent est l'obstacle le plus difficile à franchir. Pour certains mécanismes et paramètres, on peut s'appuyer sur des mesures isolées; pour d'autres, on peut exploiter les ressources des calculatrices pour analyser systématiquement certains phénomènes interférant de manière complexe dans les séries d'informations dont on dispose et qui les rendaient inextricables face aux techniques anciennes de calcul. En définitive, on peut s'attendre dans un proche avenir à des progrès sensibles dans ce problème du cycle de l'eau dont l'intérêt immédiat est devenu évident pour tout le monde.

MICROCLIMATOLOGIE

Autre pôle de recherche à l'ordre du jour, la microclimatologie. Quantités de recherches intéressantes ont été effectuées dans ce domaine. L'ouvrage de R. GEIGER: « The climate near the ground » paru en 1950 [8] (4) a connu un retentissement mondial. Il mettait en évidence notamment combien la biosphère est riche de particularités microclimatiques et combien était insuffisante la documentation classique pour aborder nombre de questions de la plus haute importance touchant les écoclimateurs de milieux de toutes natures (microclimats de l'habitat humain, des complexes urbains, des sous-bois, des plantations, des vallées et des collines, des surfaces routières, des sols, etc). Il faut bien constater qu'ils sont plutôt rares les climatologues attachés à des institutions météorologiques qui se sont tournés vers ces problèmes. Les progrès accomplis dans ce domaine doivent être inscrits davantage à l'actif des ingénieurs et des écologistes. Par leur ouverture d'esprit soit sur les aspects technologiques des surfaces, soit sur les propriétés physiologiques des milieux vivants, ils ont projeté un éclairage pénétrant et

(4) Il s'agit de la version revue et élargie d'un premier mémoire publié en langue allemande en 1927.

varié sur cette multitude de problèmes peu accessibles à des climatologues de formation physico-mathématique. Beaucoup de ces recherches menées par des centres universitaires ont produit une riche moisson d'idées. C'est sans doute l'essentiel. Dans la plupart des cas cependant, elles n'ont été qu'éphémères et effectuées avec des moyens techniques insuffisants. Or, dans toute science d'observation, des mesures fréquentes poursuivies sur de longues périodes et en de nombreux endroits sont indispensables pour évaluer la variabilité spatio-temporelle des phénomènes étudiés. Faut-il déclarer que les institutions météorologiques, qui disposent des moyens *ad hoc*, se doivent d'étoffer davantage leur programme de recherches en microfilmatalogie et en micro-météorologie? Faut-il ajouter que les universités se devraient aussi de veiller à ce que ceux qui devront appliquer la météorologie soient mieux instruits dans cette branche, au courant surtout des techniques et des méthodes avancées et pas seulement des lois classiques? Réciproquement, les climatologues de formation physico-mathématique pourraient entretenir un dialogue plus fructueux avec les autres spécialistes de l'environnement s'ils étaient plus qu'initiés aux sciences ayant trait à la biosphère.

Le domaine de la microclimatologie est vaste et encore peu exploré. On ne peut que souhaiter des contacts plus étroits entre les climatologues et tous ceux, agronomes, médecins, et autres, qui s'occupent de problèmes en relation avec le contexte climatique.

ACTION DE L'HOMME SUR LE CLIMAT

Depuis quelque temps, la pollution de l'air par les gaz sulfureux et les fumées est une question d'importance. On sait que la diffusion des effluents de toutes natures est liée à la turbulence de l'air dans les couches basses de l'atmosphère. Malheureusement, on ne dispose jusqu'à présent que de très peu d'informations sur les profils du vent, de la température et de l'humidité de l'air dans les 300 premiers mètres, couche dans laquelle il est malaisé de suivre les ballons-sondes. De surcroît, les modèles mathématiques de diffusion, pour être opérationnels, nécessitent des hypothèses simplificatrices peu réalistes; les mo-

dèles statistiques sont rudimentaires; la prévision quantitative précise du vent au sol est encore impossible. Comme on le voit, il reste beaucoup à faire pour cerner le problème de la pollution de l'air et plus particulièrement pour aboutir à des méthodes de prévision.

C'est sans doute les résultats des mesures effectuées à l'occasion des recherches sur la pollution de l'air qui ont attisé la curiosité de certains pour ce qui est de l'influence possible de l'homme sur le climat. On sait que la teneur de l'air en CO₂ croît considérablement (elle augmentera de quelque 20 % d'ici l'an 2 000), que ce gaz absorbe le rayonnement infra-rouge de la terre et qu'il faut s'attendre dès lors à une évolution notable du profil thermique de l'atmosphère pouvant avoir des conséquences importantes. Dans le même ordre d'idées, on se demande aussi jusqu'à quel point le climat peut se modifier lentement sous l'action des feux de brousse, des déboisements à grande échelle, de l'aridification de certaines régions, de l'irrigation de vastes étendues et de la création de lacs artificiels, de l'injection dans la haute troposphère et dans la stratosphère de vapeur d'eau, d'oxyde nitrique et d'autres gaz émis par les avions, etc. Toutes ces questions sont à l'ordre du jour. Une trentaine d'éminents spécialistes en ont débattu lors d'une rencontre, en 1971 à Stockholm, provoquée par l'Académie des Sciences de Suède avec le concours du Massachusetts Institute of Technology [11]. On peut assez facilement supposer les modifications locales et immédiates possibles touchant les processus radiatifs, l'albédo, la nébulosité, les précipitations et l'évaporation. Mais on n'est pas encore en mesure d'en concevoir les répercussions sur le climat envisagé à plus grande échelle et à plus long terme. Notons d'ailleurs que les études paléoclimatiques se heurtent au même obstacle. Notre confrère E. BERNARD, dans les importants travaux publiés sur la question par notre Académie [1], a pu démontrer que des causes irréfutables d'ordre astronomique ont été capables, à elles seules, de modifier sensiblement dans le passé la répartition planétaire du bilan d'énergie. Mais il reste cependant à trouver comment la circulation générale a pu en être influencée et quelle a été en conséquence la redistribution de l'énergie à la surface du globe. En définitive, le problème de l'évolution climatique, qu'elle soit due à des causes as-

tronomiques ou à l'action inconsidérée de l'homme, est un problème vaste et ardu dont la solution exigera beaucoup de recherches.

LA CLIMATOLOGIE TROPICALE

Qu'est-ce à dire maintenant de la climatologie tropicale?

La climatologie s'est développée partout aussi bien dans les pays du tiers monde que dans les pays avancés. Dans les régions tropicales, elle peut, relativement plus qu'ailleurs, contribuer au développement économique car les dons gratuits en chaleur, lumière et eau que dispense l'atmosphère tropicale sont éminemment productifs. Encore faut-il que ces éléments naturels soient inventoriés, qu'on détermine leur équilibre afin d'en mieux tirer parti, qu'on en connaisse les points de rupture. Ainsi que le fait remarquer E. BERNARD dans sa contribution à la note technique de l'Organisation Météorologique Mondiale (O.M.M.) sur les applications de la météorologie au développement économique et social [3], le rôle prioritaire de protection joué par la météorologie dans les pays avancés se traduit par l'importance primordiale attachée à la prévision du temps, importance qui se chiffre par les pertes évitées. Au contraire, dans les pays en voie de développement du monde tropical et subtropical, c'est surtout par la climatologie et par ses applications à l'agriculture et à l'hydrologie que les bénéfices les plus substantiels peuvent être immédiatement réalisés. Ici, c'est en termes de gains que devrait pouvoir s'exprimer la contribution de la climatologie à l'expansion nationale.

C'est dire que les états du tiers monde devraient consentir des efforts tout particuliers pour promouvoir la recherche en climatologie. Evidemment, la climatologie est une science d'observation avec des objectifs à terme. Les moyens requis pour équiper et entretenir des réseaux, traiter les observations et exploiter les données sont considérables. On conçoit dès lors que nombre de gouvernements soient souvent enclins à résérer toute leur attention à d'autres objectifs présumés plus urgents.

Les choses étant ce qu'elles sont, il ne reste qu'à tirer le maximum d'efficacité des moyens limités qui existent ou qui peuvent

être offerts au titre d'aide technique. Dans cette optique, il importe avant tout de repenser constamment les problèmes, de revoir leur ordre de priorité, de rechercher si des solutions satisfaisantes de ces problèmes sont déjà possibles grâce à l'acquis en données climatologiques de base, d'établir de manière réaliste la liste des observations indispensables à poursuivre et à entreprendre sans oublier d'estimer les moyens requis pour en contrôler la qualité, les dépouiller et les exploiter. Soyons concrets et considérons le cas du bassin zaïrois par exemple. La température et l'humidité de l'air, la température du sol, la rosée, le vent au sol, sont des éléments météorologiques qui varient peu d'une année à l'autre. Poursuivre l'observation de ces éléments dans les conditions standard des stations climatologiques et dans un but climatographique uniquement, serait relativement peu profitable (5). Par contre, il serait de la plus haute importance de préciser les caractéristiques thermiques et hygrométriques des microclimats variés auxquels sont soumises plus étroitement les espèces végétales et animales faisant l'objet d'études ayant trait aux améliorations agricoles et sylvicoles, à la protection des sols, au développement des insectes et rongeurs vecteurs de maladies, etc.

On sait aussi toute l'importance d'inventorier les ressources en eau et de pouvoir prendre les mesures qui s'imposent pour exploiter rationnellement le potentiel hydrique et aussi pour éviter les désastres que peuvent provoquer les inondations et les sécheresses. Que l'on songe à la terrible sécheresse qui a sévi au Sahel. C'est donc sur l'étude du bilan d'eau que l'effort principal devrait porter croyons-nous. Dans ce but, la mesure des précipitations, du rayonnement solaire et du bilan du rayonnement total devrait certes être poursuivie. Des stations supplémentaires devraient même être créées. En effet, les précipitations accusent une très grande variabilité dans le temps et dans l'espace. Quant au bilan du rayonnement total, il conditionne au premier chef l'évapotranspiration. Celle-ci représente une perte d'eau élevée atteignant pour l'ensemble du

(5) Il est évident que des recherches particulières de tous ordres peuvent nécessiter la poursuite d'observations climatologiques concomitantes dans les stations de référence.

bassin zaïrois quelque 80 % de la lame d'eau précipitée. Cette lame d'eau annuelle qui est égale à 1 527 mm, est deux fois plus élevée dans le bassin zaïrois que dans le bassin de l'Escaut. Mais à cause de la forte évapotranspiration, l'excédent d'eau est néanmoins du même ordre de grandeur dans ces deux bassins. Faut-il rappeler que toute étude du bilan d'eau requiert des données hydrométriques nombreuses et de qualité? Un réseau hydrométrique bien équipé et suffisamment dense est donc indispensable. Une action urgente devrait être engagée pour améliorer le réseau existant. C'est pourquoi d'ailleurs, la Classe des Sciences techniques a proposé, comme sixième question du concours annuel de 1975, l'établissement d'un programme d'observations et de recherches en hydrologie concernant le Zaïre, dans la perspective d'une participation de ce pays au Programme hydrologique international de l'UNESCO; l'étude proposée doit être de caractère prospectif mais réaliste et doit traiter notamment de la réorganisation des réseaux et de l'équipement de bassins représentatifs, des méthodes d'observation et de traitement des données, des questions d'hydrologie et de leur ordre de priorité, des moyens disponibles et des possibilités d'aide technique.

Dans les régions tropicales, la prévision à long terme, et en particulier la prévision des dates d'apparition des saisons sèches et pluvieuses, est beaucoup plus importante que la prévision à courte échéance. A cet égard, on attend beaucoup des recherches qui vont être entreprises incessamment à l'échelle internationale dans le cadre du GARP (Programme de recherche de l'atmosphère globale mené conjointement par l'O.M.M. et le Conseil international des Unions scientifiques [16]) et qui sont dirigées en priorité vers les zones tropicales.

Il faut évidemment se rendre à l'évidence. Les problèmes de microclimatologie et d'hydrologie qui viennent d'être évoqués, même sélectionnés au maximum, impliquent encore une lourde charge en matériel d'observation, de dépouillement et de traitement des données. Il faut non seulement des observateurs entraînés, des techniciens, des climatologues pour inspecter régulièrement le réseau, mais aussi des spécialistes pour traiter et exploiter les données. C'est répondre simultanément à toutes ces exigences qui s'avère généralement prohibitif. Une solution provisoire

consisterait à consacrer tous les moyens disponibles en crédits et en personnel aux seules opérations qui doivent être faites sur le terrain (observations, dépannages, contrôles, etc.). Le dépouillement, le traitement et la publication des données pourrait être effectué au titre d'assistance technique, et à relativement peu de frais, par un pays disposant du matériel *ad hoc* (lectrices automatiques de diagramme, ordinateur, imprimerie), d'une bibliothèque de programmes mécanographiques appropriés et d'un personnel expérimenté. Notons que même dans les pays avancés, il est courant que, dans un but de rationalisation et d'économie, un organisme prenne en charge le traitement des observations en provenance de réseaux gérés par d'autres. Ajoutons enfin qu'en marge de l'aide technique bilatérale ou multilatérale suggérée, il serait souhaitable aussi, selon l'O.M.M., que sur le plan scientifique, les pays nantis organisent dans leurs services météorologiques des unités de coopération au développement et qu'ils créent davantage de chaires en météorologie et en climatologie tropicale dans leurs universités.

CONCLUSION

Nous savons que les multiples activités de l'homme liées à l'exploitation des richesses naturelles, parce qu'elles menacent la qualité de notre environnement et risquent d'hypothéquer l'avenir, posent nombre de problèmes cruciaux partout dans le monde. Le bien-fondé des solutions proposées ne peut être garanti que moyennant une connaissance approfondie du climat sous tous ses aspects. L'urgence des problèmes à résoudre impose un développement accéléré de la recherche en climatologie. C'est d'autant plus vrai dans les pays du tiers monde, où le développement socio-économique est conditionné au premier chef par le parti qu'ils peuvent tirer des richesses naturelles. Là plus qu'ailleurs, la climatologie est une science de base. Puissent les gouvernements des pays concernés, de même que les organisations internationales compétentes et toutes les nations qui ont le souci d'aider le tiers monde, s'en rendre pleinement compte!

24 octobre 1973

BIBLIOGRAPHIE

- [1] BERNARD, E.A.: Théorie astronomique des pluviaux et interpluviaux du Quaternaire africain. (Mém. ARSOM, Cl. sc. nat. et méd., 232 p., Bruxelles, 1962).
- [2] —: Le climat écologique de la cuvette centrale congolaise. (Publ. INEAC, Bruxelles, 1945).
- [3] —: Conditions préalables assurant le rôle efficace de la météorologie dans le développement *in*. Les applications de la météorologie au développement économique et social, Publ. O.M.M., Note technique (en préparation).
- [4] —: La météorologie agricole en Afrique in *Bull. de l'O.M.M.*, avril 1965, pp. 114-118, Genève.
- [5] BROOKS, C.E.P. and CARRUTHERS, N.: Handbook of statistical methods in meteorology. (Publ. Met. Office, n° 538, 412 p., London, 1953).
- [6] BULTOT, F. et DUPRIEZ, G.L.: Etude hydrométéorologique des précipitations sur les bassins hydrographiques belges (I. Bassin de la Semois). (Publ. Inst. Roy. Met. Série A, n° 64, 74 p., Bruxelles, 1968).
- [7] —: Atlas climatique du bassin congolais. (Publ. INEAC, (Tomes I et II), Bruxelles, 1971).
- [8] GEIGER, R.: The climate near the ground. (Harvard Univ. Printing, 494 p., Cambridge, 1950).
- [9] HANN, J.V. Handbuch der Klimatologie. (Stuttgart, 394 p., 1908).
- [10] KONDRATIEV, K.Y.A.: Radiation in the atmospheric. (Acad. Press, Int. Geoph. Series, vol. 12, 912 p., New York, 1969).
- [11] Massachusetts Institute of Technology: Inadvertent climate modification. (308 p., Cambridge, 1971).
- [12] Organisation météorologique mondiale: Cent ans de coopération internationale en météorologie. (Publ. n° 345, 64 p., Genève, 1973).
- [13] Organisation météorologique mondiale: Choix d'exposés sur la météorologie et ses relations avec le milieu humain. (Rapp. spécial n° 2 sur l'environnement, Publ. n° 312, 163 p., Genève, 1971).
- [14] Organisation météorologique mondiale: Le rôle des services météorologiques dans le développement économique de l'Afrique. (156 p., Genève, 1969).
- [15] Organisation météorologique mondiale: Le rôle de l'hydrologie et de l'hydrométéorologie dans le développement économique de l'Afrique (vol. I). (Publ. n° 301, 189 p., Genève, 1972).
- [16] Organisation météorologique mondiale: The planning of GARP tropical experiments. (78 p., Genève, 1970).
- [17] PENMAN, H.: Natural evaporation from open water, bare soil and grass. (*Proc. of the Roy. Soc. series A*, 143, pp. 120-145, London, 1948).

- [18] SCAËTTA, H.: Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique. (Mém. Inst. Roy. Col. belge, Sect. Sc. nat. et méd. coll in 4°, 106 p., Bruxelles, 1933).
- [19] —: Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil. (Mém. Inst. Roy. Col. belge, Sect. Sc. nat. et méd., 335 p., Bruxelles, 1934).
- [20] THORNTHWAITE, C.W.: An approach toward a rational classification of climate. (*Geographical Review* 38 (1), p. 55-94, 1948).
- [21] VANDENPLAS, A.: La pluie au Congo belge. (Publ. I.R.M., 130 p., Bruxelles, 1943).
- [22] —: La température au Congo belge. (Publ. I.R.M., 191 p., Bruxelles, 1947).
- [23] VAN MIEGHEM, J.: Atmospheric energetics. (Oxford monograph on meteorology, Oxford, 1973).

CLASSE DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Séance du 20 novembre 1973

La séance est ouverte à 14 h 30 par le R.P. *M. Storme*, vice-directeur de la Classe pour 1973.

Sont en outre présents: MM. N. De Cleene, V. Devaux, A. Durieux, F. Grévisse, A. Maesen, G. Malengreau, A. Rubbens, J. Stengers, E. Van der Straeten, J. Vanhove, membres; MM. A.-G. Baptist, E. Coppieters, A. Duchesne, A. Huybrechts, J. Jacobs, M. Luwel, associés; M. A. Coupez, correspondant, ainsi que M. P. Staner, secrétaire perpétuel.

Absents et excusés: MM. A. Burssens, E. Bourgeois, R.-J. Cornet, le comte P. de Briey, R.P. J. Denis, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. W. Ganshof van der Meersch, J.-P. Harroy, N. Laude, le R.P. G. Mosmans, MM. J. Sohier, A. Van Bilsen, J. Vanderlinden, E. Vandewoude, F. Van Langenhove, J. Vansina, B. Verhaegen, R. Yakemtchouk.

Sur les noms ethniques bantous

M. *J. Jacobs* présente à la Classe une note du R.P. *G. Hulstaert*, correspondant de l'Académie à Mbandaka (Zaïre), sur les noms ethniques bantous.

Cet exposé est suivi d'une discussion à laquelle prennent part le R.P. *M. Storme*, MM. *A. Coupez* et *G. Malengreau*.

La Classe décide la publication de ce travail dans le *Bulletin des séances* (p. 670).

« Japanese Religiosity and the spiritual values of the East »

M. *A. Baptist* présente à ses Confrères une étude du R.P. *J. Spaë*, correspondant de l'Académie vivant à Genève, intitulé comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui pose le R.P. *M. Storme*.

La Classe décide la publication de ce travail dans le *Bulletin des séances* (p. 676).

KLASSE VOOR MORELE EN POLITIEKE WETENSCHAPPEN

Zitting van 20 november 1973

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door E.P. M. Storme, vice-direkteur van de Klasse voor 1973.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. N. De Cleene, V. Devaux, A. Durieux, F. Grévisse, A. Maesen, G. Malengreau, A. Rubbens, J. Stengers, E. Van der Straeten, J. Vanhove, leden; de HH. A.-G. Baptist, E. Coppieters, A. Duchesne, A. Huybrechts, J. Jacobs, M. Luwel, geassocieerden; de H. A. Coupez, correspondent, alsook de H. P. Staner, vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. A. Burssens, E. Bourgeois, R.-J. Cornet, graaf P. de Briey, E.P. J. Denis, Mw A. Dorsinfang-Smets, de HH. W. Ganshof van der Meersch, J.-P. Harroy, N. Laude, E.P. G. Mosmans, de HH. J. Sohier, A. Van Bilsen, J. Vanderlinden, E. Vandewoude, F. Van Langenhove, J. Vansina, B. Verhaegen.

« Sur les noms ethniques bantous »

De H. J. Jacobs legt aan de Klasse een nota voor van E.P. G. Hulstaert, correspondent van de Academie te Mbandaka (Zaire), over de etnische Bantounamen.

Deze uiteenzetting wordt gevolgd door een besprekking waaraan deelnemen E.P. M. Storme, en de HH. A. Coupez en G. Malengreau.

De Klasse beslist dit werk te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 670).

« Japanese Religiosity and the spiritual values of the East »

De H. A. Baptist legt aan zijn Confraters een studie voor van E.P. J. Spaë, correspondent van de Academie te Genève verblijvend, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt een door E.P. M. Storme gestelde vraag.

De Klasse beslist dit werk te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 676).

Commission d'Histoire

Sur la recommandation de la Commission d'Histoire, le *Secrétaire perpétuel* présente:

1. L'étude de M. B.L. MOUSER, présentée par M. A. Duchesne et intitulée « The Nunez Affair »;
2. L'étude de Mme LIBEN, présentée par M. M. Luwel et intitulée « Dernière mission de Cabra au Congo ».

La Classe décide de publier ces études dans le *Bulletin des séances* (p. 697 & 743).

Communication administrative

Le *Secrétaire perpétuel* attire l'attention des membres sur le délai de présentation de mémoires pour l'obtention du *Prix Egide Devroey* en 1975.

Les réponses (inédites ou publiées depuis moins de 3 ans et relatives à une des disciplines de la Classe des Sciences morales et politiques) doivent parvenir au Secrétariat de l'Académie, en trois exemplaires, avant le 1^{er} mars 1975.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret:

- a) Décident que le R.P. G. Mosmans et J. Vansina qui résident définitivement en Belgique, passeront de la catégorie « correspondant » à la catégorie « associé »;
- b) Ils estiment ne pas devoir procéder à des propositions de nomination tant que la question des droits acquis ne sera pas résolue dans le cadre des nouveaux statuts.

La séance est levée à 16 h 30.

Commissie voor Geschiedenis

Op aanbeveling van de Commissie voor geschiedenis, legt de *Vaste Secretaris* twee studies voor:

1. Van de H. B.-L. MOUSER, voorgesteld door de H. A. *Duchesne* en getiteld « *The Nunez Affair* »;
2. Van Mw LIBEN, voorgesteld door de H. M. *Luwel* en getiteld « *Dernière mission de Cabra au Congo* ».

De Klasse beslist deze studies te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 697 & 743).

Administratieve mededeling

De *Vaste Secretaris* vestigt de aandacht der leden op de termijn voor het indienen van verhandelingen voor de *Prijs Egide Devroey* in 1975.

De antwoorden (onuitgegeven of sinds minder dan 3 jaar gepubliceerd, en betreffende een discipline van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen) moeten op de Secretarie der Academie toekomen in 3 exemplaren en vóór 1 maart 1975.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité:

- Beslissen dat E.P. *G. Mosmans* en de H. *J. Vansina*, die definitief in België verblijven, van de categorie « *correspondent* », zullen overgaan naar de categorie « *geassocieerde* »;
- Menen niet te moeten overgaan tot het voorstellen van benoemingen zolang het vraagstuk van de verworven rechten niet zal opgelost zijn in het kader van de nieuwe statuten.

De zitting wordt gesloten te 16 h 30.

G. Hulstaert. — Sur les noms ethniques bantous

SAMENVATTING

In de bantoeïstiek heeft men de gewoonte aangenomen van de etnische namen te schrijven zonder de prefixen. Daaraan zijn voordelen doch ook grote nadelen verbonden. Het voornaamste is dat deze doenwijze indruist tegen de natuur van de bantotalen. Ze is ook oorzaak van homonymie en dus van dubbelzinnigheid.

* * *

RÉSUMÉ

Parmi les bantouïstes s'est propagée la mode d'écrire les noms ethniques sans les préfixes. Cela a des avantages mais encore plus de désavantages. Car cette façon de faire est cause d'homonymies et donc d'équivoques. Surtout elle est en opposition choquante avec le génie des langues bantoues.

* * *

Les Africanistes anglo-saxons ont lancé la mode de citer les noms ethniques bantous seulement par les thèmes, omettant donc les affixes. Cette pratique a été suivie par leurs collègues d'autres nationalités et se trouve maintenant communément dans les études ethnologiques et linguistiques sur l'Afrique.

Ce système présente le grand avantage de la simplification. Il évite de devoir rechercher le thème des noms ethniques, ce qui suppose déjà une bonne connaissance de la langue. En outre, ceux-ci présentent ainsi une image uniforme. On ne doit pas s'embarrasser des préfixes ou des suffixes pour le nom du groupe, de son habitat, de sa langue, pour le singulier ou le pluriel. Les distinctions inévitables peuvent se faire au moyen des procédés utilisés par la langue de l'auteur, surtout si elle dispose de formes différentes pour les articles. Ainsi on peut écrire

un Kongo, les Kongo, le Kongo, la langue Kongo, le pays Kongo, le peuple Kongo.

Malheureusement, il n'y a pas que des avantages. Un premier désavantage est la multiplication d'homonymes et donc de danger de confusion. Ainsi chez les Móngos: entre les Mbóle et les Bombóle, entre les Bongandó et les Ngandó des Batetéla (dans le système en vogue le nom est identiquement: Ngandó). Ce système nous donne encore Cwa pour une tribu du Mozambique et pour les Pygmoïdes de la Cuvette centrale. Et encore: Libinja et Mabinja et Binja: tous Binja dans la République du Zaïre.

Même si la graphie est phonétiquement et tonalement parfaite, des confusions ne peuvent être évitées, alors qu'elles le seraient avec les noms complets. Elles deviennent même multiples lorsqu'il s'agit des noms des subdivisions tribales — réalité qu'il faut envisager quand les études ultérieures descendront dans les détails. Ainsi Bosanga et Basanga donnent le même Sanga, Ekonda et Bakonda: Konda. Les exemples pourraient sûrement être multipliés si on connaissait la prononciation exacte des noms ethniques africains.

On pourrait objecter ici que la difficulté peut être contournée en ajoutant des spécifications d'ordre géographique ou autre. Cela est parfaitement vrai. Mais il reste que c'est un pis-aller que les noms complets rendraient superflu.

Le second inconvénient, à mon avis, majeur, est que ce système est totalement contraire au génie des langues bantoues. On a l'impression que les spécialistes européens n'ont pas tenu compte de ce point de vue spécifiquement africain. Que des ethnologues vivant loin de la réalité journalière de l'objet de leurs études aient agi ainsi, passe encore; mais il est plus difficile d'admettre cette attitude dans la personne de linguistes. Entendre des substantifs bantous sans préfixes nominaux devrait les choquer presque aussi fort que des locuteurs de ces langues. C'est du moins ce qu'il me semble en invoquant ma propre expérience. Ces mutilations me font la même impression, *mutatis mutandis*, comme si on parlait en français de Belg pour un Belge, les Belges, la Belgique ou de Franse pour la France, un Français, les Français(es), le français. Sans parler de peuples dont les noms seraient encore plus déformés (songeons à l'Angleterre ou à

l'Allemagne), si on se bornait à écrire ou à prononcer seulement la racine ou le radical. Transposez cette impression à ce que ressentent les Bantous quand ils entendent leur nom ethnique prononcé sans le préfixe.

Notre regretté confrère le P. G. VAN BULCK a eu recours à un compromis, particulièrement dans ses deux grands ouvrages: *Les Recherches linguistiques au Congo belge* (1948) et *Manuel de Linguistique bantoue* (1949) édités par l'Académie (I.R.C.B., Mor. Pol., Mémoires XVI et XVII, 3). Les noms des ethnies, des langues, (éventuellement) des habitats sont donnés avec leur préfixe respectif accolé au thème débutant par une majuscule: BaKongo, MaYombe, KiMbala, LoM^ong^o, etc.

A cet exposé des raisons qui militent contre l'abréviation des noms ethniques ajoutons les remarques suivantes.

D'abord les publications linguistiques et ethnographiques donnent l'impression que certains auteurs ne semblent pas comprendre la portée des noms ethniques. En effet, souvent ils essaient d'y retrouver des singuliers et des pluriels. J'ignore si parmi ces noms il y en a qui désignent un membre du groupe ou tous les membres du groupe ou le groupe comme tel. Comme je me limite à une seule ethnique, avec tout au plus quelques incursions chez les voisins, je ne puis porter un jugement. Mais pour ce qui est du domaine propre de mes recherches, les noms ethniques ne désignent ni un individu ni les individus composant un groupe ethnique déterminé. Ils s'appliquent au groupe comme tel, à la collectivité et non aux individus. Ainsi le nom *M^ong^o* ne désigne pas un *M^ong^o* ou des *M^ong^o*, mais l'ethnie *M^ong^o* dans sa totalité, l'ensemble de tous les *M^ong^o*. De même *Bakutu* est le nom de la tribu, non des individus qui en font partie ou la composent.

Le nombre grammatical du substantif exprimé par les préfixes nominaux et pronominaux n'a rien à voir ici. Que donc le nom ait la forme du singulier ou du pluriel n'a aucune incidence sémantique. Les noms des diverses tribus *M^ong^o* (et des ethnies voisines comme les *Ngombe*, etc.) ont aussi bien la forme du singulier que du pluriel, et désignent toujours un groupe déterminé au singulier.(1) C'est toujours le groupe comme tel qui est visé.

(1) Le même phénomène s'observe pour les noms de personnes individuelles: que leur forme grammaticale soit du singulier ou du pluriel, ils désignent tel ou tel individu. Cf. ma *Grammaire du L^om^ong^o*, Morphologie, p. 4-5, Tervuren 1965.

Cela vaut pour les noms de tous les groupes, jusqu'au moindre village et à la moindre subdivision.

Lorsqu'il faut spécifier qu'il est question d'un ou de plusieurs membres du groupe, on ne transforme pas le nom ethnique en lui donnant le préfixe du nombre grammatical. On fait précédéder le nom ethnique du substantif *bosí*, pour le pluriel *basi*, qui désigne un ou des membres du groupe: *bosí Nkundo* un Nkundo, *basi Nkundo* des Nkundo (ou les Nkundo pris individuellement, contrairement à Nkundo: la tribu nommée Nkundo). De même *bosí Bakutu* un membre de la tribu nommée Bakutu, *basi Bakutu* des Bakutu. Jamais donc: *Bokutu* un membre de la tribu des Bakutu ou *Bakutu* tous les membres de cette tribu.

De même *Bamanya* désigne la collectivité de ce nom; non les individus, mais le groupe comme tel. Si je dis le village de Bamanya, je cède au lexique français. Bamanya ne désigne pas la localité, le lieu géographique, mais le groupe de personnes organisé socialement et politiquement sur un territoire déterminé. Il faudrait dire plutôt: les Bamanya, comme qui dirait les Belges plutôt que la Belgique. De cette façon un étranger peut saisir plus facilement la nature des noms ethniques dans cette région.

Si j'impose à cette note des limites, c'est à cause de mon ignorance des situations qui existent ailleurs. Les listes données dans les ouvrages cités de VAN BULCK ne donnent pas de renseignements suffisamment sûrs, car j'y trouve des formes absolument fictives, soit comme singulier soit comme pluriel, e.a. Boenga (soi-disant singulier de Baenga), Bakala (soi-disant pluriel de Bokala), Bokolombe (soi-disant singulier de Ekolombe, ce dernier proposé comme un pluriel, alors que le préfixe a la forme qui convient au singulier), Bokota (soi-disant singulier de Ekota qui serait un pluriel!), Baɔli (pluriel inexistant de Bɔɔli) etc.

En lɔmɔŋɔ les noms ethniques peuvent bien prendre le préfixe *bo-* (pluriel *be-*), mais cela ne comporte pas le sens de: un individu appartenant au groupe en question. Pareils substantifs expriment la qualité ou la nature de membre de ce groupe. Ainsi on dit *bolíngá*: quelqu'un qui a la qualité d'un individu du groupement riverain (*Elingá*) et par extension: un vrai pêcheur, un bon nageur, même s'il n'appartient pas à cette tribu déterminée; *ale ô bonkundó* c'est un vrai Nkundó, c.-à-d.

il possède le caractère de la tribu Nkundó. Ainsi encore *bɔngɔmbɛ* ne désigne pas un individu de l'ethnie Ngombé, mais la nature de Ngombé.

Si souvent on doit traduire en français au moyen du substantif désignant l'individu, pour le sens étendu, comme dans les deux premiers exemples, cela tient au génie de la langue. En effet, contrairement aux langues européennes, le même mot *mɔŋɔ* rend à la fois le substantif qualificatif (p. ex. bonté) que l'adjectif (bon), mais il est grammaticalement substantif et s'applique donc principalement à la qualité abstraite. Ainsi le nom *bɔngɔmbɛ* cité ci-dessus se dit d'un étranger en général, et spécialement des soldats venus avec les premiers agents de l'Etat Indépendant.

Le terme à préfixe *bo-* s'emploie encore fréquemment comme péjoratif-dépréciatif, surtout pour critiquer l'infériorité culturelle. Ainsi: *bɔngɔmbɛ* (*Ngombɛ*), *bobinja* (*Libinja*), *bokutu* (*Bakutu*).

Que la présentation des noms ethniques bantous rien qu'au moyen de leur thème est une gageure est encore démontré par un ouvrage qui fait autorité tant par la compétence de son auteur que grâce au patronage de l'éditeur: l'*Institut International Africain*: M. GUTHRIE, *The Classification of the Bantu Languages* (London, 1948). Ce livre présente entre autres mérites celui de maintenir la nasale initiale du thème dans la zone C, bien que les bantouïstes la considèrent comme un préfixe. (2) Par contre pour les préfixes proprement dits il n'y a pas de traitement uniforme. Il écrit tantôt le nom sans préfixe, tantôt avec un préfixe. Ainsi (dans sa zone C qui groupe les langues bantoues du Nord-Ouest de la République du Zaïre) sans préfixe: *Kota*, *Loi*, *Sengèle*, *Mbesa*, *So*, *Lumbu*, *Tetela*, *N̄kutu*, etc.; avec préfixe: *Bongili*, *Wangata*, *Łɔsɛŋɔ*, *Boloki*, *Bokala*, *Lalia*, etc. Plus fort encore: on y trouve les uns à côté des autres les mêmes noms avec et sans préfixe: *Bangi* et *Bobangi*; et pour la nasale: *Tumba* et *Ntumba*, *Mbudza* et *Buja*.

Si la division entre thème et préfixe est théoriquement aisée à établir (cf. ma *Grammaire du Lɔmɔngɔ*, II, Morphologie,

(2) Il fait cependant une entorse à sa règle en écrivant *Dengese* pour *Ndəngesi*.

p. 6), dans la réalité les publications contiennent des erreurs nombreuses, sans doute parce que les auteurs n'ont pas une connaissance personnelle et directe des faits et ont omis de consulter les spécialistes sur le terrain.

Bamanya, 26.9.73

J. Spaë. — Japanese Religiosity and the Spiritual Values of the East

RÉSUMÉ

La religiosité des Japonais est avant tout une recherche d'harmonie entre l'homme et le monde qui l'entoure. Elle n'invite pas l'individu à se mesurer avec ce qui le dépasse, mais le voit plutôt intégré dans le « groupe ».

L'auteur recherche dans ces « valeurs spirituelles » des traces de christianisme et estime qu'au cœur de cette religiosité se manifeste la nécessité vaguement sentie d'un « Dieu ».

* * *

SAMENVATTING

De Japanse religiositeit is hoofdzakelijk een zoeken naar harmonie tussen de mens en de hem omringende wereld. Zij richt het individu niet op wat hem overtreft, maar ziet hem veel eer als geïntegreerd in de groep.

De auteur zoekt naar wat christelijk is in deze « spirituele waarden » en meent dat in de kern van deze religiositeit een vaag aangevoeld verlangen schuilt naar een « God ».

* * *

INTRODUCTION

I should like to start with a story known to millions of Japanese, the story of Shoma:

Shoma was born from a poor family. He was stubborn and ignorant but wholly without the usual worldly desires. He never married and, looking at the world differently from others, he

spent his entire life wandering east and west, causing people to become aware of their salvation. His way of enlightening others was simplicity itself. Just by being himself, Shoma caused everyone to appreciate the mercy of Amida.

We find here, in existential terms, all the elements that make for religious greatness, for true humanity: in this story there is timelessness, mysteriousness, freedom, togetherness and humour. There is here, in compact form, what Confucians call humaneness (*jin*); Buddhists, compassion (*jibi*); and Shintoists, sincerity (*makoto*).

It does not matter that we know next to nothing about Shoma except that he was a follower of the Pure Land Sect, born in the province of Sanuki about the year 1800. He was a simple devotee of Amida who bowed to a sleeping dog because « Amida also embraces that beast in his Original Vow ». Shoma is a symbol of his time. He still commands respect, more than a hundred years after his death. His name is mentioned in countless sermons to men and women searching for the wisdom of life.

Shoma is a parable of the power of religion which transforms and humanizes. Shoma is a happy man because he is a good man. He is a man fully alive because he is detached from himself, present to others and trusting in the basic goodness of things.

I should like to trace the spiritual ancestry of Shoma to the religious currents of Japan or rather to that integrated religiosity which characterizes her people. Much of what I say applies to China (or at least to the China which I knew before World War II), to India, and to other countries of the East. My exposé will be topical rather than logical—which is the Japanese way of looking for truth and inspiration. It will treat of people rather than of theory, of religious sentiments rather than of religious systems.

1. JAPANESE RELIGIOSITY ON THE IMAGE OF MAN

Obviously there are methodological problems underlying this research. I assume that, although the holy is said to be beyond man's direct grasp, this does not preclude the possibility that human systems and secular values can also be « religious »,

particularly when these systems, institutions, and customs are directly seen as «absolutes» even though they may not be the «Absolute», let alone the personal absolute which is God. To be «religious» it is necessary and sufficient that these systems and values be co-determining factors influencing man's destiny and felt by him to be beyond his direct, volitional control. What is «beyond man» is here the equivalent of the holy and the divine (or the imitation thereof, which is the diabolic). Christians would authenticate the «religious» value of systems and action by their fruits: to what is good, truthful, beautiful and just, to that extent, Christians would say with St. Ambrose, «by whom-ever these things are said or done, they come from the Holy Spirit».

Man's yearning for and practice of the transcendentals to which I referred is best illustrated by a comparative look at three aspects of religious anthropology: (1) the nature of man, (2) man in relation to others, and (3) man's basic attributes. I should like, briefly, to comment on them.

a. *The nature of man*

The word «nature» is derived from a root which literally means «birth» and «growth», the Latin *nasci*, the Greek *phuein*. It designates the individual being in its reality or in its becoming as well as the totality of all being, i.e. the ontological ultimate reality. This concept, in Hellenistic thinking, was never quite liberated from its pantheistic background. It is also, as we shall see, a moral concept.

Man, through self-awareness and freedom, determines the reality which he becomes. By the same token he finds himself also in dialectical opposition with «nature» or natural essences which assume a permanent and predetermined character. Man's existence is basically self-production, self-surpassing, self-transcendence. This transcendental thrust in man is rooted in his being a person, i.e. someone living in an inter-personal dimension, seen as history, society or culture, and—Christians believe—related to an «unconditioned», transcendental Being, manifested to man in truth, goodness and beauty. Man's openness to the beyond-himself is the point of insertion of «the supernatu-

ral ». While theology holds that man has a supernatural destiny, philosophy sees him as identical with his culture.

The above is, in broad strokes, a definition of man's nature derived from existential authors, particularly from HEIDEGGER and RAHNER. It lends itself easily to comparisons with traditional Japanese thought.

«Nature» or «*sei*» is a term which should be examined in some detail in relation to the Confucian tradition. It refers not so much to a philosophical as to a psychological and to a moral entity. *Sei* is used for human nature as well as for the nature of animals and things. It also stands for life in general, for bodily organs, and for sex, the agency through which human life is transmitted.

Although all men have the same nature and hence are «all equal men» (*Rongo*, 17:2), man's nature may yet come to vary according to whether he pursues or neglects the moral principles upon which his nature is built. This nature, then, is identified with natural feelings, with civilized manners, and with that totality of man's constitution which we call his character.

Another meaning of the Japanese concept of «nature» is «beings in general». In this sense, «nature» is not an object, distinguished from and opposed to man. Rather, man lives in it and is submerged in it through an astonishing emotional and ontological empathy. There is an irresistible tendency to personify or rather to anthropomorphize the concept of nature. In practice, any effort which tends to overcome the tension between subject and object, i.e. between man and his environment, is seen as an act of virtue which contributes to man's happiness because it is basically true to the demands of his nature.

The tendency not to differentiate between subject and object accounts not only for the basic immanental character of Japanese religiosity but also for a remarkable openness to the numinous and for frequent, almost compulsive, recourse to the irrational and the non-scientific as a shortcut to suprasensorial reality. In other words, the theory of religious projection which is predicated upon the distinction between subject and object (thereby tending to weaken the value of subjective experience as a legitimate source of information on the religious nature of man) has been kept in check by Japan's religious traditions, particularly by Zen. This means that, basically, the Japanese refuse to pro-

claim the «death of God» in the name of science. They are not inclined to accept the monopoly of science or of rational thinking as the sole and absolute source of religious information. Academic circles here may have heard of FREUD, MARX and JUNG, the three great names behind the theory of religious projection who see religion mainly as an answer to man's needs. But their influence has not penetrated to the heart of Japanese religiosity, as witness the success of the new religious movements in this country.

Man's nature is linked to man's becoming. The Japanese insight, while accepting a certain fixity and continuity in human nature, strongly favours the point of view that man grows, as life goes on, toward his final maturity, expressed in Shinto harmony and in Buddhist salvation. Human history is not dependent on cosmological causes or cyclical events as some Chinese Confucianists have taught. Man, or rather man-in-society, is master of his destiny.

There is no generally accepted theory on man's origin, and no idea of creation. Not much is said about the hereafter. There is no metaphysical *Angst* about heaven or hell. Salvation is definitely on earth; the quest for it is pragmatic and utilitarian. No doubt, all the above statements require qualifications. But I believe them to be generally true.

b. *Man in relation to others*

The Japanese live in the present; and they live, as the literal translation of the word for «human being», *ningen*, indicates, «among men». This insertion in society, by which is meant the family and the country as well as the neighbourhood and the circle of friends, is traditionally more emphasized than the assertion of individuality, although the pendulum is obviously swinging at present in the opposite direction. Such a situation, as we shall see later, when examined in the light of recent psychological and theological thought, leads to interesting conclusions regarding the role of the Christian presence in this country.

The human community extends beyond that of the living. One gains the impression that the personality range of the Japanese is double: it is both individual and corporate. Ancestors func-

tion as the subconscious personification of tradition. In this sense, they too are members of the corporate personality. In the totality of experience, the security of being attuned to the corporate personality is often more compelling than the search for individual experience. Consequently, deviant conduct is ethically suspect.

The Japanese type of emotional compenetration between man as the microcosm and nature as the macrocosm is well known. In all strains of Japanese thought, this macrocosm tends to become a mystical entity. «Nature» is then held up as the model of man's perfection. Its imitation is the hallmark of virtue.

Although the Japanese word for nature, *shizen*, does not have at first glance the meaning of «order» and «adornment» which is that of the Greek word «*cosmos*», it nevertheless conveys a strong impression that being is «of-itself-as-must-be» (*onozukara shikari*), by which is meant that everything has a place in the world wisely provided for it. Against this *providentia rerum* man dare not revolt without impunity. Rather, he must endeavour to be «from-within-himself» (*onozukara*) what he is or should be (*shikari*). Only at this interior height does man reach perfection.

While there has been considerably less philosophizing in Japan than in China where attention centred on the *status* of man in his world, or in India where man's ultimate *goal* became the focus of religious thought, the Japanese inherited from both these countries a man-centered orientation to which they added their own twist of practicality. Buddhism notwithstanding, the Japanese never shared with the people of India a negative attitude toward the world of things. They show little metaphysical concern for man's significance or value in the cosmic setting. Utterances such as that of Sophocles to the effect that «there are many marvellous things, but none more marvellous than man» are, to my knowledge, only obliquely found in Japanese literature.

It is understandable then why the Japanese traditionally pay little attention to an «ultimate» beyond human society. They are not «being grasped» (as TILLICH would say) by the problem of man's relation to God, although there are, at least in Shinto, explicit references to the fact that good relations from man to

man lead to good relations with the *kami*. There is, indeed, a measure of transcendence deep at the heart of Japanese life. The Japanese are familiar with fear and awe and wonderment before the mystery of existence.

c) *Man's basic attributes*

Western philosophical thought generally defines the person as the actual and unique reality of a spiritual being. This reality is incommunicable; it belongs to itself and is its own end. The human person is finite because individualized in matter; he is also infinite because he craves totality and universality. At death his spirit is set free to reach an untrammelled, divine-like life. To these elements of Platonic-Aristotelian philosophy, Jewish-Christian thought added new elements such as God's call to man for partnership, for co-responsibility and co-creativity. Later, through this haze of philosophical concepts pierces the light of Christian faith. With this light comes a novel awareness which bids man reassess himself. The Greek metaphysics of being is replaced by the experience of man's historicity and finality. Man is a being who is loved by an infinite being; he is both subsistent in himself (that which modern philosophy calls in-sistence), and open to the other (what is called ek-sistence).

Many of the above elements which stand out in the Christian tradition with particular sharpness can also be found in Japanese thought. An analysis of the notion of person will show that, in Japan, attention goes preferably to his activities rather than to his substance. In other words, attention is directed toward his ek-sistence rather than to his in-sistence; it puts man within nature, not over nature. Japanese thought does not see him primarily as a cog in the universe (the Greek concept), nor as a partner of God (the Christian idea), but as essentially a social being with a spark of the divine (the Confucian human nature, *sei*, is endowed by heaven), destined for a life of happiness through communication with the *kami* (the Shinto heaven) and yearning for deliverance from change and suffering (the Buddhist nirvana and paradise or *gokuraku*).

The dichotomy between body and soul has never been a problem with the Japanese as it was with the Greeks. On both

sides it is assumed that man is a compound of spirit-matter with no definite boundary between them. But, in Japan, body and soul are not seen as two poles, inevitably in a state of tension. Far less is the body seen as the source of man's sinfulness. In Buddhism it is the mind which plays that role; in Shinto, the distinction is all but unknown and the source of evil is found outside rather than within man. Whatever the merits of the Japanese position, the popular approach to the human admixture is no problem of corporality, and no strife of flesh versus spirit. Emphasis remains on the psychosomatic unity of man and on his wholeness through integration of all faculties. The goal is happiness, perceived as a balanced hedonism which offsets reason with emotion. All this amounts to a formula of life, ideally found in an exercise of freedom and authenticity. It is precisely this formula which stamps Japanese thought concerning man with an earthy and a «Japanese» flavour.

2. JAPANESE RELIGIOSITY AS A HUMANIZING EXPERIENCE

Every true religious experience is an echo of the divine in man. The sacred and the divine are manifest in nature. In a country of stunning natural beauty, Japanese religious feeling has, from ancient times and up to the present, been singularly at home in a cosmic dimension. Religious observances take place in shrines and temples which architecturally, one would almost say, emotionally, blend into the surrounding nature. The whole setting is felt to be an integral part of a cult sacralizing the ideal interpersonal relationship expressed in the Shinto word *shinjin-waraku*, the harmony between gods and man. I tend to think that it is precisely this cosmic, and hence, exterior, dimension of Japanese religiosity which has basically resisted the tendency toward total interiorization typical of the Buddhist concept of life, a tendency also known to Western spirituality, particularly since the end of the Middle Ages.

Nevertheless, if association with the visible world counteracts the interiorization of religious sentiments, it also collaterally promotes their communal manifestation, a fact which may be illustrated by the Japanese bias for *matsuri* or group celebrations versus private and individual religious practices.

The Japanese religious feeling is cosmomorphic, rather than anthropomorphic, which is merely another way of saying that it is a primitive or archaic experience. Not only has it preserved a strong awareness of the symbolic power of the natural elements but it also shows all the characteristics of «participation». By this is meant that the Japanese remain deeply conscious of taking their place in the unfolding of a global mystery. This «participation» explains many facets of their religious psyche, in particular the role which Shinto *kami* and Buddhist *hotoke* play, not only in Japanese popular worship, but in many facets of family and national life. This natural insertion of «the divine» in Japanese society underlies the fact that a symbolic and religious meaning is attached to the world of man. In the line of a positive religious evolution, such a meaning would point to three ascending stages: (1) from an original, cosmomorphic stage of Japan's religious feeling, through (2) an intermediary, anthropomorphic stage, toward (3) its final development (one suspects under Christian influences), a theomorphic perception of man and the universe.

There is another aspect of primitive religiosity found in the Japanese consciousness. It consists in a subconscious tendency not to distinguish between the subjective and the objective, between self-experience and other-experience, between feeling and knowledge. The consequences of this national state of mind for Japan's religious experience are many. There is no accurate separation between man's three distinct faculties as seen by Western philosophy: reason, will and feeling. In the West, reasoning or knowledge is the principal means of acquiring truth. This may also be so in Japan but it does not seem to apply to the religious sphere. Religious truth is primarily seen as the result of feeling, that diffused, unarticulated feeling which is expressed by the word *kimochi*. This anti-intellectual vein of Japan's religious mind has fostered a lack of attention to historic accuracy or, in other words, it has in extreme cases contributed to an equal valuation of reality and fiction. Whatever can be visualized, or even strongly desired, is often thought to be real, obtainable, and even already obtained. This presupposes that thought and words are as potent as actions. The hard facts of life may contradict this stand which, in final analysis, is a form of magic. But

it remains true that for the believer, facts, fiction and feeling are complementary and co-active, and that religious experience can be gained by each one of them. Basically, they are seen as the triple source of knowledge. In religion, «the heart is more important than the head» (*risei yori kokoro*). This «feeling» for religious values as elements of poise and integration is uncommonly strong in Japan. It is a measure of the humanizing influence which religiosity exercises upon her people.

3. RELIGIOSITY AND HUMANIZATION: THE EXISTENTIAL DIMENSION

The pursuit of the *humanior* emerges in many facets of Japanese national life. From these facets I shall only select two: estheticism and intuition, and I shall connect them with those religious values of which they are the radiant garb.

a. *Estheticism and the fuller life*

Rabindranath TAGORE has said that Japan's unique dharma is her esthetics. «*Dharma*» is a way of life; it is either religion or a substitute for religion. TAGORE's insight is confirmed by professor KISHIMOTO:

In their achievements religious values and esthetic values are not two different things. Ultimately, they are one for the Japanese.

He finds the reason for this fact in the basically empirical nature of Japanese culture. Religion, particularly Buddhism, instructs man how to reach a tranquil mind. Only in this state of tranquility—or of religion—can the artist work. Art and religion have the same goal; hence, religious and esthetic values are one. The same is said in other words by the former president of Tokyo Gakugei University, KÓSAKA Masaaki, who maintains:

Beauty is not limited to physical beauty, i.e. beautiful flowers, beautiful women, but involves spiritual beauty also. Therefore, Japanese ethics demands purity of mind, refinement of tastes, harmony of individuals, mutual love.

NAKAMURA Hajime has often stressed the primacy of the esthetic, the intuitive and the emotional in Japanese culture.

At this point I should like to enter two caveats. The first one is this: the insistence on estheticism as one of the principle national attitudes ought not be exaggerated. This country has an abundance of artistic achievements to its credit. But there is no lack of ugliness and vulgarity, particularly in those departments of life where the traditional ways do not apply. The second caveat is this: the Japanese, unlike the Indians, never displayed an intensive search for God-realization through esthetic cultivation. Their enjoyment of the beautiful is real and deep but it does not lift them much higher than the clouds which veil Fuji's splendour; it entails no metaphysical *Angst*; it remains very much of this world. If, consequently, this is identifiable as religion, this religion will rarely be one of ultimate commitment.

This is, indeed, the reason why certain statements by Japanese scholars must be taken with a grain of salt. Precisely the following paean is in need of such a qualification:

For the Japanese, art is the way to the Absolute and to the essence of human life. This he designates as *Dó*... *Dó* is infinite, undetermined, and unlimited, yet it is the constant goal of spiritual yearning and striving... Before the profundity of the *Dó*, every system of philosophy is silent; in face of the *Dó*-soul, all poetry and all literature is dumb.

I feel that professor SUZUKI, the great Zen scholar, comes nearer to the truth when he states: «The esthetical appreciation of nature always involves something religious.» And by «religious» he means being «super-worldly», going beyond the world of relativity where we are bound to encounter oppositions and limitations. «Estheticism now merges with religion», SUZUKI concludes.

This «merger» is by no means always smooth or acceptable by Christian standards. It is only too evident that the centre of Japanese estheticism is not necessarily outside the world. «Beauty is a fearful and a terrible thing,» said Dimitri KARAMAZOV. It may tempt man to *hubris*, the idolatrous effort to capture the divine within the human. The Japanese recognize themselves in the portrait of Natasya FILLIPOVNA in *The Idiot*. Her beauty was too much for her. « That dazzling beauty was quite unbearable —...such beauty is power... With such beauty one can turn the

world upside down.» Like Natasya, they live under the category of perfection. And in their lives, many values seem to be strained to perfection.

What is the relationship between estheticism and religion in Japan? The traditional religions of Japan, and even more so, their modern offspring have intuitively accentuated the nexus between art and religion. Their concern is man's mental state, his peace of mind. Balance and tranquility of emotions rather than behavioural patterns (as would be stressed by the Christian commandments) are their prescription for happiness. Hence, esthetic sensibility reflects man's original goodness, they feel, and thereby becomes the hallmark of moral perfection. The artist is a good man; the good man is an artist. Religion and art are one.

Evidently, the statement that «religion and art are one» is only true in the Japanese context which sharply distinguishes between religion as doctrine and religion as ethic. It is only in the latter sense that the dictum applies. Japanese religiousness takes for granted that to the inwardness of the esthetic perception corresponds an outwardness which is its ethical reflection. In this sense, the Japanese hold that subjectivity of feeling connects with objectivity of deed. This intrinsic connection is acutely perceived as an ethic dimension which is the ascertainable touchstone of spiritual authenticity. Incidentally, the technical expression of this behavioural correspondence between intention and act is *shinjō wo tsukusu*, which, literally translated, means «to exert fully one's *true feelings*». We have here a perfect case of the Japanese triunity which encompasses action, thought and emotion. The adjectival forms which express this perfectly integrated state of mind are preferably taken from the vocabulary of art. He who, in trying circumstances, is consequential with his deepest feelings is said to be «a beautiful person», *utsukushii hito*. In illustration of what I mean, this case: I have known a young man who wished to know how it felt to die while listening to Beethoven's Fifth Symphony and leaped from the top of Himeji Castle into the moat below along which an orchestra was playing his favourite composition. The papers related that the young man (who explained his motives in a note) «died beautifully», *kirei ni shinda*. To Japanese observers

suchlike deeds imply a definite moral purity and sincerity, pregnantly expressed in that «amuletic word» *makoto*. Might we not render that word, I ask, by «conscientiousness»—and draw the theological conclusions?

If the Christian reader should wish to pause at this point and reserve judgment, I shall understand. No doubt he wonders about the moral value of that «purity» to which I have referred. The answer to this question does not come easily, so varied and intimate are the factors involved. Yet, this «purity of intention», and this «conscientiousness» are of the greatest importance to our thesis that, in Japanese perspective, esthetics may have considerable redemptive value—also from the Christian point of view.

Let me say this much in explanation. «Purity» is selflessness (*muga*) and dispassion (*muyoku*). Its attributes are awareness (*kakugo*) and determination (*kakushin*). Its fruits are truth (*shin*), goodness (*zen*), and esthetic pleasure (*bi*). Impurity, on the other hand, is attachment (*shúchaku*) with its consequences, the whole catalogue of sins.

Esthetic activities (and Japanese life is replete with them) are exteriorizing channels for, or restraining agents of, man's basic sentiments such as love, anger, fear. To be an element of satisfaction to the self and others, these activities — and the management of these sentiments — require a definite asceticism of discipline of mind and body, in other words, a type of *zen* or *yoga*. Such an asceticism draws the heart away from gross material and sensual pursuits. It graces the turbulent and troubled mind with emotional equanimity and mental calm (*seijaku*). Art is such a discipline; hence, art is a form of asceticism (*gyó*).

All this may sound strange to Western ears which have never been attuned to Confucian music as a call to virtue, nor felt entranced by Shinto dancing as an expression of cosmic harmony, nor meditated to the lilting rhythm of Buddhist psalmody as a murmur of selflessness. It is, indeed, difficult for the West to realize that Confucian humaneness (*jin*) is the substratum of peace of mind, that Shinto purity (*seimei*) means cheerfulness, and that Buddhist compassion (*jibi*) is the source of high esthetic joy.

b. *Intuition and the interior life*

There is a legitimate place for intuition in ethics and religion, a fact which is implicitly recognized by all spiritual currents in Japan. I have tried to prove that, in Japan, intuition is supplemented by reasoning and cannot be pronounced infallible. The Japanese will less frequently decide to do a thing «because it is good» than because «it has to be done». To them, the «ought» is the «good». The Japanese believe, perhaps with greater assurance than Westerners, that they readily «feel» what they ought to do by intuition. Actually, this intuition is the terminus of a process of reasoning, explicit or implicit, which takes into account the immediate consequences of an action. If there is anything «Japanese» in this procedure, it might be found in its speed and immediacy, in one word, in its spontaneity.

This «spontaneity» (a word which could be adequately translated by *chokkansei*) rests upon an intuitive knowing of man by man. As HASEGAWA Nyozeikan has correctly seen, it is essentially an ethical bearing which exteriorizes itself not only in certain attitudes, gestures and words, but even in the clothes we wear, in the utensils we use and in the atmosphere in which we live. Such «spontaneity» is a kind of pre-understanding, a pre-ontological knowledge. It is a whispering spirit in the hearer which allows him to grasp intuitively—and often correctly—the individual totality of the situation. But it must not be forgotten—and the Japanese also instinctively feel this fact—that this pre-understanding requires an *intellectual sympathy* in the Bergsonian sense through which one is transported into the interior of a person or a situation to merge with what is unique and consequently ineffable therein. And it is at this point that intuition connects with ethics and religion.

The Japanese are strongly aware of the fact that man's fundamental choice in feeling-with-the other and understanding him cannot be made on the basis of general principles alone. It must be understood and decided within the empirical situation, i.e. by means of experience. No matter what one's definition of «experience» is, there is always need for time and reflection before one can enter into the most intimate being of another and merge with it. This indicates that the «immediacy» and the

«speed» to which I have referred, have definite limits and that knowledge of persons and situations is indispensable to determine the moral direction of one's life. Ethics and religion are never based on intuition alone.

All men, and all religions, have their privileged moments of spiritual experience. Such moments are marked by a profound intuition of truth and love. In their basic thrust, such moments leave behind all historical conceptualizations which so easily diversify and disunite. They are a grace and a *kairos* we all need.

The Japanese feel that there is also an intimate connection between intuition and the nature of truth. The combined influences of early Japanese thought, as manifested in the *Manyōshū*, and in Buddhism, have contributed to the strong conviction that truth belongs as much to the ethic as to the noetic order; and that nothing is really true until it is also proven to be good. It is at this point that intuition—which, as we have seen, is a guide to action — plays an important role. The very relative concept which the Japanese have of verbal truths and their strong conviction that «sincerity» (*makoto*) is the standard to which, in its noblest expression, truth must conform—all this proves that truth «must be done». Such is also the biblical view on truth. The Japanese *shinjitsu* comes near to the Hebrew '*emeth*'. It entails the inner perception that, what one affirms and sets out to do, is true because it is good, and good because is true. Truth is a kind of certitude and confirmation (*kakushin*) that one is doing what one ought to do. The Japanese feeling for truth is, thanks to its very intuitiveness, dear to Christians for whom truth and goodness are based upon «the grace to feel in the innermost part of our being God's will for us. »

* * *

Estheticism and intuition as elements of the religious experience are correctives to the over-conceptualization of religion. They remind us of a fact which OTTO has stressed throughout his *The Idea of the Holy*, namely, that what is most distinctive in religion cannot be put into words. This is the «non-rational» part of religion, the part which cannot be conceptualized. This

part which OTTO calls «the numinous experience» is based on feeling and on consciousness.

In comparison with the thrust of Japanese religiosity, Christianity is a religion of which an important part is put into «words». Such a thrust corresponds to the Greek-Roman mind which nurtured the Christian formulation of faith. The «non-rational» element in Christianity, for all that, was not forgotten: it leaps forth from the interior awareness of Christian believers and reaches its peak in their mystics.

To be understood by Japan, Christians must stress that there is much in their religion that cannot be put into words, and that «rationality» is not enough for a lover of Christ. They will meet at this point the innate awareness of the Japanese that, at the core of all serious religion, there is an element of «non-sense», something, that is, which cannot be perceived by the senses and which is not verifiable by the scientific mind. This «non-sense» is not nonsense. It is, in fact, the only thing that makes sense —to intuition.

4. TWO JAPANESE LITERARY GENIUSES AND THE HUMANIZING OF MAN

I should like to add to the classic religious traditions of Japan, which so far received attention, a word about the latecomer which is Christianity, and illustrate what happens when two of Japan's great cultural and religious men are intimately confronted with the message of the gospel.

a. My first example is AKUTAGAWA Ryūnosuke (1892-1927) and his parable *The Death of a Christian*. The scene of the parable is the church of Santa Lucia in Nagasaki. A young boy is found exhausted at the entrance and cared for by the Bateren (Fathers). They love him for his piety, his sweet countenance, and for his voice, pure as that of a girl. About the time Lorenzo (for that was the name they gave him) comes of age, the rumour spreads that the daughter of an old parasolmaker in the neighbourhood—also a Christian—has fallen in love with him. Questioned, Lorenzo denies the fact. Somewhat later, a love letter from the girl is found in the convent garden. «I never

talked with her », Lorenzo maintains. Time passes. One day, the girl confesses that she is pregnant with Lorenzo's child. Lorenzo is expelled from the community, and reduced to beggary. In due time a girl is born to the parasolmaker's daughter.

Fire breaks out in Nagasaki and the parasol-maker's house is enveloped in flames. Only Lorenzo dares to rush in and save the baby. From the billowing fire he emerges, his clothes aflame, and thrusts the unhurt child into its mother's arms. As he collapses, crushed by burning timbers, the young mother kneels before a priest, confessing: « This baby girl is not the child of Lorenzo... I loved Lorenzo. But he, having deep faith in God, did not return my love. Hence, I started hating him and lied about the father of the child. Yet his noble mind refused to scorn me for my sin. He risked his life to rescue my baby from the inferno of the flames. For his mercy and his solicitude, I adore him as Jesus Christ come back to earth.»

«Martyr, martyr», cries the crowd as Lorenzo breathed his last. Only then, his burnt and torn clothing revealed that Lorenzo ...was a girl. »

AKUTAGAWA concludes his story with this compelling paragraph:

Nothing else is known of the life of this girl. What does it matter anyhow? Life's sublimity is gauged at the high peaks of inspiration. Man makes life worth living when, from life's dark sea of cares, he tosses aloft high up to the stars a wave which mirrors in its crystal foam the face of the moon about to rise. Therefore, are not those who know Lorenzo's last, the very ones who thereby know all her life?

This parable illustrates the magic touch of Christianity which changes whatever passes through its heart. The sinning girl is Japan. The boy — or rather, the boy who really was a girl — is Christianity, because love and loyalty, sacrifice and hidden passion — all these, in Japan, are symbolized bij womanhood. A mystic attraction goes out from this spirituality and grips the imagination of Japan. There is a hidden, jealous, nagging, despairing love which lurks in Japan's feeling toward Christ and his ideals. Clearly, that love is vague, unspoken, untutored,

erratic and confused. But it is there, very deeply felt; and it brings forth, as we have seen, the most surprising reaction.

* * *

AKUTAGAWA, so Japanese and yet so haunted by Christ, was a highstrung man whose nerves were far too brittle for his genius. He contemplated death for years and slowly, deliberately, he rose up to that «highpeak of inspiration» by which he wanted to be judged. The end came when he was thirty-five, and after he had written magnificently on all the noble suicides of East and West, as well as on Christ, who died unequalled in suffering, graciousness and love, he drank poison. When they found him dead in the morning of July 24, 1927, there was an open Bible at his side.

I do not know on which page of the Bible AKUTAGAWA held his hand in death. My guess is that it was on the page of the Beatitudes. For this is where Japan's thirst for goodness, truth and beauty encounters «Christ come back to earth.» In this encounter there is no destruction of whatever lives with the Life; there is only transformation on the way to the Truth.

b. My second example is ENDÓ Shúsaku, famous author of *Silence* (tr. by William JOHNSTON), the poignant story of a priest who apostatized.

Those of us who have met ENDÓ, who saw him frequently on TV, who listened to him at meetings and in the circle of his friends, know that he is perpetually wrestling with one single theme: his personal confrontation with Christ.

The «Japanese» in him squirms in an ill-fitting European suit from London's Saville Row. «It was this European suit which my mother pulled over my head at age twelve; the sleeves are too short and the pants are too long. This suit is my Christianity.»

All this goes to say that *Silence* is largely autobiographical, and that, in part, the priest and the apostate stand for ENDÓ. Shall they apostatize? Shall he shed his ill-fitting Western clothes? «I could not if I wished», he answers in a recent book of literary self-criticism, *Ishi no koe* (*Voices of Stones*, Tokyo: Tōjusha, 1970). «I simply haven't anything to put on instead;

I still love my mother; I feel to the marrow of my bones the strength of Christianity.»

ENDÓ is fascinated with Christ. Of the many Christian authors in Japan, he is the only one who lives with every breath what Dibelius once expressed as «the most terrible thing that can happen to man: to meet Christ, to look him in the eye, and to fall in love with him.»

ENDÓ's Christianity cramps his literary style. «I go through agonies,» he confesses, «when I think how my readers, who hardly know anything about Christianity, shall interpret what I write.» He feels underprivileged compared to Julian GREEN who could describe, in *Moira*, «a snow-covered night» and be reasonably sure that his readers would find, in the snow, the double meaning of God's grace and man's purification. But ENDÓ does not have this privilege. His literary expression of Christianity cannot be two-dimensional; rather, he fears, it is as flat and unimaginative as the untutored mind of his readers. Hence his impatience at not being understood when he writes these simple and yet tragic words: «The priest placed his foot on the *fumie*. Dawn broke. And far in the distance the cock crew.» Who, in Japan, knows that it is Peter's story all over again?

And yet he has to tell the Japanese of his love; of his fascination with Christ. He explores every avenue of encounter, even apostasy for love of neighbour, which is Christ. He might go as far as AKUTAGAWA Ryunosuke, that literary genius of the twenties with whom he has so much in common. Like AKUTAGAWA, ENDÓ is haunted by Christ. It would not be surprised if, like AKUTAGAWA, he should have thought of «that highpeak of inspiration» which is death in imitation of all the noble suicides of East and West, and particularly of Christ's who freely died, unequalled in suffering, graciousness and love. (I hope, of course, that ENDÓ won't drink poison as did AKUTAGAWA in the night of July 24, 1927. But I wouldn't be surprised if he did because he couldn't wait any longer to meet Christ. And I feel pretty sure that, if he did, he too would hold his hand on an open Bible so that, in death, he can quote the Beatitudes to the angels...)

ENDÓ manfully tries to have his readers struck by the presence of Christ. He often refers to «a dog» and «a bird». For him, the

eye of a dog and of the bird is the eye of Christ. This is the eye which stares at them from the *fumie*, the copper image of the Lord which apostates must trample.

The novelist, ENDÓ says, remorselessly portrays living man. Hence he thrusts his hands in the dirtiest and darkest of man's pockets. This may sit ill with a certain type of Christian literature. But any other approach would be a betrayal of God's grace; it would be ramming God's salvation down men's throats. And to this, with reason, both God and man would object.

ENDÓ knows that true religion evokes clear resonances. When he writes he is bewitched with a face mirrored in his heart, the face of Christ. There is the eye of Christ which lovingly, compassionately and yet so quietly, looks at man. When this eye wanders off, then the novel slips into irrelevant psychological reporting; it loses touch with supreme reality, that inner judgment before which no falsehood lifts its head.

* * *

What then is salvation? It is not for man to judge. No one should judge the apostate, except «the eye». The tragic tensions between culture and faith, love and hatred, loyalty and betrayal, all these are understandable enough. But there is always «the eye». The eye is judgment. The eye is final. The eye is love.

Indeed, whilst the cock crew, dawn was breaking.

IN CONCLUSION

As I pointed out, the methodology followed here concentrates on some religious ideas and beliefs of today's Japan. I assumed that these traditions and beliefs have a «religious» meaning when, in the final instance, they manifest man's conscious effort to give himself, to find himself, and to transcend himself. I am aware that, like any other people, the Japanese intimately feel at the high moments of their religious experience that such matters as death, man's expectations in regard to the hereafter, his efforts to penetrate the riddle of uncontrollable suffering, frustrations, and many similar vital questions have a definite bearing upon their identity, goal, setting and capacity for happy-

ness, now and later. Somehow, I submit, many Japanese are also conscious of the fact that such matters transcend the empirical world in which they move. They feel the need to seek light and strength in faith; they turn to a vaguely perceived spiritual power; they turn, in a word, to the supernatural and the transcendental.

I assume that every act which has a humanizing influence also participates in the sacralization or hominization of man, and consequently, becomes part and parcel of his religious life. From a theological point of view, I further assume that revealed and unrevealed truths are often coterminous and complementary, and that they live harmoniously together—be it in however rudimentary a fashion—in the hearts of many Japanese.

A BIBLIOGRAPHICAL NOTE

Detailed source material related to this article will be found in four volumes by this author: *Christian Corridors to Japan* (2nd rev. ed., 1967); *Christianity Encounters Japan* (1968); *Japanese Religiosity* (1971); and *Shinto Man* (1972); all published by and available at the Oriens Institute for Religious Research, Chitose P.O. Box 14, Tokyo 156, Japan.

Bruce L. Mouser. — The Nunez Affair *

(Note présentée par M. Albert Duchesne)

RÉSUMÉ

Cette étude apparaît comme un complément de l'article de R. MASSINON, *L'entreprise du Rio Nunez* (Bull. Séances ARSOM, 1965) qui étudiait l'affaire du Rio Nunez dans une perspective principalement belge. B.L. Mouser met l'accent sur les conflits qui opposèrent les tribus peuplant le Rio Nunez et sur les interventions étrangères auprès des roitelets indigènes afin d'obtenir des concessions, etc. Il retrace l'histoire du fleuve dans une perspective largement internationale.

* * *

SAMENVATTING

Deze studie kan gezien worden als een vervollediging van de bijdrage van R. MASSINON, *L'entreprise du Rio Nunez* (Meded. Zittingen, KAOW, 1965) die de zaak van de Rio Nunez hoofdzakelijk in Belgisch perspectief bestudeerde. B.L. Mouser legt de klemtoon op de conflicten tussen de bevolkingen van de Rio Nunez en op de tussenkomsten van buiten bij de plaatselijke heersers, voor het verkrijgen van concessies e.d.m. Hij schetst de geschiedenis van de stroom in een ruim internationaal kader.

* * *

Much has been written about the unsuccessful Belgian experiment with colony-making on Africa's Windward Coast during the 1840/s and the 1850/s (1)** R. MASSINON, in his 1965

* 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 7 novembre 1973 de ladite Commission.

** The numbers between () refer to the notes *in fine*.

article *L'entreprise du Rio-Nunez*, presented the most thorough treatment to date of the *Affaire*, extensively utilizing Belgian and French archival sources and twice citing manuscript resources found in the Public Records Office, London. Most authors have sought to explain their own country's involvement during the period, and, with the possible exception of Antoine M. J. DEMOUGEOT's account of the river from earliest times to the 1930's, few have placed the «Nunez Affaire» in the larger perspective of the river's history. The purpose of this article is two-fold: to trace the roots of disagreement between French, British, and Belgian commercial interests preceding the treaty-making phase of the 1840's; and to explain the intricacies of river *politicus* which confounded official representatives of European governments during the period.

Commerce in the Rio Nunez underwent significant changes during the quarter century preceding Belgian interest on the Windward Coast. Resident African, Eurafrican, and European traders engaged in slave trading and resisted for decades after 1808 all official attempts on the part of European governments to modify the river's trading practices. After 1830, however, commerce in legitimate products (rice, hides, ivory, wax, coffee, peanuts and gold) gradually replaced slaving as a dominant activity. The Nunez, a winding river, had only one mouth and provided no concealment for slavers seeking refuge from European men-of-war. Warships could easily blockade the estuary and seize ships trading for slaves at factories located further upstream. As a result, most slavers increasingly avoided the Nunez because of its insecurity. Caravans from the interior brought hides, ivory, wax, and gold to factories in the upper river and then sold excess porters to slavers in Portuguese entrepôts to the north or in the Rio Pongo to the south where slaving could be conducted with less risk from seizure.

The characteristics of the river's commercial communities also influenced the transition from slave to legitimate commerce. Between 1790 and 1830 only a few European slavers had established factories in the Rio Nunez and most allied themselves to Nalu commercial interests in the middle and upper river. Doctor WALKER (c. 1750-1796) operated a slaving factory at Kacundy Town where CALUNGUIE, representing the Mondialé

branch of the Landuman peoples, had his capital (2). John PEARCE, a Eurafrican of mixed Nalu and American descent, inherited WALKER's commercial enterprise following his death in 1796 and with the assistance of the Nalu Towl family operated factories at Kacundy, Kissassi, and Timbi in the upper river(3). Other European traders (FORTUNE, Bolland, Powell, Bostock, and David Lawrence) were all of American or British origins (4).

In the 1820's the river's commercial community changed but only slightly. John BATEMAN, an English trader who operated a factory at Boké where he supported the Modiere branch of the Landuman royal family then in opposition to the lengthy rule of CALINGUIE at Kacundy, forced PEARCE and his Nalu allies to abandon the upper river in 1821 and subsequently became the most important European trader in Landuman Country (5). The wars between BATEMAN and PEARCE which closed paths between the Nunez, and the Futa Jallon had the additional effect of forcing the Fula, recognized as ultimate suzerains of the Nunez, to reevaluate their own role in trade and politics on the coast. When the wars ended in 1823, the Fula looked to the Nunez as the most secure of its several outlets for Futa produce on the coast. To secure continued commercial stability, the Alimamy of Timbo sent a Fula governor through the agency of the Alfa mo Labé to Kacundy to assist Calinguie, to insure against continued warfare, and to guarantee that the path remain open (6). By Fula design, the Nunez would concentrate upon legitimate rather than slave trading.

The return of stability to the river's commerce drew several new traders to the river. Emmanuel ANTHONY, the son of one of Pearce's sub-factors, returned to the river and engaged in trading in the middle river (7). Michael PROCTOR, a successful English trader operating a factory on Crawford's Island in the Iles de Los, established a factory at Boké in 1826 and placed it under the supervision of a sub-factor named M. D. TUDBURY (8). Another trader was William SKELTON, Jr. whose father had operated a factory in the Rio Pongo. The younger SKELTON moved to the Nunez in 1826 and established his headquarters at Kanfarande and called his factory Victoria. Victoria quickly became the name by which traders referred to Kanfarande (9).

A Eurafican who had spent more than six years in English schools, SKELTON spoke French and had close commercial ties in the Rio Pongo, both important assets in the coming years (10). Another newcomer was John R. SERJEANT, a Barbadian, who worked closely with SKELTON and rapidly became one of the more successful slave traders in the river (11).

Following the death of CALINGUIE in 1826 and the election of MACANDÉ (Modiere Branch), the river's commercial prospects improved. The Landuman capital moved from Kacundy to Boké and with it the seat of Fula authority on the coast and the center of trade in the upper river (12). MACANDÉ, in a magnanimous gesture to lessen Nalu hostility toward his regime, permitted the Nalus under Towl to reoccupy their factories abandoned in the early 1820's. Salifu TOWEL, chief of the Nalus above the Sacred Grove, subsequently operated factories at Kacundy and Kissassi in conjunction with his brothers Lamina, Yura, and Karimu. The Towl family was subservient to Chief TOKAH of Caniope whose authority was recognized as extending at all Nalus in the upper river (13). The two most important Landuman traders were MACANDÉ at Boké and SARAH (Mandialé Branch) at Kacundy, both of whom supported continued slave trading. John N. BICAISE, a Trinidadian who also spoke French, settled at Boké in 1835 and rapidly became a friend and advisor to MACANDÉ, ruler of Landuman. Through his close association with MACANDÉ, BICAISE acquired additional concessions at Kissassi and Rapas where he often entertained naval commanders of British and French warships (14).

While British and American traders had dominated commerce in the Nunez before 1835, the following decade saw the introduction of new competition from the North, from the energetic French trading firms based on the island of Gorée and at Saint-Louis at the mouth of the Senegal River. With the return of the French *comptoir* (factory) of Albreda in the Gambia River to French possession in 1817, traders from Gorée and Saint-Louis expanded their commerce into the *Rivières du Sud*. Within five years Gorean traders were visiting the Casamance. Trade in the Casamance was disappointing, however, because competition from factories on the Cacheu and Gambia rivers was strong

and, more importantly, sandbar at the mouth closed the river to large vessels (15).

The availability of wax and hides, the discovery in 1836 that a superior brand of coffee was available, and the absence of powerful commercial opponents drew French traders to the Nunez. Two sets of brothers, René and Durand VALENTINE and Antoine and Pierre d'ERNEVILLE entered the river's commerce in 1836 and established factories at Boké, the capital of Macandé (16). Within two years, three additional French traders had entered the river. Charles BOUCALINE opened a factory at Kissassi, and M. LAPORTE moved a few miles upstream from Rapas where he established a factory in a town which subsequently took his name, La Portia (17). Auguste SANTON established a coffee plantation and a factory at the village of Katakuma, afterwards called Bel-Air (18). The introduction of new traders between 1832 and 1838 profoundly altered commercial patterns which had dominated trade in the Nunez since the turn of the century. Most dealt only in legitimate products and represented, or would soon represent, the interest of large trading firms along the Windward Coast.

Political and commercial stability in the Nunez, which followed MACANDÉ's election as ruler of the Landumans in 1827, collapsed early in 1838 when MACANDÉ died. During his period of rule, MACANDÉ had attempted to suppress the Mondialé branch by allying himself firmly to the Fula representative at Boké and to the head of the Landuman secret Simo Society, named Boncheny (19).

Augmenting these alliances with established sources of traditional authority, MACANDÉ sought to frustrate the commercial success of Chief SARAH of Kacundy by permitting the return of Nalus to Kacundy and Kissassi.

Following MACANDÉ's death, the possibility of SARAH's becoming the new ruler was met with apprehension by Landuman traders based at Boké. A transfer of political power from Boké to Kacundy, as demanded by Landuman succession tradition, meant as well that the terminus of caravan trade would move to Kacundy. Perhaps of greater importance was the concern that Sarah would attempt to free the Landumans from the Fula yoke and restore the Nunez as a major source of slaves. An at-

tempt to obtain either of these objectives would curtail trade from the interior, deprive the river of its new-found markets abroad, and certainly invite a forceful intervention by the Fula.

Despite the uncertainty of his course, SARAH launched an attack and easily overran the Fula garrison at Boké even before the Simo announced his election. This action temporarily terminated Fula Suzerainty in the Nunez. Impressed by SARAH's success, BONCHENY and the Simo Society declared in his favor and installed him as the new Landuman ruler at the beginning of the rainy season. The Fula did not respond immediately to the collapse of Fula authority on the coast because the rainy season had closed paths to the river and warfare in the Futa postponed any punitive expedition into the river (20).

Tasting success in his policy of suppressing Fula authority and in his winning of support from the Simo, SARAH sought to quickly consolidate his political position before pockets of opposition could develop. Next in line for suppression were the Nalu traders at Kacundy and Kissassi who had proved themselves worthy competitors in the upper river. SARAH's election signalled the beginning of a purge of Nalu interests and a removal of Landumans who opposed his policies. SARAH also determined to lessen the power of European traders who had aligned themselves either to the Nalus or to legitimate commerce. Soon after his election, therefore, SARAH ordered his followers to harass legitimate trade and to burn Nalu factories located above the Sacred Grove (21).

Unprepared to resist the united Landuman force, Salifu Towl led the Nalu traders, including several Landumans opposed to SARAH's policies, approximately fifteen miles downstream where he founded a new town, called Kassacabuli (22). Although located in Nalu territory and theoretically subject to Chief TOKAH of Caniope Towl became the *de facto* ruler of the Nalu people at Kassacabuli and above Caniope on the right bank of the river. All French and British traders who had concluded contracts with MACANDÉ now discovered the river divided into two war camps aligned along both tribal and territorial lines. Several Europeans, including BICAISE and ANTHONY, who operated factories both above and below the Sacred Grove found themselves open to pressures from both parties to the dispute.

With the Nalus forced downstream and internal opposition further diminished, SARAH turned against the legitimate traders. In June 1838 he drastically increased the custom and anchorage duties charged foreigners trading in the river by quadrupling customs from 50 to 200 dollars per year and by raising anchorage duties from 16 to 200 dollars. Captain HADFIELD of the English brig GYPSEY, had the misfortune of being anchored off Kacundy at the time and of initially refusing to pay the new duty. Furious at this affront to this new authority, SARAH ordered him beaten, and HADFIELD subsequently paid the duty (23). When René VALENTINE and Charles BOUCALINE objected to the increased custom charges on resident traders, SARAH summarily dismissed their protests and ordered the factories of both burned (24).

SARAH's opposition to legitimate trade not only reflected his own views about the trade but also those of his advisor, Boi MODU, Boi MODU's reasons for opposing both the Nalus and the legitimate traders were two-fold. Claiming to be the son of the deceased W.H. LEIGH of the Iles de Los and more recently from the coast neighboring the islands, MODU had ample reason to distrust legitimate traders from Sierra Leone (25). In 1818, Governor MacCarthy of Sierra Leone seized the islands which subsequently became an entrepôt for legitimate commerce along the Windward Coast. During the following decade, the identification of «legitimate trade» as the adversary of «native» or African control of commerce became most evident. In 1821 Governor MacCARTHY in an attempt to restore legitimate commerce in the Melacoree, Foricariah, and Bereira rivers sent Lieutenant Gordan LAING to mediate the Moria war (26). Although these negotiations failed, legitimate trade, especially in lumber, spread steadily northward from Sierra Leone, and in 1826 Governor MACAULAY obtained a cession of Matacong Island and a mile-strip of Moria's coastline. While this treaty was later disavowed, the treaty was significant since the British negotiator at the conference was none other than Michael PROCTOR who operated factories at Boké, Kissassi and Kacundy under MACANDÉ's protection from the early 1830's (27). PROCTOR and the other legitimate traders resident in the Nunez consequently represented to Boi MODU the possibility of future Sierra Leone intervention on their behalf and a further extension of British influence north-

ward from Sierra Leone. MODU's opposition to Salifu Towl was a matter of political expediency. MODU used TOWL's presence above the Grove to rally the Landumans behind the new leader in a war of tribal pride against the Nalus.

With the Fula temporarily preoccupied by disputes in the interior, the first response to SARAH's attack against legitimate trade came from the Europeans. HADFIELD, VALENTINE, and BOUCALINE reported SARAH's actions to French and British naval authorities at Gorée and Freetown but failed to obtain as rapid a response as they might have expected. With the rainy season at its peak, few captains of warships would choose to risk entering the river when mosquitos and fevers were a certainty. Not until November 1838 did H.M.S. CURLEW and the French Corvette *La Fine* answer their appeals for assistance. The commanders asked SARAH to call a palaver of chiefs and traders to resolve his disagreement with the traders. Confronted by superior fire power, SARAH chose expediency and complied with the request. Most of the legitimate traders attended this conference. SARAH promised to protect the property of all Europeans in the river while his dispute with TOWL continued. More important, he signed the first agreement between a chief and the traders as a group. In this agreement he reinstated the anchorage duty at 16 dollars but was able to retain customs at the new level of 200 dollars per annum (28).

The November 1838 meeting established several precedents which left the chiefs and the traders with mixed and imprecise impressions. SARAH's willingness to negotiate with the traders over customs and anchorage duties had undoubtedly been influenced by the potential firepower of the *Curlew* and the *Fine* and the possibility of its use on the traders' behalf. As a result, he made an agreement which he afterwards honored only when warships were present and insofar as the agreement did not interfere with his attempt to consolidate power in the upper river. The traders, on their part, had called in warships for the first time to force SARAH to accede to their own demands. Finally, the written agreement between SARAH and the traders constituted a *de facto* recognition by SARAH of the existence of a community of legitimate traders, as strangers, which could collectively negotiate for commercial advantages. The landlord-

stranger relationship which formerly had been drawn on a one-to-one basis had advanced to a new level. SARAH could no longer act capriciously against a single trader without the risk of alienating the entire trading community and thereby of inviting a visit from a warship.

While the November 1838 agreement had, at least temporarily, resolved the traders' difficulties with SARAH, it did not end the dispute between SARAH and TOWL. Neither did it appear that Sarah was willing to resolve his differences with TOWL without further confrontation, for SARAH's Mandingo advisor, Boi MODU, advised him to continue his pressure on TOWL. TOWL, in turn, blamed Boi MODU for the latest conflict and refused to consider a reconciliation with the Landumans until Boi MODU left the river (29). The first phase of the Nalu-Landuman dispute had accomplished little more than to enhance the position of the European community.

With the exit of the *Curlew* and the *Fine* from the Nunez late in November 1838 and with yet no attempt by the Fula to reimpose suzerainty after the massacre of their garrison earlier in the year, SARAH renewed his interference with legitimate commerce. Late in February 1839 SARAH obstructed the normal trade of the American vessel *Transit*, the English brig *Jane*, and the French schooner *Jalouse* (30). Meanwhile TOWL escalated his own dispute with SARAH by placing a blockade on the river at Kassacabuli and by charging Europeans an additional custom of 20 dollars for the privilege of trading upstream. The captain of the British schooner *Isabella Ann* was the first to fall victim to the double anchorage duties. Having paid TOWL's charges at Kassacabuli, the schooner proceeded to Kacundy early in March 1839 where SARAH also demanded a duty which he raised from 16 to 80 dollars. A few days later, the Sierra Leone cutter *George Rendall* attempted to run the blockade at Kassacabuli. TOWL ordered his warriors to open fire, and the cutter also paid the additional fee (31).

By the time Lieutenant HILL of H.M.S. *Saracen* arrived on March 23, 1839, in answer to new appeals for protection and for a return to uninterrupted commerce, a large army of Fula warriors and a new governor, Mamadu BOYE, had arrived at Kacundy, had reestablished Fula authority in the upper river,

and had ended SARAH's interference with trade (32). Nonetheless, HILL blockaded the river's mouth on March 23, 1839, and proceeded by longboat to Kassacabuli to hold discussion with TOWL. TOWL agreed to end his war against SARAH and to cease his harassment of legitimate commerce but demanded that Boi MODU, SARAH's advisor, be forced to leave the Rio Nunez. In HILL's presence TOWL signed an agreement with Benjamin CAMPBELL (a newly arrived trader from Sierra Leone), John BICAISE, Emmanuel ANTHONY, and Mr. LAPORTE. TOWL promised to protect the property of all French and British traders in any renewal of hostilities between himself and SARAH (33).

CAMPBELL and ANTHONY then accompanied HILL to Kacundy town where a conference called by Mamadu BOYE was already in progress. The Fula governor had summoned the conference of Landuman chiefs to determine whether SARAH should remain as ruler and to remove all obstacles to trade with the interior. By 1839 Fula policy toward Nunez trade demanded that the Nunez path remain open to legitimate commerce and that SARAH cease all harassment of European traders. Whereas the Nunez would provide a secure outlet for Fula produce, factories in the Pongo area would serve as the Futa's principal entrepôt for slaves. Two French traders, A.E. CARVALLIS and one of the d'ERNEVILLE brothers who represented French interests in the river, joined CAMPBELL, ANTHONY, and HILL at Kacundy.

At Mamadu BOYE's insistence, SARAH acknowledged his June 1838 attack upon Captain HADFIELD of the GYPSEY and return to HILL the overcharge of 184 dollars. SARAH also agreed to guarantee the previously established 16 dollars anchorage duty, but he signed an agreement with CARVALLIS, d'ERNEVILLE, CAMPBELL, and ANTHONY which granted him the right to charge all traders, whether residents or ship captains, a trading license of 300 dollars per annum or 25 dollars per month or portion thereof. This latter provision represented a significant increase in annual customs in the upper river; it also instituted a new tax upon ship captains who hereafter were required to pay a trading fee in addition to the 16 dollar anchorage duty (34). The French traders profited by this new agreement for most resided in the river only during the trading season (about five months of the year) and returned during the summer months to Gorée or

Saint-Louis when trade was minimal and when fevers were most prevalent (35).

Having dispensed with the immediate difficulties between SARAH and the traders, Mamadu BOYE turned to the dispute between SARAH and Salifu TOWL. HILL presented TOWL's demands that SARAH's advisor, Boi MODU, be exiled from the river, and to everyone's surprise, Mamadu BOYE «offered then and there to decapitate Boi Modao (*sic*)», and thus at once restore trade to its usual channels» (36). Aghast at Mamadu BOYE's solution, HILL declined the proposal and Boi MODU fled the country in haste. HILL left the river on March 25, 1839 (37).

The arrival a few days later of the French corvette *Fine*, under the command of Lieutenant QUERRET, gave the resident traders a second opportunity to extract new agreements with SARAH and Salifu TOWL. Mamadu BOYE agreed to call a new conference at Kacundy for April 1, 1839, less than a week after the traders had signed an agreement under Hill's auspices and protection. At this conference, SARAH signed a new commercial agreement with Antoine and Pierre d'ERNEVILLE, John BICAISE, LAPORTE, and Benjamin CAMPBELL. The resident traders recognized SARAH as the legitimate ruler of the Landumans and promised to join him in warfare, if necessary, to maintain his authority. In return SARAH promised not to reappoint Boi MODU to his staff, to respect the property of TOWL and all the Nalus who had left Kacundy in mid-1838, to permit them to return to Kacundy, and, finally, to retain the 16 dollar anchorage duty. SARAH further agreed to contact the Commandant of Gorée or an officer charged to act in his behalf should he in the future plan to raise anchorage duties. Two days later, QUERRET, the d'ERNEVILLES, LAPORTE, CAMPBELL, and BICAISE proceeded to Kassacabuli where, joined by Emmanuel ANTHONY, they signed a new agreement with Salifu TOWL and his brother Rachia. TOWL accepted the conditions of the agreement signed by SARAH and promised to protect legitimate commerce in the middle river (38).

The agreements of March and April failed to resolve completely the problem of political control in the river area for neither TOWL nor SARAH had vanquished the other. The intervention of the Fula, who wanted the river open to trade and who

had the military power to force the compliance of both SARAH and TOWL, had ended the first phase of the war. In return for his recognition of SARAH as the legitimate ruler of the Landumans, the Fula recognized TOWL as a major chief in the middle river and promised to protect Nalu property in Landuman Country. SARAH for his part retained his right to collect customs and anchorage duties, but he also acquired the dubious advantages of Fula protection and those restrictions which a Fula governor in his capital might impose. As long as the Fula remained encamped at Kacundy, SARAH could be expected to honor his ceasefire with TOWL and his agreements with European traders.

The 1838-39 war brought several important changes. While both TOWL and SARAH obtained new stature vis-à-vis the trading community and consolidated their control of various sections of the river, the Fula also reestablished suzerainty over the Landumans and Nalus and provided the principal source of stability to the river's commerce. Moreover, as a group, the resident traders and forestalled increases in anchorage duties but had lost ground in customs. The resolution of the first phase of the Nalu-Landuman dispute and Sarah's harassment of legitimate commerce involved more parties than had the war itself.

The arrival of French traders in the Nunez and their success during the war in obtaining advantageous trading rights was a source of concern, however, to the resident British traders, especially to Michael PROCTOR who operated factories at Boké, Kissassi, and Kacundy. PROCTOR was convinced that the British tariff of ls. 6d. per hundredweight on Nunez coffee, in contrast to the preferred rate of 6d. on coffee exported from British colonies, would drive the river into French hands. PROCTOR had invested heavily in coffee plantations near Boké and Kissassi and in January and June 1839 he petitioned to Lord GLENELG, colonial secretary, for a reduction of the British import tax on Nunez grown coffee. While he acknowledged that the Nunez was not part of the colony at Sierra Leone, he nonetheless described it as a «colonial dependency» (39). London, however, refused even to reply.

A year later and after it became known that more than 400 tons of coffee were exported from the Nunez area during the 1840-41 trading season alone, officials at Sierra Leone also

grew convinced that the Nunez might fall into French hands. Governor John CARR became the champion of tariff reform and in August 1841 proposed a unique method of obtaining the special tariff on Nunez coffee. CARR recommended that Britain obtain a cession of the Rio Nunez from the Alimamy at Timbo. The Colonial Office interpreted the scheme as just another attempt by Sierra Leone governors to extend the colony's boundaries and refused emphatically to consider CARR's proposal (40).

The French traders, also concerned by high tariffs, were more successful in obtaining relief than were their British counterparts. Perhaps in response to PROCTOR's petition in 1839 and concerned that Britain would revise its own tariff policy, several French traders applied in 1839 for a reduction of the French duty on foreign grown coffee. Officials at Gorée acted on their behalf, wrote the French Ministry of Colonies reporting the great commercial potential of the Rio Nunez, and suggested establishing a garrison in the river to protect French commerce. No immediate action was taken on the latter proposal. Although the French reduced import duties on peanuts and several other West African products in July 1840 on the condition that they must be carried in French vessels, the tax on Nunez coffee remained at the former and unfavorable rate of 98 francs per hundred kilos (41).

Between March 1839 and late 1840, trade continued uninterrupted in the Rio Nunez and the presence of a Fula garrison and a Fula governor at Boké restrained SARAH from engaging in any further harassment of commerce. During this period hides, wax, ivory, gold, and coffee continued to dominate legitimate trade. American traders were particularly in evidence along the coast in search of trimmed hides which were important to New England leather industries (42).

The 1840-41 trading season was a particularly unprofitable one for traders in the Nunez. Renewed warfare in the Futa between Alimamy YAYA (Soriya) and the contender, BUBAKAR (Alfaya), closed the Nunez path early in the season and kept it closed. Early in January 1841 the Fula dispatched a new governor to the river in the company of the first large Fula caravan. SARAH saw advantage from continued conflict in the interior and ordered an ambush of the caravan. The Fula governor was

killed, and the Fula failed to send another for more than a year (43).

With no Fula garrison at Boké to stay SARAH's hand, SARAH once again placed obstacles before the French traders who reentered the river's commerce once the 1841 rains ended. Late in the year René VALENTINE of Boké applied to C. A. DAGORNE, commandant of Gorée, for assistance to force SARAH to negotiate new term, and DAGORNE, ever a champion of French traders, dispatched two men-of-war, the *Fine* and the *Alouette*, which arrived in the river early in January 1842 (44). Commander Philippe DE KERHALLET of the *Alouette* heard the complaints of Charles BOUCALINE, LAPORTE, and Emmanuel ANTHONY at Rapas and then proceeded to Kacundy on January 10, 1842, where he signed an important new agreement with SARAH.

SARAH again promised to protect French property and lowered the monthly customs for French traders from 20 to 10 dollars. Customs for British traders remained at the previous rate of 20 dollars per month. The January 1842 negotiations differed significantly from those which preceded it. In addition to the traders' agreement regulating customs to French traders, DE KERHALLET, in the name of France, signed a treaty with SARAH recognizing him as the legitimate ruler of the Landumans and promising to uphold his authority with French protection. The language of the treaty recognized the Landumans as tributary to the Fula and stipulated that should hostilities commence between the Landumans and Fula, France would not honor its agreement with SARAH (45). This was not only the first treaty between any of the river's chiefs and a European power but also the first agreement which recognized Fula suzerainty in the upper river.

Soon after the *Alouette* left the river in 1842, Salifu TOWL died, and Lamina TOWL assumed his brother's position as leader of the Nalus at Kassacobuli. An important trader in his own right, Lamina TOWL over the years had associated closely with British traders in the river as well as with American traders who frequented this section of the Windward Coast (46). His brother's death enabled Lamina TOWL to enhance his own position in the river's trade and revived the dream of an expanding Nalu influence in the upper river. With his ties with British traders firmly established, Lamina immediately commenced nego-

tiations with the resident French traders as the new Nalu chief and declared his protection of French property in the middle river (47). In this manner TOWL sought to depict himself as a defender of legitimate commerce and a logical recipient of French support should SARAH endanger French property above the Sacred Grove.

SARAH chose to interpret SALIFU's death and LAMIN's flirtation with the French traders as an excuse to refute all previous agreements respecting the protection of Nalu property above the Sacred Grove and to launch a renewed strike against legitimate commerce. SARAH subsequently sent warriors to the French factories at Boké and Kacundy late in the 1841-42 trading season and seized a large quantity of gunpowder and other merchandise. SARAH claimed that Lamina TOWL was planning an invasion of Landuman Country and that his expropriation of French property was provided for in the January 1842 treaty (48). The traditional landlord-stranger relationship also demanded that strangers support their landlords in time of war. Without a Fula governor resident at Kacundy, SARAH was free to implement whatever policy he chose.

Both French and British traders objected to Sarah's action and again called for the assistance of warships. Before the British Steam Vessel *Albert*, under Acting-Lieutenant Macleod B. COCKCRAFT, and the French brig *Malouine*, commanded by Lieutenant Alphonse DE LANGLE, entered the river more than six months later in response to their appeals, however, a new Fula army had arrived at Kacundy and restored stability to the upper river. COCKCRAFT and DE LANGLE met at Rapas in late November 1842 to discuss the plight of the French traders. Lieutenant DE LANGLE agreed to remain in the river until the river's commerce returned to normal; COCKCRAFT left the river on November 27 (49).

A few days after the *Albert's* departure, Lieutenant DE LANGLE and the Fula governor called a new conference which would meet at Kacundy in early December 1842 and would include all parties involved in the most recent disruption of trade. Many of the British and French traders, Lamina TOWL and his brothers, and SARAH, his sons, and subchiefs met on December 6, 1842, and signed a treaty which radically revised the provisions of

the January 1842 agreement. Convinced that SARAH had willingly violated his agreement with the traders, Lieutenant DE LANGLE withdrew French protection. Neither the French nor the Fula believed that SARAH could be trusted to refrain from molesting legitimate traders. To diminish SARAH's role in French commerce, Lamina TOWL was designated as collector of monthly customs and anchorage duties from French vessels and traders on the condition that he deposit all duties with the Landuman ruler. As a sign of good faith, TOWL was required to leave his son at Kacundy in SARAH's care. The treaty also stipulated that all French traders were to channel their complaints through Lamina TOWL who would forward all communications to Commandant DAGORNE in Gorée. LAMINA and SARAH further agreed to a 10 dollar per month custom for French traders and a 16 dollar anchorage duty. The latter duty could not be collected until a vessel had begun to trade (50).

While the French treaty defined the relationship and customs of French traders to the chiefs, British traders with factories above the Sacred Grove continued to pay the former custom charge of 25 dollars per month to SARAH. In an attempt to standardize duties and the manner of payment, BICAISE, PROCTOR, and CAMPBELL, immediately sought assistance at Freetown in obtaining a similar downward revision of rates for British traders in the river (51).

Three months lapsed before a British warship answered these appeals for assistance. Lieutenant COCKCRAFT of the ALBERT entered the river in April 1843 and proceeded to Kacundy where he signed, in the presence of the Fula governor, the first British treaty with a chief in the river. The treaty recognized SARAH as the ruler of the Landumans and granted him British protection. In return SARAH promised to protect British traders and their property, to keep the river open to vessels of all nations, and to maintain open communications with the interior. COCKCRAFT also acquired the sought downward revision of customs for British resident traders equal to the rate which the French traders had obtained a few months earlier but agreed to a continuation of the established custom of 25 dollars per month upon non-resident traders frequenting the river (52). In contrast to the French

treaty, British traders were to pay all duties and customs directly to SARAH.

The French and British treaties of 1842 and 1843, while recognizing the existence of separate British and French trading communities, also granted *de facto* recognition to Lamina TOWL and SARAH as legitimate rulers in those sections of the river which they then occupied. During the treaty negotiations TOWL had successfully used the presence of the naval warships and Fula dissatisfaction with SARAH to gain temporary advantage over his opponent. Of the two leaders, SARAH fared far worse as a result of his activities against legitimate commerce for he lost the right to collect duties from French traders in Landuman Country. Soon thereafter and probably at Fula insistence, SARAH moved his capital and himself from Kacundy to Boké where the Fula governor could control him more easily. SARAH appointed his son TONGO as the chief of Kacundy in his absense.

TONGO soon proved as vexatious to legitimate trade as had his father. Before a new Fula governor could be sent from Timbo at the end of the 1843 rainy season, TONGO ordered a number of attacks on British and French trading vessels in the upper river. Moreover, LAMINA refused to forward to TONGO those customs and duties paid by French traders, and TONGO retaliated by collecting what amounted to double duties on French vessels proceeding above the Sacred Grove. With commerce in the river once more brought to a halt, several of the traders sought the intercession of SARAH in the developing contest between TONGO and LAMINA. Perhaps in response to a brief visit by Lieutenant COCKCRAFT early in January 1844 and certainly at the urging of the Fula governor who had recently arrived at Boké, SARAH agreed to attend a conference at Rapas and to bring an end to the constant interruption of trade. LAMINA also agreed to attend the conference, but in secret he organized an attack force under the direction of his brother YURA who was directed to kidnap SARAH upon his arrival at Rapas and hold him hostage to force TONGO to accept a new political settlement (53).

Before LAMINA could implement his plan the *Albert* reappeared at the river's mouth, proceeded upstream, and on January 27, 1844, halted all trade on the river above Rapas. LAMINA was infuriated by this British interference and ordered YURA to

proceed by canoe to Rapas where he would seize SARAH as planned (54). Lieutenant COCKCRAFT surprised YURA in transit, and when YURA refused to halt, COCKCRAFT boarded the canoe and took YURA prisoner. In the meantime SARAH arrived at Rapas in the company of the Fula governor. SARAH agreed to order TONGO to reduce anchorage duties to the established amount of 16 dollars (55).

A few days later and with SARAH's agreement in hand, COCKCRAFT proceeded to Kassacabuli to obtain TOWL's acceptance as well as and explanation of YURA's attempt to run the blockade. Instead LAMINA presented his own demands. Since the attack on his war canoe, he had seized a canoe and boat belonging to an unidentified British trader and was prepared to hold both as hostage in exchange for his brother. COCKCRAFT refused to negotiate and, enraged by TOWL's impudence, began a bombardment of Kassacabuli on February 1, 1844. On the next day, COCKCRAFT learned of another armed force loyal to LAMINA at Bel-Air, moved the *Albert* within range, and shelled this town as well. On the third day COCKCRAFT landed marines at Kassacabuli but failed to take the stockade (56).

SARAH and TONGO, meanwhile, interpreted COCKCRAFT's attack on TOWL's stronghold at Kassacabuli and his pursuit of the Nalu forces on the right bank as a significant shift of British support in their favor. Within a few days the Landumans launched an offensive. Advancing downstream along both banks of the river, they attacked Kassacabuli by land and occupied TOWL's capital TOWL and his followers fled to the right bank where they collected a large force of Nalu warriors and began to advance upstream to meet the Landuman army at Rapas. News of the impending Nalu attack upon Rapas swiftly reached traders resident there, and COCKCRAFT landed marines to defend British and French property located in the town. In the meantime Chief TOKAH of Caniope, who governed the Nalu between Victoria and Caniope, requested COCKCRAFT to come to Caniope where, on February 21, he sued for peace on behalf of Nalu people living in his domain (57). Two days later the French traders received word that the French warships *Zebra*, under Lieutenant DE MONLEON, and *Alert*, under Commander BOSANGNER, would soon arrive to protect French property. Within a few days both the

Nalus and the Landumans ceased fighting, at least until the intentions of the warships could be determined (58).

On March 7, 1844, Commander BOSANGNER of the *Albert*, lieutenant DE MONLEON of the *Zebra*, and Lieutenant COCKCRAFT of the *Albert* met with twelve Nalu chiefs at Rapas and signed a truce which ended the latest period of hostilities. They signed a similar agreement eleven days later at Kacundy under the supervision of the Fula governor with SARAH and TONGO. Both the French and British continued to recognize SARAH as ruler of the Landumans, but the French agreement maintained a separation between political and commercial roles of chiefs in the river; French traders would continue to pay customs and duties to Lamina TOWL (59).

The second phase of the Nalu-Landuman war had for the first time involved a European warship as a combatant in the dispute. By testing the patience of Lieutenant COCKCRAFT, Lamina TOWL created an incident which was interpreted by SARAH and TONGO as an opportunity to strike against the Nalus in the middle river. The war lasted only a few weeks and ended when French Warships were reported to be approaching the river. The agreements subsequently signed settled nothing for no changes were made from previous agreements. Instead, the most evident change in 1843 and 1844 was the increasing appearance and role of the Fula in Landuman politics. The governor, arriving generally at the beginning of the year, forced SARAH to attend the conference at Rapas, in Nalu Country. SARAH's subsequent promise to restrain TONGO reflected not a change in Landuman policy but rather the power which a Fula governor could exert in the politics of a tributary people.

The beginning of the 1844-45 trading season failed to produce the normalization commerce, however, which the British and French interventions in March 1844 had supposedly guaranteed. SARAH, ruler of the Landumans since 1838, died late in 1844, and his death initiated a period in intrigue and political confusion which restricted commerce in the upper river area. Since no Fula governor had yet arrived at Boké and since tradition dictated that no new ruler could be elected until the rainy season, campaigning by contenders for the chieftaincy occupied much of the trading season. Landuman tradition also demanded that

the next ruler be selected from the Modiere branch of the Landuman royal family and the capital be moved from Kacundy to Boké.

The possibility of a transfer of the capital to Boké and to the center of French interests in the upper river was remote at best in 1844, however, for SARAH had two determined sons, TONGO and MAYORÉ, and neither would willingly relinquish the chieftaincy to a contender from the modiere branch. Instead, TONGO, the more powerful and experienced and the chief of Kacundy town, gained the support of the elders, of BONCHENY who was the head of the Simo Society, and of a majority of the British traders who did not want the commercial capital moved to Boké and into French hands. Moreover, BONCHENY announced that since MAYORÉ was the younger brother and was the son of a slave woman his election would violate Landuman succession practice (61).

The question of moving the political capital to Boké where the Fula governor would inevitably exert paramount influence was perhaps the most important factor influencing the decision of the Simo. When the Fula forced SARAH to move his capital to Boké in 1843, the Fula governor had established a garrison at Boké. BONCHENY and the elders saw in TONGO as in SARAH before him, a leader who might throw off the Fula yoke and one who might force a military solution of the continuing Nalu-Landuman dispute (62).

MAYORÉ, despite the improbability of his election, moved to Boké where he claimed the allegiance of the Modiere branch by residence if not by birth. He was supported by young Landuman chiefs who sought conciliation with the Fula and by the newly-arrived Fula governor, MADHI, who wanted uninterrupted trade in the river and was afraid that TONGO's election would rekindle the now dormant Landuman-Nalu war and endanger trade. The French traders of Boké also favored MAYORÉ for they saw only continued commercial disadvantage should the capital remain at Kacundy. Lastly, Lamina TOWL also preferred MAYORÉ's election for he considered MAYORÉ the more conciliatory toward Nalu interests in the upper river (63).

Between late 1844 when SARAH died and the beginning of the 1846 rainy season, trade with the interior resumed but

the upper river had divided into two camps of nearly equal strength. TONGO held Kacundy and the towns of Kissassi and Kanduma. MAYORÉ occupied the strategic commercial center at Boké and was in a position to influence trade along the Nunez path. The support of Fula Governor MADHI was equally important to MAYORÉ's candidacy, and for more than a year MADHI's alignment with MAYORÉ succeeded in forcing the Simo Society to postpone an announcement of TONGO's election. When MADHI left the river area at the beginning of the 1846 rainy season, however, BONCHENY declared TONGO the legitimate successor to SARAH (64). BONCHENY's proclamation ended the period of campaigning and opened a period of political and military confrontation in Landuman Country, for MAYORÉ refused to accept BONCHENY's decision as settling his dispute with TONGO. With the Nalus continuing to support MAYORÉ, moreover, TONGO could not risk a direct attack to dislodge MAYORÉ from his well-fortified position at Boké without risking a Nalu offensive against Kacundy. MAYORÉ soon demonstrated the importance of Boké to the river's commerce when Governor MADHI returned to Boké at the beginning of the 1846-47 trading season. MADHI did not have a Fula army at his disposal and with the Pongo, Moria, and Port-Loko paths open to Fula trade, the decision was made to close the Nunez path for the 1846-47 trading season in an attempt to force the Simo to reverse its decision. TONGO retaliated by closing the river to commerce between Kissassi and the Sacred Grove (65). For nearly a year trade languished in the upper Nunez although some Fula goods reached factories in the lower river.

The French traders located above Kacundy were most disadvantaged by the closing of the river. At their urging MAYORÉ met late in 1847 with Lamina TOWL and with Antoine and Pierre d'ERNEVILLE and Charles BOUCALINE to discuss the possibility of common action against TONGO (66). MAYORÉ asked LAMINA to join him in a combined expedition against TONGO, but LAMINA hesitated because of the cost involved. When the French traders assured LAMINA that the French government would reimburse any costs in the expedition, LAMINA agreed and a few weeks later, a large force of Nalu mercenaries, under the direction of

LAMINA's brother YURA, chief of Kassacabuli, joined MAYORÉ's warriors at Boké (67).

The military alliance between the Nalus and MAYORÉ radically altered the balance of power in the river. With YURA in command, the combined force launched its attack upon Kacundy town. Realizing the odds against mounting a defense against the superior force, TONGO set fire to his capital and sought sanctuary below Kacundy in the Sacred Grove, an area into which MAYORÉ could not legally pursue him according to the regulations of the Simo Society. With TONGO defeated and Kacundy occupied MADHI ordered the elders of the Simo Society to call a grand palaver which would meet at Boké early in February 1848 for the purpose of electing a new ruler (68).

Before this meeting commenced, H.M. Steam Vessel *Grappler* arrived at Rapas on February 7, 1848, in response to appeals for assistance by British traders who feared that any change in Landuman kingship would endanger British property. John BICAISE and Benjamin CAMPBELL informed Lieutenant Thomas LYSAGHT of the recent warfare in the upper river, expressing their concern that MAYORÉ would take reprisals upon their factories at Boké, Kissassi, and Kacundy because of their former support for the now vanquished TONGO. Two French warships, the *Fine* and *Amaranthe* under the command of Commander DECUST DE VILLENEUVE also arrived in the river after the attack upon Kacundy. LYSAGHT and DE VILLENEUVE met at Rapas and, with all resident traders present, discussed the possible consequences of MAYORÉ's forthcoming election upon the future of legitimate commerce in the upper river (69).

At the suggestion of the British traders, the naval officers reached a compromise which satisfied both the French and British trading communities. The commanders agreed to recognize TONGO as ruler as long as he moved his capital to Boké; this solution promised to protect British property in the upper river and satisfied the desire of the French traders that the capital be transferred to Boké. LYSAGHT carried the joint proposal to the palaver at Boké. MADHI, however, refused to abandon his support for MAYORÉ and instead gave his assurance that the Fula would guarantee the protection of British property above the Sacred Grove. With this promise, LYSAGHT agreed to TON-

GO's deposition and journeyed to Rapas where he received a similar guarantee from Lamina TOWL a few days later. On February 14, 1848, BONCHENY declared MAYORÉ the legitimate ruler and transferred the political capital to Boké. LYSAGHT left the river three days later, leaving behind the French warships and a Belgian man-of-war, the *Louise Marie*, which had docked at Rapas the preceding night (70).

Once LYSAGHT had sailed from the river, DE VILLENEUVE proceeded to Boké where on February 21 he signed a treaty with the new ruler of the Landumans. This treaty recognized MAYORÉ as the legitimate ruler in return for a guarantee of free trade, a cession of territory at Boké to France, protection of French property, « Most-favored nation » treatment, and the right of French traders to fortify their factories. Instead of the former monthly custom of 10 dollars, the treaty stipulated that a total payment of 1 000 dollars—to be collected among all French traders having property in Landuman Country—would be paid annually to the Fula governor as the representative of the Alimamy of Timbo who would act as the collecting agent for the Landuman ruler. Anchorage duties, now detailed according to type of vessel, were to be paid to MAYORÉ and divided equally with Lamina TOWL (71). This was the first treaty which recognized the Fula's role in the maintenance of amicable relations between chiefs and traders. It also officially recognized the Fula as suzerains of both the Landumans and the Nalus.

The person, other than TONGO, most disturbed by the resolution of the dispute for the Landuman chieftaincy was Lamina TOWL. While TONGO had been defeated and the threat of Landuman invasion of the middle river had been diminished by MAYORÉ's election, MAYORÉ refused to reward LAMINA's earlier support in the chieftaincy dispute by permitting a return of Nalu traders into Landuman Country. MADHI, rather than LAMINA, had gained influence at BOKÉ. LAMINA retained his control of the middle river and received an equal share of anchorage duties collected from French traders, but he fared badly in the latest treaty. He lost control of the collection of customs from French traders and saw the imposition of an active role for the Fula governor in French commerce. He also failed to receive the reimbursement for his expedition against TONGO which the French traders had

promised, an action which events later proved would cost French interests dearly.

Dissatisfied with the tide of events in the river, LAMINA was more than willing to consider a proposal made by Lieutenant VAN HAVERBEKE of the *Louise Marie*. Belgian interest West African Trade had developed slowly after independence from Holland and not until 1845 did the first Belgian merchantman visit the Windward Coast. This voyage was sponsored by a former oil speculator from Marseilles, Abraham COHEN, who left France in 1842 after financial failure and emigrated to Brussels. From 1845 to 1848 COHEN's interest and investment in West African trade increased steadily and in 1847 his and another firm formally requested to the Belgian Ministry of Foreign Affairs that the government protect Belgian commercial interests on the coast. COHEN suggested that two factories be established, one in the Bissagos Islands and one in the Rio Nunez. VAN HAVERBEKE of the *Louise Marie* subsequently was directed to survey the Windward Coast but was not authorized to acquire concessions (72).

Of the two sites for a Belgian factory, the Nunez was more alluring to trade than was the Bissagos for, despite the frequent interruptions caused by chieftaincy disputes and tribal warfare, trade in the lower river continued; local coffee and peanut cultivation no longer made the river's commerce dependent upon the Nunez path into the Futa Jalon. Lieutenant LYSAGHT, who visited the river during the peak of the Landuman civil war, estimated that between fifteen and twenty vessels of 200 to 300 tons capacity visited the river yearly. Most of these were French. LYSAGHT, nonetheless, claimed that British traders continued to dominate the river's commerce which amounted to approximately £ 40 000 annually. Because of growing demands for peanuts which went disproportionately to French markets, however, most British traders dealt directly with the merchants of Gorée. Moreover, the slave trade had ceased for good reason; peanut cultivation produced a good income, was safer than slaving, and demanded large numbers of laborers (73).

Anchoring off Rapas on February 17, 1848, VAN HAVERBEKE carefully evaluated the situation in the middle and upper river and decided that Belgium could profit best by capitalizing on

LAMINA's evident dissatisfaction with the French treaty and with MAYORÉ's refusal to reward Nalu assistance in his victory at Kacundy. On March 4, 1848, VAN HAVERBEKE secretly negotiated an *accord provisoire* with LAMINA, who ceded to Belgium a one mile strip on both sides of the river reaching from Victoria to Rapas in exchange for an annual sum of 1 000 dollars—300 dollars to be paid immediately before the *accord* was ratified by the Belgian government—and an annual custom of 10 dollars per 100 yards of territory used by any Belgian trader within the concession (74).

VAN HAVERBEKE, in his report of May 21, 1848, to the Belgian Ministry of Foreign Affairs, claimed that the initial proposal for a cession of the middle river came from LAMINA rather than from the Belgian commander. VAN HAVERBEKE described LAMINA as under British influence and John BICAISE as LAMINA's principal advisor and trading partner. After MAYORÉ ceded to France territory in the vicinity of Boké, BICAISE was adamant that no further French territorial gains be obtained and consequently, according to VAN HAVERBEKE, suggested that LAMINA offer the cession to Belgium. This act would remove that section of the river from any future French designs (75).

VAN HAVERBEKE's interpretation of events leading to the cession indeed may be correct. Between 1844 and 1848 the British trading community had grown and had established ties with several large trading firms. The firm of Pingree and Kimball of Bathurst sold manufactured goods to English traders, and by 1845 Charles HEDDLE, Eurafriican partner to Jean F. PELLEGRIN of Senegal and a pioneer in the peanut trade in Moria Country, had established commercial ties in the Nunez (76). Another English trader visiting the Nunez was Nathaniel ISAACS who in 1844 purchased Matacong Island in Moria Country and invested heavily in the peanut trade (77). ISAACS took Mary Ann SKELTON, daughter of Elizabeth and William SKELTON of Victoria, as a mistress and had a son Alfred and a daughter Emma (78).

The development of a British-oriented trading community was further amplified by marital ties among the resident English traders. John BICAISE married Elizabeth PROCTOR, the widow of Michael PROCTOR, and Benjamin CAMPBELL formed an alliance with Elizabeth SKELTON in 1845. A year later Mary Ann SKELTON,

former mistress of Nathaniel ISAACS, married Joseph Richmond LIGHTBURN, son of Bailey and Styles LIGHTBURN of Faringua in the Rio Pongo (79). Marriage alliances among principal families in the Pongo and Nunez rivers demonstrated that an English-speaking trading community was strong and was consolidating its commercial power.

Against the evidence supporting VAN HAVERBEKE's account, Belgian intrigue cannot be discounted. Most British traders operated factories in both the upper and middle river as did the French. After TONGO's defeat in 1848, MAYORÉ had not permitted those British traders who supported TONGO to reoccupy their concessions above the Sacred Grove. Nothing could be gained by dividing the river into two spheres of influence. Indeed, the establishment of Fula and French garrisons at Boké would bring stability to commerce which had been lacking in the past and perhaps permit the British to return to Landuman Country. BICAISE AND TOWL, moreover, were not on the best of terms in 1848. Lieutenant LYSAGHT had cautioned TOWL only a few days before the *accord* was signed to stop his harassment of BICAISE who had supported TONGO in the Landuman chieftaincy dispute (80). It would seem probable, therefore, that VAN HAVERBEKE and LAMINA sought common advantage through the *accord*, at the expense of the resident trading community.

The successive withdrawal of the British, French, and Belgian warships early in 1848 left the traders without protection. French traders were now collectively bound to pay customs directly to the Fula and anchorage duties to MAYORÉ. LAMINA, left out of this arrangement, meanwhile erroneously began to demand the new custom charge outlined in the Belgian treaty of all French traders between Victoria and Rapas. The French traders in turn raised their prices on trade goods. The raising of prices, while perhaps justifiable to compensate for their increased operation costs, infuriated both MAYORÉ and the Fula governor. MADHI summarily closed the Nunez path, threatening to keep it closed until prices were lowered. These changes on the river disturbed the British traders for neither they nor the British government had signed treaties with either MAYORÉ or LAMINA, and MAYORÉ refused them permission to reoccupy their factories at Boké without such a treaty (81).

At the beginning of the 1848-49 trading season, in the absence of agreement with either LAMINA or MAYORÉ, the British traders joined with the French in opposition to MAYORÉ's continued harassment of commerce and formed an association of traders to more effectively oppose the Landuman ruler. John BICAISE, having risen to prominence following the death of William SKELTON in 1843, became the spokesman of the association because he spoke French, was located at the important port of Rapas, and had so often served as host to the commanders of the men-of-war when they visited the river (82).

With the path closed between the Nunez and the interior, the French traders withdrew from Boké and Kissassi by late December 1848, leaving Ishmail TAL at Boké as caretaker of European properties. TAL, a Wolof from Senegal and agent for Pierre d'ERNEVILLE since 1844, had married a daughter of SARAH, the former Landuman ruler, and had one son. In January 1849 TAL began negotiations with MAYORÉ to determine those conditions which would be necessary for a resumption of trade with the interior, TAL and MAYORÉ exchanged harsh words during these negotiations and finally MAYORÉ ordered TAL to leave Landuman Country and informed him that should the French traders refuse to lower prices he would withdraw his protection of their factories. TAL left soon thereafter with his wife and son, but MAYORÉ sent several men downstream to seize the woman and boy and return them to Boké. MAYORÉ claimed that since she was of royal descent, she legally could not leave Landuman Country (83).

The breakdown of negotiations at Boké and the kidnapping from Nalu Country coincided with the reappearance, after almost a year's absence, of the belgian warship *Louise Marie* at Caniope on February 13, 1849. While VAN HAVERBEKE had returned principally to ratify the *accord* signed the previous year, he offered his assistance to the traders. Since no French or British men-of-war were then in the river, John BICAISE and Pierre d'ERNEVILLE suggested that VAN HAVERBEKE take them to Boké where they, as spokesmen for the Association of Traders, would negotiate the return of TAL's wife and son and reopen trade in the river. On February 26, the *Louise Marie* left Caniope for Boké, having on board BICAISE, D'ERNEVILLE, LAMINA, and his

brother KARIMU who joined the party to mediate between MAYORÉ and the traders and perhaps more importantly to keep abreast of developments in the upper river (84).

Upon reaching Kissassi, BICAISE learned that MAYORÉ was ashore directing construction of a factory for Mr. BRAITHWAITE and Mr. MARTIN, factors of the Forster and Smith firm of London whose principal entrepôt on the Windward coast was at Bathurst in the Gambia, on property which BICAISE had leased from TONGO. A few months earlier BRAITHWAITE and MARTIN had established a factory at Boké and, not hindered by any former associations with TONGO, sought advantage from the other traders' plight by supporting MAYORÉ and the Fula. As a reward for their refusal to join the Association of Traders, MAYORÉ rewarded them with BICAISE's concession at Kissassi. While the *Louise Marie* was anchored, TOWL went ashore and convinced MAYORÉ, his former ally, to return to Boké where a palaver would resolve the dispute between him and the traders (85).

At Boké, the following day, MAYORÉ refused to parley and instead greeted the Belgian warship with a large armed force. VAN HAVERBEKE ignored the presence of the Landuman army, landed troops, took possession of BICAISE's abandoned factory which was located on a knoll commanding an excellent view of the town. BICAISE warned the messengers sent from MAYORÉ that unless TAL's son and wife were released all traders would withdraw from Landuman Country. This was a rather empty threat since only BRAITHWAITE and MARTIN remained above the Sacred Grove. VAN HAVERBEKE further informed the Landumans that should MAYORÉ withdraw his protection of European property and thus invite pillage of European stores, such an act would result in European reprisals. After waiting several hours, MAYORÉ met with the European captains, but he was too drunk « even to speak » (86). TAL's son and wife were released and the expedition returned to Rapas on February 26. The following day a messenger arrived at Rapas from Boké to demand the return of TAL's wife and son. TAL, meanwhile, had sought protection at Bel-Air in the factory of Auguste SANTON. A Landuman party of warriors entered Bel-Air, kidnapped the wife and son, and once more returned them to Boké (87).

A few days later, the British *Favorite* and the French *Recherche* arrived in answer to earlier appeals of the traders and in response to recently revealed information concerning the Belgian-Towl treaty. On his return to the Rio Nunez early in 1849, VAN HAVERBEKE had stopped at Gorée where he informed Admiral BOUËT-WILLAUMEZ of the provisions of the *accord provisoire* obtained the previous year. DU COLUMBIER, an officer on the *Louise Marie*, remarked in his later account that BOUËT-WILLAUMEZ at Gorée had informed him af an 1845 Convention between Britain and France which restricted either country from acquiring new territory between the Gambia and Sierra Leone rivers and had implied that France would have long ago obtained a similar treaty of cession in the river had it been possible (88). Commodore Charles HOTHAM, then visiting at Gorée, learned the provisions of the Belgian treaty from BOUËT-WILLAUMEZ and relayed this information to Sierra Leone and to the British Foreign Office mentioning the 1845 Convention (89). The governor of Sierra Leone reacted immediately and sent the *Favorite* to the Rio Nunez to deliver a letter of official protest to VAN HAVERBEKE. The captain of the *Favorite* cited the Convention, arguing that the Rio Nunez was an area of free trade and, therefore, that the *accord* was invalid. VAN HAVERBEKE dismissed the protest as irrelevant since Belgium was not a party to the Convention. The *Favorite* subsequently left the river (90).

In contrast to the British commander, H. DE LA TOCNAYE, commander of the *Recherche*, had been sent to protect French political interests as well as the property of French traders in the river, and as long as the *Louise Marie* remained in the river, DE LA TOCNAYE maintained surveillance. As a result of the reseizure of TAL's wife and son, the French traders appealed to DE LA TOCNAYE for assistance in their recovery and voiced fears, moreover, that VAN HAVERBEKE was planning to secure a treaty of cession with MAYORÉ (91).

Since the Belgian commander had conducted the previous expedition to Boké, VAN HAVERBEKE responded to the latest kidnapping without inviting the participation of DE LA TOCNAYE. On March 1, 1849, VAN HAVERBEKE blockaded the river at Rapas and the following day sent DU COLUMBIER to Boké with

instructions to obtain an interview and to negotiate, if possible, a treaty of cession with MAYORÉ. VAN HAVERBEKE advised DU COLUMBIER to warn MAYORÉ that should he continue his interruption of trade and his harassment of traders, the *Louise Marie* would intervene on the trader's behalf. *Du Columbier* was furthermore to demand that TAL be permitted to return and to trade freely at Boké, that TAL's wife and son be sent immediately to Rapas, and that European traders be allowed to resume trade according to former agreements. In effect, DU COLUMBIER was asking for a return to pre-1848 conditions (92).

The French warship, *Recherche*, meanwhile, remained anchored at Caniope. DE LA TOCNAYE at first was willing to permit VAN HAVERBEKE to resolve the conflict between MAYORÉ and the traders—especially since VAN HAVERBEKE had not requested his aid—but when the French traders informed him that DU COLUMBIER had gone to Boké to negotiate for a treaty of cession, he immediately sent a letter to the Belgian commander informing him that he intended to send a detachment to Rapas as a show of support for the French traders. VAN HAVERBEKE, therefore, invited DE LA TOCNAYE to join in any future action against MAYORÉ (93).

Meanwhile, DU COLUMBIER's meeting with MAYORÉ was partially successful. While MAYORÉ refused to consider signing a treaty of cession with the Belgian government, he did agree to DU COLUMBIER's demands that TAL's son and wife be released and that traders be permitted to return to Boké. DU COLUMBIER subsequently returned to Rapas (94). MAYORÉ was in all likelihood playing for time, for the rainy season would begin within the month and few naval captains would willingly submit their crews to the «Nunez fever» which would soon follow. With the warships gone, MAYORÉ could return to his former policy. Moreover, MAYORÉ neutralized opposition from the new Fula governor, MADJU, by offering a bribe which the latter accepted. MADJU could scarcely oppose MAYORÉ because only 150 Fula warriors had accompanied him from the Futa (95).

By March 11, neither of the warships had upanchored from Rapas nor had TAL's wife and son arrived at Rapas. As a result, DE LA TOCNAYE and VAN HAVERBEKE launched a combined expedition against MAYORÉ, this time led by the *Recherche*. The

allied expedition landed a large force at Boké on March 12 and again occupied BICAISE's factory. Neither side opened fire and BICAISE, as the spokesman of the traders, went to MAYORÉ's compound to ask that he call a palaver. At the subsequent meeting, MAYORÉ, in the presence of the Fula governor, promised to send TAL's son downstream once the men-of-war were out of Landuman waters but demanded that his wife remain at Boké. MADJU testified that TAL had insulted MAYORÉ and that MAYORÉ had tried to maintain friendly relations with the traders. Later that evening MADJU came to BICAISE's factory informing the allied commanders that MAYORÉ had refused to pay the promised bribe; MADJU now volunteered the services of his small force of 150 warriors. The commanders, however, were not prepared to launch an attack upon MAYORÉ nor were they impressed by the meager addition of 150 warriors. Consequently, they left Boké the next day with the Fula governor in company and retired to Rapas to await the arrival of TAL's son. Upon reaching Rapas the commanders found that a second French warship had entered the river—the *Prudent* under the command of Charles DE KERHALLET (96).

When TAL's son was not conveyed to Rapas by the morning of March 15, 1849, DE LA TOCNAYE and VAN HAVERBEKE sent a letter to Boké requesting an explanation and warning that if the wife and son were not released within 48 hours a state of war would exist (97). MAYORÉ replied that he had made no such promise and that his dispute with TAL was purely a Landuman matter which in no way reflected his attitude toward the trading community. MAYORÉ agreed, however, to send the boy to Rapas as soon as possible (98).

The commanders also sent a letter to BRAITHWAITE and MARTIN and informed them that, for their own safety, they should withdraw to Rapas within 48 hours or face the possibility of damage to their factory and stores should warfare commence against MAYORÉ. BRAITHWAITE and MARTIN replied that since it had taken a full week to transport their merchandise from Kissassi to Boké, the 48 hour deadline would force them to abandon their stores and the Landumans would certainly take advantage of such a windfall and pillage their merchandise (99).

The presence of BRAITHWAITE and MARTIN at Boké presented the Belgian and French commanders with a special problem.

Even though they had joined with MAYORÉ in his dispute with the Association of Traders, they were British subjects and any inadvertent destruction or damage of British property might be interpreted in London as an attack by France upon British trade in West Africa. Britain and France in 1849 were not on the best of terms concerning Continental matters, and an incident in Africa might inflame an already strained relationship. DE LA TOCNAYE realized this and in a report to Governor PINE of Sierra Leone reminded him that Britain and France were allies in Africa regardless of the contemporary state of European politics (100).

MAYORÉ's uncooperative stance signalled the end of the negotiating phase and resulted in a decision by the commanders "to finish it [the affair]" (101). They including the Fula governor, decided to remove MAYORÉ and replace him with TONGO who would then establish his capital at Boké. The commanders, in effect, had returned to a formula suggested by DE VILLENEUVE and LYSAGHT in 1846 which had been blocked by the Fula governor. When informed of their decision, TONGO willingly agreed to these conditions, and the commanders sent a letter to BONCHENY of the Simo Society informing him of their intentions. As a result of this array of forces opposing MAYORÉ, BONCHENY joined the allies and declared in favor of Tongo (102).

The preparations for possible warfare in the upper river confronted Lamina Towl with a dilemma. In 1846 LAMINA had openly supported MAYORÉ in the chieftaincy dispute, and the possibility of TONGO's return to power threatened Towl's position in the middle river. With TONGO's capital at Boké and with the backing of the Fula governor, TONGO would control the major arteries of commerce with the interior. LAMINA also must have considered that TONGO might attempt to repay him for his earlier alliance with MAYORÉ. As a result, when DE LA TOCNAYE and VAN HAVERBEKE applied for Nalu assistance in the third expedition to Boké, LAMINA declined. Instead, he promised to defend the property of traders at Rapas from an unlikely surprise Landuman attack while the warships were absent upstream (103).

On March 22 the allied expedition left Rapas for Boké and met their first opposing force at Kanduma, a village belonging to

Chief DIBBY, an ally of MAYORÉ. They shelled the town for several hours. In their retreat upstream the Landumans fired the dry grasses. The next day the commanders joined forces with TONGO and his allies at Kissassi, and TONGO agreed to advance along the banks and provide protection to the vessels from the shore. By midday, March 24, the expedition reached Boké where they found the Landumans already positioned on BICAISE's property. The Belgian and French commanders, therefore, commenced a bombardment of the town in support of an attack by TONGO's allies and landed troops. Even though the expeditionary forces were aided by the warriors of the Fula governor, they failed to seize Boké and decided to retire with MADJU in company to Rapas where they would formally proclaim TONGO the legitimate ruler of the Landumans (104).

Arriving at Rapas on March 26, the commanders were surprised to discover that TONGO now refused to accept the election until LAMINA and the Nalus renounced MAYORÉ and agreed to support him in any war against his brother. The commanders and MADJU, therefore, called a palaver which was held within a few days and was attended by the Belgian and French officers, the traders, TONGO, the Fula governor, BONCHENY, and Nalu and Landuman chiefs. LAMINA and Yura TOWL expressed particular concern that TONGO might hold them responsible for his dispute with MAYORÉ, but, having obtained assurance from both TONGO and the Fula governor, they renounced their support to MAYORÉ and promised to defend TONGO against him. TONGO, thereupon, accepted the appointment and the head of the Simo Society proclaimed him the new ruler (105).

Both DE LA TOCNAYE and VAN HAVERBEKE signed treaties with TONGO on April 5, 1849. The Belgian treaty recognized TONGO as the legitimate ruler of the Landumans and obtained a cession of both banks of the river in Landuman Country, thereby acquiring control from Victoria to Boké. TONGO promised to protect the property of traders and to guarantee open trade in the river (106). VAN HAVERBEKE concluded a second agreement with TONGO which ceded to Belgium approximately 10 acres on the outskirts of Boké. In return, TONGO was to receive an annual custom of 30 dollars from the Belgian government (107). The French treaty of the same date enumerated the rights of

French traders and stipulated a monthly custom of 20 dollars which would be paid to TONGO. France also obtained a cession of approximately 10 acres on the outskirts of Boké and the right to station a garrison at Boké to protect French commerce (108). VAN HAVERBEKE and DE LA TOCNAYE then signed a "private convention". If France stationed a garrison of troops at Boké within one year and thereby guaranteed uninterrupted trade to future Belgian factories between Victoria and Rapas, the cession of the river's banks above Rapas to Belgium would become invalid. In any case, the cession of 10 acre plots to both Belgium and France would remain. VAN HAVERBEKE left the river soon thereafter (109).

During the March 24-25 attack on Boké, the expeditionary force had shelled the store of BRAITHWAITE and MARTIN and, before leaving the river, DE LA TOCNAYE sent a letter to Governor PINE at Freetown on April 2 to explain the purpose of the most recent expedition. On the same day BRAITHWAITE and MARTIN also sent a letter to PINE claiming a violation of their rights and demanding that Britain intervene to protect British interests in the river area. Since the letters contradicted each other in most details, PINE dispatched H.M.S. *Sealark* under Captain MONEY-PENNEY to the Rio Nunez to investigate the incident. MONEY-PENNEY obtained statements from BRAITHWAITE, MARTIN, BICAISE, and John HOLEMAN, a minor trader from the Rio Pongo who had moved to the Nunez in 1841. BRAITHWAITE claimed that they had not received adequate warning of the allied attack on Boké and had lost their factory and merchandise as a result. BICAISE, who had accompanied the Belgian and French expedition, asserted the opposite and claimed that BRAITHWAITE and MARTIN had advised MAYORÉ on military strategy during the campaign. MONEY-PENNEY concluded that there was not enough proof to substantiate the statements of either BICAISE or BRAITHWAITE and MARTIN (110).

The departure of all European warships and of the French traders by the beginning of the 1849 rainy season removed the major force supporting TONGO as king, and anarchy returned to the upper river. MAYORÉ remained in control of Boké and his ally, Chief DIBBY, held both banks of the river below Kacundy town where TONGO had established his capital. With trade

now halted in the upper river, the Alimamy of Timbo ordered MADJU to call a new palaver and to end the continuing dispute between MAYORÉ and TONGO before the 1849-50 trading season began. MAYORÉ answered MADJU's summons by informing the governor that he would have him killed if he entered Boké. As a result of this rebuff, MADJU once more declared TONGO the legitimate ruler. The advent of the 1849 rainy season, however, forestalled any Fula expedition into the river and MADJU returned to the Futa (111).

LAMINA meanwhile interpreted TONGO's alliance with the Fula governor as dangerous to his own position in the river. Since 1843 TONGO and LAMINA had been inveterate enemies. Should a new Fula governor with a large garrison arrived at Kacundy at the beginning of the 1849-50 trading season, TONGO would command the strength necessary not only to reunite Landuman Country but perhaps enough to launch a war against the Nalus of the middle river. MAYORÉ offered LAMINA his only hope. Therefore, soon after MADJU left the river, LAMINA disavowed his earlier agreement to defend TONGO and sent an armed force under his brother YURA to Boké to protect MAYORÉ (112). By openly supporting MAYORÉ, LAMINA invited reprisals from the French, the Belgians, and certainly from the Fula who had favored TONGO, but he gambled that TONGO would be overthrown before Fula or European intervention could occur. LAMINA, nonetheless, moved much of his personal property from the Nunez to the Componi River where he could flee should his plan be unsuccessful. By the end of 1849, trade throughout the river was at a standstill with most French traders refusing to return to the upper river where anarchy invited pillage of their stores.

Early in 1850 Governor MACDONALD of Sierra Leone, at the urging of resident British traders in the middle river, sent Benjamin CAMPBELL, then living on the Iles de Los, to meet separately with LAMINA, MAYORÉ, TONGO, and MADJU, who had recently arrived at Kacundy without an accompanying Fula army, to ascertain whether they would accept the mediation of the Sierra Leone government. MACDONALD took this action because he believed that the French or Belgians would soon intervene (113). CAMPBELL's mission was a success, and on February 22,

1850, MACDONALD dispatched H.M. Gunboat *Teazer* under the command of Lieutenant SELWYN to the Rio Nunez. MACDONALD was determined to avoid a repetition of the *Albert* incident of 1844 and included 70 men of the 3rd West India Regiment in the vessel's complement. Assistant Staff Surgeon WATSON of the colony and Benjamin CAMPBELL were to serve as the government's commissioners or representatives at the negotiations (114).

The *Teazer* anchored at Caniope on February 24, 1850, and the commissioners sent word for LAMINA to meet them at Rapas on March 1 for a palaver. The commissioners then proceeded to Rapas where they established their headquarters at the factory belonging to John BICAISE. BICAISE informed them of the situation in the upper river, noting that LAMINA's army was then at Boké in support of MAYORÉ. CAMPBELL sent letters to MAYORÉ, MADJU and TONGO inviting them to attend a new conference at Rapas. MAYORÉ indicated his willingness to attend the conference, but MADJU refused, claiming that LAMINA had threatened to kill any Fula entering Nalu country. Lacking the support of a Fula escort, TONGO also refused the invitation (115).

On March 28 and after a delay of several weeks during which MAYORÉ and LAMINA plotted to use the presence of the *Teazer* to their own advantage, LAMINA arrived at Rapas. LAMINA professed neutrality in the TONGO-MAYORÉ dispute, and the British commissioners proposed a treaty which would protect legitimate commerce in the middle river and nullify the treaty of cession signed between LAMINA and VAN HAVERBEKE in 1848. The proposed treaty recognized LAMINA's sovereignty in the middle river and his right to collect customs. Even though such a treaty marked a departure from former British policy of refusing to recognize LAMINA and was to LAMINA's advantage, LAMINA delayed signing the treaty until MAYORÉ arrived at Rapas, claiming that the treaty would be meaningless until the Landuman chieftaincy dispute was resolved (116).

Later that evening MAYORÉ arrived from Boké, and the conciliatory tone of the conference vanished. On his way downstream MAYORÉ and his armed guard of 400 to 500, some belonging to LAMINA, attacked Kacundy town and several villages loyal to Tongo. By these acts he precipitated the warfare which

the commissioners had attempted to forestall. LAMINA now declared the Nalus totally in support of MAYORÉ's claim to the chieftaincy and demanded that TONGO and the Fula leave the river. He further threatened to blockade the river «for 12 years» unless Britain recognize MAYORÉ as the legitimate ruler (117).

LAMINA hoped a successful attack upon Kacundy and his threat to block British commerce would persuade the British to declare their support for MAYORÉ's candidacy. His scheme backfired, however, and the British Commissioners left for Kacundy on March 1, 1850, to consult with TONGO and MADJU, the Fula governor. MADJU declared himself the official representative of both the Alimamy of Timbo and the Chief of Labé in the Rio Nunez. He declared Chiefs DIBBY, MAYORÉ, and LAMINA TOWL in rebellion against the Fula and demanded that they leave the river (118). Clearly, with MAYORÉ and his army at Rapas, the Fula had obtained paramount influence above the Sacred Grove and now were determined to re-establish Fula suzerainty in the middle river as well. The commissioners returned to Rapas.

At Rapas, MAYORÉ informed the commissioners that it was TONGO rather than himself, as TONGO had claimed, who was the son of a slave and therefore ineligible to rule. In response to this charge, the commissioners returned to Kacundy on March 4 to consult with BONCHENY of the Simo Society concerning TONGO's legitimacy. With BONCHENY's assurance, the commissioners, as representatives of the Sierra Leone government, formally recognized TONGO as ruler of the Landumans and offered to sign a treaty regulating British trade. TONGO refused, however, until his dispute with MAYORÉ and LAMINA had been settled, perhaps believing that CAMPBELL would order the *Teazer* into battle against his opponents. The strong positions adopted by both LAMINA and MADJU precluded any early return to normal commerce. Without having obtained the treaties which would protect British property in the river and refusing to remove DIBBY, LAMINA, and MAYORÉ by force, the commissioners left the river on March 7 (119).

In the report of the commissioners to Governor MACDONALD on April 15, 1850, Benjamin CAMPBELL included copies of the treaties signed by TONGO with the Belgian and French command-

ders. CAMPBELL placed the major blame for the three-year war in the river on the Belgian and French treaties of 1848 and 1849 which had recognized LAMINA's claim to the middle river and granted him a role in Landuman politics. CAMPBELL concluded that two equal rulers—Nalu and Landuman—should not have been permitted in the Rio Nunez and that had the power of LAMINA been reduced, as in the 1844 incident with H.M.S. *Albert*, the chieftaincy dispute between TONGO and MAYORÉ would have resolved itself much earlier without European intervention. As a way for reducing the effectiveness of the French and Belgian treaties, CAMPBELL suggested that Britain negotiate directly with the Alimamy of Timbo for a treaty of cession of the Rio Nunez. Meanwhile, resident agents or consuls of all European countries who had nationals in the river should be established in the Rio Nunez (120).

Governor MACDONALD of Sierra Leone was critical of the commissioners' recommendations, for Britain since 1838 had been following a policy of acquiring new territory only from areas contiguous existing British colonies. While the British were concerned about French and Belgian designs in the Rio Nunez, prospects were slight that the Colonial Office would consider CAMPBELL's solution (121).

Because of the importance of the commissioners' visit to the Rio Nunez, accounts of their activities were sent immediately to Admiral BOUËT-WILLAUMEZ at Gorée. An unidentified French trader at Rapas sent the first on March 6, and the author blamed Lamina TOWL for the continuing warfare in the upper river (122). The second letter came from Lamina TOWL. LAMINA claimed that CAMPBELL had attempted to obtain a new treaty and had recognized TONGO as ruler without consulting the Landuman chiefs. In reminding BOUËT-WILLAUMEZ of the treaty which France had signed with him a few years earlier, he indirectly solicited the protection of France in any forthcoming contest between himself and Great Britain (123).

Before a warship of either France or Britain again entered the river, a new Fula governor, the brother of the Alimamy of Timbo, arrived in the upper Nunez with a large army of Fula warriors and any possibility of MAYORÉ overthrowing TONGO vanished. The Fula governor immediately declared an end to all warfare

in Landuman Country and ordered all Landuman chiefs, including Tongo, MAYORÉ, and DIBBY, to a new conference. To have refused would have brought immediate reprisals; as a result, all parties attended. The Fula governor declared TONGO the legitimate ruler and Boké the political capital (124). The continuing chieftaincy dispute between TONGO and MAYORÉ and frequent interruptions in commerce had finally forced the Fula to impose an occupation of Landuman Country and a forceful reinstatement of Fula sovereignty in the river.

To resolve the existing strained relations between the British and the political leadership of the river and perhaps to determine the future of the treaties signed earlier with French and Belgian authorities, TONGO and BONCHENY, at Fula insistence, addressed a letter of Governor MACDONALD in October 1850 requesting that a representative of the Sierra Leone government come to Boké to mediate between the Nalus and the Landumans and to sign a new treaty. The new Fula governor apparently was not as opposed to Lamina had been his predecessor. TONGO also invited the traders to return to Landuman Country and, as a further enticement to British mediation, suggested that he would allow schools to be built in the upper river (125).

MACDONALD refused to act on TONGO's appeal until late February 1851 when he received a communication from the Colonial Office supporting the conduct of the previous mission led by Benjamin CAMPBELL (126). MACDONALD formed a new commission, again led by CAMPBELL, and early in March 1851 the mission left Freetown for the Rio Nunez on board H.M. Paddle Sloop *Volcano* (127). CAMPBELL signed treaties with TONGO and LAMINA on March 19, and March 21, 1851, respectively. These treaties recognized the legitimacy of each ruler over the sections of the river which they then occupied, and, in return, TONGO and LAMINA promised free and uninterrupted trade, granted «most favored nation» treatment to Britain, recognized the British government's right to establish a resident consul in the river, and granted extraterritoriality to resident British traders. Neither chief was to receive any remuneration from the British government. The commissioner, believing they had protected British commerce against further French and Belgian encroachments, then left the river (128). A few months later Lord PALMERSTON

of the Foreign Office approved the Nunez treaties and promised to send an agent « shortly » (129).

This period of sporadic warfare from 1838 to 1850 between Nalus and Landumans was characterized by significant political and commercial change. Salifu M.A. TOWL and LAMINA TOWL (among the Nalus) and SARAH, TONGO, and MAYORÉ (among the Landuman) had disrupted commerce but none were able to control it. Instead, their harassment of the British and French trading communities and numerous wars in the upper river brought recurrent intervention by squadron vessels of several European nations. Frequent closing of the path also brought a forceful reinstatement of Fula suzerainty. Faced by the overwhelming military superiority of the Europeans and the Fula, the chiefs sought to neutralize outside influence by signing worthless treaties and by dividing the commercial communities. Whenever European warships left or the Fula governor and garrison failed to arrive, their contests for political power and control of commerce resumed. Only late in the period did the chiefs attempt to use treaty negotiations and the commercial interests of the British, French, and Belgians as pawns against their opponents. The Fula intervention in 1850 halted these maneuvers and forced contending parties to accept a political division of the river as of 1850 in addition to the suzerainty of the Fula over all coastal affairs.

November 7, 1973.

NOTES

- (1) The principal accounts of the Nunez Affaire include the following sources: Charles DE KERHALLET, "Côte Occidentale d'Afrique — Le Rio Nunez", *Annales Maritimes et Coloniales*, IV (1867), 196-200; Antoine M.J. DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", *Bulletin du Comité d'études historiques et scientifiques de l'Afrique occidentale française*, XXI (1938), 177-289; Oscar du COLOMBIER, "L'expédition franco-belge en Guinée", *Bulletin de la Société belge d'études coloniales*, (mai-juin, 1920), 178-218; Charles MAROY, "La colonie belge du Rio Nunez et l'expédition franco-belge de Boké en 1849", *Bulletin d'études et d'informations de l'école supérieure de commerce Saint-Ignace*, (septembre-octobre, 1930), Anvers; R. MASSINON, "L'Entreprise du Rio Nunez", *Bulletin des séances de l'Académie royale des sciences d'outre-mer, Bruxelles*, XI (1965), 304-353; Christian MONHEIM, *L'Affaire du Rio Nunez* (Louvain, 1931).

(2) James WATT, "Journal of Mr. James Watt, in his Expedition to and from Teembo in the Year 1794", (Rhodes House Library, Oxford, MSS Africa S.22), 5, 7; Journal Book of Campbell, December 28, 1816, CO2/5, Public Records Office, London (hereafter cited PRO).

(3) André ARGIN, *La Guinée française* (Paris, 1907), 147; Docteur MEO, "Etudes sur le Rio-Nunez", *Bulletin du comité d'études de l'A.O.F.*, (1919), 284; Macaulay to Cooper, July 18, 1797, CO268/5, PRO; Campbell memo n° 7, n.d., CO2/5, PRO.

(4) WATT, "Journal", 6-8, 11, 40, 70; Francis B. SPILSBURY, *Account of a Voyage to the West Coast of Africa* (London, 1805), 25; Adam Afzelius to T.F. Forster, Jr, May 16, 1798, ADD MSS 12131, British Museum.

(5) *Royal Gazette & Sierra Leone Advertiser*, June 26, 1819, July 3, 1819, March 6, 1821, November 17, 1821, December 29, 1821, and September 21, 1822; Sterling E. Turner to George Beam, letters dated October 21, 22 and 23, 1821, November 10, 1821, December 4 and 6, 1821, Samuel Hodges Jr. Papers, Box 5, Folders 26-27, American Antiquarian Society, Worcester, Massachusetts.

(6) See Antoine M.J. DEMOUGEOT, *Notes sur l'organisation politique et administrative de Labé avant et depuis l'occupation française* (Paris, 1944), for the role of Labé in Nunez policies.

(7) Butscher to Secretary, October 22, 1811, CAI/E2/103, Church Missionary Society, London (hereafter cited CMS); Renner to Bickersteth, October 26, 1816, CAI/E5A/52, CMS; Findlay to Hay, March 20, 1832, CO267/114, PRO, and enclosure David Wilson to Serjeant, October 25, 1831.

(8) Captain BELCHER, "Extracts from Observations on Various Points of the West Coast of Africa, Surveyed by His Majesty's Ship Aetna, in 1830-32", *Journal of the Royal Geographical Society*, II (1832), 282, 288; Findlay to Hay, July 2, 1832, CO267/115, PRO. Proctor was known as Progott in the Nunez.

(9) See Bruce L. MOUSER, "Trade, Coasters, and Politics in the Rio Pongo, 1790-1808", *Journal of African History*, XIV (1973), 50-63, for the activities of the Skelton family in the Rio Pongo. MEO, "Etudes", 282.

(10) *The Trials of the Slave Traders* (London, 1813), 19.

(11) Findlay to Hay, March 4, 1833, CO267/119, PRO.

(12) René CAILLÉ, *Travels through Central Africa to Timbuctoo*, I (London, 1830), 150.

(13) Events later proved this to be the case. See Logbook of H.M. Paddle Steam Vessel *Albert*, entries dated February 11, 18 and 21, 1844, ADM51/3549, PRO; DE KERHALLET, "Rio Nunez", 198.

(14) Christopher FYFE, *A History of Sierra Leone* (London, 1962), 255; Pine to Grey, May 2, 1849, CO267/207/36, PRO; du COLOMBIER, "Une expédition franco-belge", 185-86.

(15) Martin A. KLEIN, *Islam and Imperialism in Senegal* (Stanford, 1969), 32-35; Bernard SCHNAPPER, *La Politique et le commerce français dans le Golfe de Guinée de 1838 à 1871* (Paris, 1961), 232.

(16) A. VENÉ, "Rapport sur les établissements anglais de la Gambie et les comptoirs français d'Albreda et de Casamance", *Annales Maritimes et Coloniales*, LXIV (1837), par II, 1179-90; de PERONNE, "Rapport de M. le capitaine de vaisseau de Peronne", *Annales Maritimes et Coloniales*, LXVII (1838), par II, 948.

(17) Commissions General Report, January 5, 1835, FO84/166, PRO; Folio 13-G-1, p. 153, Archives d'Afrique Occidentale Française, Dakar, Senegal, (hereafter cited AAOF). The author is indebted to George E. Grooks, Jr. who microfilmed these dispatches from AAOF and made them available in this research.

(18) Folio 13-G-4, p. 166, AAOF; "Enock Richmond Ware's Voyage to Africa, 1840-1841", 291-94, and "Enock Richmond Ware's Voyage to Africa, 1844-1845", 327, in *New England Merchants* (Boston, 1965), ed. by Norman R. BENNETT and George E. BROOKS, Jr.

(19) DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 197-98.

(20) *Ibid.*

- (21) R. MASSINON, "L'Entreprise du Rio Nunez", 311.
- (22) DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 197-98.
- (23) Lieutenant JOHN HILL to Rear Admiral, April 5, 1839, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, CO267/155/Offices, PRO.
- (24) DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 201.
- (25) Lieutenant JOHN HILL to Rear Admiral, April 5, 1839, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, CO267/155/Offices, PRO; Admiralty to Colonial Office, April 15, 1839, and enlosures, CO267/155/Offices, PRO.
- (26) ALEXANDER G. LAING, *Travels in the Timanee, Kooranko, and Soolima Countries in Western Africa* (London, 1825), 1-6.
- (27) MACAULAY to BATHURST, July 4, 1826, CO267/72/57, PRO.
- (28) Lieutenant JOHN HILL to Rear Admiral, April 5, 1839, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, CO267/155/Offices, PRO.
- (29) *Ibid.*; Admiralty to Colonial Office, April 15, 1839, and enclosures, CO267/155/Offices, PRO.
- (30) Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, and enclosures, CO267/155/Offices, PRO; WILLIAM BULL to WILLIAM ONDERDONK, January 26, 1839, Bull-Onderdonk Letters, Nassau County Museum, New York.
- (31) Lieutenant JOHN HILL to Rear Admiral, April 5, 1839, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, CO267/155/Offices, PRO.
- (32) THOMAS FOWELL BUXTON, *The African Slave Trade and its Remedy* (London, 1840), 383.
- (33) Lieutenant JOHN HILL to Rear Admiral, April 5, 1839, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, CO267/155/Offices, PRO. Benjamin Campbell had operated a factory on the Iles de Los and had received his training in factory management as an employee of Macaulay and Babington, a Freetown-based firm. Campbell also had served briefly on the Governor's Council in 1821. He traded in both the Nunez and Pongo rivers after financial failure at Freetown. Not until 1839 did Campbell establish factories at Rapas and at Kissassi. See FYFE, *Sierra Leone*, 203, and HILL to Rear Admiral, April 5, 1839, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, CO267/155/Offices, PRO, for Campbell.
- (34) Lieutenant JOHN HILL to Rear Admiral, April 5, 1839, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, November 18, 1839, CO267/155/Offices, PRO. There is a three-day discrepancy in the record. Hill reported his arrival at Kacundy on March 30 but signed the treaty on March 27.
- (35) GEORGE E. BROOKS, Jr., *Yankee Traders, Old Coasters and African Middlemen: A History of American Legitimate Trade with West Africa in the Nineteenth Century* (Boston, 1970), 203; DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 197.
- (36) Ferguson letter, quoted in Buxton, *African Slave Trade*, 383-84.
- (37) *Ibid.*
- (38) Folio 13-G-1, p. 162, AAOF.
- (39) PROCTOR to GLENELG, January 5, 1839, and June 7, 1839, CO267/157/Individuals, PRO.
- (40) JEREMIE to RUSSELL, March 4, 1841, CO267/163/24, PRO; CARR to RUSSELL, August 16, 1841, and minutes, CO267/165/32, PRO.
- (41) DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 203, 206-07.
- (42) George E. BROOKS, Jr., "Enoch Richmond Ware, African Trader: 1839-1850, Years of Apprenticeship", part I, *The American Neptune*, (July, 1970), 179-81.
- (43) Foreign Office to Colonial Office, February 1, 1841, CO267/177/Offices, PRO; DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 199.
- (44) DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 104; "Enoch Richmond Ware's Voyage to Africa, 1840-1841", in *New England Merchants*, ed. by Norman R. BENNETT and George E. BROOKS, Jr., 292.
- (45) Folio 13-G-4, p. 163-4, AAOF; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 204, says *La Cigale* instead of *l'Alouette*.

(46) Foreign Office to Colonial Office, February 1, 1841, CO267/177/Office, PRO; DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 199.

(47) ARGIN, *Guinée*, 286.

(48) *Ibid.*

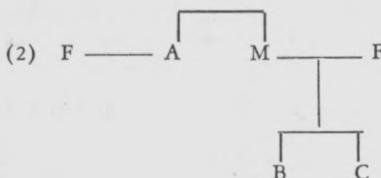
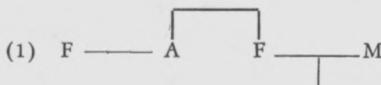
(49) Logbook of H.M. Paddle Steam Vessel *Albert*, ADM51/3549, PRO.

(50) Folio 13-G-4, p. 165-66, AAOF. This treaty was signed by de Langle, La Porte, J. Crespus, Pierre d'Erneville, Andrew Coulou, A. Nonna, E. Anthony, Bicaise, Boucaline, Anvel, Frereh, Lamina, Carimon and Yonna. See also DEMOUGEOET, "Histoire du Nunez", 205; ARGIN, *Guinée*, 286.

(51) Admiralty to Colonial Office, August 5, 1843, CO267/182/Offices, PRO.

(52) *Ibid.*; "Enoch Richmond Ware's Voyage to Africa, 1842-1843", in *New England Merchants*, ed. by Norman R. BENNETT and George E. BROOKS, Jr., 312-13.

(53) DEMOUGEOET, "Histoire du Nunez", 205; du COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 185. Most authors writing in French describe Tongo and Mayoré as nephews of Sarah, ruler of the Landumans from 1838 to 1844. The Landumans early in the nineteenth century followed matrilineal descent patterns. By late in the century, however, the royal families followed patrilineal descent when selecting rulers. If Tongo and Mayoré were in fact nephews of Sarah, their descent may be as described in (1) or (2) below: A = Sarah, B = Tongo, C = Mayoré, M = male, F = female.



(1) Describes matrilineal descent. Sources, however, note that either Tongo or Mayoré was a son of a slave. It is highly unlikely that Sarah's sister was permitted to dilute the royal bloodline by marrying a slave. Matrilineal descent, therefore, must be dismissed as a possible explanation.

(2) Patrilineal descent, is also unlikely. For kingship to pass through all male siblings of a generation was common practice among the Landumans. Apparently, however, Sarah was the last of his generation and would have passed rule to his sons, unless he had no sons and was forced to look among the sons of his brothers for his successors. Since Sarah is known to have produced daughters, it is most unlikely that he failed to also produce sons.

The most probable explanation is that both Tongo and Mayoré were sons of Sarah. The Landuman royalty was in a process of transition from matrilineal to patrilineal descent. Sarah's sons were called nephews, therefore, to guarantee their acceptability by the general Landuman population.

(54) Logbook of H.M. Paddle Steam Vessel *Albert*, entries dated January 14 to 31, ADM51/3549, PRO.

(55) *Ibid.*

- (56) *Ibid.*, entries dated January 30, 1844, to February 3, 1844.
(57) *Ibid.*, entries dated February 11, 18 and 21, 1844.
(58) *Ibid.*, entries dated February 6 and 23, 1844, and March 2 to 5, 1844.
(59) *Ibid.*, entries dated March 7, 9 and 18, 1844; DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 198.
(60) DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 208; ARGIN, *Guinée*, 187; DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 199.
(61) DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 199; DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 188.
(62) DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 197-99; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 208.
(63) DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 199.
(64) *Ibid.*
(65) DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 208-09.
(66) *Ibid.*
(67) *Ibid.*
(68) DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 188-89; MONHEIM, *L'Affaire*, 8; Thomas LYSAGHT, "Report on the Rio Nunez, Its Trade and Resources", *Journal of the Royal Geographical Society*, XIX (1849), 30. DE KERHALLET, "Le Rio Nunez", 199-200, incorrectly says 1846.
(69) LYSAGHT, "Report", 30-31; Logbook of H.M. Steam Vessel *Grappler*, entries dated February 7 to 17, 1848, ADM53/2594, PRO.
(70) LYSAGHT, "Report", 30-31; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 209; Logbook of H.M. Steam Vessel *Grappler*, entry dated February 18, 1848, ADM53/2594, PRO.
(71) Folio 13-G-4, p. 171-72, AAOF; Fernand ROUGÉT, *La Guinée* (Crete, 1906), 14-15, incorrectly reports the date of this treaty as July 27, 1848.
(72) MASSINON, "L'Entreprise du Rio Nunez", 30a-07; MAROY, "La colonie belge", 7.
(73) LYSAGHT, "Report", 29.
(74) MONHEIM, *L'Affaire*, 8-11; MAROY "La colonie belge", 11-13.
(75) Cited in Massinon, "L'Entreprise du Rio Nunez", 310.
(76) George E. BROOKS, Jr., "Enoch Richmond Ware, African Trader: 1839-1850, Years of Apprenticeship", part II, *The American Neptune*, (October, 1970), 233; FYFE, *Sierra Leone*, 239.
(77) FYFE, *Sierra Leone*, 240.
(78) "Genealogy of the Lightburn Family", enclosed in Letter, Christopher Fyfe to George E. Brooks, Jr., n.d.
(79) *Ibid.*
(80) LYSAGHT, "Report", 30. Bicaise undoubtedly played some part in the negotiations between van Haverbeke and Lamina. Official Belgian documents, unseen by this author, apparently depict him as initiating the negotiations. In 1850 the Belgian government conferred the Order of Leopold upon Bicaise in gratitude for his assistance to van Haverbeke during the attack upon Boke. See MASSINON, "L'Entreprise du Rio Nunez", 334.
(81) MONHEIM, *L'Affaire*, 13.
(82) DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 186, flattered BICAISE: "On sent que ses paroles viennent du cœur".
(83) Braithwaite and Martin to Pine, April 2, 1849, and de la Tocnaye to Pine, April 2, 1849, enclosed in Pine to Grey, May 2, 1849, CO267/207/36, PRO; MONHEIM, *L'Affaire*, 14; DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 191.
(84) Folio FG6/8, n° 40, p. 1, AAOF; MONHEIM, *L'Affaire*, 13-14; DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 190-91.
(85) MONHEIM, *L'Affaire*, 14-15; MAROY, "La colonie belge", 15; de la Tocnaye to Pine, April 2, 1849, and Bicaise to Pine, April 24, 1849, enclosed in Pine to Grey, May 2, 1849, CO267/207/36, PRO; Folio FG6/8, n° 20, p. 2, AAOF.
(86) DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 192-94.

- (87) Folio FG6/8, n° 40, p. 3, AAOF; Braithwaite and Martin to Pine, April 25, 1849, enclosed in Pine to Grey, May 2, 1849, CO267/207/36, PRO.
- (88) DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 182.
- (89) Foreign Office to Colonial Office, and enclosures, July 28, 1849, CO267/211/Offices, PRO. The French and Belgian sources mention an agreement of May 29, 1845, which was to be renewable in ten years. The British Foreign and Colonial Offices later claimed that no such "Convention" existed.
- (90) DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 194-95. No British record of the Favorite being in the river at this time has been found thus far in this research.
- (91) *Ibid.*, 195-96.
- (92) *Ibid.*, 196-97. While at Boké, du Colombier warned Braithwaite and Martin that should Mayoré not comply with his promises, a new expedition would certainly result.
- (93) *Ibid.*, 197-98; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 219; MAROY, "La colonie belge", 18.
- (94) MONHEIM, *L'Affaire*, 19-24.
- (95) *Ibid.*
- (96) *Ibid.* Braithwaite and Martin to Pine, April 25, 1849, enclosed in Pine to Grey, May 2, 1849, CO267/207/36, PRO; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 220.
- (97) Folio FG6/8, n° 42, AAOF.
- (98) MONHEIM, *L'Affaire*, 22.
- (99) Braithwaite and Martin to Pine, April 25, 1849, enclosed in Pine to Grey, May 2, 1849, CO267/207/36, PRO.
- (100) De la Tocnaye to Pine, April 2, 1849, enclosed in Pine to Grey, May 2, 1849, CO267/207/36, PRO.
- (101) MONHEIM, *L'Affaire*, 22.
- (102) *Ibid.*, 23; DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 203; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 220-21.
- (103) MONHEIM, *L'Affaire*, 23; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 221.
- (104) MONHEIM, *L'Affaire*, 25-27; DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 204-14; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 221-22. Detailed descriptions of the battle at Boké are also found in Folio FG6/8, n° 57, AAOF.
- (105) DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 214-15; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 223-24; Commissioner's report, March 15, 1850, enclosed in MacDonald to Grey, August 4, 1940, CO267/215/93, PRO.
- (106) DU COLOMBIER, "Expédition franco-belge", 215; MONHEIM, *L'Affaire*, 28.
- (107) Commissioner's report, March 15, 1850, enclosed in MacDonald to Grey, August 4, 1850, CO267/215/93, PRO; MASSINON, "L'Entreprise du Rio Nunez", 326.
- (108) Commissioner's report, March 15, 1850, enclosed in MacDonald to Grey, August 4, 1850, CO267/215/93, PRO; MASSINON, "L'Entreprise du Rio Nunez", 326; DEMOUGEOT, "Histoire du Nunez", 225-30; ROUGÉT, *Guinée*, 15.
- (109) MASSINON, "L'Entreprise du Rio Nunez", 326; Folio FG6/8, n° 55, AAOF.
- (110) Pine to Grey, May 2, 1849, and enclosures, OW267/207/36, PRO; Logbook of H.M.S. *Sealark*, entries dated April 21 to 27, 1849, ADM53/3130, PRO.
- (111) Commissioner's report, March 13, 1850, enclosed in MacDonald to Grey, August 4, 1850, CO267/215/93, PRO.
- (112) *Ibid.*
- (113) MacDonald to Grey, March 2, 1850, CO267/213/26, PRO.
- (114) *Ibid.*
- (115) MacDonald to Grey, August 4, 1850, and enclosures CO267/215/93, PRO.
- (116) *Ibid.*
- (117) *Ibid.*

(118) *Ibid.*

(119) *Ibid.*; Logbook of H.M. Gunboat *Teazer*, ADM53/1575, PRO. For a French analysis of British aims in the river, see Folio FG6/8, n°s 68 and 69, AAOF.

(120) Commissioner's report, March 13, 1850, enclosed in MacDonald to Grey, August 4, 1850, CO267/215/93, PRO.

(121) MacDonald to Grey, August 4, 1850, CO267/215/93, PRO.

(122) Folio FG6/8, n° 69, AAOF.

(123) Folio FG6/8, n° 71, AAOF.

(124) MacDonald to Grey, November 28, 1850, CO267/217/153, PRO.

(125) King Tongo and Chief Bouncheny to MacDonald, October 21, 1850, enclosed in *ibid.*

(126) MacDonald to Grey, April 6, 1851, CO267/220/73, PRO.

(127) *Ibid.*; Logbook of H.M. Paddle Sloop *Volcano*, ADM53/4377, PRO.

(128) MacDonald to Grey, April 6, 1851, and enclosures, CO267/220/73, PRO; Sir Samuel ROWE, "Memorandum on the Mellicourie and Other Rivers to North of Sierra Leone", (Colonial Library, London; West African pamphlets, N° 3, 1879), 2-3.

(129) Weddington to Melville, June 24, 1851, enclosed in Foreign Office to Colonial Office, June 24, 1851, CO267/225/Offices, PRO.

**C. Liben. — La dernière mission
du capitaine commandant Alphonse Cabra
en Afrique (1905-1906) ***

(Note présentée par M. M. Luwel)

RÉSUMÉ

L'Auteur étudie le différend, survenu en 1906, entre le gouverneur général WAHIS et CABRA, concernant la frontière est du Congo. En 1910, un traité attribuera à l'Allemagne le territoire contesté.

Il semble que ce sont les volte-face du gouvernement central qui ont rendu la situation inextricable, et que WAHIS se trouvait tiraillé entre les thèses du bon sens, exprimées par CABRA, et le souci de faire respecter les instructions de Bruxelles. CABRA, victime d'une cabale montée contre lui, ne retournera plus au Congo.

* * *

SAMENVATTING

De Auteur bestudeert het meningsverschil dat in 1906 opeens tussen gouverneur-generaal WAHIS en CABRA, betreffende de Oostelijke grens van Kongo. In 1910 zal een overeenkomst het betwiste gebied aan Duitsland toekennen.

Het lijkt dat het ontbreken van een duidelijke gedragslijn bij de centrale regering de toestand onontwarbaar gemaakt heeft, en dat WAHIS aarzelend bleef tussen de thesis van het gezond verstand, verdedigd door CABRA, en zijn verlangen de richtlijnen van Brussel te doen eerbiedigen. CABRA werd het slachtoffer van intriges, en keerde niet meer naar Congo terug.

* * *

* 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 7 novembre 1973 de ladite Commission.

En 1968, j'ai entrepris de faire, pour le Musée royal de l'Afrique centrale à Tervuren, l'inventaire des papiers du lieutenant général Alphonse CABRA, officier qui passa près de 10 ans au Congo, entre 1896 et 1906.

Ce fond est riche et intéressant. Toutefois il y manquait certains éléments qui m'auraient permis de suivre d'un bout à l'autre la carrière coloniale de CABRA. Ainsi, impossible de savoir pourquoi CABRA avait quitté le Congo en 1906 pour n'y plus revenir, alors qu'il semblait très désireux d'y travailler longtemps encore. M. W. ROBYNS, dans la *Biographie coloniale*, tome III, col. 109, fait état de paroles de CABRA, prononcées en Afrique lors de son dernier voyage, et qui lui auraient valu des ennuis plus tard. J'ai alors cherché dans d'autres documents CABRA, notamment au Musée de l'Armée, ce qui avait bien pu se passer réellement. J'ai pu voir qu'il s'agissait d'un différend personnel, survenu en 1906 entre le gouverneur général WAHIS et CABRA. Que ce différend avait valu à CABRA la fin de sa carrière coloniale. Mais derrière ce différend semblait se cacher autre chose: une sérieuse différence d'appréciation sur la politique à adopter vis-à-vis des Allemands dans le conflit à propos de la frontière est du Congo. C'est ainsi que j'ai été amenée à chercher, notamment aux archives des Affaires étrangères de l'Etat indépendant du Congo, quel était l'enjeu de ce conflit avec les Allemands, et quelles politiques avaient défendues WAHIS, CABRA et le gouvernement central à Bruxelles. La question est compliquée. J'ai essayé de la débrouiller de mon mieux.

En 1904, il fut proposé au capitaine commandant CABRA de partir en mission d'inspection dans la province orientale du Congo et le territoire de la Ruzizi-Kivu. Il avait jusqu'alors montré son savoir-faire dans plusieurs missions au Congo menées avec promptitude et compétence.

Il avait mené à bien la délimitation de l'enclave de Cabinda, celle de l'Angola à l'ouest du Kwango et celle des possessions françaises au nord de Manyanga.

D'une intelligence très ouverte, CABRA avait toujours réussi à mener de front son travail de délimiteur et l'étude scientifique des régions traversées. Il se passionnait pour l'avenir du Congo qu'il voyait comme une colonie de peuplement, mais

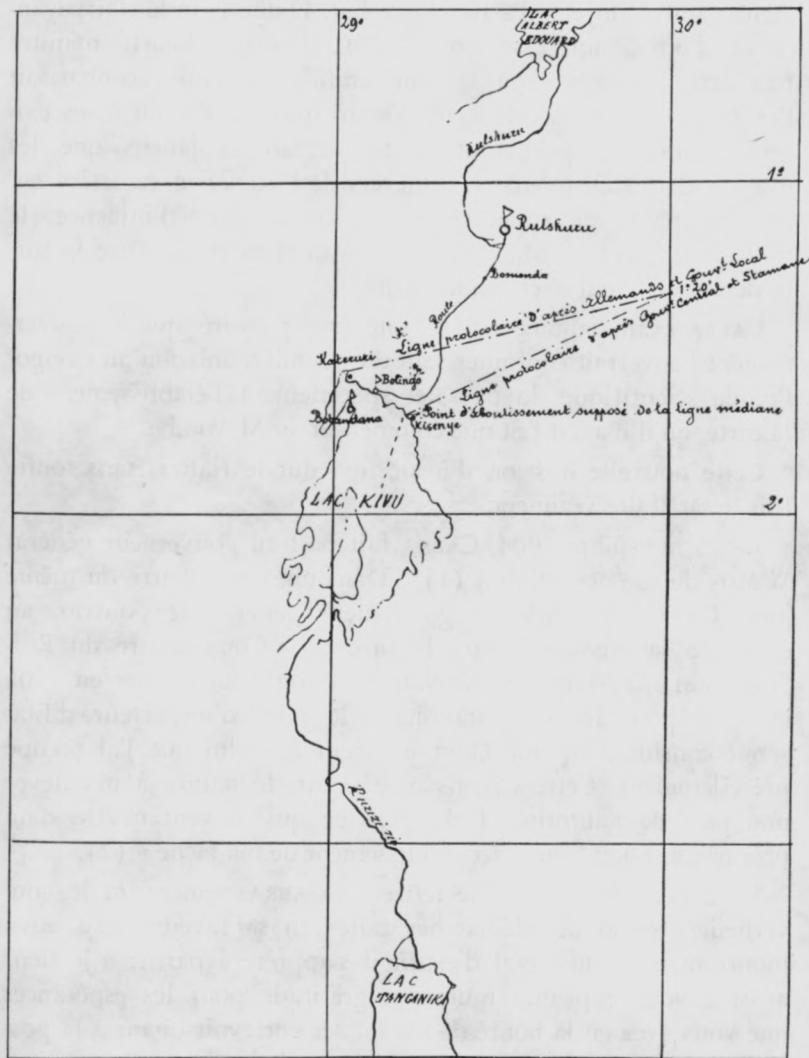


Fig. 1 — Croquis de la région du lac Kivu et de la Ruzizi, 1905.
[Archives africaines, carte 193-(234)]

où l'Européen respecterait les traditions locales; l'imagination pratique ne lui faisait jamais défaut pour proposer et expérimenter mille moyens d'arriver à ce but. D'une grande clairvoyance et d'un désintéressement absolu, il s'était heurté maintes fois aux autorités et à l'administration: si l'on reconnaissait l'excellence de ses services, on n'avait qu'à faire droit à ses exigences puisque après tout, il ne demandait jamais que les moyens d'agir au mieux des intérêts de l'Etat. Son caractère entier, incapable de supporter la mesquinerie ou l'injustice, le rendait ombrageux. Mais ses chefs avaient su reconnaître la force de sa personnalité et son intégrité.

CABRA avait toujours espéré, sans trop y croire, que le gouvernement l'enverrait continuer sa toute première mission au Congo: l'étude scientifique du pays, et spécialement l'établissement de la carte, qu'il n'avait fait que commencer au Mayombe.

Cette nouvelle mission d'inspection dut le flatter, sans toutefois le satisfaire vraiment.

Le 23 novembre 1904, CABRA fait part au gouverneur général WAHIS de son acceptation (1)*. Dans une autre lettre du même jour, CABRA demande au gouverneur général de pouvoir, au cours de sa mission, porter le titre de « Commissaire du Roi-Souverain », titre que S.M. avait bien voulu lui donner en 1901 et 1903 pour les délimitations: « le rang d'inspecteur d'Etat serait considéré comme étant inférieur à celui que j'ai occupé précédemment. Cette circonstance serait de nature à m'enlever une part de l'autorité et du prestige qui doivent m'être d'un précieux appoint pour l'accomplissement de ma tâche » (2).

Le 2 décembre, nouvelle lettre de CABRA, remerciant le gouverneur général des démarches faites en sa faveur; mais aussi montrant dans quel état d'esprit il s'apprête à partir: « Je tiens aussi à vous exprimer toute ma gratitude pour les espérances que vous avez eu la bonté de me laisser entrevoir quant à la possibilité pour moi de continuer encore, après ma nouvelle mission, à me consacrer à la carrière coloniale. Je me suis donné à elle, corps et âme depuis 9 ans, et mes loisirs mêmes ont été occupés par des études qui s'y rapportent: j'aurais été profondément triste

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

de ne pouvoir la poursuivre plus longtemps... » (3). Ces « espérances » c'était le poste de gouverneur.

La mission d'inspection devait en principe durer 18 mois, mais « l'inspection de tous les postes de la province orientale et de la Ruzizi-Kivu m'aurait demandé certainement plus de trois ans, mes instructions me prescrivant de voir beaucoup de détails ». (4)

S'il faut voir tout dans le détail, c'est que la tenue des postes, dans le territoire de la Ruzizi-Kivu est particulièrement importante au moment où les Allemands se montrent de plus en plus exigeants. CABRA a reçu des instructions à propos de l'attitude à observer vis-à-vis des Allemands (5).

Il a reçu des pouvoirs disciplinaires étendus (6).

Enfin, il a reçu des instructions, verbales en tout cas, au sujet de la commission géographique, chargée de fixer la frontière orientale du Congo. Pour toute sa mission, CABRA semble dépendre du secrétaire général du département de l'Intérieur, M. LIEBRECHTS. Y compris dans ses relations indirectes avec les Allemands, le département des Affaires étrangères, plus habileté cependant à traîter ce genre de questions, semble n'être pas intervenu. Quand Mme CABRA, lors d'un bal de la Cour, en février 1905, se risqua, sur les conseils du lieutenant général CHAPELIÉ, à demander à LÉOPOLD II l'autorisation d'accompagner son mari, elle fut bien un peu émue « en voyant le regard scrutateur du Roi se poser sur (elle) en point d'interrogation » (7). Mais le Roi ne dit pas non. Aussi le voyage de CABRA, accompagné de sa femme et de M. MICHEL, son secrétaire, fit-il sensation.

M. LUWEL a recueilli dans la presse de l'époque et dans les notes de Mme CABRA les épisodes les plus intéressants de ce voyage (8).

Les voyageurs s'embarquèrent à Naples sur un navire allemand à destination de Dar-es-Salaam. Si le commissaire du Roi Souverain rejoint le Congo par la côte orientale, c'est peut-être parce qu'il est chargé de diverses tâches: « A Dar-es-Salaam, (il) s'acquitte de missions particulières dont il était investi successivement auprès du gouverneur allemand, de maisons allemandes, puis il se rend à Zanzibar et à Mombasa où il doit régler certaines affaires de transports par l'est africain » (9).

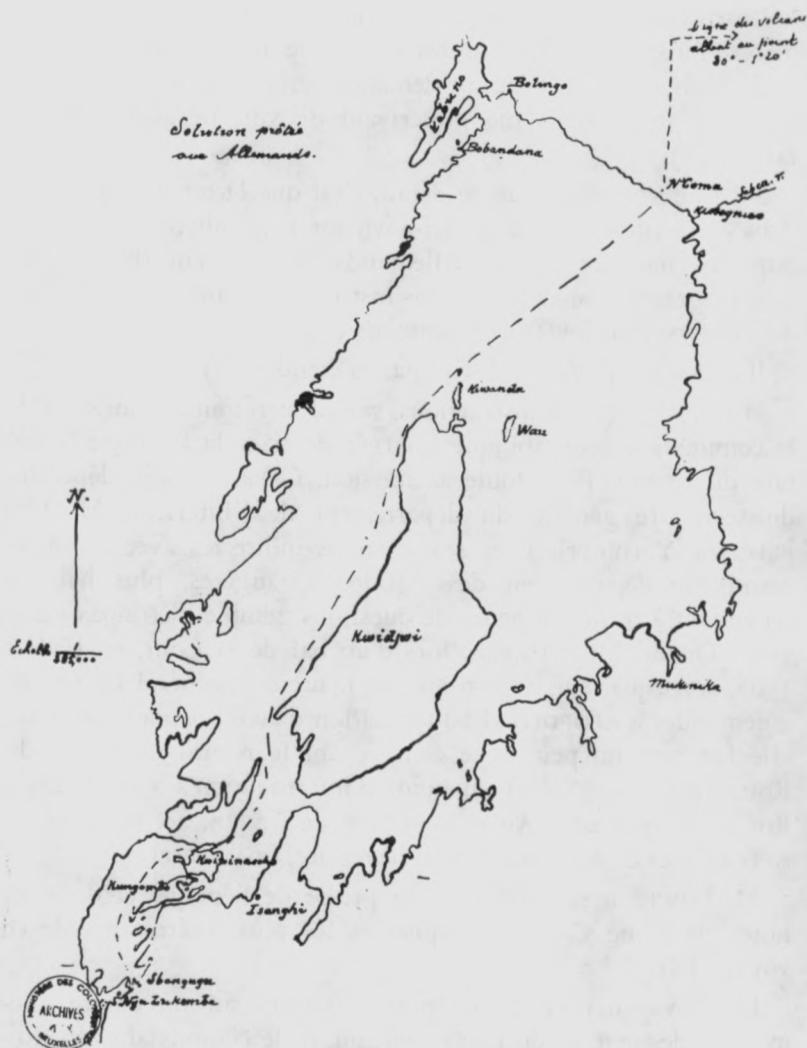


Fig. 2 — Croquis du lac Kivu par Cabra, 1 janvier 1906.
Solution prêtée aux Allemands.
[Archives africaines, carte 178 (230)]

Dans une lettre écrite d'Afrique à un intime, CABRA évoque en effet ce problème: soucieux d'alléger la corvée du portage dans le territoire de la Ruzizi-Kivu, région de collines abruptes, coupées de marais, et ayant éprouvé lui-même combien les communications avec la côte orientale étaient aisées, CABRA avait préconisé de faire venir les charges par cette voie « pendant encore une couple d'années, c'est-à-dire pendant le temps voulu pour arranger une route convenable, voire un Decauville » (10).

Il existe au Musée de l'Afrique centrale à Tervuren deux documents importants concernant la mission d'inspection de CABRA: l'un est la minute des « Observations et notes d'inspection » qu'il envoyait aux chefs de postes du territoire, pour les avertir que, son séjour se prolongeant, il aurait l'occasion de revoir leurs postes. Aimant mieux complimenter que punir, il attire leur attention sur une série de points très concrets (11).

L'autre est un cahier où l'on trouve, entre autres choses, un projet de réorganisation de la Force publique. Les réformes proposées sont bien le résultat de la pratique: peu spectaculaires, elles doivent faire de la Force Publique non une démarque de l'armée métropolitaine, mais une réalité originale, répondant aux besoins du pays et aux possibilités des indigènes, dont CABRA semble avoir une plus haute idée que la plupart de ses contemporains (12).

Au moment de l'arrivée de CABRA dans le territoire de la Ruzizi-Kivu, en novembre 1905, la question de la frontière entre l'Etat indépendant et les possessions allemandes est pendante depuis longtemps. Elle a été exposée dans son ensemble par P. VAN VRACEM (13). En voici le résumé: en 1885, la région étant encore peu connue, les puissances avaient convenu, dans l'acte de neutralité de Berlin, d'une frontière astronomique entre les possessions de l'Empire allemand et l'Etat indépendant, au nord du lac Tanganyika, soit: une ligne droite joignant le point d'intersection du 30° de longitude Est avec le parallèle de 1°20' de latitude Sud à l'extrémité septentrionale du lac. En 1895, le gouvernement allemand proposa de remplacer cette ligne par une frontière naturelle; il précisait ses prétentions: la Ruzizi et le Kivu. Les arguments des Allemands ne manquaient pas de pertinence: « Un large et profond fossé géologique relie le lac Tanganyika au lac Albert-Edouard. Dans ce fossé le lac Kivu

et la rivière Ruzizi présentent des points de repère naturels. Au Nord, c'est le fond de la vallée encaissée entre les monts Virunga et le versant occidental du plateau du Ruanda qui formerait jusqu'au parallèle 1°20' de latitude Sud une frontière reconnaissable » (14).

Mais il eût fallu reculer la frontière de beaucoup vers l'Ouest, soit attribuer aux Allemands un vaste territoire.

Aucun accord n'était intervenu, quand, sur place, la situation changea: la région, imprudemment évacuée par l'Etat indépendant en 1897, fut occupée en 1898 par les Allemands, afin, disaient-ils, de protéger leurs territoires contre les troupes révoltées du baron DHANIS qui refluaient vers l'Est.

L'Etat protesta; mille difficultés diplomatiques s'ensuivirent. Ainsi donc, un territoire contesté existait, où la situation fut rendue plus compliquée encore par la convention Bethe-Hecq de 1899: elle maintenait le *statu quo*, et l'Etat indépendant avait le droit d'établir en territoire contesté des postes égaux en nombre et en importance à ceux des Allemands, mais ne pouvait y exercer aucune action politique!

Deux postes furent bien établis, mais comme ils étaient faibles et isolés, les Allemands s'arrangèrent pour en obtenir l'évacuation. En 1900, l'Etat décide de rétablir les postes en territoire contesté, et d'organiser une marche militaire de la Ruzizi-Kivu autour du poste d'Uvira. Le 10 avril 1900, un protocole, signé par le ministre d'Etat BEERNAERT et le ministre plénipotentiaire d'Allemagne ALVENSLEBEN, reconnaît l'existence du territoire contesté: l'E.I.C. s'en tient à la frontière astronomique; l'Allemagne téclame à présent la médiane du Kivu. Les deux gouvernements décident l'envoi d'une commission mixte pour dresser la carte d'ensemble de la contrée et reconnaître l'emplacement exact de la Ruzizi et du Kivu par rapport à la frontière astronomique. Son travail doit être terminé dans le délai de deux ans.

La commission géographique BASTIEN-HERRMANN se met au travail en décembre 1900. Il fut certainement question d'envoyer, non le commandant BASTIEN, mais CABRA: « Si en 1900, après la délimitation de Cabinda, j'avais reçu l'ordre (et je m'étais préparé à obéir ainsi que je l'avais dit au gouvernement central) de me rendre au Tanganyika en janvier ou février 1901, j'aurais

fait signer un procès-verbal... 10 mois *au plus* après cela, tout eût été réglé » (15).

Mais le gouvernement envoie CABRAachever les travaux de délimitation au parallèle de Noki: les Portugais ont hâte de voir le travail fini (16). La mission BASTIEN-HERRMANN ne règle pas l'affaire en 10 mois: au début de 1902, HERRMANN rentre en Europe, déclarant qu'il a terminé. Tout travail contradictoire est donc impossible: BASTIEN est rappelé en novembre 1902 (17). En 1903, le voilà de nouveau en Afrique: il confronte les résultats d'une mission anglo-allemande qui vient de procéder à la détermination du méridien 30° à ceux de la mission belgo-allemande. Quand CABRA arrive sur place en 1905, il est toujours occupé à ce méridien, en vue de l'affirmation des droits de l'E.I.C. vis-à-vis des Anglais. Son adjoint, MERCIER, trace la médiane du lac Kivu. Le choix du commandant CABRA, géodésiste expérimenté, pour la mission d'inspection dans le territoire de la Ruzizi-Kivu, n'est assurément pas un hasard. Il est chargé de surveiller le travail de MERCIER: « Peu de jours avant mon départ de Bruxelles, M. le secrétaire général des Affaires étrangères (A. DE CUVELIER) voulut bien me dire: « J'espère que votre passage fera faire un pas en avant à nos travaux géographiques ». Bien donc que mes instructions écrites ne fassent pas mention de ces travaux, sauf pour la médiane du Kivu, j'ai cru bien faire en voyant les chefs des deux missions » (18).

« A mon départ de Bruxelles j'avais bien entendu parler de la nouvelle mission confiée au commandant BASTIEN, mais je ne connaissais pas sa portée exacte, ni si cet officier opérait conjointement avec une commission anglaise. Mes instructions écrites ne m' enjoignaient pas de m' occuper de la question du 30° méridien. Cependant... » (19).

Cependant CABRA est spécialiste des travaux géodésiques, et en même temps de l'interprétation des conventions diplomatiques. Le tout joint à un caractère entier, voilà de quoi rendre sa position très difficile auprès des commissaires et des autres autorités locales.

Il juge sévèrement la commission géographique: « ...Je me demande quelle opinion peuvent avoir les Allemands de nos commissions scientifiques lorsqu'ils les voient patauger des 4 et 5 ans, là où ils ont eu fini en 12 mois au plus et alors que le

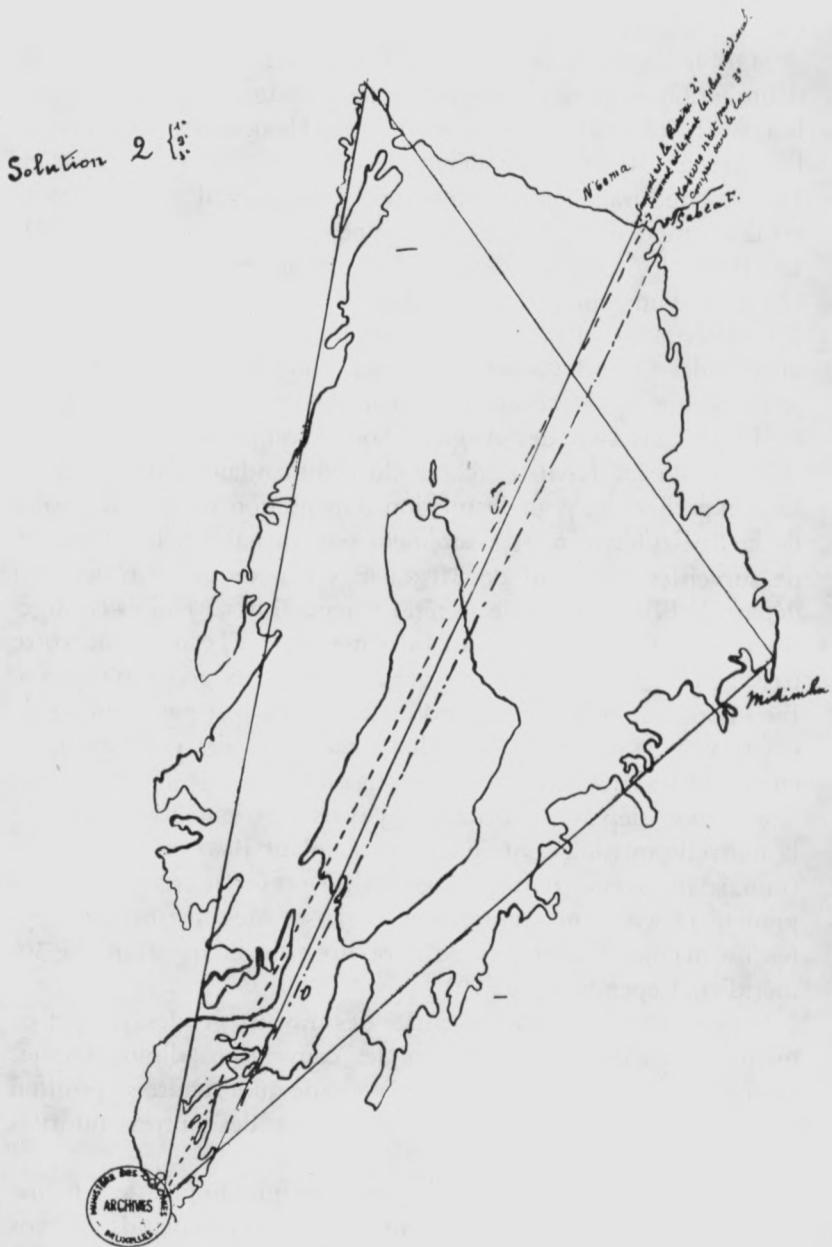


Fig. 3 — Croquis du lac Kivu. Solution proposée par Cabia.
(Archives africaines)

protocole de 1900 ne leur enjoignait que 2 choses: 1^o déterminer l'emplacement du Kivu par rapport à la droite revendiquée par nous; 2^o au cas où le Kivu se trouvait à l'ouest de cette droite, faire une carte d'ensemble depuis cette droite jusqu'à la rive ouest du Kivu.

« A la place des Allemands, je n'entrerais même plus en discussion pour la médiane. Le protocole fixant 2 ans pour les travaux, c'est nous qui les avons retardés, donc c'est nous qui avons obligé les Allemands à administrer jusqu'à la pointe nord du Kivu, donc nous devons perdre ce terrain. Telle serait ma plate-forme » (20).

Cependant, cette plate-forme, CABRA ne se permet pas souvent de l'exposer. La tâche de la commission géographique, CABRA la définit nettement: «...constater l'emplacement du Kivu » Or, que font les commissaires en 1905? BASTIEN détermine le 30^o méridien, MERCIER, la médiane du Kivu.

CABRA rencontre l'un et l'autre. Il fait remarquer qu'il n'a reçu aucune instruction spéciale concernant le 30^o méridien: « Cependant, j'ai reçu communication de certaines lettres relatives à la situation dans les parages de la frontière anglo-congolaise et pour le surplus, je crois rendre service en exposant mes vues personnelles sur la question.

« Ces vues n'ont d'ailleurs de valeur que pour autant que le gouvernement voudra bien leur en donner. C'est à cause des particularités techniques sur lesquelles elles s'appuient que j'ose les exprimer » (21).

Tout en rendant hommage aux capacités de BASTIEN comme officier, CABRA critique vivement la lenteur de ses travaux géodésiques. « Des calculs intéressants, mais peu utiles, ont souvent été faits en pure perte. La besogne aurait pu être largement simplifiée sans grand effet sur la valeur des résultats. On a opéré comme si l'on partait de bases exactes, alors que celles-ci ne peuvent l'être que dans une certaine mesure ». CABRA a donné à BASTIEN des conseils pour simplifier ses calculs (22).

Quant au but et à l'utilité de la mission BASTIEN, CABRA est très sceptique. A son avis, on ne peut pas supposer que le 30^o méridien déterminé par la commission anglo-allemande est plus exact que celui déterminé par les Congolais, étant donné les méthodes employées de part et d'autre. C'est si vrai qu'il existe

une bande interméridienne neutralisée, ce qui donne lieu à mille difficultés (23).

«...Je ne pense pas que la mission BASTIEN puisse avoir des résultats appréciables en travaillant isolément... Si le gouvernement n'entend que revendiquer le 30° méridien, sans plus et sans échange, et sans accepter le 30° méridien-anglo-allemand, il serait avantageux d'envoyer dès maintenant une commission mixte de délimitation. Tous les travaux d'une commission particulière seront à refaire puisque rien ne peut faire admettre ses résultats comme les seuls vrais.

« Dans ces conditions, j'ose soumettre au gouvernement l'idée de savoir si le temps et l'argent dépensés par une commission congolaise sont en rapport avec les résultats à obtenir » (24). De fait, la mission BASTIEN coûtait annuellement 138 285 F (25).

Comme il se dégagera de l'exposé ci-dessous, CABRA est en désaccord avec les autorités de Boma et de Bruxelles à peu près sur tout ce qui concerne la médiane du Kivu:

1. Sur le droit de la commission géographique de l'E.I.C. de tracer seule une médiane. Pour CABRA, le protocole de 1900 le lui interdit;

2. Sur l'opportunité de maintenir cette commission si l'on persiste à lui confier une tâche inutile: les Allemands ne reconnaîtront tout de même pas la médiane tracée par les seuls agents de l'E.I.C. CABRA suggère d'autres solutions, entre autres la médiation, qui sont immédiatement rejetées. Ce sont cependant celles qui, imposées par les Allemands en août 1906, finiront par prévaloir, mais trop tard, et donc au désavantage de l'E.I.C.;

3. Sur le tracé de cette médiane: quand CABRA s'incline devant les ordres du gouverneur général, WAHIS appuie les propositions de CABRA, mais cette fois c'est en haut lieu qu'elles ne plaisent pas, ou plutôt, d'abord admises, elle sont rejetées ensuite;

4. Sur la notification à faire aux Allemands, avant d'exiger l'évacuation de leurs postes à l'ouest de la médiane choisie: CABRA l'estime indispensable. Il est seul de cet avis.

Le conflit avec les Allemands porte particulièrement sur les îles du lac Kivu et sur le point d'aboutissement de la médiane au nord du lac. En août 1901, le gouvernement de l'E.I.C. admet que ses agents s'abstiendront de faire acte de souveraineté dans les

îles du lac Kivu jusqu'à la détermination de la médiane. Par cet arrangement certains territoires à l'ouest de la médiane ont été provisoirement admis comme étant sous le régime Bethel-Hecq (26).

D'où le désir de l'E.I.C. de voir tracer la médiane au plus tôt, et, comme le gouvernement persiste à croire que les Allemands ont « abandonné le travail », par les seuls agents de l'E.I.C.

Le gouvernement compte sur CABRA pour juger de ce qu'il faut faire en attendant: « Si vous jugez que nos postes dans le contesté, pour mieux affirmer nos droits, devraient être déplacés vers l'Est, vous nous l'indiquerez. Jusqu'ici, nos agents sur les lieux... se sont montrés peu partisans de ce déplacement. Vous voudrez bien revoir avec eux la question sur place et formuler nettement votre opinion » (27). Mais CABRA va être devancé et sa position sera rendue très difficile par une initiative du commandant supérieur de la Ruzizi-Kivu, STAMANE, initiative que CABRA jugera malencontreuse: au moment précis où CABRA arrive à Uvira, en octobre 1905, STAMANE vient d'avertir ses supérieurs qu'il est en désaccord avec les Allemands au sujet de la limite du contesté au nord du lac; lui-même estime que la ligne protocolaire doit partir d'une extrémité habitable, probablement Kisenyi (poste allemand). Les Allemands protestent énergiquement (28).

Pour les Allemands elle doit partir de l'extrême la plus septentrionale du lac, donc plus à l'Ouest, ce que l'E.I.C. ne peut accepter, car il entend préserver l'entièreté de la route Rutshuru-Bobandana. Le gouvernement central appuie entièrement les vues de STAMANE, et enjoint à MERCIER de continuer à tracer la médiane (29). La figure n° 1 montre ces vues divergentes.

Aussi STAMANE se propose-t-il de déplacer vers l'Est le poste de Bolengo, lequel se trouvera certainement à l'ouest de la médiane, afin de maintenir avec les Allemands l'égalité de l'occupation en contesté. CABRA pense que cette mesure est une maladresse; en tout cas, un acte inamical: il faut avertir les Allemands au préalable. WAHIS prescrit également d'établir un ou deux postes à l'ouest de la médiane.

Quant aux Allemands, ils ont tout intérêt à laisser ignorer à l'E.I.C. que leur cartographe, HERRMANN, a bel et bien achevé le

relevé du lac et de la Ruzizi, et ce dans le délai prescrit par le protocole de 1900, et qu'il tient une médiane toute prête. Ceci, CABRA est le seul à en avoir la certitude morale. On ne le croit pas quand il l'affirme. Cependant sa thèse se trouvera entièrement confirmée par un rapport de STAMANE au gouverneur général, du 23 juin 1906 (30). La convention BETHE-HECQ était bien trop favorable aux Allemands pour qu'ils aient désiré la voir remplacer par un accord définitif. Ainsi, le capitaine VON GRAWERT, commissaire de district d'Usumbura, écrit à STAMANE le 23 avril 1906: « Nos rapports sont réglés exclusivement par l'accord BETHE-HECQ qui reçut une sanction diplomatique expresse par le protocole du 10 avril 1900, et qui reconnaît le statu quo. Je répète que rien ne fut changé au statu quo par la désignation de la frontière revendiquée par le gouvernement allemand, et je prétends que le statu quo renferme en lui-même la cession des droits de souveraineté à l'Empire allemand » (31).

VON GRAWERT vient rendre visite à MERCIER et déclare que: « l'autorité allemande ne reconnaît et ne voudrait reconnaître aucune médiane comme limite actuelle du territoire soumis à la police allemande, cette médiane fût-elle établie par une commission allemande, ou par une commission congolaise, ou par les deux ensemble.

« Cette autorité ne reconnaît comme existant jusqu'à « accord définitif » que le statu quo de la convention BETHE-HECQ... Elle affirme que M. HERRMANN n'a jamais tracé la médiane, il ne pouvait avoir qualité pour le faire, la détermination de la médiane n'étant pas comprise dans les travaux imposés par le protocole ».

Commentant cette déclaration, CABRA écrit à WAHIS: « Je suis tout à fait de l'avis des Allemands quand ils disent:

1. Que le protocole ne parle en rien du tracé de la médiane par la commission géographique, pas plus que du tracé de la ligne du Nord. On pourrait dire que « faire la carte » c'est tracer la médiane. Cette interprétation serait absolument fausse: la médiane n'étant pas une ligne géographique, elle n'est ni déterminée ni tracée pendant la confection d'une carte;

2. Que les Allemands n'ont pas abandonné les travaux cartographiques. Ils ont rempli le programme tracé par le proto-

cole dans les limites prescrites, alors que nous avons dépassé le délai convenu de plus de 3 ans.

3. Que le protocole et le procès-verbal de juillet 1900 interdisent aux commissaires de s'occuper du tracé d'une médiane;

4. Que le protocole du 10 avril 1900, loin de rendre caduque la convention BETHE-HECQ a donné au contraire à ce contrat le caractère d'un acte diplomatique et a confirmé le statu quo indiqué dans cette convention comme étant adopté jusqu'à « accord définitif ».

« Je suis convaincu de ce qu'un arbitre impartial en jugerait ainsi » (32). C'est là l'opinion invariable de CABRA, il y revient dans toutes ses lettres au gouverneur général « dût-il se faire traiter d'entêté et plus ».

Le 19 janvier, il a reçu un télégramme de Boma: « Maintenez manière de voir du gouvernement, fixant à extrémité ligne médiane l'amorçage de la limite du territoire contesté. Puisque Allemands ont abandonné travail cartographique, c'est à nos agents de déterminer ligne médiane, et vous choisissez ligne directrice (?) (*sic*) la plus favorable aux revendications de l'Etat indépendant du Congo et justifiant théorie STAMANE » (33).

CABRA s'incline: il prolongera donc son séjour dans le territoire pour tracer la médiane, et, dans ce but, prescrit le 20 janvier à MERCIER de faire un relevé rapide du lac; il lui en indique d'ailleurs les méthodes. Cependant il ne peut s'empêcher de faire remarquer à WAHIS qu'aucune convention ne permet à qui que ce soit de tracer la médiane: « ...la médiane étant une ligne conventionnelle et non définie par elle-même, doit, pour être adoptée, être l'objet d'une convention. La meilleure preuve que cette ligne est de pure convention, je la trouve dans le télégramme. Notre gouvernement me dit de choisir la direction de manière à justifier la théorie STAMANE. Si elle n'était pas conventionnelle, elle serait ce que la nature l'aurait faite, et je ne pourrais la plier au gré de tel ou tel désir ou intérêt » (34).

Dès le 26 janvier, CABRA envoie au gouverneur général 6 schémas du lac Kivu, tracés sur la base de la carte allemande de KANDT: une première médiane possible est celle que les on-dit prétendent aux Allemands: pour CABRA, les Allemands revendiquent haut et clair une médiane qui doit partir de l'extrême nord du lac, ce qui est par trop avantageux pour eux: cette médiane-là (que

STAMANE croit être la seule médiane allemande), ils la considèrent comme un élément de discussion, sans plus: une convention diplomatique aura pour effet de faire adopter une ligne plus orientale, à condition que le Congo en propose une autre, plus à l'Est encore. La solution que CABRA prête aux Allemands (*fig. 2*) est celle qu'il croit être véritablement celle qu'ils désirent, et qu'ils se gardent bien de revendiquer ouvertement. Cette ligne aboutit au Nord à N'Goma, et laisse les îles à l'Est. Dans la 2e solution, proposée par CABRA lui-même (*fig. 3*), le lac est inscrit dans un triangle, seule figure géométrique ayant une médiane vraie, soit une droite reliant le sommet au milieu de la base. Le sommet serait l'embouchure de la Ruzizi.

D'autres solutions encore sont possibles. CABRA indique pour chacune les arguments pour et contre. C'est pour la deuxième, manifestement la plus avantageuse pour l'E.I.C., que WAHIS se prononce en transmettant le travail de CABRA à LIEBRECHTS, avec ce commentaire:

« Le travail fait par M. le commissaire CABRA est basé sur une carte de l'atlas KANDT. Cet ouvrage a bonne réputation, mais on ne peut pas savoir cependant quel est le degré d'exactitude du tracé du lac Kivu.

« La solution préconisée par le commandant CABRA ne saurait donc être que provisoire, mais elle doit cependant suffire pour déterminer les limites du statu quo et mettre fin au vague de la situation actuelle ». (35)

Le 21 avril, LIEBRECHTS marque son accord en télégraphiant directement à CABRA. Pendant ce temps, MERCIER n'est encore au courant de rien; le 29 janvier, il envoie à WAHIS un schéma du lac Kivu. Il suggère une médiane, soit « une ligne partant de la Ruzizi et équidistante des rives du lac ». C'est là une « simple proposition relative à la façon dont on pourrait concevoir la solution d'une médiane ». WAHIS fait savoir à LIEBRECHTS qu'il préfère les solutions de CABRA qui «réalisent mieux les vues du gouvernement ». (36)

La médiane MERCIER offrait un autre désavantage: sinuose, elle était bien plus difficile à repérer sur place que les tracés rectilignes proposés par CABRA. CABRA se met donc au travail: il s'agit de déterminer nettement la médiane. Le 24 février, il fait savoir à WAHIS qu'elle sera probablement trouvée vers la

fin de mars, et qu'elle se trouvera plus que probablement à l'est de Kisenyi, poste allemand.

Déjà auparavant CABRA avait soulevé le problème de la notification. N'ayant pas reçu de réponse, il y revient avec insistance: les prescriptions du gouverneur général sont inapplicables, elles sont contradictoires: les instructions données en 1901 à COSTERMANS, commandant supérieur du territoire, disaient que le gouvernement central notifierait. Les instructions de WAHIS n'en parlent plus. Elles se bornent à prescrire la création de postes en territoire congolais à l'ouest de la médiane dès que celle-ci sera trouvée, et le déplacement à l'est des postes en contesté qui se trouveraient à l'ouest de la médiane. De fait, le 22 décembre 1905 WAHIS avait écrit « La convention BETHE-HECQ ne s'applique qu'au territoire litigieux ainsi que le stipule... le protocole du 10 avril... Or il n'y a de territoire litigieux qu'à l'est de la ligne médiane. A l'ouest de la ligne médiane du Kivu, le protocole... exclut toute revendication allemande et il nous appartient seuls d'y agir souverainement » (37).

Mais, note CABRA, « occuper des postes immédiatement à l'ouest de la médiane que je choisirai sera une véritable provocation et même une agression. En effet, en même temps que je ferai occuper le terrain, il faut que je fasse inviter le poste allemand de Kisenyi... à quitter notre territoire (vos instructions du 22 décembre) dans un délai de... Les Allemands ne voudront rien en faire, et il serait ridicule alors de ne pas employer la force pour faire évacuer notre territoire... A mon sens, il ne vaut plus la peine d'entamer un conflit qui peut devenir grave et qui nous mettra toujours dans une mauvaise posture, car nous aurons été les premiers à violer le protocole ».

Un conflit éventuel tournerait à la confusion de l'E.I.C.: « Les Allemands prétendant que nous dénonçons le protocole, exigeront l'évacuation de nos postes en contesté, ou les attaqueront peut-être. Puis ils couperont nos arrivées de vivres par Udjiji (au moins, à la place de von GRAWERT, je saurais bien m'arranger, même officieusement, pour qu'il en soit ainsi). Vous avez certainement paré déjà à cet inconvénient tout indiqué ». CABRA a déjà en novembre et décembre 1905 montré le danger: « Les tableaux vous ont dit qu'il ne manque pas moins de 10 officiers de l'effectif européen... au moment de créer des

postes difficiles à commander et de renforcer d'autres » (38). Et il continue en ces termes: « Dans quelques mois, tout sera prêt pour les négociations de l'accord définitif. On pourrait commencer par annuler la convention BETHE-HECQ et convenir d'une médiane, (et alors appliquer vos instructions) puis passer à la discussion entre cette médiane revendiquée comme frontière par les Allemands et la frontière de notre acte de neutralité. Même au besoin, on pourrait, dès fin mars, notifier aux Allemands que nous avons notre médiane et entamer les discussions entre la leur (soyez persuadé qu'ils ont une solution prête) et la nôtre, pendant ce temps notre carte serait assez poussée (et je prétends que leur carte d'ensemble est prête) pour arriver à l'accord définitif.

« Mais... j'ajoute immédiatement que j'exécuterai de mon mieux les instructions reçues... Le gouvernement peut d'ailleurs avoir des documents, des renseignements, des motifs qu'il n'est pas tenu de me communiquer » (39).

A toutes ces considérations, WAHIS répond par 2 télégrammes:

Le 3 mars: « Quand vous aurez exécuté ordre du gouvernement central concernant médiane, lui télégraphier et attendre instructions du gouvernement au sujet de conduite à tenir » (40);

Le 10 mars: « Nous confirmons que nos agents ont le droit de déterminer et marquer la ligne médiane du Kivu et pour leur permettre d'y procéder, vous choisissez la directive la plus favorable aux revendications de l'Etat et justifiant théorie STAMANE » (41).

Cependant les préoccupations de CABRA à propos de la notification ne sont pas sans fondement: le 5 février, le capitaine VON GRAWERT proteste contre ce qu'il appelle une violation du *statu quo*: le poste de Bolengo aurait empêché l'arrestation d'un individu en contesté. CABRA prend sur lui de faire remplacer la réponse « beaucoup trop molle » que STAMANE s'apprétrait à faire, par une autre. Il ne se contente pas de rétablir les faits, mais proclame les droits de l'E.I.C.: « Nos postes en territoire contesté ou provisoirement litigieux... ne nous ont nullement été concédés... la convention dit que nos postes sont destinés à démontrer que l'Etat indépendant prétend avoir des droits sur ces territoires tout en ne perdant pas de vue que de son côté,

le gouvernement impérial allemand élève également des prétentions sur les mêmes terrains (42) ».

Le gouvernement central semble voir les choses sous un jour plus simple: ne sachant pas encore que CABRA se propose de faire aboutir la médiane à l'est de Kisenyi, LIEBRECHTS écrit à WAHIS le 13 mars 1906: « Nous sommes d'avis de ne pas faire de communication spéciale aux Allemands au sujet de la détermination de la ligne médiane du Kivu. Mais dès que celle-ci sera déterminée par nos commissaires de la commission géographique, et qu'il sera établi, ainsi que nous le supposons, que Bolengo est à l'ouest de la ligne médiane, et conséquemment en dehors du contesté et en territoire congolais propre, un poste nouveau aura à être fondé en contesté de manière à y établir l'égalité absolue de notre occupation par rapport à celle des Allemands... il est probable que les Allemands protesteront à l'occasion de cette modification de notre occupation. Mais il n'y a qu'à se référer au protocole... » (43).

Le 10 avril LIEBRECHTS télégraphie à CABRA: « Protestation VON GRAWERT à STAMANE relative à relevé par nous ligne médiane erronée, Allemands ayant abandonné le travail sommes obligés le poursuivre seuls. Connaissons vos grandes qualités, comptons sur vous et aussi pour soutenir STAMANE qui a bien interprété nos vues. Avons appris avec satisfaction que ligne médiane se trouvera probablement déterminée fin mars » (44).

WAHIS communique à CABRA les instructions du 13 mars. Le 6 avril il télégraphie: « Dès que la ligne médiane sera déterminée notre droit d'avoir... nombre quelconque de postes à l'ouest de cette ligne est incontestable. Gouvernement vous prie de ne pas notifier immédiatement détermination ligne médiane mais user du droit donné par cette détermination ». Mais comme WAHIS sait le projet de CABRA de faire aboutir la médiane à l'est de Kisenyi, il met les points sur les i: « Si Bolengo est à l'ouest de la ligne créer à l'est de celle-ci à bonne distance, un nouveau poste en remplacement de Bolengo, et correspondant à Kisenyi. Attendre protestation et dire motif création nouveau poste. Si Kisenyi est aussi à l'ouest de la ligne, demander alors déplacement de ce poste situé en territoire de l'Etat. Si refus, protestez. Créer à l'ouest de la ligne et rapproché de celle-ci, poste de soutien et de ravitaillement pour le

nouveau poste situé en contesté. En aucun cas prendre l'initiative d'une attaque mais défendre énergiquement points occupés » (45).

Ce télégramme dut laisser CABRA perplexe: il semble que le gouverneur général tente de concilier les positions inconciliables du gouvernement central et de CABRA: la médiane proposée par CABRA lui paraît la meilleure — elle a d'ailleurs été admise par Bruxelles — mais l'adoption de cette médiane exige le déplacement de Kisenyi et fait donc de l'E.I.C. un agresseur. Mais comme à Bruxelles on ne veut à tout prix pas faire de notification aux Allemands, WAHIS se trouve obligé de l'interdire aussi. Ainsi donc sur place les autorités congolaises allaient se trouver dans l'obligation d'exiger le retrait d'un poste allemand, mais sans dire aux Allemands pourquoi ils l'exigeaient. D'autre part il faut « défendre énergiquement les points occupés », mais il n'a jamais été répondu à CABRA quand il faisait remarquer à quel point les postes du territoire étaient démunis.

WAHIS ne partage manifestement pas les craintes de CABRA à propos d'un conflit « grave » avec les Allemands: ainsi, transmettant au gouvernement central l'une des lettres de CABRA où celui-ci émet l'opinion que la notification de la médiane est indispensable, et qu'une médiation devrait intervenir pour mettre fin à la contestation, WAHIS commente: « La manière de voir de M. CABRA résulte du désir que le gouvernement ne soit pas considéré comme « agresseur » dans cette question, et la crainte que ces contestations donnent naissance à des conflits armés... J'estime que dans la situation actuelle, pour arriver à une solution, ce qu'il y a de mieux, c'est que les ordres du gouvernement reçoivent nettement leur exécution. Il n'est pas douteux qu'il en résultera de violentes protestations mais elles ne peuvent pas amener de conflits armés sans que l'agresseur ne se mette manifestement dans son tort » (46).

Un autre malentendu vient empoisonner les relations entre le gouverneur général et M. CABRA: en janvier, CABRA a proposé, écrit M. WAHIS à LIEBRECHTS, « de porter nos forces vers le 30^e méridien, en territoire allemand, dans le cas où les Allemands, dans les difficultés qu'ils ont avec les indigènes, seraient obligés de concentrer leurs forces sur certains points

de leur colonie et d'évacuer le contesté ». WAHIS télégraphie à CABRA d'éviter à tout prix d'envahir le territoire allemand.

Mais CABRA a le sentiment de n'avoir pas été compris: « J'écris un jour que si telle circonstance particulière se présentait, je n'hésiterais pas à faire occuper notre territoire frontière jusqu'au 30° méridien. Sur ce, lettre à cheval, me défendant expressément de prendre pareille initiative, qu'en aucun cas je ne pouvais envahir le territoire étranger. Diable! il me semble que lorsque je dis notre territoire, ce n'est pas le territoire du voisin » (47).

Il a proposé en somme de rendre aux Allemands la monnaie de leur pièce: l'occupation du contesté en 1897.

LIEBRECHTS fait part de son accord en télégraphiant à WAHIS: « Approuvons vos instructions à CABRA pour le cas où les Allemands évacueraient contesté, notamment aurions dans cette éventualité à renforcer nos trois postes actuels et à les pousser vers l'Est jusqu'à extrême limite contesté et à y prendre toutes mesures en vue assurer ordre et notre sécurité. « A quoi LIEBRECHTS ajoute ces considérations: « Si l'éventualité dont parle le commissaire du Roi-Souverain venait à se produire, et si nous restions seuls dans le contesté, sans proclamer que nous en prenons l'administration, nous aurions à nous y faire obéir par les chefs et à prendre, en ne consultant que nos propres intérêts, toutes les mesures qui seraient de nature à assurer le maintien de nos positions et notre sécurité... (l'accord BETHE-HECQ) nous permet notamment de déplacer nos postes actuels situés en territoire contesté d'après nos seules convenances... A plus forte raison pourrions-nous procéder à ce déplacement si les Allemands évacuaient le contesté ». En somme, la proposition de CABRA n'était pas tellement utopique d'après le secrétaire d'Etat (48).

C'est à partir du 27 avril 1906 que les choses se gâtent tout à fait: ce jour-là, CABRA écrit au gouverneur général et tout d'abord, il annonce l'achèvement du tracé de la médiane, sur la base de la carte établie par MERCIER: la solution de CABRA, acceptée en haut lieu, était d'inscrire le lac dans un triangle, dont le sommet au Sud, doit rejoindre la Ruzizi. C'est de l'emplacement exact de ce sommet que dépend la bissectrice, laquelle se confond avec la médiane. D'autres médianes sont possibles,

mais « les Allemands allant très loin à l'Ouest, j'ai cherché à prendre le point d'aboutissement le plus oriental (au Nord) tout en ayant de quoi défendre ma manière de faire ».

Mais pour ce qui est du reste de sa mission, soit l'attitude à prendre vis-à-vis des Allemands, CABRA se trouve très embarrassé: les instructions reçues sont contradictoires: le télégramme envoyé le 3 mars par le gouverneur général (et reçu le 25 avril!) ordonne d'attendre les instructions de Bruxelles après la détermination de la médiane. Mais le 21 avril, CABRA a reçu le télégramme de Bruxelles lui prescrivant de soutenir STAMANE, soit de déplacer Bolengo sans notification. « Devant les termes de ce dernier télégramme (celui du gouverneur général) je me vois forcé de ne me baser que sur le télégramme du gouvernement central et sur le sens des instructions reçues à Bruxelles. Celles-ci disent que jusqu'à détermination de la médiane, « nous avons admis de considérer les îles comme soumises au régime BETHE-HECQ (les îles et le terrain au Nord, pour être complet).

« Dans ces conditions, je crois qu'il ne nous est pas possible sans être les agresseurs, d'occuper les îles ou le terrain au Nord afin d'y exercer nos droits de souveraineté avant 1^o d'avoir prévenu les Allemands que la (ou notre) commission a déterminé la médiane et qu'elle est telle... 2^e sans les prier d'évacuer Kissegnyies et de nous dire quel délai il leur faut pour, qu'administrativement et matériellement, ils abandonnent les territoires reconnus comme hors du contesté. « Je ne puis me figurer, sans ordre formel, que notre gouvernement désire devenir l'agresseur, alors que depuis un an, nos travaux de fortification ont été abandonnés... Je pense que les directives que je donnerai à M. STAMANE lors de son retour, seront celles qui précédent. Elles me semblent de nature à forcer le gouvernement allemand à entrer en discussion sans plus tarder » (49).

De fait, le 7 mai, CABRA donne ses directives à STAMANE pour la réponse à VON GRAWERT: Nous avons choisi telle médiane... « ...je revendique dès aujourd'hui, le droit pour le gouvernement de l'E.I.C. d'établir des postes et d'être seul à exercer des droits de souveraineté à l'ouest de la médiane..., toutes les terres à l'ouest étant parties intégrantes de l'Etat.

« Je suis convaincu, M. le capitaine, d'obéir à des sentiments de courtoisie et de haute convenance internationale en vous

notifiant la médiane déterminée et en vous priant de bien vouloir me faire connaître quel délai vous conviendrait pour retirer les postes allemands ou l'administration allemande des territoires situés à l'ouest de la ligne décrite plus haut » (50).

Dès le lendemain, STAMANE réplique: il ne suivra pas CABRA: « ...la médiane aboutissant au sud-est de Kisenyi et plaçant ce poste allemand en territoire congolais ne répond pas aux vues que j'ai soutenues jusqu'ici auprès des Allemands et approuvées par le gouvernement... Une médiane aboutissant vers le mont N'Goma (N.B. c'est la médiane MERCIER) semblait satisfaire le gouvernement... (Les Allemands) ne consentiront jamais à évacuer Kisenyi, tout au moins avant un accord diplomatique... L'urgence d'une détermination à prendre ne m'apparaissant pas bien clairement, j'estime que c'est agir prudemment en d'aussi graves circonstances, que d'attendre des ordres précis du gouvernement, dussent-ils ne me parvenir que dans deux ou trois mois... » (51).

CABRA fait la sourde oreille: le 15 mai, il indique à STAMANE les signaux permettant de repérer la médiane dans sa traversée de l'île Kwijwi.

Suite à cet échange de correspondance, MM. CABRA et STAMANE ont une explication peut-être orageuse: CABRA fait remarquer à STAMANE qu'il s'expose à de grands ennuis si le gouvernement n'envisage pas les choses dans son sens. A quoi STAMANE rétorque que dans ce cas, il serait le seul à subir les conséquences de son insoumission, mais que s'il s'engageait vis-à-vis des Allemands dans une voie mauvaise, l'Etat en serait victime (52).

CABRA quitte Uvira le 18 mai, afin de continuer son inspection, et c'est le moment que choisit STAMANE pour informer le gouvernement de son différend avec lui. Il s'en prend à CABRA, qui, d'après lui, se mêle de ce qui ne le regarde pas: « Bien que je me sois soumis jusqu'ici à une véritable tutelle de la part de M. le commissaire du Roi-Souverain en lui soumettant la correspondance et en prenant ses avis pour presque toutes mes décisions, je n'ai pas cru pouvoir, en cette occasion, suivre sa directive, parce que je n'avais aucune certitude sur les vues du gouvernement dans cette affaire si grave... Je n'ai jamais reçu du gouvernement avis que M. le commissaire du Roi-Souverain fût un échelon de com-

mandement entre le gouverneur général et moi; il avait à mon avis une mission d'inspection et non de commandement... Je me soumis tant que ses décisions ne concernaient que des questions d'administration intérieure ou n'avaient trait qu'à des modifications n'entraînant aucune conséquence grave; mais ici je devrais envoyer aux Allemands, sous ma signature et sans instructions précises du gouvernement, une lettre que je crois contraire aux intérêts de l'Etat, en conscience je n'ai pas cru devoir le faire ».

Puis STAMANE en vient à la discussion de la médiane préconisée par CABRA: elle « divise le Kivu en deux parties inégales dont la plus grande nous échoit et, en cas de discussion diplomatique devant la carte du Kivu ainsi partagé, nous serions accusés d'avoir effectué ce partage avec partialité... Je crois pouvoir affirmer que les diplomates qui ont admis la médiane du Kivu comme limite du contesté, avaient surtout en vue la ligne comme elle a été tracée par la mission MERCIER et qui ne permet qu'une seule solution... En laissant Kisenyi en territoire contesté tout en conservant, chose très importante, de bonnes communications vers le Nord, notre rôle est beaucoup plus beau: nous plaçons un ou deux postes à l'ouest de la médiane ainsi démarquée (après signification ou non aux Allemands, selon instructions à recevoir du gouvernement) et nous attendons que les Allemands viennent nous attaquer et essayer de nous refouler vers l'Ouest... Il est fort probable que les Allemands se contenteront de protester... » (53).

Sur ces entrefaites, CABRA reçoit le télégramme expédié par WAHIS le 6 avril. En conséquence il envoie de Baraka le 22 mai ses instructions à STAMANE: « En exécution des instructions reçues par l'intermédiaire de M. le gouverneur général et sauf réception par vous d'ordres directs plus récents en date, j'ai l'honneur de vous prescrire d'agir comme il est dit ci-dessous vis-à-vis des Allemands. Les directives remises précédemment étant abrogées en ce qui serait contraire aux présentes instructions ». Si Bolengo est à l'ouest de la médiane, STAMANE doit créer un nouveau poste en contesté. « Si Kissegnyies est aussi à l'ouest de la médiane, demander alors déplacement de ce poste. Si refus, protester ». Créer un poste de soutien. Or, la médiane CABRA ayant été bel et bien admise par le gouvernement, c'est bien la 2^e supposition qui s'est réalisée. CABRA demande à être tenu au courant (54).

Cette fois, STAMANE s'incline: le 26 mai, il informe CABRA des dispositions qu'il prendra pour mettre ses ordres à exécution: il rappelle le capitaine commandant OLSEN à Uvira afin de pouvoir s'occuper lui-même de la fondation du nouveau poste de Bolengo, et du poste de soutien... Pour ce qui est de demander l'évacuation de Kisenyi, STAMANE ne le fera qu'après l'inmanquable protestation de VON GRAWERT contre le déplacement de Bolengo. Tout ceci à moins d'ordres plus récents (55). Il semble que STAMANE attende impatiemment des ordres de Bruxelles, qui lui permettraient de ne pas obéir à ceux de CABRA. En attendant, il essaie de gagner du temps.

Que se passe-t-il ensuite? CABRA retourne-t-il à Uvira? Et se dispute-t-il à nouveau avec STAMANE? Mystère. En tout cas, le 30 mai, les deux officiers télégraphient à Bruxelles. CABRA réclame des instructions: « Ligne médiane tracée. Gouverneur général dit d'attendre vos ordres. Mais comme il est admis que îles sont soumises convention HECQ-BETHE jusqu'à détermination ligne médiane, j'ai prescrit STAMANE de notifier notre ligne médiane et de revendiquer souveraineté à l'Ouest en priant Allemands dire dans quel délai ils pourront s'être retirés. Allemands répondront n'évacuent pas. Faut-il stipuler délai après lequel empêchement à nos droits serait hostilité contraire à article 12 conférence de Berlin? Faut-il faire partir par force? Faut-il établir poste et le laisser attaquer? » (56).

Quant à STAMANE, lui aussi réclame des instructions mais sur un autre ton: « Faute d'instructions mésintelligence refus suivre CABRA, commissaire du Roi me prescrivant faire connaître ligne médiane aux Allemands et leur demandant quel délai il leur faut pour évacuation à l'ouest ligne médiane, celle choisie par CABRA plaçant poste allemand Kisenyi ouest contesté désavantageuse, nous oblige faire évacuer ce poste par les armes ou laisser subsister jusqu'à accord. Ligne médiane MERCIER aboutissant ouest Kisenyi laisserait espoir occuper Ouest en évitant conflit, nous donnerait aussi bonne communication vers Nord. Moi attends vos ordres Bruxelles ou Boma. Lettre suit vers Boma » (57).

Dès le lendemain, le secrétaire d'Etat répond: à CABRA: « Vous défendons formellement faire communication quelconque aux Allemands. Au surplus dualité commandement région Ruzizi

étant de nature à compromettre les grands intérêts que nous avons à y défendre, vous prions de vous consacrer dorénavant exclusivement à inspection province orientale. M. STAMANE recevra nos instructions et aura sous sa responsabilité unique à s'y conformer scrupuleusement » (58)... et à STAMANE: « Vous êtes chargé seul dorénavant sous votre responsabilité d'assurer l'exécution de nos instructions dans le territoire de la Ruzizi-Kivu.

« N'avez rien à notifier ni à dire aux Allemands. Vous le défendons. Pour votre information personnelle, vous faisons connaître nous préférons la médiane MERCIER mais on nous conteste à Berlin le droit de la fixer seuls. Déplacez Bolengo vers point aboutissement cette médiane mais en supprimant totalement Bolengo ancien. Si êtes interpellé au sujet de ce déplacement, répondez que convention BETHE-HECQ nous laisse le choix de l'emplacement de nos postes en contesté et que nous restons en règle avec stipulations de cette convention du moment que nos postes ne sont pas plus nombreux ni de plus grande importance que ceux que les Allemands possèdent en contesté.

« Quant aux îles, continuez à y conformer votre conduite à celle des Allemands sauf à n'y pas poser actuellement d'acte d'administration. Si Allemands protestaient contre la présence nos drapeaux sur îles, répondez qu'ils sont hissés en dehors du contesté tel que le définit le protocole du 10 avril, comme nous le déclarons ici au gouvernement allemand.

« Refusez discussion sur place avec Allemands et ajoutez que vous en référez au gouvernement. N'amorcez pas limite contesté vers le 1°20' latitude sud sur 30° méridien et ne poursuivez plus momentanément travaux cartographiques de la Ruzizi-Kivu, Allemands protestant ici contre tracé médiane par nous seuls » (59). STAMANE dut triompher: CABRA est franchement désavoué. Il est cependant curieux que le gouvernement s'aperçoive alors pour la première fois que la dualité de commandement dans le territoire de la Ruzizi est de nature à compromettre les intérêts de l'Etat. Curieux aussi que tout à coup la médiane MERCIER, jugée moins conforme aux vues de l'Etat par le gouverneur général, soit préférable à celle de CABRA, approuvée précédemment et à Boma et à Bruxelles. Quant aux protestations des Allemands contre le tracé de la médiane par les seuls agents de l'E.I.C., CABRA dut penser: « Je l'avais bien dit ». Quelle pres-

sion LIEBRECHTS a-t-il subie pour faire une telle volte-face? Le 20 mai, CABRA avait été nommé officier de l'Ordre de Léopold « distinction honorifique importante et enviée », ce qui, ainsi qu'il l'écrira plus tard, aurait dû lui donner confiance: « Jusque là, je dois croire que mes services avaient été appréciés d'une manière très flatteuse pour moi » (60).

Cependant il avait dû entrevoir ce qu'allait lui coûter son entêtement. Evoquant, dans une lettre à un oncle, les mesquineries dont il est l'objet, il note: « Mais ce sont là des vétilles. Ce qui est plus grave pour moi, c'est que j'ai prétendu, à outrance, ne pas agir déloyalement vis-à-vis d'étrangers avec lesquels nous avons signé des conventions très claires et très explicites. Cela, on ne me le pardonnera pas, et ne voulant plier, je serai brisé. Je ne pourrais confier tout au papier.

« N'empêche que si c'était à recommencer, je ne changerais pas un iota à ma manière de faire » (61).

Eloigné du Congo, tant à cause de ce différend que pour une parole imprudente que ses adversaires exploitèrent, CABRA dut suivre avec amertume l'évolution de la question: « ...je sais que les événements des dernières années ont corroboré ma manière de voir: les solutions prévues et préconisées par moi sont aujourd'hui reconnues les seules possibles et les seules à poursuivre » (62). Qu'advint-il du territoire contesté? « En présence de la tension créée par tous ces incidents, par les exigences croissantes de l'Allemagne, le Roi charge le baron JOOSTENS de se rendre à Berlin pour obtenir si possible un arrangement et, en cas d'échec, reclamer la médiation » (63).

N'étaient-ce pas là exactement les solutions préconisées par CABRA quelques mois plus tôt?

Les pourparlers entre le représentant de l'E.I.C. et le gouvernement allemand se poursuivent à Berlin jusqu'au 6 août 1906. Bruxelles met alors STAMANE au courant de l'accord intervenu: « Nous avons convenu avec gouvernement allemand que travail cartographique pour établissement de ligne médiane du lac Kivu sera repris ultérieurement contradictoirement. Nous vous confirmons en conséquence ordre télégraphié le 31 mai de ne plus poursuivre momentanément aucun travail cartographique à la Ruzizi-Kivu » (64).

Pour le reste, la convention BETHE-HECQ restait d'application. En somme, l'E.I.C. n'avait pas obtenu grand'chose. Peut-être eût-il été possible de s'arranger si les Allemands y avaient mis de la bonne volonté. Mais 4 mois après l'accord, ils provoquent une nouvelle querelle en demandant à l'E.I.C. ce qu'est une médiane. L'E.I.C. répond par la définition qu'en donnait MERCIER: le lieu géométrique des points équidistants des deux rives.

Les Allemands, qui avaient été les premiers à parler médiane, rejettent cette définition, et prétendent qu'il faut, dans la fixation d'une médiane, tenir compte de considérations politiques, géographiques, ethnographiques. De plus, cette médiane ne pourrait couper aucune des îles (65).

En fin de compte, c'est à l'avantage des Allemands que la question du Kivu fut résolue en 1910 (66) comme fut résolue à l'avantage des Anglais celle de l'Ufumbiro. « Les deux Puissances s'étaient promis un appui mutuel pour imposer à la Belgique la cession des territoires qu'elles revendiquaient... Ainsi se terminent par le triomphe de la force sur le droit deux litiges qui ont mis pendant longtemps aux prises l'Etat Indépendant d'abord, puis la Belgique avec deux grandes Puissances » (67).

Sans doute l'E.I.C. puis la Belgique étaient-ils mis en état d'infériorité par la collusion de l'Allemagne et de l'Angleterre. Mais dans la question particulière du Kivu, l'E.I.C. n'a-t-il pas été plutôt desservi par son attitude hésitante, par les fréquents changements de personnel dans la région frontière, alors que les Allemands lui opposaient une politique unanime: les propos tenus par les diplomates allemands à Berlin n'étaient pas différents de ceux tenus à Uvira par le capitaine VON GRAWERT. Il est probable aussi que l'E.I.C. eût puisé une grande force, ainsi que le préconisait CABRA, dans le respect ponctuel des traités.

La tâche de CABRA n'avait pas été facile. Ses instructions lui prescrivant de superviser les travaux de la commission géographique, d'inspecter les postes militaires, et de donner son avis sur une question politique, il était presque inévitable qu'il se mêle de tout.

Ainsi en est-il de la commission géographique: ayant reçu ordre de hâter ses travaux, et chargé de tracer la médiane du Kivu, CABRA ordonne à MERCIER de relever les rives du lac.

Le 14 mars, BASTIEN, très mécontent, écrit au gouverneur général qu'il lui est très difficile de suivre ce que fait M. MERCIER... « il faut plusieurs mois pour recevoir une réponse à une lettre ». Et si CABRA donne des instructions à MERCIER, son intervention à lui, BASTIEN, est absolument inutile (68).

Ce n'est que le 2 juin, quand le problème a cessé de se poser, que LIEBRECHTS répond au gouverneur général que M. BASTIEN est maintenu dans ses fonctions, étant bien entendu qu'il n'aura aucune responsabilité pour le travail que M. MERCIER accomplirait en dehors de son action.

Mais, à côté de ces inévitables frottements, il y eut bien plus grave. CABRA n'était pas particulièrement prudent, et une véritable cabale semble avoir été montée contre lui dans le territoire de la Ruzizi-Kivu. Sans doute CABRA n'avait-il pas caché au gouvernement ce qu'il pensait de l'initiative de STAMANE: le déplacement du poste de Bolengo avant l'achèvement du tracé de la médiane. Encore avait-il agi au grand jour, et sachant que le gouvernement était d'un avis contraire.

Or, plusieurs personnes, un médecin étranger, des officiers, des sous-officiers, dont un au moins avait été blâmé (et non puni) par CABRA pour la mauvaise tenue de son poste, s'entendirent pour diffuser, en la dénaturant, une anecdote, imprudemment racontée devant deux d'entre eux, invités à la table de CABRA; peut-être est-ce Mme CABRA qui la raconta; mais par la suite, CABRA en assuma l'entièbre responsabilité; de cette innocente anecdote montrant la parcimonie et l'esprit d'économie du général WAHIS, les ennemis de CABRA firent une calomnie qui le montrait vénal; ils dénoncèrent CABRA. Ils firent si bien que la rumeur finit par arriver aux oreilles du gouverneur général qui, justement soucieux de sa réputation, prévint LIEBRECHTS (70) et déposa plainte.

Dès le 5 août le vice-gouverneur général LANTONNOIS avait reçu ordre du gouvernement central de démasquer, révoquer et renvoyer en Europe « l'auteur des odieuses calomnies proférées sur le compte du baron WAHIS ». Il fit remarquer que si CABRA était cet auteur, « c'est au Roi-Souverain seul qu'il appartient de prendre cette mesure » (71).

Une enquête fut ouverte. En octobre 1906, CABRA, sur le point de se rembarquer à Boma, fut rappelé à Uvira. Il laissa sa femme

retourner seule. Mais il tomba malade pour la première fois de toute sa carrière africaine, et en décembre, rentra en Europe sur l'ordre de LANTONNOIS. Ce rappel urgent à Uvira avait-il un rapport avec l'enquête en cours?

Le dossier de l'enquête est transmis aux autorités militaires belges sans avoir été communiqué à l'intéressé et CABRA réserve formellement « tous ses droits civils relativement à l'acte illicite et dommageable accompli par l'E.I.C. en communiquant aux autorités militaires belges le dossier de l'enquête administrative établi au Congo » (72) et il va jusqu'à assigner les secrétaires généraux en réparation (73).

Dans la note pour le ministre contenant l'analyse du dossier d'enquête, le général major CUVELIER conclut: « Il serait d'autant plus difficile d'infliger une punition, sans une nouvelle enquête faite ici, qu'en Afrique CABRA n'a pu être confronté avec ses accusateurs » (74).

Ce commentaire prudent et judicieux n'empêche pas le ministre de la guerre, M. HELLEBAUT, de condamner CABRA, le 4 juillet 1907 à 8 jours d'arrêts sans accès pour « étant en mission au Congo, avoir tenu devant des inférieurs des propos erronés et déplacés visant un officier général, méconnaissant ainsi la déférence extrême que doit tout officier aux chefs les plus élevés de la hiérarchie militaire » (75). Il n'est en tout cas plus question des propos diffamatoires et injurieux dont faisait état la plainte du général WAHIS.

Deux ans plus tard, le 3 juillet 1909, CABRA écrit longuement au ministre pour lui demander une entrevue. Il espère que le ministre modifiera dans la forme le libellé de la punition encourue en 1907. Il se défend d'avoir tenu des propos « erronés ». L'anecdote a été dénaturée. « Il y a donc eu imprudence de ma part de traiter en amis des gens qui ne méritaient pas pareil traitement » (76).

De fait, le ministre se rend à ces raisons et modifie le motif de la punition: « ...avoir tenu à la légère, devant des inférieurs admis intimement à sa table familiale, des propos déplacés susceptibles d'être erronément interprétés » (77). En somme, il restait peu de chose de l'accusation primitive: on avait déployé la grosse artillerie pour écraser une mouche. Dans le moment même où se déclenait la campagne contre lui,

CABRA était également accusé de s'immiscer dans les affaires judiciaires. Une lettre d'un jeune substitut d'Uvira, adressée au procureur d'Etat à Boma le 4 mai 1906, fait état de diverses paroles et attitudes de CABRA, lors de son voyage d'inspection. Les faits dont il se plaint datent de plusieurs mois; cependant l'accusation n'est portée que quelques jours avant le départ de CABRA d'Uvira: il ne pourrait plus se défendre. La lettre du substitut fut transmise au gouverneur général par le procureur WEBER, qui en suppose « l'entièvre exactitude puisqu'il invoque à son appui le témoignage de certaines personnes » (78).

Chose curieuse, ces personnes, dont le substitut invoque les témoignages verbaux, sont exactement les mêmes qui accusaient CABRA de calomnier le gouverneur général et en tout premier lieu, STAMANE!

Les autorités furent saisies de l'affaire, et il est manifeste que les affirmations du substitut ont été crues sans examen. L'affaire n'ira pas plus loin: le vice-gouverneur général LANTONNOIS écrit à CABRA de ne plus se mêler des affaires judiciaires. Comme CABRA répond qu'il ne comprend pas à quoi il fait allusion, LANTONNOIS lui répond par les termes mêmes de la lettre du substitut. En fait, tout semble s'être passé comme si, à Uvira, on avait mis en œuvre plusieurs moyens de perdre CABRA. L'un d'eux devait en effet réussir. Pour CABRA, les conséquences de sa mésentente avec le gouverneur général WAHIS allaient être lourdes.

En juin 1907, « Cet officier, qui était attaché à la direction supérieure du corps d'état-major a été désigné pour être adjoint de l'état-major de la première circonscription militaire à la suite de la punition de 8 jours d'arrêts sans accès qui lui a été infligée » (79).

En outre, ainsi que l'écrivait CABRA lui-même au ministre, le 3 juillet 1909: « Le 25 juin 1907, le général chef de corps m'a fait connaître qu'il ne pouvait considérer mes services en Afrique comme « service actif ». Mes voyages au Congo, toujours entrepris sur les sollicitations des autorités congolaises et jamais à ma demande, ont changé par deux fois ma carrière: d'abord en m'éloignant du professorat pour lequel mes chefs m'avaient désigné, ensuite en m'éloignant de l'Institut cartographique où certains travaux semblaient m'appeler. Enfin, d'a-

voir passé 11 ans sans faire de service actif est de nature à peser sur l'avenir de ma carrière militaire » (80).

Et encore, dans une proposition d'avancement établie en sa faveur émanant de l'Institut cartographique militaire et signée du lieutenant-colonel GILLIS le 31 août 1907, il est noté que « l'enquête en cours dans l'E.I.C. ne permet pas de formuler une appréciation définitive » de CABRA (81). En somme CABRA voyait toutes les portes se fermer l'une après l'autre devant lui.

Mais, tous comptes faits, s'agissait-il du litige personnel avec le gouverneur général ou de la question de la frontière? Le 17 juin 1907, le secrétaire général du département de l'Intérieur écrit au ministre de la Guerre que « Au cours de son dernier séjour au Congo, le commandant CABRA n'a pas donné satisfaction au gouvernement en ce qui concerne la partie de sa mission ayant trait à la politique à suivre à la frontière de l'Etat » (82).

Mais en fait, on pourrait se demander si, en 1906, CABRA était vraiment désireux de prolonger sa carrière au Congo. J'ai dit plus haut qu'il partait avec la perspective d'une carrière encore longue, au plus haut échelon. Cependant, les difficultés rencontrées au cours de son voyage le découragent, et lui font peut-être appréhender cette haute fonction. De plus, il semble très affecté par la campagne anti-congolaise et par le rapport de la commission d'enquête. Il a conservé dans ses papiers une cinquantaine de coupures de presse, qu'un ami sans doute a recueillies à son intention, pendant son voyage.

Les lettres qu'il reçoit et qu'il écrit en 1906 montrent sa lassitude (83). Ainsi dans la seule lettre confidentielle de CABRA dont on ait conservé la copie: « ...mon voyage d'inspection m'a amené à penser qu'il est heureux pour moi de ne pas avoir été à tel poste qui m'aurait fait classer parmi les hauts fonctionnaires pour lesquels ont été formulées les réserves de M. HELLEPUTTE et consorts lors du vote de l'ordre du jour qui a terminé l'interpellation VANDERVELDE » (84). CABRA évoque les difficultés de son voyage d'inspection et les mesquineries dont il est l'objet: « Mon voyage aura marqué la fin de ma carrière coloniale: c'est certain s'il n'y a pas un changement de régime; c'est plus que probable, s'il y a reprise par la Belgique, car il y aura réaction et comme vous le dites: direction civile. Et malheureusement cette dernière

hypothèse sera plutôt néfaste pour une période de dix à quinze ans ».

L'inconfort de sa position de futur gouverneur, il la connaît: « Avant de partir de Bruxelles, je savais que je devais m'attendre à peu de bienveillance et j'avais même eu la franchise de dire au général W[AHIS] que je ne me faisais pas illusion: « De deux choses l'une, lui avais-je dit, ou bien je verrai les choses en futur gouverneur, puisque la place m'est promise, et alors on trouvera que je veux tout bouleverser, je serai traîté de révolutionnaire; ou bien j'opineraï toujours du bonnet et on trouvera que je n'ai pas ce qu'il faut pour diriger. Je ne m'attendais pas cependant à une opposition si systématique et surtout si peu loyale. J'espère avoir un jour l'occasion de vous raconter par le menu les mesquineries dont j'ai eu à souffrir. On eût voulu, probablement, me faire sortir des gonds et me faire faire un coup de tête: j'ai su rester calme ».

Toutes ses propositions sont systématiquement contrées, dit-il: « Si je propose une dépense nécessaire — et on vient d'instaurer ici pour les Noirs de vrais salaires de famine — on répond par une diminution des crédits. Il est vrai que j'ai eu l'occasion d'autre part, de proposer une diminution de dépenses en supprimant un commandement qui faisait double emploi; aussitôt il a paru une circulaire créant l'emploi inutile ».

Il dépeint la situation au Congo comme une pagaille générale. Mais ce désordre semble être bien plus, dans son esprit, le fait des politiciens de Bruxelles que des autorités de Boma, qui en seraient plutôt les exécutants et les victimes tout à la fois: « Il y aurait une assez jolie page à écrire sur le dernier régime W[AHIS]. Envoyé pour diminuer les dépenses, il a tranché et supprimé de tous côtés. Avant l'apparition du rapport de la commission d'enquête les mesures ont toutes été contraires aux désiderata formulés par la commission. On a supprimé des divisions administratives, donc diminué l'occupation et l'organisation, supprimé des tribunaux territoriaux, diminué les salaires, restreint souvent le nombre de travailleurs. De grandes provinces ont été données à des officiers de grade inférieur et de valeur intrinsèque minime...

« Depuis l'apparition du rapport (85), on y a pris tout ce qui permettait de pressurer un peu plus le Noir et même le Blanc.

C'est ainsi que tout ce qu'on a pu décréter d'utilité publique, on l'a décrété. Ce qui permet d'employer la force et de payer le moins possible. A des soldats voyageant normalement sur des routes connues, pourvues de postes qu'on aurait pu pourvoir à temps, on a donné 30 bananes pour se nourrir 8 jours. Et tout est à l'avenant. Mais on a envoyé force canons et obus... sans artilleurs!!

« Et le ministère belge se moque-t-il de son public, ou se moque-t-on de lui et du public? Il a promis des réformes immédiates. On tire de l'enquête ce qui peut servir à augmenter les errements anciens et le reste on le renvoie aux calendes grecques ».

D'ailleurs, s'il charge « le dernier régime WAHIS » il semble que pour lui, le gouverneur général WAHIS soit, comme tant d'autres bons serviteurs de l'Etat, la victime d'une sorte de volonté de confondre les rangs et de méconnaître les services rendus:

« Il semble qu'on veuille râver les hautes positions d'ici. Il y a deux ans, c'était DHANIS, vice-gouverneur général, qui était envoyé pour inspecter une société « l'Abir ». Aujourd'hui c'est WANGERMÉE, major (?) et vice-gouverneur général qui part pour le Katanga. Hier c'était HANOLET et Le MARINEL, inspecteurs d'Etat, revenant pour des sociétés aussi. Bientôt il faudra avoir été gouverneur général pour devenir factorien et je ne serais pas surpris de voir le gouverneur général baron W[AHIS] derrière un comptoir à Boma ».

Et CABRA conclut:

« De tout quoi il résulte que je ne serai pas fâché de rentrer au pays. Il se peut même que nos politiciens achevant de désorganiser notre armée, j'en vienne à désirer me retirer de tout d'ici un an ou deux. Si avec ma pension de major et ce que nous avons pu mettre à l'abri, je trouve que la marmite peut bouillir honnêtement, je dirai adieu aux ambitions (je n'ai pas d'enfants) et je me confinerai dans mes études. Je puis m'en aller sans faire la moindre bassesse près des uns ou des autres. Je ne crois pas que l'Afrique me reverra... ».

Le 7 novembre 1973.

NOTES

- (1) CABRA à WAHIS, Bruxelles, 23 novembre 1904, Musée royal de l'Afrique centrale à Tervuren, désigné plus loin sous l'abréviation de MRAC, 70.13.
- (2) CABRA à WAHIS, 23 novembre 1904, MRAC, 70.13.
- (3) CABRA à WAHIS, 2 décembre 1904, *ibid.*
- (4) CABRA à WAHIS, Uvira, 13 avril 1906, AE(244)230. Toutes les archives des Affaires étrangères (AE) ont été consultées aux archives du ministère des Affaires étrangères, Archives africaines. Ce sont des copies transmises par le département de l'Intérieur de l'Etat indépendant du Congo à celui des Affaires étrangères. L'orthographe de ces textes étant très variable, je l'ai normalisée.
- (5) Instructions CABRA, MRAC, 53.43.72.
- (6) Les territoires de la R.K. — Pouvoirs spéciaux — publié dans « Arrêtés de l'E.I.C. non publiés au bulletin officiel 1886-1904, par le ministère des A.E. et du Commerce extérieur, 1967 ».
- (7) Cahier de souvenirs de Mme CABRA, MRAC, 69.23.33.
- (8) « La première traversée de l'Afrique équatoriale par une femme européenne » dans la *Revue coloniale belge*, 15 août 1953, et *Biographie belge d'Outre-Mer*, t. VI, 1968, col. 403.
- (9) Anvers au lieutenant général CABRA. Livre d'or, Anvers 1924, Musée royal de l'Armée et d'Histoire militaire, désigné plus loin sous l'abréviation MRAHM, V 9344.
- (10) CABRA à un oncle, Kabambaré, 6 juillet 1906, MRAC, 69.23.6.
- (11) Observations et notes d'inspection, MRAC, 53.43.73.
- (12) MRAC, 53.43.72.
- (13) P. VAN VRACEM, La frontière de la Ruzizi-Kivu de 1894 à 1910. Thèse de doctorat présentée à l'Université d'Elisabethville, s.d. [1958].
- (14) Déclaration du ministre ALVENSLEBEN, citée par VAN ZUYLEN, l'échiquier congolais, Bruxelles, 1959, p. 385.
- (15) CABRA au gouverneur général, 12 mars 1906, AE 230(244).
- (16) En 1900, CABRA, ayant achevé les travaux de délimitation de l'enclave de Cabinda, attendait à Boma qu'on lui envoie un adjoint pour continuer le même travail à la frontière de l'Angola, entre Noki et le Kwango.
- (17) *Biographie coloniale belge*, tome III, 1952, col. 34-35.
- (18) Rapport N° 8, 23 mars 1906, Uvira, AE 230(244).
- (19) *Id. Annexe.*
- (20) Rapport N° 8, 23 mars 1906, *Ibid.*
- (21) *Id. Annexe.*
- (22) Rapport n° 8, 23 mars 1906.
- (23) CABRA à WAHIS, 13 avril 1906, AE 230(244).
- (24) Rapport N° 8, 23 mars 1906, Annexe, *ibid.*
- (25) IRCB, Correspondance LÉOPOLD II - LIEBRECHTS, 505, N° 35, Note pour le Roi, 26 juin 1906.
- (26) Instructions CABRA, MRAC, 53.43.72.
- (27) *Idem.*
- (28) Télégramme STAMANE reçu de Boma le 15 octobre 1905, AE 246(242) (Kissengnies Kissignies, Kissengnie, actuellement Kisenyi, C.L.).
STAMANE lui-même semble avoir hésité sur l'emplacement du futur poste. Il semble ne s'être pas aperçu que le déplacement d'un poste congolais à Kisenyi, ou plus à l'est, allait contraindre l'EIC à exiger le déplacement du poste allemand.
Voir E.J. VANDEWOUDE: Documents relatifs à l'ancien district du Kivu, 1900-1922 — (Léopoldville 1959) —. Document n° 13: Lettre de STAMANE, du 14 septembre 1905, au gouverneur général.
- (29) Télégramme au gouverneur général, 1^{er} octobre 1905, AE 246(242).
- (30) Rapport STAMANE au gouverneur général, 23 juin 1906, AE 230(244).
- (31) VON GRAWERT à STAMANE, 23 avril 1906, *ibid.*
- (32) CABRA à WAHIS, 24 février 1906, *ibid.* Comme on le voit, CABRA est remarquablement au courant des intentions des Allemands, bien qu'il n'ait jamais

correspondu directement avec VON GRAWERT. Jamais non plus, peut-être par égard pour les agents locaux, il ne lui a rendu visite, et bien qu'il eût été — STAMANE le savait — spécialement chargé de la question de la frontière. C'est VON GRAWERT lui-même qui fait remarquer qu'il n'a jamais reçu sa visite (VON GRAWERT au gouvernement allemand, 15 décembre 1905 — AE, 18/A RU(6 666).

- (33) CABRA à WAHIS, 26 janvier 1906, AE 230(244).
- (34) CABRA à WAHIS, 12 mars 1906, *ibid.*
- (35) WAHIS à LIEBRECHTS, 23 mars 1906, *ibid.*
- (36) WAHIS à LIEBRECHTS, 18 avril 1906, *ibid.*
- (37) CABRA à WAHIS, 24 février 1906, *ibid.*
- (38) IDEM. Dans les documents des AE le nom du commandant VON GRAWERT est généralement orthographié VON GRAVERT.
- (39) *Idem.*
- (40) CABRA à WAHIS, 27 avril 1906, *ibid.*
- (41) CABRA à WAHIS, 12 mars 1906, *ibid.*
- (42) CABRA à WAHIS, 13 avril 1906, *ibid.* Annexe: directives pour réponse aux Allemands.
- (43) LIEBRECHTS à WAHIS, 13 mars 1906, *ibid.*
- (44) LIEBRECHTS à WAHIS, 18 avril 1906, *ibid.*
- (45) Télégramme WAHIS à CABRA ou à STAMANE, 6 avril 1906, *ibid.*
- (46) WAHIS à LIEBRECHTS, 18 mai 1906, AE(246)242, Kivu 1905-1906.
- (47) CABRA à un oncle, Kabambaré, 6 juillet 1906, MRAC 69.23.6.
- (48) LIEBRECHTS à WAHIS, 27 mars 1906, AE 230(244).
- (49) CABRA à WAHIS, 27 avril 1906, *ibid.*
- (50) CABRA à STAMANE, 7 mai 1906, *ibid.*
- (51) STAMANE à CABRA, 8 mai 1906, *ibid.*
- (52) STAMANE au gouverneur général, Uvira, 18 mai 1906, *ibid.*
- (53) *Idem.*
- (54) CABRA à STAMANE, Baraka, 22 mai 1906, *ibid.*
- (55) STAMANE à CABRA, Uvira, 26 mai 1906, *ibid.*
- (56) Télégramme CABRA, 30 mai 1906, AE(242)246, question des îles.
- (57) Télégramme STAMANE, 30 mai 1906, *ibid.*
- (58) Télégramme expédié de Bruxelles à CABRA, 31 mai 1906, *ibid.*
- (59) Télégramme expédié à STAMANE, 31 mai 1906, *ibid.*
- (60) CABRA au ministre de la Guerre, Gand, 3 juillet 1909, MRAHM.
- (61) CABRA à un oncle, Kabambaré, 6 juillet 1906, MRAC, 69.23.6.
- (62) CABRA au ministre de la Guerre, Gand, 3 juillet 1909, MRAHM.
- (63) Voir IRCC 714, et VAN ZUYLEN, *op. cit.*, p. 391-392.
- (64) Télégramme expédié à STAMANE, AE 246(242).
- (65) VAN ZUYLEN, *op. cit.*, p. 392.
- (66) Le Kivu était coupé en deux: 4 îles restaient aux Allemands, 4 au Congo. La ligne du nord partait d'un point situé à égale distance de Goma et de Kisenyi (JENTGEN, *les frontières du Congo belge*, IRCC, Mémoires, 1952, p. 49). De la frontière astronomique revendiquée par l'E.I.C. il n'était plus question.
- (67) VAN ZUYLEN, l'Echiquier congolais, p. 407-409. Voir aussi W.M. Roger LOUIS, Ruanda-Urundi 1884-1919, Clarendon Press, Oxford, 1963.
- (68) BASTIEN au gouverneur général, camp de Shambo, 14 mars 1906, AE (259).
- (69) LIEBRECHTS au gouverneur général, 2 juin 1906, *ibid.*
- (70) LIEBRECHTS à WAHIS, 23 août 1906, MRAC 70.13.
- (71) Note pour le Roi, Lettre confidentielle du département de l'Intérieur, 9 septembre 1906. Correspondance particulière BAERTS-LÉOPOLD II, fonds IRCC (722), Affaires étrangères.
- (72) Note pour le ministre de la Guerre, 2^e direction générale, examen de la lettre adressée le 31 juillet 1907 au ministre par le capitaine commandant CABRA de l'Etat-major. MRAHM.
- (73) *Mouvement géographique*, 29 septembre 1907, p. 471.

(74) Note pour le ministre. Plainte à charge du capitaine commandant d'E.M. CABRA, Bruxelles, 30 juin 1907, MRAHM.

(75) Dossier CABRA, MRAHM.

(76) CABRA au ministre de la Guerre, Gand, 3 juillet 1909, MRAHM.

(77) Dossier CABRA, MRAHM.

(78) AE(244)230, Kivu, Correspondance d'Afrique, 1906.

(79) Note pour le ministre de la Guerre, examen de la lettre adressée le 31 juillet 1907 au ministre de la Guerre par CABRA, MRAHM.

(80) CABRA au ministre de la Guerre, Gand, 3 juillet 1909, MRAHM.

(81) Inspection de 1907, Dossier CABRA, MRAHM.

(82) Secrétaire général du département de l'Intérieur de l'E.I.C. au ministre de la Guerre, Bruxelles, 17 juin 1907, Dossier CABRA, MRAHM.

(83) CABRA à un oncle, Kabambaré, 7 juillet 1906, MRAC, 69.23.6.

(84) VANDERVELDE avait, le 20 février 1906, interpellé le gouvernement sur la politique coloniale. Trois ordres du jour avaient été proposés par MM. BEERNAERT, MASSON et COLFS. M. HELLEPUTTE avait défendu celui de BEERNAERT, le plus modéré. C'est surtout celui de COLFS qui critiquait les autorités de l'E.I.C.: « La Chambre... invite le gouvernement à suspendre l'autorisation pour les militaires belges à s'engager au Congo jusqu'à la mise en vigueur d'un nouvel état de choses compatible avec la dignité de l'Armée belge... ». Mais cet ordre du jour avait été rejeté. HELLEPUTTE avait voté non. (Annales parlementaires. Du 20 février au 2 mars 1906).

(85) Le 31 décembre 1905.

CLASSE DES SCIENCES NATURELLES ET MEDICALES

Séance du 13 novembre 1973

M. R. Vanbreuseghem, directeur de la Classe pour 1973, préside la séance.

Sont en outre présents: MM. M.-E. Denaeyer, A. Dubois, F. Evens, A. Fain, J. Jadin, J. Lebrun, J. Lepersonne, J. Opsomer, W. Robyns, P. Staner, M. Van den Abeele, J. Van Riel, membres; MM. J. Bouillon, J. Delhal, C. Donis, F. Hendrickx, L. Peeters, M. Poll, R. Tavernier, associés; M. P. Raucq, correspondant.

Absents et excusés: MM. P. Brien, F. Corin, G. de Witte, M. De Smet, R. Germain, P.-G. Janssens, F. Jurion, J. Kufferath, A. Lambrechts, J. Mortelmans.

Hommage à la mémoire de M. Albert M. Dalcq

Devant l'assemblée debout, M. R. Vanbreuseghem rend hommage à la mémoire de M. Albert M. DALCQ, secrétaire perpétuel de l'Académie royale de Médecine, décédé le 29 octobre 1973.

Bienvenue

Le Directeur souhaite la bienvenue à M. Jean Bouillon qui assiste pour la première fois à nos réunions, ainsi qu'à Madame N. NOLARD-TINTIGNER, lauréate de l'Académie et à M. GERARDS, collaborateur de M. M.-E. Denaeyer.

A quelle cause attribuer les dépressions cratériformes du Rwanda?

M. M.-E. Denaeyer présente à la Classe un travail intitulé comme ci-dessus et qu'il a rédigé en collaboration avec M. J. GERARDS.

Cette présentation est suivie d'une discussion à laquelle prennent part MM. P. Raucq, M. Poll, J. Lepersonne, J. GERARDS et R. Vanbreuseghem.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 784).

KLASSE VOOR NATUUR- EN GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

Zitting van 13 november 1973

De *H. R. Vanbreuseghem*, directeur van de Klasse voor 1973, neemt het voorzitterschap waar.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. M.-E. Denaeyer, A. Dubois, F. Evens, A. Fain, J. Jadin, J. Lebrun, J. Lepersonne, J. Opsomer, W. Robyns, P. Staner, M. Van den Abeele, J. Van Riel, leden; de HH. J. Bouillon, J. Delhal, C. Donis, F. Hendrickx, L. Peeters, M. Poll, R. Tavernier, geassocieerden; de H. P. Raucq, correspondent.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. P. Brien, F. Corin, G. de Witte, M. De Smet, R. Germain, P.-G. Janssens, F. Jurion, J. Kufferath, A. Lambrechts, J. Mortelmans.

Hulde aan de nagedachtenis van de H. Albert Dalcq

Voor de rechtstaande vergadering brengt de *H. R. Vanbreuseghem* hulde aan de nagedachtenis van de H. Albert M. DALCQ, vaste secretaris van de « Académie royale de Médecine », overleden op 29 oktober 1973.

Welkomstgroet

De *Directeur* verwelkomt de H. *Jean Bouillon* die voor het eerst aan onze vergaderingen deelneemt, evenals Mevr. N. NOLARD-TINTIGNER, laureate van de Academie, en de H. J. GERARDS, medewerker van de H. *M.-E. Denaeyer*.

« A quelle cause attribuer les dépressions cratéiformes du Rwanda? »

De *H. M.-E. Denaeyer* legt aan de Klasse een werk voor, getiteld als hierboven en dat hij opstelde in samenwerking met de H. J. GERARDS.

Deze uiteenzetting wordt gevolgd door een besprekking waaraan deelnemen de HH. *P. Raucq*, *M. Poll*, *J. Lepersonne*, *J. GERARDS* en *R. Vanbreuseghem*. De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 784).

**Compte rendu sur l'« International Symposium on
*Dermatophilus Congolensis***

M. R. Vanbreuseghem entretient ses Confrères des travaux présentés à ce symposium.

La Classe décide la publication de cette communication dans le *Bulletin des séances* (p. 799).

Recherches sur la Saprolegnose tropicale

Mme N. NOLARD-TINTIGNER, lauréate de l'Académie, entretient la Classe de ses recherches sur la Saprolegnose tropicale.

Elle répond aux questions que lui posent MM. F. Hendrickx, M. Poll, A. Fain, R. Vanbreuseghem et P. Staner.

Elle rédigera un résumé que la Classe décide de publier dans le *Bulletin des séances* (p. 805).

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret, désignent M. J. Lebrun en qualité de *vice-directeur* pour 1974.

Ils prennent acte de la vacance d'une place de membre titulaire.

La séance est levée à 16 h 30.

**Verslag over het « International Symposium on
*Dermatophilus Congolensis***

De H. R. Vanbreuseghem onderhoudt zijn Confraters over de werken voorgesteld op dit symposium.

De Klasse beslist deze mededeling te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 799).

« Recherches sur la Saprolegnose tropicale »

Mw N. NOLARD-TINTIGNER, laureate van de Academie, onderhoudt de Klasse over haar opzoeken over de tropische Saprolegnose.

Ze beantwoordt de vragen gesteld door de HH. F. Hendrickx, M. Poll, A. Fain, R. Vanbreuseghem en P. Staner.

De Klasse beslist de samenvatting die de auteur zal opstellen, te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 805).

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité, wijzen de H. J. Lebrun aan als *vice-directeur* voor 1974.

Zij nemen er nota van dat een plaats van titelvoerend lid beschikbaar is.

De zitting wordt geheven te 16 h 30.

M.-E. Denaeyer * et J. Gérards **. — A quelle cause attribuer les dépressions cratériformes du Rwanda?

RÉSUMÉ

Les auteurs ont découvert, au Rwanda, un grand nombre de cirques cratériformes situés sur le plateau « latéritique » et sans rapport visible avec le réseau hydrographique. Ils en décrivent les caractères: dimensions et structure des quartz filoniens qu'on peut y récolter. Ils discutent diverses hypothèses sur la formation possible de ces dépressions, notamment celle d'impacts météoritiques et celle de « dembos ». Mais il concluent qu'aucune de ces hypothèses n'est capable d'expliquer rationnellement, dans les conditions actuelles, les phénomènes observés. Ils préconisent donc, pour faire avancer la question, une campagne de mesures géophysiques, de sondages et de tranchées qui permettraient une meilleure compréhension des accidents en question.

* * *

SAMENVATTING

De auteurs ontdekten, in Rwanda, een groot aantal kratervormige inzinkingen, op het „laterietachtig” plateau, en zonder zichtbaar verband met het hydrografisch net. Zij beschrijven er de kenmerken van: afmetingen en structuur van de kwartsaders die men er vindt. Zij bespreken verschillende hypothesen over de mogelijke vorming van deze inzinkingen, onder meer deze van meteorieten-inslag, en deze van « dembos ». Maar zij besluiten

* Centre de Volcanologie de l'Université de Bruxelles. 4 square de Biarritz, 1050 Bruxelles.

** Département de Géologie et de Minéralogie. Musée royal de l'Afrique centrale, 1980 Tervuren.

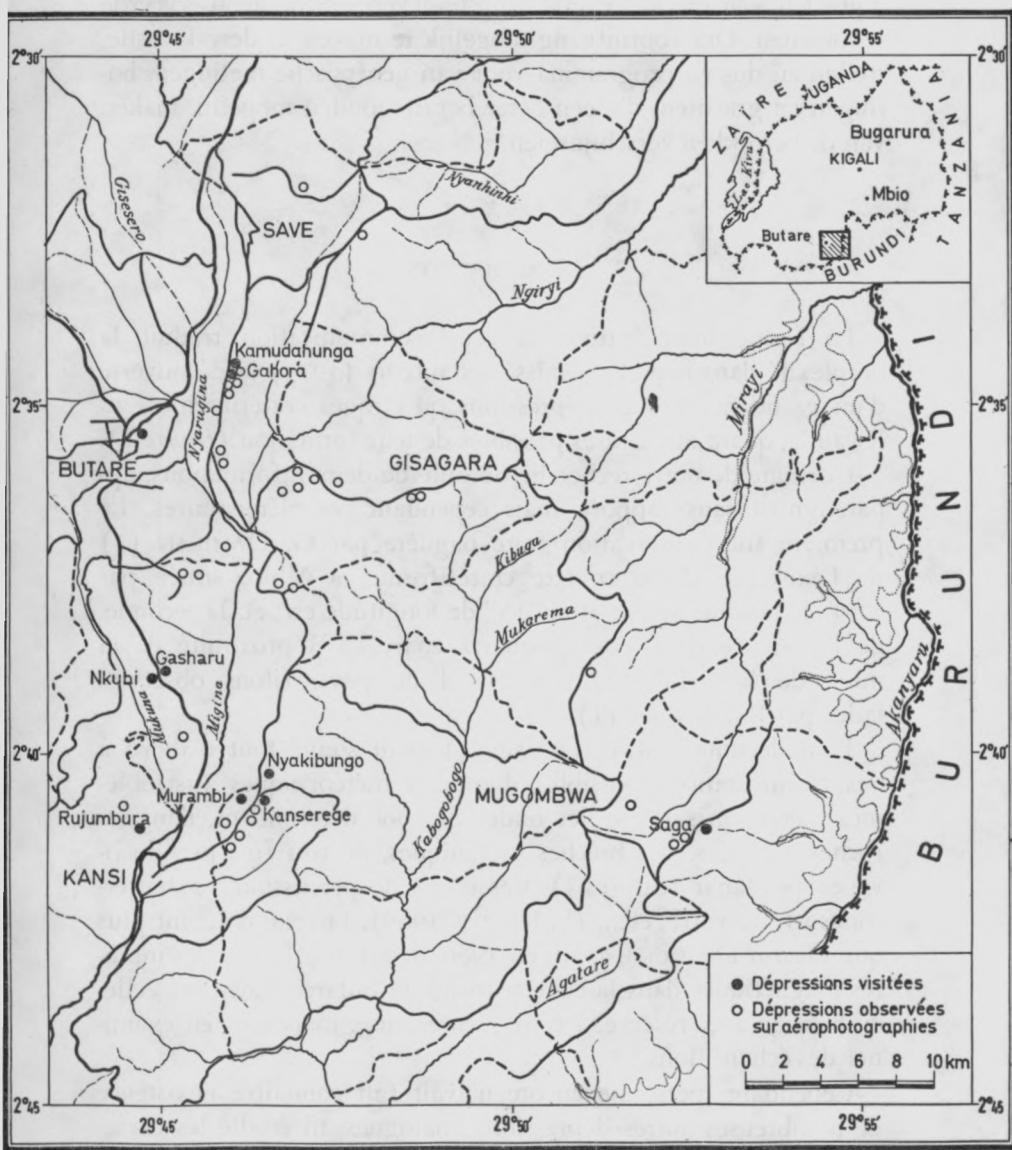


Fig. 1 — Dépressions de la région de Butare.

dat geen van deze hypothesen er in slaagt, in de huidige omstandigheden, een rationele verklaring te geven van de geobserveerde fenomenen. Om vooruitgang mogelijk te maken in deze kwestie, stellen zij dus en programma voor van geofysische metingen, boringen en grachten, die een beter begrip zouden mogelijk maken van de betrokken verschijnselen.

* * *

INTRODUCTION

La forme interrogative de cette communication traduit la perplexité dans laquelle a laissé les auteurs (1973) la découverte d'un grand nombre de dépressions ou cirques cratériformes, au Rwanda, quant aux causes possibles de leur formation (*figure 1*).

L'origine de notre recherche découle de deux informations, apparemment sans rapport, mais cependant complémentaires. La première fut l'observation faite naguère par G. DAMIEAN (1) de l'existence d'une cuvette cratériforme, à Mbio, située par $2^{\circ}14'$ de latitude sud et $30^{\circ}08'15''$ de longitude est; et, la seconde, de l'existence de filons de quartz « clivés » à proximité de la mine de Bugarura, dans le Nord du pays, filons observés, jadis, par B. EGOROFF (1).

L'un de nous (M.-E. DENAEYER) avait songé tout d'abord à des manifestations possibles d'impacts météoritiques (astroblèmes), dont on sait que les ondes de choc déterminent, dans les roches frappées, des brèches mécaniques, de très fins pseudoclichages (« planar features »), des cônes de percussion (« shatter-cones »), du verre, etc... (F. KRAUT, 1969). Et cela, d'autant plus que Martin DEHOUSSE avait, en 1966, décrit et effectué des mesures magnétiques dans la cuvette ovale de Butare et attribué celle-ci, bien qu'avec réserve, à cette même cause, mais sans en examiner des échantillons.

Cependant, personne encore n'avait fait connaître l'existence de nombreuses autres dépressions analogues, ni étudié les caractères structuraux des roches dures qu'on pouvait y récolter et qui auraient pu étayer cette hypothèse.

(1) Communication personnelle.

En novembre et décembre 1970, grâce à l'appui du Centre médical et scientifique de l'Université de Bruxelles en Afrique centrale (CEMUBAC), auquel M.-E. DENAEYER témoigne sa vive gratitude, les auteurs ont parcouru conjointement la région de Butare, visité Mbio et Bugarura et découvert, dans la première de ces régions seulement, et dans un rayon de 10 à 20 km, au Sud et au Sud-Est de la ville, une douzaine de ces accidents morphologiques (*figure 1*). Au cours de leur recherche, ils ont aussi bénéficié de l'aide dévouée de l'assistant agronome, Cléophas BARAGONDOZA, natif de la région.

Guidés par leur hypothèse de départ, ils se sont donc attachés, principalement, à estimer les dimensions des cuvettes et à y récolter des échantillons de pierres. Celles-ci ont fait ultérieurement l'objet d'examens micrographiques.

LES DÉPRESSIONS CRATÉRIFORMES

Ces cuvettes, subcirculaires à ovales, sont désignées, en langue kinyarwanda, sous le vocable général de *mataba* (singulier: *itaba*), mais chacune d'elles porte un nom distinct. Leurs dimensions sont de l'ordre de 50 à 250 m suivant le grand axe ou le diamètre et leur profondeur n'excède pas 40 m. L'examen ultérieur systématique des aérophotographies au 1/40 000 ou 1/20 000 du territoire, a montré que les cuvettes y forment de petites taches circulaires. Il en existe un assez grand nombre et elles sont souvent groupées en essaims. La *figure 1* ne donne que celles de la région de Butare.

Les cuvettes en question semblent n'exister qu'à la surface du plateau de terres rouges dites « latéritiques » qui revêt, sur des dizaines de mètres d'épaisseur, le socle précambrien granitogneissique, schistocristallin et quartzitique (burundien ou rusien). Celui-ci est traversé par de nombreux filons de pegmatites, de quartz et de roches vertes. Mais ce socle n'apparaît nulle part en place, ni à proximité, ni à l'intérieur des dépressions. Celles-ci paraissent, aussi, complètement indépendantes du réseau hydrographique; aucune rivière, aucun ruisseau n'existe à proximité, ni en connexion avec elles. Néanmoins, leur humidité en fait des endroits privilégiés où les habitants ont installé

des cultures vivrières et des bananeraies. Il est rare d'y trouver un fond occupé par une mare permanente; une exception est le petit lac circulaire et sans végétation de la cuvette de Nyamata ($2^{\circ}09'$ Sud, $30^{\circ}05'30''$ Est) dans le Bugesera, elle-même située près d'un marais.

Les labours s'effectuant dans ces cuvettes, traditionnellement, de haut en bas et les précipitations pluviales qui peuvent atteindre plus de un mètre annuellement, en ont certainement adouci la topographie originelle et effacé, s'il écheta, un éventuel bourrelet périphérique, si celui-ci a jamais existé.

Ajoutons que des cuvettes analogues existent aussi dans le Nord du Burundi, aux environs de Buziga, entre Ngozi et Kayanza.

La terre rouge des cuvettes et le plateau « latérite » semblent quasiment imperméables. D'après J.P. MORITZ (2), directeur général de la Société minière SOMUKI, les galeries souterraines de la mine de Mulehe, au Burundi, recouvertes d'une carapace « latéritique » normalement érodée et sans cirques cratériformes, sont très sèches.

D'autre part, un agent de la mine a foncé quelques puits de prospection dans les dépressions de Gako (= Mbio?) et de Nyamata jusqu'à 2,50 m de profondeur maximum et il a signalé que, fréquemment, après une couche de « terre », de 1,50 à 2 m, on trouverait une couche d'anciens végétaux avec, parfois, de la tourbe ou du « charbon de bois » et, même, quelques ossements; sous cette couche végétale ancienne, on retrouverait la « latérite ». D'après cela, il semblerait donc que les cuvettes en question ont bien subi un comblement partiel.

DIMENSIONS ET ROCHES DURES DES DÉPRESSIONS CRATÉRIFORMES

Dépression de Butare. — Nous commencerons, à titre exemplatif, par la cuvette de Butare, déjà décrite par M. DEHOUSSE (1966) et située par environ $29^{\circ}44'22''$ Est et $2^{\circ}35'35''$ Sud (*photo 1*). Cet auteur nous dit tout de suite que « l'aspect actuel de l'entonnoir est moins impressionnant qu'il ne l'était en 1958 »,

(2) Communication personnelle.

cette cuvette étant « maintenant cultivée » et que « l'érosion aidant, les bords se sont progressivement affaissés ». Actuellement, « l'axe de symétrie de l'ove » (orienté 19° Nord-Est) et « la partie la plus large de ce dernier » mesurent « respectivement 147 et 117 mètres ». « D'après la photographie aérienne, l'impression de profondeur résulte d'une sorte de cratère de 102 sur 80 mètres »; « la dénivellation entre les bords et le centre ne dépasse pas 6 mètres » et « on remarque encore l'esquisse de ce qui a pu être un dôme central ».

Ayant « choisi onze stations encadrant l'entonnoir », M. DE HOUSSÉ y a effectué des mesures magnétiques à l'aide d'une balance de campagne Askania — Type GF 6. Entre le bord sud du « cratère » et son centre, distants d'environ 70 M, la différence atteint 95γ, ce qui laisse le choix entre l'hypothèse d'une masse isolée « d'oligiste contenant des traces de magnétite » ou l'hypothèse d'une météorite.

Dans la dépression de Butare, nous avons prélevé de nombreux cailloux de quartz dont l'un (Dn 70.47¹) montre, en lame mince, deux systèmes de files d'inclusions très prononcées se recoupant à 90° (*photo 3*) et, aussi, des figures de pression constituées par des lamelles alternantes et parallèles d'environ 0,08 à 0,16 mm de largeur; elles ressemblent à s'y méprendre, entre nicols croisés, à des macles polysynthétiques (*photo 4*). Nous avons également observé cet aspect du quartz dans un échantillon du filon de Saint-Paul-la-Roche, en Dordogne, mais là, les pseudomacles sont plus floues et plus serrées (*photo 5*). Un autre échantillon de Butare (Dn 70.47²) est pourvu de deux files d'inclusions très fines, avec libelles et formant des angles de 120°; il possède également des pseudomacles polysynthétiques, mais floues.

Dépressions de Kamudahunga et de Gahora. — Ces deux dépressions sont situées à environ 6 km au Nord-Nord-Est de la précédente.

Kamudahunga est un cirque d'environ 180 m de diamètre et profond de 30 m approximativement. Ses pentes sont douces et atteignent progressivement cette profondeur. Nous y avons trouvé un quartzite (Dn 70.49¹) à quartz trouble, possédant de rares files d'inclusions à bulles et des pseudomacles polysynthétiques, ainsi qu'une roche verte.

Gahora, cuvette juxtant la précédente, au Sud, est une petite dépression très peu profonde. Un quartz (Dn 70.50) y est entièrement mylonitisé, ou (Dn 70.50¹) grossièrement polymacré par pression; presque toutes les plages sont garnies de files de bulles traversant plusieurs plages contiguës; ce caractère semble donc acquis postérieurement à la mylonitisation. Nous avons également prélevé à cet endroit un gravier de quartz avec muscovite, sans caractère particulier.

Au Sud de Gahora, nous avons vu, et les aérophotographies ont confirmé, la présence de plusieurs autres légères dépressions.

Dépressions de Nkubi et de Gasharu. — Ces deux dépressions se trouvent à environ 13 km au Sud de celle de Butare.

La dépression de *Nkubi* est circulaire et son diamètre est d'environ 110 m, mais elle est peu profonde; nous avons estimé cette profondeur à 10 m approximativement. Son quartz (Dn 70.51) présente des files de bulles et des cassures parallèles, à 90° les unes des autres ou bien à allures rhomboïdales; le 70.51³ est totalement mylonitisé. Un autre échantillon (Dn 70.51⁴) est un micaschiste rubéfié riche en muscovite, avec files de bulle dans le quartz.

La dépression de *Gasharu*, à 100 m à l'Est de la route qui longe celle de *Nkubi*, a les mêmes dimensions que cette dernière, mais les échantillons que nous y avons récoltés sont plus variés. Un quartz (Dn 70.52¹ et ²) présente des cassures rectilignes suivant des plans à 90° (*photo 6*) et 120°. Le quartz Dn 70.52² montre en outre de fines pseudomâcles polysynthétiques. Le Dn 70.52³ est un quartzite micacé possédant des zones à fins pseudoclivages à 120° suivant des files de bulles. Un deuxième quartzite contient de la tourmaline, mais ne montre pas de files de bulles.

Dépression de Rujumbura. — Plus au Sud encore, à environ 8 km des précédentes, s'ouvre la dépression de *Rujumbura* (*photo 2*). Elle est circulaire; son diamètre est d'environ 200 m et sa profondeur est voisine de 30 à 40 m. Le quartz Dn 70.53, très riche en inclusions à libelles gazeux, possède des files de bulles disposées en chevrons sur des bandes à biréfringence différente de celle du quartz englobant. Un deuxième échantillon (Dn 70.53⁵) est un quartzite micacé et le Dn 70.53⁴ est une amphibolite quartzo-feldspathique.

Jouxtant la précédente, on peut voir une *dépression jumelée* d'environ 40 m de diamètre et profonde de 5 m.

Dépression de Murambi. — A 6 km à l'Est-Nord-Est de Rujumbura, la *dépression de Murambi*, également circulaire, mesure environ 100 m de diamètre et sa profondeur est de 4 à 5 m. Un quartz de cette dépression (Dn 70.54) possède des traînées granuleuses, des trainées de bulles et des cassures à redans dont les bords sont subparallèles.

Dépression de Kanserege. — A un kilomètre au plus, à l'Est de Rujumbura, la *dépression de Kanserege*, subcirculaire encore, mesure environ 200 m de diamètre et est assez plate. Un quartz (Dn 70.56) de cette cuvette possède des plans de séparation très prononcés, très larges et à très grandes mailles (*photo 7*); au microscope, ils se résolvent en fines franges d'inclusions (*photo 8*). Il y a également des files de bulles à environ 100° (*photo 9*).

Dépression de Nyakibungo. — A 1,750 km à peu près, au Nord de la précédente, s'ouvre la *dépression de Nyakibungo*. Elle est très plate et a, environ, 200 m de diamètre. Elle est traversée par la route. Le quartz Dn 70.55 de cette cuvette est limpide, très tectonisé et présente des cassures rectilignes. L'échantillon Dn 70.55³ est un granite monzonitique; le 70.55² est un galet de dolérite et le 70.55⁴ un quartzite micacé.

Dépression de Saga. — Enfin, à 15 ou 16 km à l'Est des trois cuvettes précédentes, nous avons visité la *dépression de Saga*. Elle est aussi subcirculaire, d'un diamètre d'environ 240 m et de plus ou moins 20 m de profondeur. La lame Dn 70.48² est un quartz farci d'inclusions formant des pseudoclyvages à plus ou moins 90°, marqués par des traînées de bulles et, parfois, de très fines pseudomâcles polysynthétiques, visibles avec le quart d'onde. Une deuxième lame (Dn 70.48⁴) montre des inclusions filiformes d'indice plus élevé et à extinction oblique. Une troisième (Dn 70.48⁶) est un quartz très peu micacé; une quatrième (Dn 70.48⁷) est un granite monzonitique à microcline; une cinquième (Dn 70.48⁸) est une amphibolite très lamellaire et, enfin, le Dn 70.48⁹ est un quartzite à tourmaline. Bref, une assez grande variété de roches dures.

Dépression de Mbio. — Il nous reste encore à dire un mot de la *dépression de Mbio*. Celle-ci est ovale, son grand axe me-

sure 200 m et le petit 150 m; sa profondeur n'excède pas 5 m. Elle est donc relativement peu accusée. Nous y avons prélevé plusieurs échantillons de quartz bréchoïde dont Dn 70.13 contient de nombreuses inclusions liquides à libelle avec, parfois, un cristal de NaCl, bien visible à l'immersion. D'autre part, quatre quartzites micacés (Dn 70.14, 15, et 15^A et ^B) présentent de nombreux grains de quartz porteurs de très fines pseudomâcles polysynthétiques. Le Dn 70.14 nous a montré un grain renfermant des aiguilles filiformes semblables à celles du Dn 70.48⁴ de Saga.

Résumé. — Pour nous résumer, nous présentons ci-dessous le tableau des dimensions approximatives de la plupart des cuvettes que nous venons de décrire et, d'autre part, pour les ramener à la même échelle, nous en donnons aussi un tableau en supposant le grand axe ou le diamètre, égal à 10.

Localités	Dimensions réelles	Dimensions ramenées à 10 pour le grand axe
Butare	147 : 117 : 6	10 : 8 : 0,4
Kamudahunga	240 : 240 : 30	10 : 10 : 1,25
Nkubi	110 : 110 : 10	10 : 10 : 0,91
Gasharu	110 : 110 : 10	10 : 10 : 0,91
Rujumbura	200 : 200 : 40	10 : 10 : 2
Murambi	100 : 100 : 5	10 : 10 : 0,5
Kanserege	200 : 200 : 5 ~	10 : 10 : 0,25 ~
Nyakibungo	200 : 200 : 5 ~	10 : 10 : 0,25 ~
Saga	240 : 240 : 20	10 : 10 : 0,84
Mbio	200 : 150 : 5	10 : 7,5 : 0,25

La comparaison de ces chiffres nous conduit à admettre une forme pratiquement voisine du cercle pour la majorité des cuvettes et une profondeur relative s'étageant de 0,25 à 2.

Filons de Bugarura. — Les quartz « clivés » de Bugarura se présentent tout à fait différemment. Ils forment au moins deux filons distants de 3 à 400 m dont les tronçons s'alignent rectilignement au flanc d'une colline au pied de laquelle coule la rivière Kanyongomba. Leur épaisseur est d'environ 20 m. Mais leurs caractères structuraux sont pratiquement les mêmes que ceux des dépressions des environs de Butare. Les plans de sépara-

tion dus aux alignements de bulles sont fins et disposés à 120 et 90°. La photo 10 montre deux « files d'inclusions » à 120° dans l'échantillon Dn 70.24 d'un des filons, sur une lame perpendiculaire à l'axe optique.

CONCLUSIONS

Nous avons donc visité, rien que dans la région de Butare, une douzaine de dépressions cratéiformes qui présentent toutes, ainsi que celle de Mbio, une morphologie, un état de conservation et des dimensions comparables et assez voisines. D'autre part, nous avons examiné de nombreux échantillons de quartz, de quartzites et autres roches, prélevés dans celles-ci. De même que dans les échantillons de Mbio et de Bugarura, nous avons trouvé, dans la plupart, des plans réguliers porteurs d'inclusions liquides à libelles ou d'inclusions solides, ainsi que des cassures rectilignes, tous généralement orientés sensiblement à 120 ou 90°. Nous y avons aussi montré l'existence assez fréquente de pseudomâcles polysynthétiques dues à des phénomènes de pression. Sous le choc du marteau, ces quartz ont une tendance naturelle à se débiter en petits solides plus ou moins nets. Reste rait à savoir comment, quand et pourquoi toutes ces roches ont été dispersées dans les cuvettes.

LES HYPOTHÈSES

1. ASTROBLÈMES. — Nous ne pouvons, pour autant, en déduire qu'il s'agit des effets d'ondes de choc météoritiques. Car, nulle part, nous n'avons décelé l'existence de séries véritables de pseudoclivages extrêmement fins et serrés (*planar features*) caractéristiques d'une telle action et visibles d'ailleurs en lumière naturelle — ce que F. KRAUT a eu l'obligeance de vérifier sur nos lames minces — ni de brèches mécaniques (que le remaniement superficiel aurait pu dissimuler), ni de cônes de percussion calamistrés (*shatter cones*), ni de verre. Reste à voir si une investigation chimique et radiographique de nos quartz mettrait ou non en évidence la présence de coesite. Cette forme condensée de silice due à de hautes pressions serait évidemment un argument majeur

en faveur de l'hypothèse météoritique; mais, rien, jusqu'ici ne permet de l'envisager de façon positive.

Cette hypothèse n'est cependant pas tout à fait à écarter, car on sait qu'il existe des cirques cratériformes attribués à des chutes de météorites, sans cependant que des critères tout à fait positifs y aient été reconnus. Par exemple, dans une Note présentée à l'Académie des Sciences de Paris par Th. MONOD, J.P. LEFRANC (1965) étudie le cratère d'Amguid (Mouydir, Sahara central) et conclut que « ses bords rebroussés, sa forme circulaire remarquable et son centre évidé excluent une autre origine que météoritique, bien qu'aucun fragment de météorite n'ait été découvert » (3) et que « l'examen microscopique du grès [dévonien] des pentes internes du Nord-Est du cratère (6 plaques minces) n'a pas permis de déceler des quartz choqués » (3). Si la topographie du cratère d'Amguid est bien conservée grâce au climat désertique, il n'en est pas de même au Rwanda où l'importance des précipitations pluviales excède un mètre annuellement.

De même encore, le « rond » de l'Ouarkziz (Sahara nord-occidental) décrit par J. FABRE, N. KAZI TANI et M.H. MEGARTZI dans une Note de 1970, également présentée à l'Académie des Sciences par Th. MONOD, n'a montré, en plus des écailles centrifuges et des couches bréchifiées, que deux cas seulement de pseudoclyvages caractéristiques dans le quartz d'une roche quartzitique (observation faite par J. KRAUT).

Ces exemples ne sont donnés ici qu'à seule fin de ne pas avoir à rejeter drastiquement l'hypothèse météoritique, bien qu'aucun bouleversement apparent de la couverture « latéritique » à l'extérieur où à l'intérieur de nos dépressions n'ait été observé. D'autre part aussi, la petitesse et le nombre extraordinairement élevé de ces dépressions, par ailleurs souvent groupées en essaims (voir figure 1) ne semblent vraiment pas favorables à cette hypothèse.

Il resterait cependant à invoquer comme facteur en faveur de celle-ci, le fait observé que certaines météorites explosent et se volatilisent sans qu'il y ait impact direct, tout en provoquant la formation d'un cratère appréciable (E. DAVID, 1967). Ce phé-

(3) Souligné par les auteurs du présent article.

nomène a été obtenu expérimentalement par C.H.H. DIEHL et G.H.S. JONES (1967) sans production de caractère autre que des brèches, en faisant exploser une charge de 100 ou 500 tonnes de TNT à la surface du sol, comme pourrait le faire l'impact d'une comète.

2. ERUPTIONS CRYPTOVOLCANIQUES OU PHRÉATIQUES. — De telles hypothèses nous paraissent entièrement à exclure. Car, d'une part, les manifestations volcaniques les plus proches se situent à près de 120 km de Butare, au Nord, dans les Virunga, et, à 75 km à l'Ouest, au Burundi. D'autre part, aucune source thermale n'est connue dans la région.

3. DOLINES. — L'hypothèse de dépressions dues à la formation de dolines n'est pas plus plausible, aucune formation de calcaire ou de dolomie n'existant dans la région, à moins de 75 km de distance, en bordure du lac Kivu, à Kibuye.

4. EFFONDREMENT D'UNE CARAPACE LATÉRITIQUE INDURÉE. — Nous nous sommes aussi demandé si, en sous-sol, un niveau de « latérite » ou de limonite indurée n'aurait pas, à la suite d'effondrements locaux, avoir pu contribuer à la formation des cuvettes litigieuses. Mais il faudrait, pour cela, qu'une circulation d'eau souterraine non négligeable intervienne par des actions d'affouillement. Cela nous paraît peu probable, d'une part, à cause de l'absence presque constante de mares au fond des dépressions et, d'autre part, étant donné l'observation relative à la mine souterraine de Mulehe, celle-ci ne recevant pratiquement pas d'eau provenant de sa carapace « latéritique ».

5. DÉFLATION EOLIENNE. — Th. MONOD relate, en note infrapaginale, dans son recensement des accidents météoritiques (1965, p. 43) avoir eu l'occasion de noter d'avion, en 1964, l'existence de groupes de cuvettes circulaires entre Bujumbura et Kinshasa. Mais il s'agit sans doute, ici, soit des cuvettes de déflation éolienne du plateau du Kwango dont parle J. DE PLOEY (1965, p. 131), soit des lacs circulaires du même Kwango, largement répandus sur la partie nord du plateau, comme l'a noté F. CORIN (1965). D'autre part, le sol du plateau du Rwanda n'est nulle part sableux.

6. DEMBOS. — On sait qu'au Katanga, il existe des dépressions couvertes d'une végétation herbacée et entourées de savanes boisées. Elles sont occupées par un sol gris-noir résultant d'un

apport effectué par ruissellement; ces dépressions sont entourées par une auréole où règnent des affleurements latéritiques (M. ROBERT, 1927, p. 234). Il s'agit de ce que l'on appelle, au Katanga, des « dembos ». Cette question a été reprise par E. ACKERMANN (1936) en Rhodésie du Nord, où la forêt est parcourue par un réseau de clairières herbeuses, là où il y a un écoulement d'eau très faible et sans lit. Cet auteur définit comme suit les dembos: prairies en forme de dépressions peu profondes (plates), périodiquement humidifiées, qui se situent dans les portions supérieures de systèmes d'écoulement d'eau, dans les forêts... Il s'agit de la combinaison d'une allure morphologique en dépression, analogue à celle des « delle » d'Europe, partie aplanie (à faible pente) dans un site à faible dépression, ouverte à l'endroit des sources. On les rencontre sur les plateaux, mais elles sont limitées toutefois à l'amont des vallées à cours établi, donc en dehors des vallées d'érosion normale. Mais on trouve par ailleurs des carapaces latéritiques qui présentent des dépressions sans écoulement et aussi sans forêt, du fait d'un sol trop pauvre. Ces dépressions sont circulaires et à surface plus petite que celle des dembos. On les trouve partout sur les crêtes de partage, sans relation avec les systèmes d'écoulement.

C'est cette dernière manière d'être qui nous semble la plus proche des caractères de nos dépressions cratéiformes du Rwanda. Nous nous y arrêterions peut-être si nos dépressions n'étaient précisément abondamment pourvues de cultures vivrières et de bananeraies.

Encore, le problème de l'origine de semblables dépressions en milieu « latéritique » ne s'en trouverait pas résolu pour autant.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Ayant fait le tour des hypothèses qui nous paraissaient cadrer plus ou moins avec les phénomènes observés et les ayant discutées, nous devons bien conclure qu'aucune d'elles ne semble satisfaisante, dans l'état actuel de nos connaissances sur les dépressions du Rwanda.

Si l'observation d'une anomalie magnétique a pu inciter M. DEHOUSSE à supposer possible l'intervention d'un impact météo-

ritique, nous avons vu qu'aucun autre caractère concret ne nous a permis jusqu'à présent de nous engager dans cette voie.

D'autre part, si l'hypothèse qu'il s'agirait de dembos liés à la carapace « latéritique » paraît plausible, il faut bien remarquer que « dembo » n'est, dans le cas présent, qu'un mot pouvant servir à désigner ce genre d'accident, mais qu'il ne constitue en aucune façon une explication de l'origine de nos dépressions.

La question reste donc ouverte et requiert de nouvelles observations, plus longues et plus coûteuses. Nous pensons qu'il faudrait avant tout effectuer sur les cuvettes et leurs abords *des observations géophysiques*: électriques, magnétiques ou gravimétriques. Et, d'autre part, il serait, aussi, indispensable de mener *une campagne de sondages profonds et de tranchées radiales* dans les cuvettes, afin de connaître la nature exacte de leur sous-sol.

OUVRAGES CITES

- ACKERMANN, E. (1936). — Dambos von Nordrhodesien. (*Wiss. Veroff. Mus. Länderk.*, Leipzig, 4, 149-157).
- CORIN, F. (1965). — A propos d'un livre récent de M. Théodore Monod sur les accidents circulaires d'origine météoritique (supposée, etc.) crypto-explosive, etc. (*Bull. Acad. roy. Sciences d'Outre-Mer*, Bruxelles, p. 1102-1104).
- DAVID, E. (1967). — Ablauf eines Grossmeteoritenschlags und Tektitflug (*Fortschr. Mineral.*, Stuttgart, 44, p. 149).
- DEHOUSSE, M. (1966). — L'entonnoir de Butare au Rwanda (*Bull. Acad. roy. de Belgique*, p. 76-92).
- DENAHEYER, M.-E. et GÉRARDS, J. (1973). — Sur l'existence de dépressions crateriformes énigmatiques au Rwanda (Afrique centrale) (*C.R. Ac. Sci.*, Paris, 277, sér. D., p. 1837).
- DE PLOEY, J. (1965). — Position géomorphologique, genèse et chronologie de certains dépôts superficiels au Congo occidental (*Quaternaria*, Rome, 7, p. 131-154).
- DIEHL, C.H.H. et JONES, G.H.S. (1967). — The Snowball crater. Defence research establishment, Suffield, Canada (*Suffield Techn. Note*, n° 188, unclassified, 30 p.).
- FABRE, J., KAZI-TANI, N. et MEGARTSI, M. (1970). — Le « rond » de l'Ouarkziz (Sahara nord-occidental): un astroblème? (*C.R. Ac. Sci.*, Paris, 270, sér. D., p. 1212-1215).

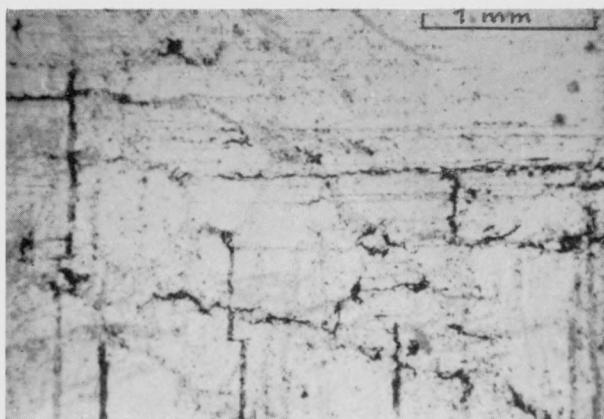
- KRAUT, F. (1969). — Über ein neues Impaktit-Vorkommen in Gebiete von Rochechouart-Chassenon (Départements Haute Vienne und Charente) Frankreich. (*Geologia Bavarica*, 61, p. 428-450).
- LEFRANC, J. Ph. (1965). — Reconnaissance du cratère météoritique d'Amguid (Mouydir, Sahara central). (*C.R. Acad. Sci.*, Paris, 268, sér. D, p. 900-902).
- MONOD, Th. (1965). — Contribution à l'établissement d'une liste d'accidents circulaires d'origine météoritique (reconnue, possible ou supposée), cryptoexplosive, etc. *Institut français d'Afrique noire*, catalogue et documents, n° 18, Dakar, 93 p.).
- ROBERT, M. (1927). — Le Katanga physique.



Photo 1 — Dépression de Butare.



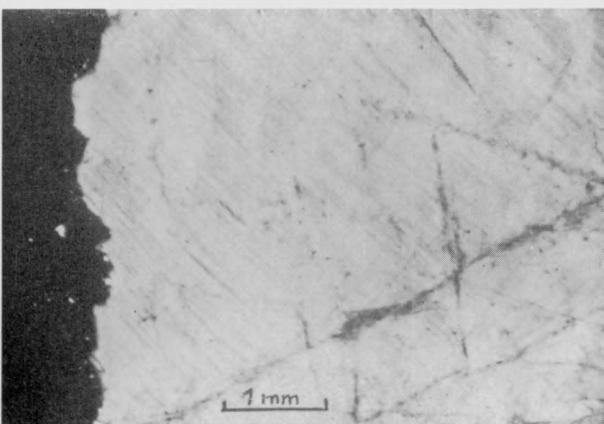
Photo 2 — Dépression de Rujumbura.



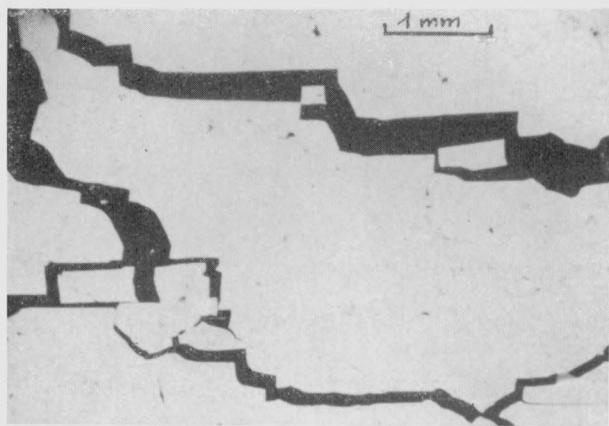
Microphoto 3 — Files d'inclusions se recoupant à 90 degrés dans quartz de la dépression de Butare.



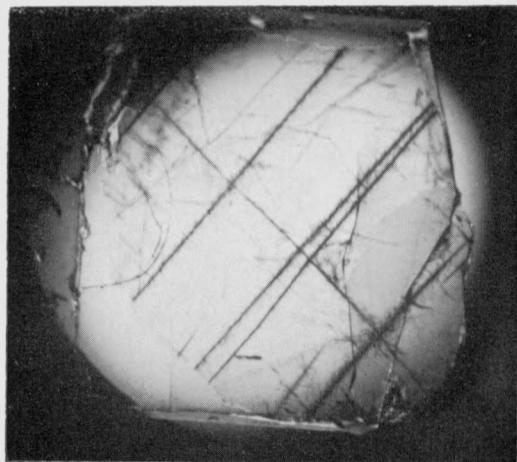
Microphoto 4 — Pseudomacles polysynthétiques (figures de pression) dans quartz de la dépression de Butare. Nicols croisés.



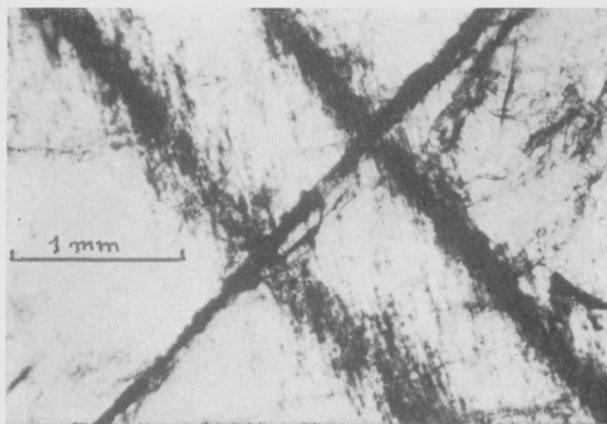
Microphoto 5 — Pseudomacles polysynthétiques dans le quartz de Saint-Paul-la-Roche (Dordogne). Nicols croisés.



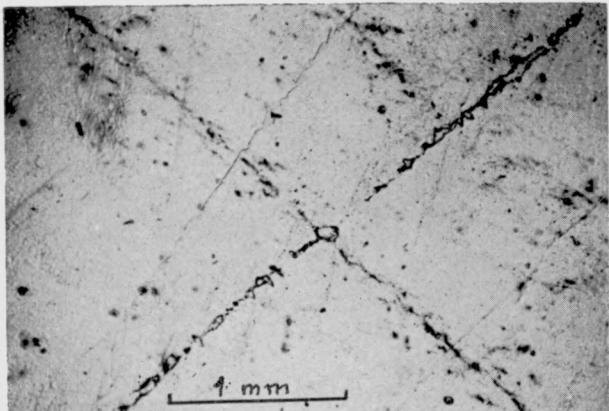
Microphoto 6 — Quartz à cassures rectangulaires de la dépression de Gasharu.
Nicol croisés.



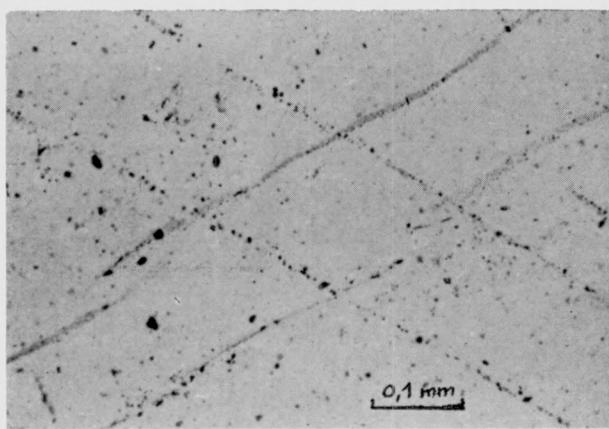
Microphoto 7 — Quartz à plans de séparation très prononcés de la dépression
de Kanserege. Lame épaisse. Grossissement 2 X.



Microphoto 8 — Même quartz montrant les fines franges d'inclusions solides des
plans de séparation, à fort grossissement. Kanserege.



Microphoto 9 — Files d'inclusions à 100 degrés dans quartz de la dépression de Kanserege.



Microphoto 10 — Quartz montrant deux files d'inclusions à 120 degrés, sur une section perpendiculaire à l'axe optique. Filon de Bugarura.

R. Vanbreuseghem. — Premier Symposium International sur la Streptotrichose (Ibadan, du 25 au 28 juin 1973)

C'est à l'initiative de l'« Agricultural Research Council » du Nigeria, du département de « Science vétérinaire de l'Université d'Ibadan » et du département de « Médecine vétérinaire de l'Université d'Ahmadu Bello » tous deux du Nigeria, qu'a été organisé et tenu à Ibadan du 25 au 28 juin 1973 le premier « International Symposium on Dermatophilus infection ».

Sous la présidence du professeur K.C. SELLERS, ce symposium organisé par les deux secrétaires S.A. BIDA et D.H. LLOYD, fut suivi avec une régularité remarquable par quelque 150 participants principalement africains mais comptant des représentants de tous les pays intéressés à quelque titre. On ne peut que déplorer l'absence regrettable et regrettée des représentants des pays africains de langue française. Se sont-ils méfiés d'un congrès unilingue mené dans une langue qu'ils ignorent? Si c'est là la cause de leur absence ils se sont méfiés à tort car une traduction simultanée a été faite en permanence avec une perfection que beaucoup d'organisateurs de congrès pourraient envier.

Je ne sais si le sujet exprimé par « Dermatophilus infection » reflète les discussions longues auxquelles nous nous sommes laissés aller sur la question de savoir si la maladie devait se nommer Streptotrichose, Dermatophilose, Dermatite contagieuse des bovidés, mais il s'agissait bien en tout cas des divers aspects de cette affection du bétail ou des ovins produite par le *Dermatophilus congolensis* décrit par notre compatriote René VAN SACEGHEM en 1914, 1915 et 1916. Quoiqu'il se soit donné la peine en 1934 de renommer l'agent causal *Tetragenus congolensis*, c'est le premier nom générique qui a été conservé en 1958 par P.C.K. AUSTWICK et plus tard par M. GORDON (1964) et D.S. ROBERTS (1965) quand ils restaurèrent à un binôme unique, *D. congolensis*, l'unicité un moment rompue par AUSTWICK.

Une bonne vingtaine de travaux furent présentés à l'aise durant les quatre jours d'un Congrès qui, initialement, devait durer une semaine. A l'exception de un ou deux, les textes complets des travaux présentés avaient été rassemblés dans un volume de 323 pages dont on s'occupe d'assurer l'impression définitive. Le professeur K.C. SELLERS et le docteur D.H. LLOYD qui en sont responsables ont eu l'extrême délicatesse de me demander une source notice sur la vie et l'œuvre de notre compatriote, le docteur en médecine vétérinaire RENÉ VAN SACEGHEM dont l'œuvre est à la base de toutes les recherches sur la Streptotrichose depuis 1915.

Ce serait un gros travail de résumer sujet par sujet, travail par travail, ce qui fut présenté à Ibadan et les discussions qui ont suivi. Je tenterai très brièvement de mettre l'accent sur les points essentiels.

Il n'existe jusqu'à présent qu'une seule espèce de *Dermatophilus*, mais on a découvert en 1968 dans le sol un organisme non pathogène, le *Geodermatophilus obscurus* Luedeman. *Dermatophilus* et *Geodermatophilus* diffèrent nettement l'un de l'autre mais se ressemblent suffisamment pour être inclus dans la famille des *Dermatophilaceae* créée en 1958 par P.C.K. AUSTWICK (et modifiée légèrement par M.A. GORDON en 1964) pour y placer le genre *Dermatophilus*. Les *Dermatophilaceae* sont, cela va de soi, des Actinomycétales et non, comme certains ont encore tendance à le croire, des champignons.

Bien entendu *D. congolensis* est avant tout un parasite des bovins et des ovins mais on le trouve dans un nombre de plus en plus grand d'espèces animales dont l'homme. Ce dernier fait connu depuis les observations faites aux U.S.A. par D.J. DEAN et al. (1961) a été confirmé à Ibadan par .W KAPLAN d'Atlanta (U.S.A.) et par A.T. LONDERO de Santa Maria (Brésil).

La Streptotrichose est donc bien une zoonose. Cette infection se trouve dans tous les continents quoiqu'elle prédomine nettement dans les régions tropicales. Il existe toutefois des différen-

* Il est à peine nécessaire de dire que les quelques pages que je signerai doivent énormément à beaucoup de membres de cette Académie; à l'article écrit par J. GILLAIN en 1970 pour être publié dans le fascicule A du tome VII de notre *Biographie Belge d'Outre-Mer*, à l'amabilité de notre secrétaire perpétuel le prof. STANER et à l'aide efficiente de Madame Peré, conseiller adjoint à l'ARSOM.

ces importantes dans sa prévalence. C'est ainsi qu'au Nigeria on en reconnaît 600 000 cas par an chez le bétail avec mort chez un quart de celui-ci (D.H. LLOYD). Au Soudan selon H.M.A. OBEID on en trouve 0,84 % chez le bétail au Darfour, 0,25 % seulement au Kordofan. Selon I. MACADAM en Gambie on ne le trouve pratiquement pas chez le bétail mais chez le mouton il existe dans la proportion de 7,5 %. Les lésions des cuirs attribuables à la Streptotrichose se retrouvent dans 16 % des peaux au Kenya, 9 % en Tanzanie, 0,2 % en Uganda (O. BWANGAMOI). Un climat humide semble favoriser son développement et sa gravité.

Plusieurs auteurs (O. BWANGAMOI, S.F. AMAKIRI, O.O. ODUYE, S.A. BIDA) ont étudié la pathogénicité de *D. congolensis*: l'action sur la peau et sa nature, l'action sur le cuir qui s'accompagne de lésions évidentes ressemblant à l'effet de brûlures mais plus simplement d'une perte du grain, de trous ou de perte d'élasticité qui entraîne la fissuration aisée du cuir travaillé. Selon O. BWANGAMOI des peaux de bêtes atteintes de Streptotrichose perdent 25 % de leur valeur sur les marchés de l'Est Africain. C.B. HART soupçonne qu'en Angleterre la couleur jaune de certains poils de moutons pourrait être due à la Streptotrichose.

Les lésions profondes sont rares et mal connues depuis le gonflement ganglionnaire jusqu'aux altérations rénales. Quant à la cause de la mort elle échappe jusqu'ici à notre entendement et l'hypothèse exprimée par O.O. ODUYE qui dans la discussion qui, je crois, suivait son travail sur l'histopathologie des lésions, soupçonne que la mort pourrait être causée par la malnutrition due aux difficultés que l'animal très atteint éprouverait à se nourrir normalement, semble en contradiction avec des observations où des lésions très étendues de la peau peuvent coexister avec un excellent état général. Mais on a peut-être négligé de tenir compte de l'extension des lésions en profondeur. J'ai moi-même à Ibadan émis l'hypothèse que la mort pourrait être due à un facteur semblable, mais à ma connaissance inconnu, à celui qui entraîne la mort de l'homme brûlé lorsque ses lésions correspondent à au moins un tiers de la surface cutanée.

Quoi qu'on ait pu écrire sur le sujet, l'épidémiologie reste peut-être le point le plus obscur. Les tiques? Sans doute, mais en Gambie selon I. MACADAM, les mouches joueraient un rôle important.

P.K.C. AUSTWICK, plus qu'à l'humidité, attribue un rôle important aux changements brusques du temps qui effraient les animaux, les poussent à se tasser les uns sur les autres et augmentent ainsi le contact. On a insisté sur l'importance du contact en remarquant, ce qui n'a rien de paradoxal, que la maladie a beaucoup plus de chance de prendre la forme épidémique quand elle débute dans de grands troupeaux que chez des animaux isolés. D. PRESLER (1973) dans mon laboratoire, travaillant sur un petit nombre de moutons a montré la possibilité d'une transmission par contact. D. McEWAN JENKINSON dans son très bel exposé sur la surface de la peau considère qu'une température cutanée de 34,5 à 40°C et un pH légèrement acide sont favorables à l'implantation de *D. congolensis*. O.O. ODUYE estime qu'un bon état de santé de l'animal ne le protège pas nécessairement. On a d'autre part beaucoup discuté sur la sensibilité à l'infection de différentes races. Selon D.H. LOYD les N'dama sont beaucoup plus résistants que le bétail frisien ou que le charolais. Le croisement de ces deux races avec les N'dama n'augmente pas leur résistance. Mais le croisement des charolais avec les fulani indigènes aboutit à une résistance accrue.

L'étude immunologique de la Streptotrichose et du *D. congolensis* n'a pas été négligée. Comme M.M. EL NAGEH (1971) l'a montré, chez nous, il n'existe pas de différences antigéniques entre les différentes souches, qu'elles proviennent d'hôtes ou de pays différents. Selon S.A. BIDA la réponse à l'inoculation est une augmentation des précipitines et des agglutinines mais non des anticorps protecteurs. Cependant M. SELLY dans mon laboratoire considère que des souris inoculées par la voie sous-cutanée ne se comportent pas comme des souris neuves vis-à-vis d'une nouvelle inoculation. Quant à J.L. RICHARD et al. ils considèrent que la mise en évidence d'anticorps fluorescents chez le bétail est supérieure à toute autre méthode de diagnostic. Il est bon de rappeler peut-être que J.B.G. KWAPINSKY (1969) a montré la spécificité de l'antigène dermatophilien comparé à celui d'autres Actinomycétales.

Le problème du traitement et de la prophylaxie a été abordé par deux français du laboratoire de Farcha (Fort Lamy, Tchad), J. BLANCOU et M. GUILLAUME. J. BLANCOU a montré l'efficacité des injections de pénicilline et de streptomycine. M. GUILLAUME

n'a pas convaincu ses auditeurs de l'efficacité d'une vaccination par un vaccin vivant. J'avoue pourtant avoir été impressionné par les résultats qu'il a présentés. J'ai rapporté les expériences intéressantes de D. PRESLER et de M. SELLY qui ont montré chez moi que certains des pesticides employés contre les tiques avaient un pouvoir bactériostatique et bactéricide sur *D. congolensis*.

L'inoculation expérimentale et le caractère fugace des lésions produites a été mis en évidence par beaucoup. Je voudrais simplement terminer, en rappelant deux séries d'expériences faites dans mon laboratoire. P. VAN WETTERE (1967) d'une part a montré que *D. congolensis* inoculé à la souris blanche par la voie intraveineuse peut la tuer après avoir fait apparaître des troubles nerveux. D'autre part M. SELLY (1973) a montré que l'inoculation sous-cutanée à la souris blanche produit des lésions qui durent 3 à 4 semaines et qui ne contiennent que des formes cocoïdes.

J'ai oublié de citer chacun. J'ai omis de parler de bien des aspects des problèmes soulevés par la Streptotrichose. Je n'ai rien dit notamment du travail de D.C. KELLEY aux U.S.A., de celui de T.A. NOBEL et *al.* en Israël, de celui de E. MUNZ au Kenya, ni du mien qui n'était qu'un rapide résumé des travaux faits dans mon laboratoire par M. TAKASHIO, M.M. EL NAGEH, D. PRESLER, M. SELLY et P. VAN WETTERE, mais j'ai dit un mot de certains des résultats obtenus. Tous ceux, qu'ils intéressent les trouveront dans la publication préparée par K.C. SELLERS et D.H. LLOYD. Je regrette qu'ils n'y trouveront pas la recommandation que la Streptotrichose s'appelle désormais la Streptotrichose et non pas la Streptothricose ou la Dermatophilose. J'ai connu un certain succès en suggérant qu'elle puisse s'appeler la maladie de VAN SACEGHEM. Mais ce n'était qu'une suggestion à côté de bien d'autres. Il faut se garder de changer le nom des maladies et de les renommer d'après le nom des parasites qui les causent ou d'après le nom de leur découvreur.

Le Symposium d'Ibadan a connu des parties éducatives notamment une séance consacrée à l'examen de coupes histopathologiques et l'une ou l'autre visite des fermes d'élevage de Fashola en savanne ou de Ikenne en zone forestière. Il y eut aussi un banquet où j'ai eu l'honneur redoutable de remercier nos hôtes et les organisateurs et enfin une soirée théâtrale. Les acteurs

s'exprimaient en langue Yoruba que nous avons eu tous l'impression de comprendre, tant était grand le talent de la troupe des acteurs de l'Université d'Ibadan.

Le 13 novembre 1973.

REFERENCES

- AUSTWICK, P.K.C.: Cutaneous Streptothricosis, Mycotic dermatitis and Strawberry Foot rot and the genus *Dermatophilus* Van Saceghem (*Vet. Rec. Annot.*, 1958, 4: 33-48).
- DEAN, D.J. — GORDON, M.A. — SEVERINGHAM, C.W. — KROLL, E.T. et REILLY, J.R.: Streptothricosis: a new zoonotic disease (*N.Y State J. Med.*, 1961, 61: 1 283-1 287).
- GORDON, M.A.: The genus *Dermatophilus* (*J. Bacter.*, 1964, 88: 509-522).
- KWAPINSKI, J.B.C.: Serological characteristics of particular antigen of *Dermatophilus* (*Can. Jl. Microb.*, 1969, 15: 1 141-1 144).
- LUEDEMANN G.M.: Geodermatophilus, a new genus of the Dermatophilaceae (Actinomycetales) (*J. Bacteriol.*, 1968, 96: 1 848-1 858).
- VAN SACEGHEM, R.: Observations sur la dermite granuleuse (*Bull. Agr. Congo belge*, 1914, 5, 573).
- : Dermatite contagieuse (Impétigo contagieux) (*Bull. Soc. Path. Exot.*, 1915, 8: 354-359).
- : Etude complémentaire sur la dermatose contagieuse (Impétigo contagieux) (*Bull. Soc. Path. Exot.*, 1916, 9, 290-293).
- : La dermatose dite contagieuse des bovidés: Impétigo tropical des bovidés (*Bull. agr. du Congo belge*, 1934, 25: 590).

N.B. Les noms d'auteurs dans le texte non suivis d'une date correspondent aux travaux d'Ibadan.

Nicole Nolard-Tintigner. — Présentation
de son mémoire intitulé:
« Recherches sur la Saprolegnose tropicale »

La Saprolegnose est une maladie parasitaire des poissons due à l'envahissement des tissus par des Saprolegniaceae. Cette mycose se déclare généralement sous forme d'épidémies et entraîne rapidement la mort des animaux parasités.

Les Saprolegniaceae sont des saprophytes communs des eaux douces, où ils colonisent les déchets organiques les plus divers: cadavres d'animaux, exuvies d'insectes, fragments végétaux.

La Saprolegnose est peu connue en région tropicale. Les biotopes africains dans lesquels la mousse a été observée se situent dans des régions à climat assez doux, dans la région du Cap en Afrique du Sud, en montagne à Madagascar. En climat tropical, la mousse s'observe uniquement dans des plans d'eau aménagés; on ne la rencontre pas dans les eaux naturelles sauvages.

Nous avons isolé 36 souches de Saprolegniaceae à partir d'échantillons d'eaux zaïroises et 2 à partir d'échantillons d'eaux indiennes. Les champignons isolés sont: *Achlya ambisexualis*, *A. klebsiana*; *A. prolifera*, *A. racemosa*, *A. sp* *Aphanomyces laevis*, *Dictyuchus monosporus*, *D. sp* et *Saprolegnia sp*. Contrairement aux souches isolées en régions tempérées, toutes les souches tropicales sporulent encore abondamment à 37°C. Les spores asexuées, seuls éléments fungiques capables d'assurer le passage des Saprolegniaceae à l'état parasite sont donc présentes en quantité dans les eaux tropicales.

Douze souches ont été inoculées à des poissons exotiques (*Lebistes reticulatus* et *Xiphophorus helleri*). Toutes furent pathogènes. Le pourcentage d'infections mortelles obtenu fut cependant inférieur à celui que nous observons lors d'inoculations de souches d'origine tempérée. De plus, les réactions de rejet de l'inoculum sont beaucoup plus fréquentes.

L'étude histologique des lésions a montré qu'*Achlya* et *Dictyuchus* envahissent la peau, les muscles et ensuite les organes

internes. Les tissus colonisés se nécrosent en 24 heures maximum. Le champignon se développe abondamment dans les vaisseaux sanguins qu'il obstrue. Ces images histologiques sont semblables à celles que nous avons trouvées après inoculation de *Saprolegnia*.

Les *Saprolegniaceae* isolés d'eaux tropicales sont donc capables de développer un pouvoir parasitaire vis-à-vis des poissons. Ils sont cependant moins virulents que les *Saprolegniaceae* isolés en région tempérée.

Le 13 novembre 1973.

CLASSE DES SCIENCES TECHNIQUES

KLASSE VOOR TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Technische wetenschappen
Technische wetenschappen

Séance du 30 novembre 1973

M. F. Bultot, directeur de la Classe et président de l'Académie pour 1973, préside la séance.

Sont en outre présents: MM. L. Calembert, I. de Magnée, L. Jones, A. Lederer, membres; MM. A. Clerfayt, J. De Cuyper, P. Fierens, L. Gillon, A. Prigogine, A. Sterling, associés; M. A. François, correspondant, ainsi que M. P. Staner, secrétaire perpétuel.

Absents et excusés: MM. Bartholomé, L. Brison, F. Campus, J. Charlier, G. de Rosenbaum, P. Evrard, P. Geulette, P. Grosemans, J. Hellinckx, A. Jaumotte, F. Kaisin, J. Lamoen, F. Pietermaat, A. Rollet, M. Snel, R. Sokal, R. Spronck, R. Thonnard.

Les problèmes de navigation intérieure en République d'Indonésie

M. A. Lederer présente à la Classe l'étude précitée et répond aux questions que lui posent MM. A. Prigogine et P. Staner.

La Classe en décide la publication dans la collection des mémoires in 8°.

Le niveau du Calcaire de Kakontwe et son extension au Shaba

M. A. François présente à ses Confrères l'étude précitée. Il répond aux questions que lui posent MM. I. de Magnée, J. De Cuyper et P. Staner.

La Classe en décide la publication dans le *Bulletin des séances* (p. 845).

Concours annuel 1973

La 6e question du concours annuel 1973 était libellée comme suit:

On demande de proposer les modalités de réalisation d'une carte géotechnique en faisant l'état de la question aux points

Zitting van 30 november 1973

De H. F. Bultot, directeur van de Klasse en voorzitter van de Academie voor 1973, zit de vergadering voor.

Zijn bovendien aanwezig: De H.H L. Calembert, I. de Magnée, L. Jones, A. Lederer, leden; de HH. A. Clerfaýt, J. De Cuyper, P. Fierens, L. Gillon, A. Prigogine, A. Sterling, geassocieerden; de H. A. François, correspondent, alsook de H. P. Staner, vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: de HH. P. Bartholomé, L. Brisson, F. Campus, J. Charlier, G. de Rosenbaum, P. Evrard, P. Geulette, P. Grosemans, J. Hellinckx, A. Jaumotte, F. Kaisin, J. Lamoen, F. Pietermaat, A. Rollet, M. Snel, R. Sokal, R. Spronck, R. Thonnard.

« Les problèmes de navigation intérieure en République d'Indonésie »

De H. A. Lederer legt aan de Klasse de vermelde studie voor, en beantwoordt de vragen gesteld door de HH. A. Prigogine en P. Staner.

De Klasse beslist er de publikatie van in de reeks der verhandelingen in -8°.

« Le niveau du Calcaire de Kakontwe et son extension au Shaba »

De H. A. François legt aan zijn Confraters vermelde studie voor. Hij beantwoordt de vragen hem gesteld door de HH. I. de Magnée, J. de Cuyper en P. Staner.

De Klasse beslist ze te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (p. 845).

Jaarlijkse wedstrijd 1973

De 6de vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1973 luidde als volgt:

Men vraagt de modaliteiten voor te stellen voor het opstellen van een geotechnische kaart, met de status questionis van vol-

de vue: réalisations effectuées à l'étranger, définition des renseignements à fournir, mode de représentation graphique, traitement automatique des informations utilisées et présentation d'un cas concret d'exécution.

Une réponse a été introduite régulièrement, à savoir: *Cartographie géotechnique* de M. C. SCHROEDER.

Après l'exposé des rapporteurs MM. *L. Calembert, A. Lederer* et *L. Jones*, et en application de l'art. 54 du Règlement général, la Classe décide d'attribuer à M. C. SCHROEDER, le prix de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer, avec récompense de 10 000 F. Elle proclame M. C. SCHROEDER lauréat de l'Académie.

Comité secret

Les membres honoraires et titulaires, réunis en comité secret,

a) Désignent M. *L. Jones* en qualité de vice-directeur pour 1974.

b) Echangent leurs vues sur les candidatures présentées comme associé et correspondant.

La séance est levée à 16 h 30.

gende punten: wat gerealiseerd werd in het buitenland en in België, het bepalen der te verstrekken inlichtingen, de wijze van grafische voorstelling, het automatisch behandelen van de gebruikte gegevens en het voorleggen van een concreet geval van uitvoering.

Een antwoord werd regelmatig ingediend, te weten: *Cartographie géotechnique* van de H. C. SCHROEDER.

Na de uiteenzettingen van de verslaggevers de HH. *L. Calembert, A. Lederer* en *L. Jones*, en in toepassing van art. 54 van het Algemeen Reglement, beslist de Klasse aan de H. C. SCHROEDER de prijs toe te kennen van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen, met een beloning van 10 000 F. Zij roept de H. C. SCHROEDER uit tot laureaat van de Academie.

Geheim comité

De ere- en titelvoerende leden, vergaderd in geheim comité,

- a) Wijzen de H. *L. Jones* aan als vice-directeur voor 1974.
- b) Wisselen van gedachten over de voorgestelde kandidaturen als geassocieerde en als correspondent.

De zitting wordt geheven te 16 h30.

L. Gillon. — Besoins énergétiques et développement des centrales nucléaires *

§ 1 BESOINS EN ENERGIE

Notre civilisation technologique consomme de plus en plus d'énergie. L'homme moderne utilise autant d'énergie, en un an, que son grand-père en dix, et que son arrière-grand-père durant sa vie entière. Nous consommerons, durant 3/4 de siècle, autant d'énergie que toutes les générations intégrées depuis l'origine de l'homme jusqu'en 1900. Sommes-nous en train de « vider » les réserves de combustibles de notre planète et allons-nous laisser à nos descendants une terre polluée et inhabitable?

QUELS SONT LES BESOINS MONDIAUX EN ÉNERGIE?

1. *La croissance de la population*

Il y avait sur terre 1 milliard d'hommes en 1850: 75 ans plus tard, en 1925, nous étions 2 milliards; 50 ans plus tard, nous sommes aujourd'hui presque 4 milliards. Nous serons 6 milliards dans 15 ans; nous pourrions être 10 milliards en 2020.

Il se pose indiscutablement un sérieux problème de développement de la population: si la croissance « zéro » n'est pas une nécessité, la croissance exponentielle est certainement inacceptable.

2. *Les besoins d'énergie par habitant*

La consommation d'énergie par habitant dans un pays est assez proportionnelle au développement économique et au produit national brut (P.N.B.). Cependant, certains pays en développement peuvent présenter des « pointes » de consomma-

* Communication présentée à la séance du 25 mai 1973.

tion liées à des phénomènes locaux d'industrialisation. La croissance des besoins énergétiques de nos pays est de l'ordre de 7 % par an, entraînant le doublement de la puissance nécessaire en 10 ans.

Cette croissance a tendance à se ralentir dans les pays hyper-développés. La consommation annuelle en énergie est actuellement de 10 t.e.c. (tonne équivalent charbon) par habitant aux U.S.A., et de 5 t.e.c. par habitant dans les pays de la C.E.E. Les besoins annuels mondiaux se chiffrent pour

- 1900 à $8 \cdot 10^8$ t.e.c.
- 1950 à $5 \cdot 10^9$ t.e.c.
- 1980 à $10 \cdot 10^9$ t.e.c.

La part de l'énergie utilisée sous forme électrique va croissante: elle était de 20 %, en 1970; elle sera de 25 %, en 1980 et pourra atteindre 50 %, en 2 000.

3. L'énergie et la production agricole.

Si la croissance de la population devait continuer de manière exponentielle, le besoin d'énergie par habitant pourrait brusquement augmenter au cas où la production d'aliments par l'agriculture traditionnelle et la récolte dans les océans ne pourraient plus suffire.

§ II RESSOURCES NATURELLES

1. Le bois: ce combustible qui a joué un rôle important jusqu'à la fin du siècle dernier était alors en « régénération continue » et sa consommation était inférieure à sa production naturelle. Le bois ne représente plus qu'une partie infime de nos besoins en énergie et il est souhaitable de l'utiliser le moins possible à cette fin.

2. Le charbon: est encore très abondant. Les réserves connues ou prévues sont de $8 \cdot 10^{12}$ t dont on utilisera $5 \cdot 10^9$ t/an en l'an 2000. Le stock pourra donc satisfaire à plus de 1 000 ans; mais l'extraction du charbon risque d'être de plus en plus onéreuse, de plus les réserves sont souvent éloignées des utilisateurs.

3. Le pétrole: les réserves exploitables de pétrole paraissaient très limitées il y a quelques années; elles se sont accrues par

des découvertes récentes. Les spécialistes distinguent les réserves certaines, probables et possibles. On estime ces trois catégories équivalentes à 350.10^9 t.e.c. La consommation actuelle est en forte croissance et, si elle continue de cette façon, nous aurons besoin, d'ici l'an 2000, de 300.10^9 t.e.c. de pétrole c'est-à-dire que nous aurons épuisé alors près de 90 % des réserves de pétrole actuellement connues. Il est donc indispensable de trouver rapidement le moyen de réduire notre consommation de pétrole, comme source d'énergie thermique, et il convient aussi de garder le pétrole comme matière première de synthèse en pétrochimie.

Il est, de plus, dangereux pour diverses régions du monde d'être aussi dépendantes d'une région privilégiée pour ses approvisionnements énergétiques.

4. Le gaz naturel: un stock de 240.10^9 t.e.c. de gaz naturel est inventorié dont les 3/4 seront consommés d'ici l'an 2000.

5. Les sources hydroélectriques: ces sources ont l'avantage de se reconstituer. Leur exploitation est aisée et économique lorsque l'investissement initial a été fait. Elles ont l'inconvénient d'être localisées et l'équipement de certains sites peut requérir des investissements très importants: ces sources correspondraient à une production annuelle équivalente à $1,5.10^9$ t.e.c.

a) Les sites hydroélectriques dans les pays développés sont équipés à 90 % des localisations rentables;

b) 5 % des possibilités hydroélectriques mondiales sont actuellement exploités;

c) 30 % additionnels pourraient être exploités pour l'an 2000, si l'on trouvait l'utilisation de l'énergie électrique à produire;

d) 50 % sont dans des sites dont l'équipement serait trop onéreux pour être économiquement compétitif.

Le problème est de parer à la localisation forcée de la source:

a) En amenant des utilisateurs à proximité du site. Rappelons que l'équipement d'un site hydroélectrique favorable demande des investissements de l'ordre de 10 000 F à 15.000 F le kw, tandis que l'utilisation de cette énergie demande des investissements parfois nettement plus élevés surtout dans l'industrie de transformation.

b) En transportant l'énergie vers des utilisateurs lointains. Dans les pays développés ce transport est assez aisé car les ré-

seaux de distribution sont denses et interconnectés: les centrales des charbonnages belges vendent de l'énergie à la Suisse « à travers » l'Allemagne. Dans la C.E.E., les réseaux haute tension sont généralement à 380 Kv 50cy et pourraient être portés à 750 Kv 50cy. Lorsque les distances sont très grandes et lorsqu'il y a peu d'utilisateurs intermédiaires, le transport peut se faire en courant continu: la ligne elle-même est moins coûteuse au km mais les postes terminaux ou intermédiaires sont plus onéreux que des installations équivalentes en courant alternatif: trois grandes réalisations sont en cours

- En U.R.S.S.
- D'Afrique du Sud au Mozambique — 1 000 Kv
- Au Zaïre: Inga-Shaba: 1 800 km — 1 000 Kv

c) En transformant au voisinage du site l'énergie électrique en un produit transportable pouvant restituer l'énergie. La forme la plus simple serait la production d'hydrogène et d'oxygène par électrolyse de l'eau, le transport de ces gaz par de très grands navires citernes, et la distribution de l'hydrogène par un réseau analogue au réseau du gaz naturel. Il y aurait, dans ce processus, une utilisation de carburant exempt de pollution.

6. Les ressources marémotrices: divers sites pourraient représenter 400 000 MW mais l'équipement de tels sites est onéreux. Il y a en France 400 MWe installés.

7. L'énergie solaire: le soleil envoie vers la terre 1 400 W au m² perpendiculaire à ses rayons avant toute absorption atmosphérique, soit 14 MW à l'hectare! En fait, il arrive en moyenne journalière, par beau temps et sous nos latitudes, une puissance variant entre 60 W/m² en janvier et 350 W/m² en juin. Ces quantités sont encore élevées. Une faible utilisation en est faite pour chauffer de l'eau ou pour des cycles de conditionnement d'air.

8. L'énergie géothermique: la quantité d'énergie disponible sous la surface de la terre est très grande et dépasse largement toutes les sources connues de combustible chimique, mais son exploitation est difficile sauf en certaines régions volcaniques.

9. Les combustibles fossiles divers: schistes bitumeux et autres roches imprégnées d'hydrocarbures. Elles seront certainement exploitées partiellement vu les difficultés d'approvisionnement en pétrole.

10. Matière fissile: 1 000 000 t d' U_3O_8 sont exploitables à moins de 1 000 F/kg

a) Elles contiennent 7 000 t d'Uranium 235 correspondant à 20.10^9 t.e.c. d'énergie;

b) Si l'on peut transformer dans les réacteurs surrégénérateurs l'Uranium 238 en plutonium 239, les 1 000 000 t correspondent à 2500.10^9 t.e.c. soit les besoins pour près d'un siècle de réacteurs à fission. Il existe sur terre de beaucoup plus grandes quantités d'Uranium exploitables à des prix supérieurs à 1 000 F le kilo. Les réserves sont donc suffisantes pour une longue période.

11. Matière fusionnable: le deutérium formant 1/6600 de l'hydrogène contenu dans l'eau du globe, les réserves de matière première nécessaires à la fusion sont pratiquement illimitées.

	Réserve T.e.c.	Consomma- tion annuelle entre 1990/2000	Consomma- tion intégrée jusqu'en 2000	Solde disponible en 2000
Charbon	8.10^{12}	5.10^9	120.10^9	98 %
Pétrole	350.10^9	12.10^9	300.10^9	20 %
Gaz naturel	240.10^9	6.10^9	180.10^9	25 %
Energie hydro- électrique	$1,5.10^9$ (annuelle)	$0,5.10^9$	10.10^9	récurrente
Uranium 235 (')	20.10^9	10^9	15.10^9	25 %
(') Ur 238 → Pu 239	$2,5.10^{12}$	12.10^9	200.10^9	90 %
Deutérium	$1,3.10^{18}$			

(') à 1000 F/kg d' U_3O_8 naturel.

Fig. 1 — Réserves énergétiques en tonne équivalent charbon.

§ III MISE EN ŒUVRE DE L'ENERGIE DE FISSION

La première réaction en chaîne contrôlée par l'homme eut lieu à Chicago le 2 décembre 1942. Sa mise en œuvre pacifique se fit industriellement dans des générateurs de chaleur appelés « réacteurs nucléaires » dont la puissance thermique passa rapi-

dement de quelques watts à quelques gigawatts. Les premières centrales nucléaires à fournir de l'électricité industrielle furent celles d'Obninsk en U.R.S.S. (1957) et de Shippingport aux U.S.A. (1958).

Lors de la conférence de Genève en 1959 le vent était à l'optimisme et l'on annonçait une croissance rapide des centrales électriques à partir des générateurs nucléaires. Les années de 1962 à 1968 furent une période de mise au point des premières installations avec quelques difficultés qui tempérèrent l'optimisme de 1959. Depuis 1968, la croissance des projets a repris.

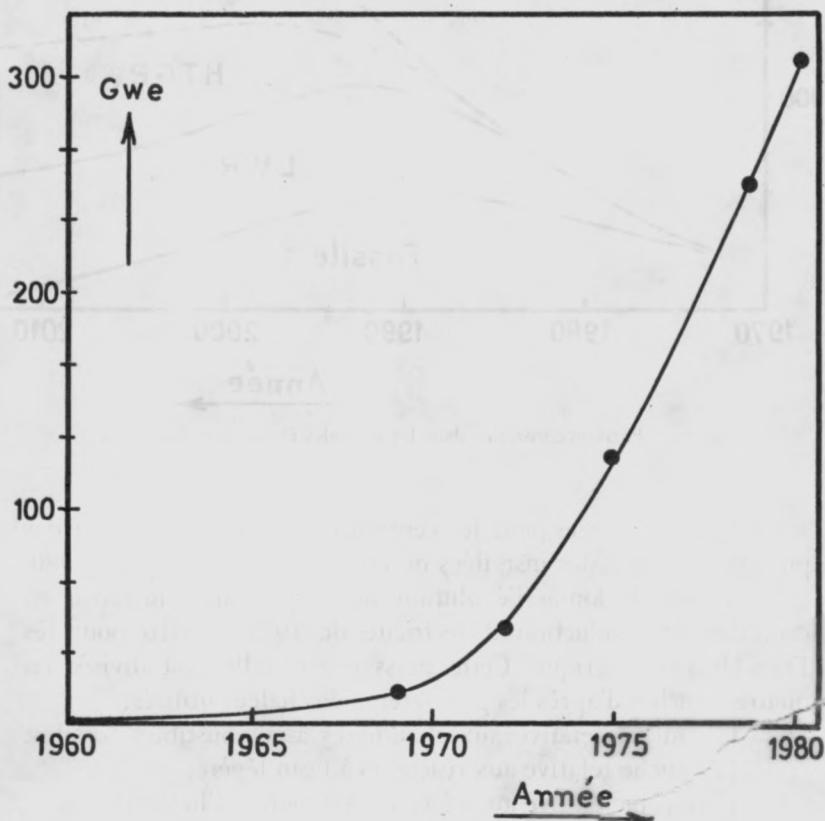


Fig. 2. — Puissance installée dans les centrales nucléaires du monde occidental.

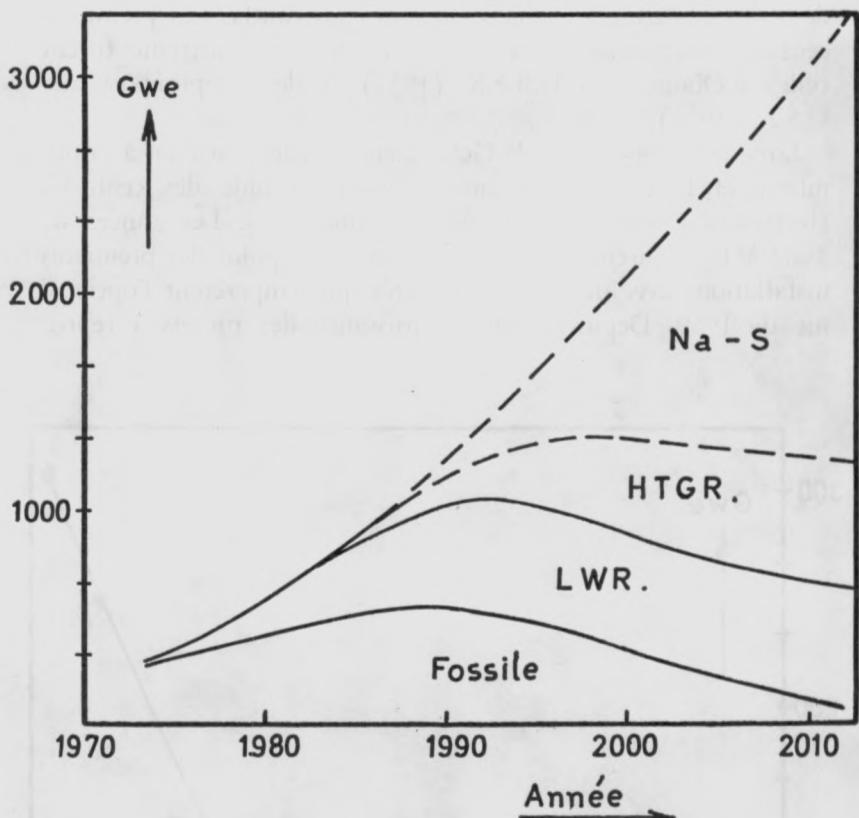


Fig. 3 — Puissance installée dans les centrales électriques des U.S.A.

La *figure 2* donne pour les centrales nucléaires le tableau des puissances mondiales installées ou en construction jusqu'en 1980.

La *figure 3* donne l'évolution de la puissance installée en centrales de production d'électricité de 1972 à 2010 pour les Etats-Unis d'Amérique. Cette puissance installée est divisée en quatre tranches d'après les générateurs de chaleur utilisés;

- la tranche relative aux chaudières à combustibles fossiles;
- la tranche relative aux réacteurs à l'eau légère;
- la tranche relative aux réacteurs refroidis à l'hélium;
- la tranche relative aux réacteurs surrégénérateurs.

Pour comprendre l'évolution de la technologie des centrales nucléaires il faut en rappeler brièvement les données essentielles.

1. Les matières premières nucléaires

a) Matières fissiles: qui réagissent avec les neutrons en étant sujettes à la « fission » avec dégagement d'énergie et production de plusieurs neutrons: ^{235}U , ^{239}Pu , ^{233}U . La fission d'un gramme d' ^{235}U libère 22.700 KWh.

b) Matières fertiles qui réagissent avec les neutrons en se transformant en matières fissiles ^{238}U et ^{232}Th .

2. La fission: scission du noyau en deux gros morceaux appelés produits de fission, avec production de deux ou trois nouveaux neutrons, de rayonnements ionisants et d'une quantité d'énergie ΔW proportionnelle à la quantité de masse du noyau fissonné qui a disparu: $\Delta w = \Delta m c^2$ (équation d'Einstein), où « c » est la vitesse de la lumière dans le vide.

3. La réaction de fission est une réaction « en chaîne », lorsqu'au moins un des neutrons produits lors d'une fission engendre une nouvelle fission.

4. Les éléments de combustibles, contenant la matière fissile dans un gainage qui en évite la détérioration, empêchent la diffusion des produits de fission vers des milieux extérieurs tout en permettant la transmission de la chaleur dégagée par la fission vers le fluide caloporteur.

5. Le noyau du réacteur: assemblage des éléments de combustible dans une géométrie propice à l'entretien de la réaction de fission en chaîne.

6. Le fluide caloporteur dont la circulation évacue du noyau la chaleur produite par la fission:

- a) les gaz: CO_2 et Hélium;
- b) les liquides: eau légère, eau lourde et sodium fondu.

7. Le modérateur ou ralentisseur de neutrons dans lequel baigne le noyau des réacteurs qui utilisent principalement les neutrons lents comme agent de fission: l'eau légère, l'eau lourde et le graphite conviennent pour cette fonction.

8. Le réflecteur de neutrons entourant le noyau pour y renvoyer le plus possible de neutrons lorsqu'ils ont tendance à s'en échapper.

9. Les dispositifs de contrôle de la réaction en chaîne: puissants absorbants de neutrons dont la proximité ou l'éloignement du noyau permet de régler l'intensité de la réaction en chaîne.

CARACTERISTIQUES DES REACTEURS DE PUISSANCE

Type de réacteur	PWR	BWR	CO ₂ -Gra	AGR	HTGR	Rap.-Na	CANDU
Dimensions des unités en MWe							
— en service	800	800	600	600	330	250	250
— en construction	1.150	1.150	—	625	1.160	600	750
— en projet	1.500	1.500	—	1.200	1.160	1.150	750
Rendement MWe/MW th %	30	30	30	40	40	40	30
Combustible							
— forme	UO ₂	UO ₂	Métal	UO ₂	(U, Th) C	UO ₂	UO ₂
— enrichissement %	2-4	2-4	Naturel	2-3	30-90	25-80	Naturel
— gainage	Zircaloy	Zircaloy	Magnox	Inox	Graphite	Inox	Zircaloy
— Burnup MW j't	30.000	25.000	5.000	60.000	100.000	100.000	8.000
Densité de puissance KW/2	30-100	30-40	0,5-1	30-40	6	500-1000 500-1000	10-30
Modérateur	H ₂ O	H ₂ O	Graphite	Graphite	Graphite	—	D ₂ O
Réflecteur	H ₂ O	H ₂ O	Graphite	Graphite	Graphite	Acier	D ₂ O
Caloporeur							
— nature	H ₂ O	H ₂ O (diph)	CO ₂	CO ₂	Hé	Na	D ₂ O-H ₂ O-CO ₂
— T en °C entrée	280	275	200	310	400	400	240
— T en °C sortie	316	285	400	675	750	575	293
— Pression en Bars	150	70	25	45	50	1-5	100
Vapeur à la turbine							
— T en °C	300	285	395	540	540	520	250
— Pression en Bars	65	70	100	162	175	162	41

§ IV LES REACTEURS DE PUISSANCE

A. Généralités

La caractéristique essentielle d'un réacteur de puissance pour centrale électrique est de produire le plus de calories possible à un niveau de température aussi élevé que possible.

Comme il s'agit d'installations industrielles et non plus de recherches scientifiques elles doivent posséder une grande fiabilité. Le développement industriel de l'énergie nucléaire s'est fait dans des normes très strictes de contrôle de la pollution:

— La pollution radioactive est presque nulle et en tous cas inférieure à 1 % de la radioactivité naturelle;

— La pollution chimique d'une centrale nucléaire est un très faible pourcentage de la pollution chimique d'une centrale à combustible fossile;

— La pollution thermique des centrales nucléaires actuelle est plus élevée que celle des centrales à combustible fossile de puissance correspondante.

Il est nécessaire de limiter adéquatement l'énergie thermique dissipée par des centrales nucléaires dans les eaux de réfrigération; sa dissipation dans l'atmosphère doit se faire sans augmenter la couverture thermique des grandes cités.

Caractéristiques économiques

1. Pour une centrale nucléaire, l'investissement par kw installé est plus élevé et le délai de construction est plus long que pour une centrale fossile. Pour contre les frais de fonctionnement en combustible sont sensiblement plus faibles. Il est donc souhaitable d'utiliser les centrales nucléaires avec un haut facteur de charge de l'ordre de 7 000 h par an.

2. Le coût du combustible à l'état brut, oxyde d'Uranium naturel (U_3O_8) est actuellement d'environ 600 FB le kg et reste stable car la production d' U_3O_8 dépasse la consommation. Un renchérissement de l'Uranium pourrait se produire vers 1980 si les réacteurs surrégénérateurs ne se développaient pas adéquatement. Le coût de l'enrichissement isotopique de l'Uranium est raisonnable. Les stocks disponibles d' ^{235}U et la capacité des usines de séparation peuvent suffire jusqu'en 1980. Il sera

nécessaire avant 1975 de décider la création de nouvelles usines de séparation isotopique, soit par diffusion gazeuse, soit par centrifugation.

3. La transformation de la matière première en éléments de combustible est coûteuse. Un facteur important est donc l'optimisation du cycle du combustible dans un réacteur:

- Taux d'utilisation (Burn up) des éléments de combustible;
- Temps d'arrêt du réacteur pour manipulation de combustible;
- Temps de refroidissement des éléments usagés;
- Coût du transport et du traitement des éléments usagés;
- Valorisation des sous-produits en particulier du plutonium.

Rendement des réacteurs

Il est important pour améliorer le rendement des réacteurs d'obtenir une densité de puissance dans le noyau, aussi élevée que possible, sans en compromettre la sécurité.

Il faut cependant toujours tenir compte des conditions les plus défavorables qui peuvent se présenter et un endroit du noyau: conditions de point chaud ou de canal chaud.

Il y a donc intérêt:

- a) A homogénéiser autant que possible les conditions de fonctionnement du noyau (enrichissement différent de diverses zones du noyau);
- b) A réduire les tolérances de fabrication des éléments du noyau;
- c) A éviter les déformations des éléments du noyau durant le fonctionnement par contrainte thermique ou par variation de pression tant interne qu'externe.

Il faut éviter particulièrement les phénomènes de vibration et d'autres contraintes mécaniques engendrées souvent par la circulation du fluide caloporteur et qui ont déjà occasionné des défauts sérieux (Chooz). Le facteur limitatif de la puissance thermique d'un réacteur est habituellement la température maximum admissible pour le gainage du combustible.

Le combustible lui-même étant actuellement un oxyde ou un carbure d'Uranium, ou de Plutonium, résiste à des températures supérieures à 2 000°.

L'expérience des quinze premières années de fonctionnement a permis de sélectionner parmi les centrales nucléaires *deux familles* particulièrement développées à l'heure actuelle:

- Les réacteurs refroidis à l'eau pressurisée (PWR) et à l'eau bouillante (BWR);
- les réacteurs refroidis au gaz: Magnox et E.D.F. A.G.R. et H.T.G.R.

B. *Les réacteurs refroidis à l'eau pressurisée PWR*

1. Le combustible nucléaire est de l'oxyde d'Uranium UO_2 enrichi de 2 à 4 % en ^{235}U .

Il est contenu dans des gaines d'acier inoxydable ou d'alliage de zirconium en 1 cm de diamètre et de 300 à 355 cm de longueur.

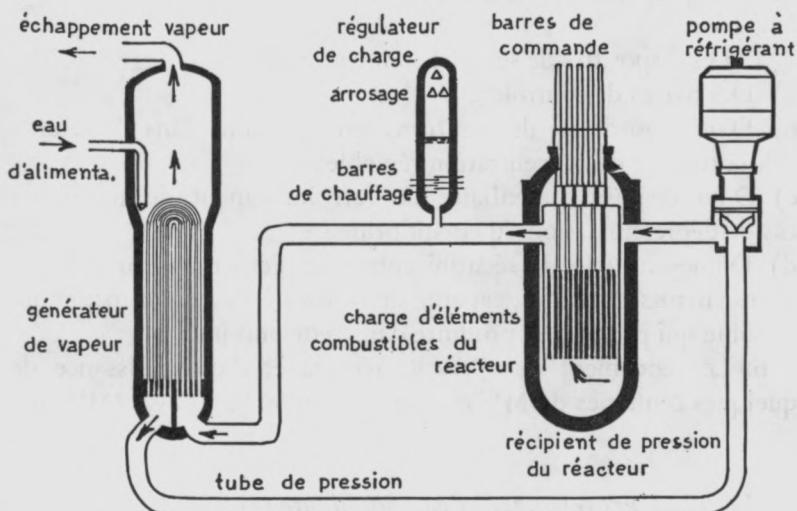


Fig. 4. — Schéma d'un réacteur P.W.R.

Ces gaines sont rassemblées en faisceaux de section carrée de 196 à 225 gaines formant un élément de combustible.

100 à 200 éléments forment le noyau du réacteur. Ce noyau peut avoir 1 à 2 m de diamètre. La température de fonctionnement atteint 350° à la surface extérieure des gaines et $2\,000^\circ$ dans la masse du combustible.

2. Le noyau est contenu dans une cuve en acier de 2,5 m à 4,5 m de diamètre et de 9 à 15 m de haut dont les parois ont de 12 à 25 cm d'épaisseur. Cette cuve résiste à des pressions d'essai de 200 à 250 kg/cm² et pèse de 200 à 475 tonnes.

3. Le circuit calomoteur primaire est rempli d'eau ordinaire maintenue en phase liquide à une pression de 120 à 170 bars. La température de l'eau sortant de la cuve atteint 310° et celle de retour 280°C. Ce circuit comprend un régulateur de pression, une pompe de circulation et un générateur de vapeur secondaire qui alimente la turbine entraînant l'alternateur de la centrale. Plusieurs boucles (pompe-générateur de vapeur) peuvent être branchées sur une même cuve de réacteur et alimenter une même turbine.

4. La vapeur est produite dans le générateur de vapeur à une température de 260 à 300°C et sous une pression de 50 à 65 bars.

5. Les dispositifs de sécurité sont composés:

- a) Des barres de contrôle;
- b) D'un absorbant de neutrons en solution dans le fluide caloporteur et de concentration réglable;
- c) D'un dispositif auxiliaire de refroidissement du noyau en cas de dépressurisation du circuit primaire;
- d) D'une enceinte de sécurité entourant l'ensemble du réacteur et ses circuits primaires, capable de résister à l'accident maximum crédible qui pourrait se produire dans cette enceinte.

6. Le rendement des P.W.R. récents et d'une puissance de quelques centaines de MWe est d'environ 30 % (MWe/MWth).

C. *Les réacteurs refroidis à l'eau bouillante (B.W.R.)*

Caractéristiques

Ce type de réacteur diffère essentiellement du type précédent (P.W.R.) par le fait que le fluide caloporteur passe dans la cuve même du réacteur de l'état liquide à l'état de vapeur. Cette vapeur peut être utilisée à l'entraînement de la turbine.

Ce dispositif supprime donc le besoin d'un générateur de vapeur intermédiaire. Cependant, il nécessite une cuve de réacteur

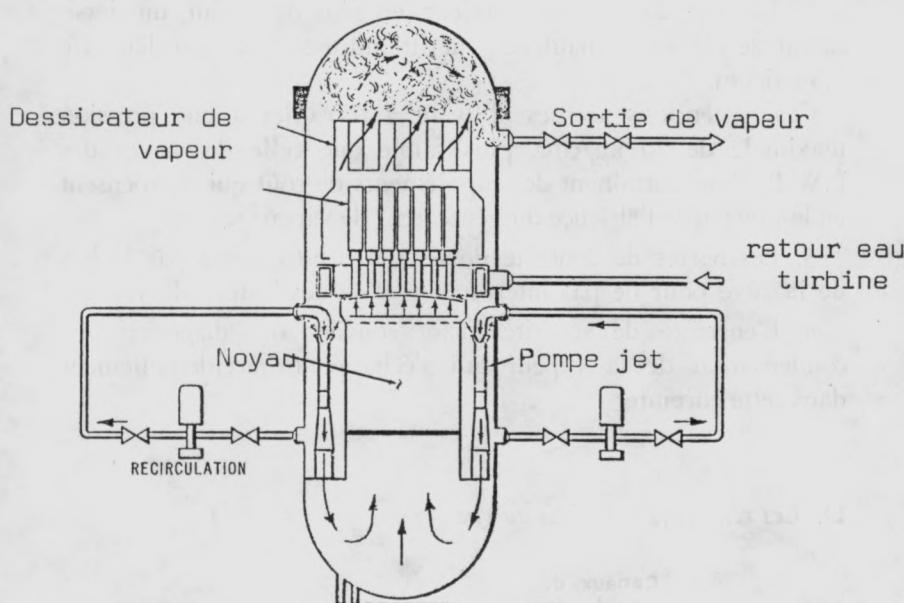


Fig. 5. — Schéma d'un réacteur B.W.R.

de dimensions nettement supérieures à celles d'un P.W.R. et comme la vapeur entraînant la turbine provient directement du noyau du réacteur, il oblige à inclure la turbine dans la zone de contamination radioactive potentielle et requiert pour l'entretien et les réparations à la turbine, des précautions particulières en matière d'irradiation.

La vapeur produite dans la cuve du réacteur y coexiste avec la phase liquide au voisinage du noyau du réacteur, parfois même dans les canaux du noyau.

L'effet modérateur de cette vapeur est fort différent de l'effet modérateur d'un même volume d'eau liquide. La régulation du réacteur exige que l'on contrôle ce volume de vapeur présent dans le noyau, ce qui peut se faire par une circulation forcée en circuit fermé de la phase liquide à travers le noyau.

1. Le combustible nucléaire est analogue à celui des P.W.R. Les gaines sont réunies en faisceaux plus petits mais plus nombreux.

2. La cuve du réacteur contient, en plus du noyau, un dessicateur de vapeur: sa hauteur peut atteindre 20 m et son diamètre 4,5 à 6,5 m.

Ces dimensions accrues obligent à travailler à une pression maximale de 70 kg/cm², plus faible que celle des cuves des P.W.R. Elles entraînent des suppléments de coût qui compensent en bonne partie l'absence du générateur de vapeur séparé.

3. Les barres de contrôle doivent être introduites par le bas de la cuve pour ne pas interférer avec le dessicateur de vapeur.

4. L'enceinte de sécurité inclut souvent des dispositifs de condensation de la vapeur qui s'échapperait accidentellement dans cette enceinte.

D. *Les réacteurs refroidis au gaz*

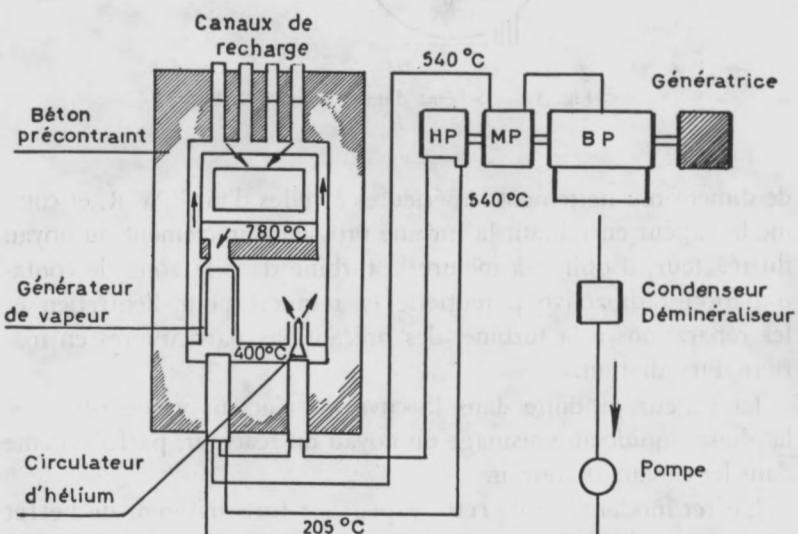


Fig. 6. — Schéma d'un réacteur refroidi au gaz.

Caractéristiques

Deux générations bien distinctes de réacteurs refroidis au gaz, existent actuellement.

1. La première génération: Magnox (U.K.) et E.D.F. (France). Cette génération a été conçue pour fonctionner avec du combustible non enrichi: l'Uranium naturel. L'emploi de l'eau naturelle comme modérateur était alors exclu. Il fallait:

- a) Soit faire appel à une filière modérée à l'eau lourde qui fut développée au Canada;
- b) Soit réaliser une filière avec un modérateur solide: le graphite, et un caloporeur gazeux: le CO₂ ou l'Hélium.

La France et l'Angleterre développèrent la filière gaz-graphite qui permit de réaliser des unités puissantes et fiables de rendement (MWe/MWh) moyen et de rentabilité économique douceuse.

Le désir de réaliser des réacteurs à combustible non enrichi résultait pour une bonne part de la volonté de certains pays de ne pas dépendre pour leur approvisionnement en combustible, des grandes puissances nucléaires (U.S.A.-U.R.S.S.) qui avaient presque le monopole de l'enrichissement de l'Uranium. Cependant, devant les impératifs de rentabilité des centrales nucléaires et les perspectives favorables d'approvisionnement en combustibles enrichis, l'argument politique s'est estompé.

Cette génération de réacteurs est en voie d'abandon. Quelques unités importantes sont en cours d'achèvement mais il n'en sera plus mis de nouvelles en chantier. Les unités existantes continueront à fonctionner durant le temps prévu.

2. La deuxième génération de réacteurs refroidis au gaz comprend:

- a) Les réacteurs A.G.R. (Advanced Gas Reactors) dans le Royaume Uni (U.K.). Réacteurs à combustible légèrement enrichi, refroidis au CO₂;
- b) Les réacteurs à combustible fortement enrichi et convertisseur de Thorium, refroidis à l'hélium;
 - HTGR (High Temperature Gas Reactor) aux U.S.A.
 - THTR (Thorium High Temperature Reactor) en R.F.A.

3. Une caractéristique des réacteurs refroidis au gaz est l'importance des surfaces d'échange dans les canaux de refroidissement et, partant, l'importance du volume du cœur, de la quantité de matériaux à mettre en œuvre et de la puissance nécessaire à la circulation du gaz.

4. Les réacteurs HTGR et THTR réalisent déjà un taux élevé de conversion de ^{232}Th en ^{233}U .

Sans atteindre la production d'un noyau fissile nouveau par fission, seuil d'un réacteur surrégénérateur, HTGR produit 6 noyaux fissiles nouveaux par 10 noyaux fissiles consommés. Cette propriété vaudra à cette filière de réacteurs de se maintenir plus longtemps face à la concurrence des véritables « surrégénérateurs ».

Combustible

a) *Première génération*

Le combustible est de l'Uranium métallique non enrichi en cylindre de 2,5 cm de diamètre d'un mètre de haut, gainé par un alliage de Magnésium et Aluminium: Magnox. Cette gaine est quelquefois entourée d'ailettes en graphite.

b) *Deuxième génération*

— AGR: UO_2 enrichi de 1 à 2 %, gainage en acier inox.
— HTGR et THTR: carbure mixte d'Uranium et de Thorium hautement enrichi en ^{235}U (93 %) noyé dans le graphite poreux et gainé par du graphite pyrolytique étanche.

- a) En cylindre de Ø 1 cm et de h. 40 cm pour HTGR;
- b) En sphère de Ø 6 cm (1 gr ^{235}U , 10 gr Th, 190 gr C) pour THTR.

Les températures que l'on peut admettre en fonctionnement dans cette famille de réacteurs sont:

- a) Combustible 1 200°;
- b) Gainage: AGR 700°;
HTGR 1 000°.

Noyau

Première génération

3 000 à 6 000 canaux dans lesquels circulent le CO_2 avec de 8 à 15 barreaux de combustibles superposés par canal, constituant un cylindre de 12 à 18 m de diamètre et de 7 à 10 m de hauteur.

Noyau AGR

300 à 400 canaux contenant au total 2 500 à 3 300 barreaux de combustible, formant un cylindre de 11 m de diamètre et de 10 m de haut.

Noyau HTGR

1 500 éléments de combustible forment un cylindre de 6 m de diamètre et de 4,5 m de hauteur.

Noyau THTR

Ce noyau est constitué de 675 000 sphères de 6 cm de diamètre. Ces sphères occupent un volume cylindrique dont la base est conique. Les sphères inférieures sont déchargées en un processus continu. De nouvelles sphères sont introduites à la surface supérieure du cylindre.

Enveloppe du noyau

Les réacteurs refroidis au gaz, travaillant avec des pressions de fluide caloporteur de quelques dizaines de kg/cm², utilisent généralement des enveloppes en béton précontraint. De telles enveloppes remplissent en même temps la fonction d'écran biologique. Leur épaisseur est de 3 à 5 m.

Circuit calomoteur primaire

Première génération

Fluide CO₂ circulant à des températures de 250° à 400° à des pressions de 15 à 28 bars.

Deuxième génération

A.G.R.: fluide CO₂ à une température d'entrée de 310° et une température de sortie du noyau de 675° sous une pression de 45 bars.

H.T.G.R. et T.H.T.R.: fluide hélium

température sortie: 750°

température entrée: 300°

Enveloppe de protection externe

La faible énergie contenue dans le circuit de refroidissement au gaz réduit grandement les besoins d'une enceinte étanche

de sécurité. Cette enceinte est inexistante pour A.G.R. et légère pour H.T.G.R.

Rendement: (MWe/MWth)

Première génération: 25 à 30 %

A.G.R. et H.T.G.R.: 35 à 40 %.

E. Faiblesses des réacteurs actuels

1. Les réacteurs de puissance actuellement en service ou en construction présentent deux défauts importants:

A. Ces réacteurs consomment beaucoup plus de matières fissiles qu'ils ne transforment de matières fertiles en matières fissiles. Pour les réacteurs refroidis à l'eau la production de plutonium est de l'ordre de quelques % de l' ^{235}U consommé. Pour les réacteurs HTGR, la conversion de matière fertile atteint 60 % de la matière fissile consommée.

Or l'Uranium 235 représente moins d'1 % de l'Uranium naturel.

Il est essentiel pour notre avenir énergétique de pouvoir transformer la totalité de l'Uranium naturel en matière fissile et pour cela de développer des réacteurs qui transforment en matière fissile plus de matière fertile qu'ils ne consomment de matière fissile: de tels réacteurs sont appelés « surrégénérateurs ».

Les besoins en énergie des pays développés doublent tous les 7 à 10 ans. Il serait souhaitable que durant cette période un réacteur produise deux fois plus de matière fissile qu'il n'en a consommé. Ainsi pourrait-il, non seulement suffire à sa propre alimentation en combustible, mais également produire le combustible nécessaire à l'alimentation d'un réacteur supplémentaire qui doublerait sa puissance, afin de répondre à la croissance des besoins énergétiques.

B. Les réacteurs refroidis à l'eau ont un rendement de l'ordre de 30 % (MWe/MWth).

70 % de l'énergie thermique développée dans la fission est donc inutilisée pour la production d'électricité; ceci représente non seulement un gaspillage de l'énergie mais également un

sérieux problème de dissipation dans la nature de l'énergie inutilisée. Un effort particulier est donc fait:

1. Pour augmenter le rendement des centrales nucléaires;
2. Pour utiliser l'énergie résiduelle dans toute la mesure du possible;
3. Pour minimiser les inconvénients de la dissipation de l'énergie inutilisée dans la nature.

1. L'augmentation du rendement ($MWe/MWTh$) est liée acutellement à la qualité de la vapeur envoyée vers la turbine et donc à la température du fluide caloporteur à la sortie du noyau du réacteur. Cette température est conditionnée par les caractéristiques du fluide caloporteur et du gainage du combustible. Pour les réacteurs refroidis à l'eau ce sont les conditions de pression qui sont généralement limitatives. Pour les réacteurs refroidis à l'hélium ce sont les conditions de température du gainage qui fixent la limite.

2. L'utilisation de l'énergie résiduelle peut prendre diverses formes:

- a) Production d'eau douce à partir d'eau de mer;
- b) Chauffage urbain par vapeur à basse pression ou eau chaude;
- c) Utilisation de la vapeur secondaire dans des industries chimiques: préparation de pâte à papier, etc.

3. La dissipation dans la nature de l'énergie résiduelle peut se faire

a) Dans l'océan, en bordure des côtes ou sur les îles à une certaine distance des côtes. Il y a peu de limite à la capacité d'absorption des océans.

b) Dans les eaux des fleuves et des rivières. La capacité d'absorption calorifique est plus limitée et elle peut, dès à présent, être inférieure à certains endroits aux besoins des grandes centrales nucléaires. On admet généralement qu'une augmentation de température d'un cours d'eau de 8°C est un maximum avec une température maximale de 30° dans nos régions. Lorsque les rivières ne suffisent plus, il faut dissiper les calories dans l'atmosphère soit par des tours humides qui consomment encore de l'eau et crachent de la vapeur, soit par des tours sèches dont le rendement est plus faible et qui sont donc plus coûteuses.

4. Il y a actuellement deux voies d'amélioration des réacteurs de puissance:

1. Le fonctionnement à température accrue des réacteurs HTGR refroidis à l'hélium avec une conversion de Thorium pouvant atteindre 80 %;
2. Le développement de réacteurs surrégénérateurs refroidis au Sodium liquide, que nous décrivons plus en détail.

§ V LES RÉACTEURS SURRÉGÉNÉRATEURS REFROIDIS AU SODIUM

Réacteurs convertisseurs et surrégénérateurs

Ces réacteurs ont pour fonction, non seulement de développer la réaction en chaîne pour libérer de l'énergie thermique par fission des combustibles nucléaires, mais également de transformer des matériaux fertiles ^{238}U et ^{232}Th en matériaux fissiles en leur faisant absorber un neutron.

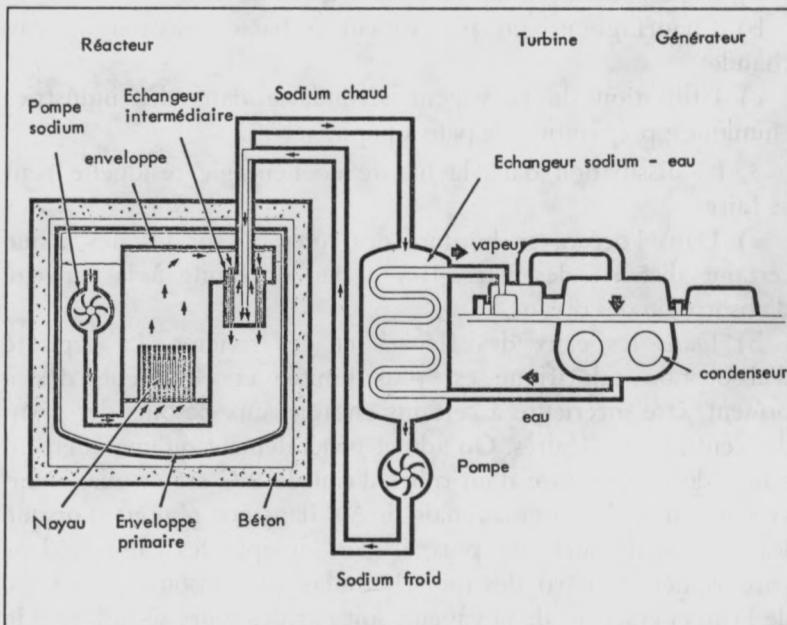
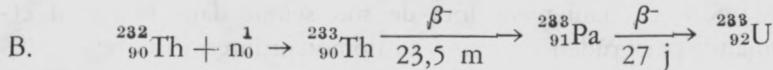
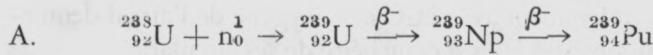


Fig. 7. — Schéma d'un réacteur refroidi au sodium.



La réaction A) ne se produit que pour des neutrons rapides d'énergie supérieure à 1 MeV: elle est utilisée dans les réacteurs à « neutrons rapides ».

La réaction B) se produit avec des neutrons thermiques.

Un réacteur en régime est « surrégénérateur » lorsque parmi les neutrons produits dans une fission, un est employé à produire une nouvelle fission, et un neutron au moins est employé à transformer un noyau fertile en noyau fissile. Il est appelé « convertisseur » lorsqu'il transforme pour chaque fission moins d'un noyau fertile en noyau fissile. On caractérise parfois un réacteur surrégénérateur par sa période de « doublement »: temps nécessaire à ce qu'il ait produit deux fois plus de matériaux fissiles qu'il n'en a consommé.

Le réacteur à neutrons rapides refroidi au Sodium

Ce réacteur doit fonctionner avec des neutrons rapides (réaction A ci-dessus). Il faut donc éviter de ralentir les neutrons: absence de modérateur, cœur compact et fluide caloporteur contenant le moins possible de noyaux légers. La compacité de cœur implique une haute densité de puissance et, par conséquent, des éléments de combustible à grande surface de contact avec un fluide caloporteur ayant un bon coefficient de transfert thermique.

La transformation de matériaux fertiles en matériaux fissiles se fait dans une enveloppe d'U naturel ou appauvri en ^{235}U qui entoure le cœur. Cette couverture est également le siège d'un petit nombre de fissions: de 10 à 15 % du total. L'usage de ^{233}U et de ^{239}Pu comme combustible rend la conduite du réacteur délicate, car la fission de ces combustibles engendre moins de neutrons retardés que celle de ^{235}U .

Le Sodium employé comme fluide caloporteur:

- Possède un excellent coefficient de transfert thermique;
- A son point d'ébullition à 900°: il peut travailler à haute température, sous faible pression;

c) Réagit violemment avec H_2O et l'oxygène de l'air: il demande des précautions spéciales d'étanchéité de ses circulations;

d) S'active hautement lors de son séjour dans le noyau et demande par prudence un circuit calomoteur intermédiaire;

e) Nécessite une technologie avancée pour sa circulation à haute température: joints d'étanchéité, pompes, etc.;

f) Etant solide à la température ambiante, exige un dispositif de réchauffement de l'ensemble du noyau et des circuits de sodium lors de la mise en marche du réacteur.

1. *Eléments de combustible*

Pour travailler à température élevée, il faut utiliser les combustibles sous forme d'oxyde d'Uranium ou de Plutonium.

— On utilise des combustibles fortement enrichis en matière fissile de 20 à 90 %, sous forme de pastilles empilées dans un gainage en acier inoxydable de 6 mm de diamètre appelé « aiguille » de combustible.

Ces aiguilles sont rassemblées en faisceaux à enveloppe hexagonale. La circulation de Sodium liquide à l'intérieur des faisceaux est souvent canalisée par des fils spiralés autour des aiguilles de combustible.

2. *Noyau*

Les faisceaux sont serrés pour obtenir une grande compacité afin de minimiser le ralentissement des neutrons: il en résulte une haute densité de puissance: 500 à 1 000 kW par litre.

Autour de la zone de fission il faut disposer une « couverture » en matière fertile. ^{238}U dans laquelle se produira la conversion. La couverture latérale est faite d'aiguilles de 1,3 à 1,5 cm de Ø d'oxyde d'Uranium naturel ou appravvi en ^{235}U , gainé à l'acier inox et contenu dans des enveloppes hexagonales. Les couvertures supérieures et inférieures sont placées dans la partie supérieure et inférieure des aiguilles contenant le combustible. Un réflecteur en acier ou tubes d'acier remplis de graphite est installé dans certains réacteurs.

3. *Cuve du réacteur*

Il y a deux types de cuve:

a) Cuve « piscine » (pot type) contenant la totalité du circuit primaire: le noyau, les pompes et les échangeurs.

b) Cuve « à boucle » (loop type) contenant uniquement le noyau.

La cuve piscine présente, en principe, une plus grande sécurité car il n'y a pas de canalisation extérieure de Sodium primaire. Cette configuration est généralement plus onéreuse que celle à boucle extérieure.

4. Circuit calomoteur primaire

Le Sodium devenant fortement radioactif dans le réacteur, il est prudent de ne pas le faire circuler directement dans un générateur de vapeur car une réaction accidentelle de ce sodium avec l'eau peut provoquer la dispersion de sodium radioactif. Les calories du sodium du circuit primaire sont transposées dans un échangeur de chaleur dans le sodium non-radioactif d'un circuit intermédiaire qui produira la vapeur dans un second échangeur de chaleur. La circulation du sodium liquide à 750° pose bien des problèmes technologiques spécialement pour les pompes de circulation qui doivent être soit électromagnétiques, soit centrifuges, sans aucune lubrification organique des parties en contact avec le sodium. Des solutions satisfaisantes sont trouvées à de tels problèmes.

5. Situation des réacteurs rapides de plus de 200 MW_{th}

3 réacteurs sont en fonctionnement:

Fermi I (USA) 60 MWe

BN350 (URSS) 150 MWe + 200 MW vapeur

Dourenay (UK) 250 MWe

6 réacteurs dont les puissances atteignent 600 MWe, sont en construction. Des réacteurs de 1 200 MWe sont à l'étude.

Les conditions de fonctionnement (p. ex. Dourenay):

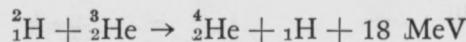
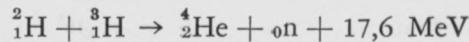
- Circuit primaire sodium: 400 à 562° pression, 7 bars;
- Circuit vapeur turbine: 538° pression, 162 bars;
- Rendement: 41 %.

§ VI AUTRES FORMES DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

A. L'Energie de fusion

Il existe une autre possibilité de produire de l'énergie nucléaire: la fusion des noyaux légers. Si l'on arrive à faire fondre l'un

dans l'autre un noyau de deutérium et un noyau de tritium (deux isotopes lourds de l'hydrogène), on forme un nouveau noyau d'hélium et un neutron



1 g de ce mélange qui fusionne libère 94 000 kWh.

Pour faire fondre les deux isotopes lourds de l'hydrogène l'un dans l'autre, il faut les « agiter » l'un contre l'autre par une agitation thermique qui correspond à des millions de degrés de température.

Ce procédé de production d'énergie est utilisé par les étoiles, tel le soleil: la chaleur qu'il nous envoie vient de la fusion. Le soleil est entouré du résidu de cette réaction: l'hélium, qui a reçu son nom du lieu de sa découverte.

Une température de millions de degrés est obtenue dans une explosion nucléaire de fission: la bombe à fission sert ainsi de réchauffeur, d'allumette pour le mélange d'isotope d'hydrogène, qui constitue la bombe « H », dont l'explosion peut libérer une énergie équivalente à 100 Mega-tonnes de T.N.T., soit 5 000 fois plus que la bombe atomique d'Hiroshima.

Il est moins aisément de réaliser la fusion contrôlée dans un appareil de laboratoire ou industriel, car pour porter un mélange gazeux de deutérium et de tritium à dix millions de degrés, il ne peut être en contact avec aucun matériau.

On arrive cependant déjà à des conditions qui se rapprochent de celles qui sont requises, en confinant par champ électrique et magnétique du plasma gazeux chauffé par courant ohmique et onde électromagnétique (TOKOMAK). On est cependant encore loin d'une application industrielle de la fusion.

Insistons sur les faits:

1. Que la matière première nécessaire à la production d'énergie de fusion est disponible en quantité pratiquement illimitée:

a) Le deutérium est présent à raison de 1/6 600 dans l'hydrogène de l'eau naturelle;

- b) Le tritium ${}^3_1\text{H}$ est fabriqué par capture de neutrons par le deutérium ${}^2_1\text{H} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^3_1\text{H}$;
- c) ${}^3_2\text{He}$ est fabriqué: ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$.

2. Que la réaction de fusion est en soi une réaction nucléaire « propre » dont ne dérivent pas des « produits de fission » radioactifs pour de longues périodes. Bien certainement les nombreux neutrons qui sont produits dans cette réaction rendront radioactifs un certain nombre de corps dans le voisinage du réacteur à fusion.

Il faudra probablement encore plusieurs dizaines d'années pour domestiquer la fusion, mais il ne semble pas douteux que l'on puisse y arriver et c'est dans la fusion que l'humanité trouvera une source d'énergie pratiquement intarissable.

B. *L'Energie d'annihilation*

Le procédé le plus radical de production d'énergie nucléaire est l'annihilation complète de deux particules complémentaires qui disparaissent en s'unissant et se transforment ainsi intégralement en énergie. Un électron positif qui rencontre un électron négatif s'unite à celui-ci: les deux cessent d'exister et à leur place apparaît une quantité d'énergie.

Si l'on pouvait mélanger 1 gr de protons et 1 gr d'antiprotons, ces particules s'annihileraient en faisant apparaître à leur place 50 000 000kwh, de quoi alimenter une ville en électricité durant dix années.

C'est vous dire pourquoi, lorsque les scientifiques parlent de production d'antiparticules, les militaires dressent les oreilles! Mais les antiparticules n'existent pas sur terre à l'état libre: peut-être le cosmos en contient-il quelques réserves, sous forme d'anti-galaxie?

§ VII LA POLLUTION DUE A LA PRODUCTION D'ENERGIE

Nous considérons habituellement l'énergie comme un facteur de progrès. Son développement s'accompagne d'effets secondaires

souvent nocifs à l'environnement. Examinons les divers types de pollution qu'engendre la production d'énergie.

I. *La pollution chimique*

A. Lorsque nous brûlons des combustibles fossiles

1. Nous produisons de l'anhydride carbonique ($C + O_2 \rightarrow CO_2$) et de la vapeur d'eau ($2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$);
2. Nous brûlons aussi les impuretés contenues dans ces combustibles, en particulier le soufre $S + O_2 \rightarrow SO_2$ (anhydride sulfureux);
3. Nous envoyons dans l'atmosphère sous forme de poussière une partie de notre combustible.

B. C'est ainsi qu'une centrale à charbon d'une puissance équivalente à celle de la centrale nucléaire de Tihange, consomme 6 600 t de charbons et rejette par jour dans l'atmosphère 22 000 t de CO_2 , 165 t de SO_2 , 35 t d'oxydes azotés, 11 t de cendres poussiéreuses.

C. Certaines centrales à charbon situées à proximité de la ville de New-York envoient dans l'atmosphère plus de radioactivité alpha qu'une centrale nucléaire de même puissance — de par les traces de corps radioactifs contenus dans le charbon.

D. Nos chauffages domestiques consomment du fuel dont la teneur en soufre est souvent élevée, et nos automobiles qui brûlent incomplètement leur combustible rejettent du monoxyde de carbone (CO), poison extrêmement violent.

E. La pollution chimique des centrales nucléaires est pratiquement nulle. Il y a un danger de pollution par le plutonium qui est surtout lié aux usines de traitement du combustible.

II. *La pollution thermique*

Lors de la transformation d'une forme d'énergie dans une autre, il y a généralement production de chaleur non utilisable: cette chaleur contribue à la pollution thermique.

Dans une centrale de production d'électricité à partir de combustibles fossiles et refroidie à l'eau,

— 40 % de l'énergie contenue dans le combustible apparaît sous forme électrique;

- 50 % de l'énergie va dans l'eau de refroidissement;
- 10 % de l'énergie va dans l'atmosphère.

Dans une centrale nucléaire actuelle:

- 30 % de l'énergie arrive dans le réseau électrique;
- 70 % de l'énergie doit être dissipée en chaleur perdue, soit dans l'eau de refroidissement, soit dans l'atmosphère.

Il est donc exact qu'actuellement la pollution thermique des centrales nucléaires est plus forte que celle des centrales fossiles de puissance équivalente.

Les nouvelles centrales nucléaires AGR et HTGR et celles qui seront équipées des réacteurs surrégénérateurs auront un rendement électrique de 40 % équivalent à celui des centrales fossiles actuelles.

La pollution thermique se fait soit dans l'eau, soit dans l'air.

a) Le refroidissement par eau peut se faire:

— Dans les mers et les océans: c'est probablement la meilleure solution car la capacité calorifique du milieu est énorme mais l'eau de mer est corrosive.

Les centrales nucléaires peuvent s'installer en bordure de l'océan ou sur des îles artificielles créées à une certaine distance des côtes;

— Par les eaux profondes: ceci est peu souhaitable car l'énergie thermique fournie aux eaux souterraines y reste emprisonnée;

— Par les eaux de surface: beaucoup de nos rivières sont déjà polluées.

La capacité d'absorption calorifique est plus limitée et elle peut, dès à présent, être inférieure à certains endroits, aux besoins des grandes centrales nucléaires. On admet généralement qu'une augmentation de température d'un cours d'eau de 8 °C est un maximum avec une température ne pouvant dépasser 30° dans nos régions.

Une centrale telle Tihange risque à certaines saisons d'échauffer la Meuse de 7 à 9°. Cette élévation de température peut avoir des effets nocifs sur le milieu aquatique.

Il faut cependant remarquer que l'échauffement des rivières s'atténue fortement par évaporation et que p. ex. sur le Rhin après 20 ou 30 km l'effet d'échauffement d'une centrale nucléaire a pratiquement disparu.

b) Le refroidissement par l'air dans l'atmosphère:

— soit par des tours humides qui consomment encore de l'eau et crachent de la vapeur;

— soit par des tours sèches dont le rendement est plus faible et qui sont donc plus coûteuses.

Ces installations créent des sources de chaleur et d'humidité assez localisées: il convient d'éloigner ces sources des endroits où elles pourraient engendrer des phénomènes météorologiques importants et des grandes villes dont elles pourraient augmenter la couverture thermique.

III. La pollution radioactive des centrales nucléaires

Il y a trois aspects importants de la pollution radioactive des réacteurs nucléaires:

- A. La pollution due au fonctionnement normal du réacteur.
- B. Les produits de fission
- C. Les accidents nucléaires.

A. La pollution radioactive normale des centrales

En fonctionnement normal d'une centrale, tous les produits de fission formés dans le combustible y restent enfermés. Seuls apparaissent autour du réacteur:

a) Les radiations résiduelles qui traversent les écrans protecteurs. Ces écrans sont dimensionnés pour que la dose de radiations qui les traverse ne soit pas dangereuse. Le voisinage du réacteur est divisé en zones accessibles, d'accès restreint ou interdit, d'après le niveau de radiation qui y règne;

b) Les produits radioactifs formés dans le milieu voisin du noyau du réacteur: ces produits sont aisément contrôlés à l'exception de l'argon qui est difficile à fixer.

b. Les produits de fission

Ces produits sont les morceaux lourds des noyaux d'Uranium qui ont subi la fission. Ils sont formés à l'intérieur des éléments de combustible. Ils sont hautement radioactifs et leur temps de vie peut être long (des dizaines d'années).

1. Il faut d'abord veiller à ce que les produits de fission ne sortent pas accidentellement des espaces contrôlés du réacteur;

soit lors de ruptures de gainages du combustible nucléaire, soit lors d'accident majeur interne ou externe à un réacteur.

2. Lorsque les éléments de combustible sont retirés du noyau d'un réacteur, il faut d'abord les laisser « refroidir » durant quelques semaines ou quelques mois.

3. Le transport des éléments de combustibles irradiés, partiellement refroidis, vers des usines de traitement doit se faire dans des récipients protecteurs adéquats et en minimisant les risques d'accident de parcours.

4. La « régénération » des éléments de combustibles nucléaires sert à en enlever les produits de fission. Cette régénération se fait dans des usines spécialisées. Elle nécessite l'élimination du gainage, la dissolution ou la pulvérisation du combustible, la séparation des matières fissiles, la concentration sélective des produits de fission et leur fixation adéquate.

Parmi ces opérations, la récupération du Plutonium est spécialement délicate car ce produit est hautement toxique et il faut veiller à ne pas en laisser échapper dans l'atmosphère ou dans les déchets qui se répandent dans le milieu environnant.

5. Les produits de fission dûment concentrés et fixés doivent alors être stockés pour des dizaines, voire des centaines d'années, dans des lieux d'où ils ne pourront se répandre dans le milieu environnant en quantité dangereuse: des mines de sel désaffectionnées semblent être le meilleur endroit.

La quantité de produits de fission venant des centrales nucléaires est importante: leur stockage pose un problème mais il ne faut pas l'exagérer. En estimant:

- 20 % de l'énergie électrique d'origine nucléaire en 1980
- 50 % de l'énergie électrique d'origine nucléaire en 2 000
- 80 % de l'énergie électrique d'origine nucléaire en 2 050

et en supposant que cette énergie nucléaire soit fournie par la fission, il sera aisément de stocker les produits de fission jusqu'à cette dernière date. Après cela, il faut espérer que l'énergie nucléaire de fusion qui ne crée pas de produits de fission, prendra la relève progressive de l'énergie de fission.

6. Il est utile de donner quelques chiffres de la radioactivité à laquelle nous sommes soumis à l'heure actuelle et pour l'an 2 000. Cette radioactivité est exprimée en milliroentgen par an.

	1970	2000
Rayonnement naturel	130 mR	130 mR
Rayonnement médical (RX)	90 mR	130 mR
Retombées d'essais nucléaires	5 mR	4 mR
Contamination due aux centrales nucléaires.	0,01 mR	0,1 mR

Ces chiffres feront comprendre combien les campagnes contre l'installation de centrales nucléaires sont loin de tout réalisme.

C. *Les accidents nucléaires*

Les centrales nucléaires sont actuellement les centrales électriques les moins polluantes et les plus sûres: aucun accident mortel d'origine nucléaire ne s'est produit et aucune contamination atteignant 10 % de la radioactivité naturelle n'a eu lieu en dehors des enceintes surveillées.

La construction des centrales nucléaires s'est faite avec des normes de sécurité beaucoup plus fortes que pour les autres installations industrielles de même envergure. Les enceintes générales entourant les réacteurs n'ont jamais eu à remplir leur fonction de contenir les effets d'accidents majeurs. Il n'en reste pas moins que si la probabilité d'un accident majeur est extrêmement faible, presque nulle, les effets d'un tel accident pourraient être « importants ».

Pour les réacteurs PWR et BWR les accidents « venant de l'intérieur » ont été prévus au maximum et l'enceinte de sécurité doit résister à un tel accident.

Les réacteurs refroidis au gaz sont potentiellement moins dangereux car l'énergie calorifique emmagasinée dans leur circuit calomoteur est faible par rapport à celle des circuits PWR et BWR.

Les réacteurs au Sodium ont moins de risques liés à la pressurisation de leurs circuits calomoteurs qui travaillent à faible pression. Mais la réactivité chimique du Sodium pour l'eau avec les conséquences d'incendie possible sont un danger d'accident très grave.

Peu de réacteurs sont efficacement protégés contre un impact extérieur majeur telle la chute d'un avion ou d'une bombe

sur le bâtiment du réacteur. Les conséquences d'un tel accident seraient certainement graves mais pas de nature plus catastrophique que des faits de guerre non nucléaire tels que les bombardements de 1944.

Ces effets seraient principalement une contamination régionale due à la retombée des produits de fission des éléments de combustible. L'incendie d'un réacteur refroidi au sodium pourrait aussi entraîner une dispersion régionale de produits de fission.

Il y a indiscutablement un risque mais il est tellement faible qu'il est justifié de l'accepter en contrepartie des avantages certains de disposer d'énergie.

Il est frappant de voir le changement d'attitude d'une population qui proteste contre l'implantation d'une centrale nucléaire, lorsque par suite de circonstances totalement étrangères elle vient à être privée d'énergie électrique durant un ou deux jours et qu'elle réalise ce que deviendrait la vie si l'énergie venait à manquer.

CONCLUSIONS

1. Notre civilisation s'est habituée à utiliser beaucoup d'énergie. Il est peu probable que cette habitude puisse être sensiblement modifiée.

2. Il faut cependant se garder d'assimiler le progrès et le bonheur à une consommation toujours plus forte d'énergie et de bien matériel.

3. Même en arrêtant presque complètement la croissance de la population, les sources d'énergie utilisées actuellement deviendront rapidement insuffisantes. Certaines, telles le pétrole et le gaz naturel, seront déficientes avant la fin du siècle.

4. La seule source nouvelle économiquement utilisable dans un proche avenir est l'énergie de fission:

- dans les réacteurs à eau légère, actuellement;
- dans des réacteurs H.T.G.R. jusqu'en 2000;
- et dans des réacteurs surrégénérateurs à partir de 1985.

5. Il faut mettre au point l'exploitation industrielle de l'énergie de fusion.

Cette mise au point doit se faire endéans le demi-siècle pour prendre la relève de l'énergie de fission tant pour éviter la raréfaction de l'Uranium que l'accumulation des produits de fission.

6. Nous devons gaspiller moins d'énergie en augmentant le rendement électrique de nos centrales et en utilisant l'énergie résiduelle dans des processus secondaires telle la préparation d'eau douce.

7. Parallèlement à ces travaux, l'on peut essayer de rendre économique l'exploitation de l'énergie géothermique et de l'énergie solaire.

8. Une attention doit également être portée au transport à grande distance de l'énergie, soit sous forme électrique, soit par un support intermédiaire tel que l'hydrogène. Cette dernière méthode d'utilisation est à étudier sans trop tarder pour la mise en valeur des grands sites hydroélectriques situés dans des pays en développement.

9. Il est également très utile de mettre au point des méthodes nouvelles d'exploitation des importantes réserves de charbon et du transport de celui-ci éventuellement après sa transformation en combustible gazeux ou liquide.

1er décembre 1973.

Armand François. — Le niveau du Calcaire de Kakontwe et ses facies au Shaba

I. INTRODUCTION

C'est Jules CORNET qui, le premier, a signalé l'existence du « calcaire » de Kakontwe. Au cours d'un itinéraire entre Tenke et Kambove, il visite le gisement cuprifère de Shituru puis, se dirigeant vers l'Ouest, il longe une « vallée bordée, au Sud, par une longue crête continue, terminée, du côté Nord, par un haut escarpement, constitué par des bancs, paraissant verticaux, d'un calcaire bleu foncé, siliceux et légèrement argileux » (1). C'est dans ce site que la carrière de Kakontwe est actuellement exploitée.

CORNET a observé un « conglomérat à ciment schisteux ». C'est la tillite communément appelée « grand conglomérat ». Il situe le calcaire au-dessus de cette formation, et place les mines de cuivre dans un « système de Mwashya » plus ancien. Cette succession a été confirmée dans ses grandes lignes, et voici l'échelle stratigraphique adoptée par le Département géologique de la Gécamines :

Système Katangien (Précambrien A) entre 1 300 et 620 millions d'années

Série du Kundelungu supérieur Ks.

Shales dolomitiques et macignos, avec localement des horizons d'arkose dolomitique et trois niveaux de calcaire ou dolomie. Tillite du « Petit Conglomérat » à la base. Puissance: 1 500 à 3 000 mètres.

Série du Kundelungu inférieur Ki.

Pélites, shales dolomitiques et macignos, avec localement des niveaux de grauwacke arkosique. Vers le bas, une formation par-

(1) Voir bibliographie *in fine*.

fois partiellement dolomitique ou calcaireuse (Calcaire de Kakontwe). Tillite du « Grand Conglomérat » à la base.

Puissance: 1 200 à 3 500 mètres.

Série de Roan R.

Ensembles de dolomies siliceuses ou non, avec shales et grès très dolomitiques, alternant avec des formations de microgrès ou pélites chlorito-dolomitiques.

Puissance: environ 1 500 mètres.

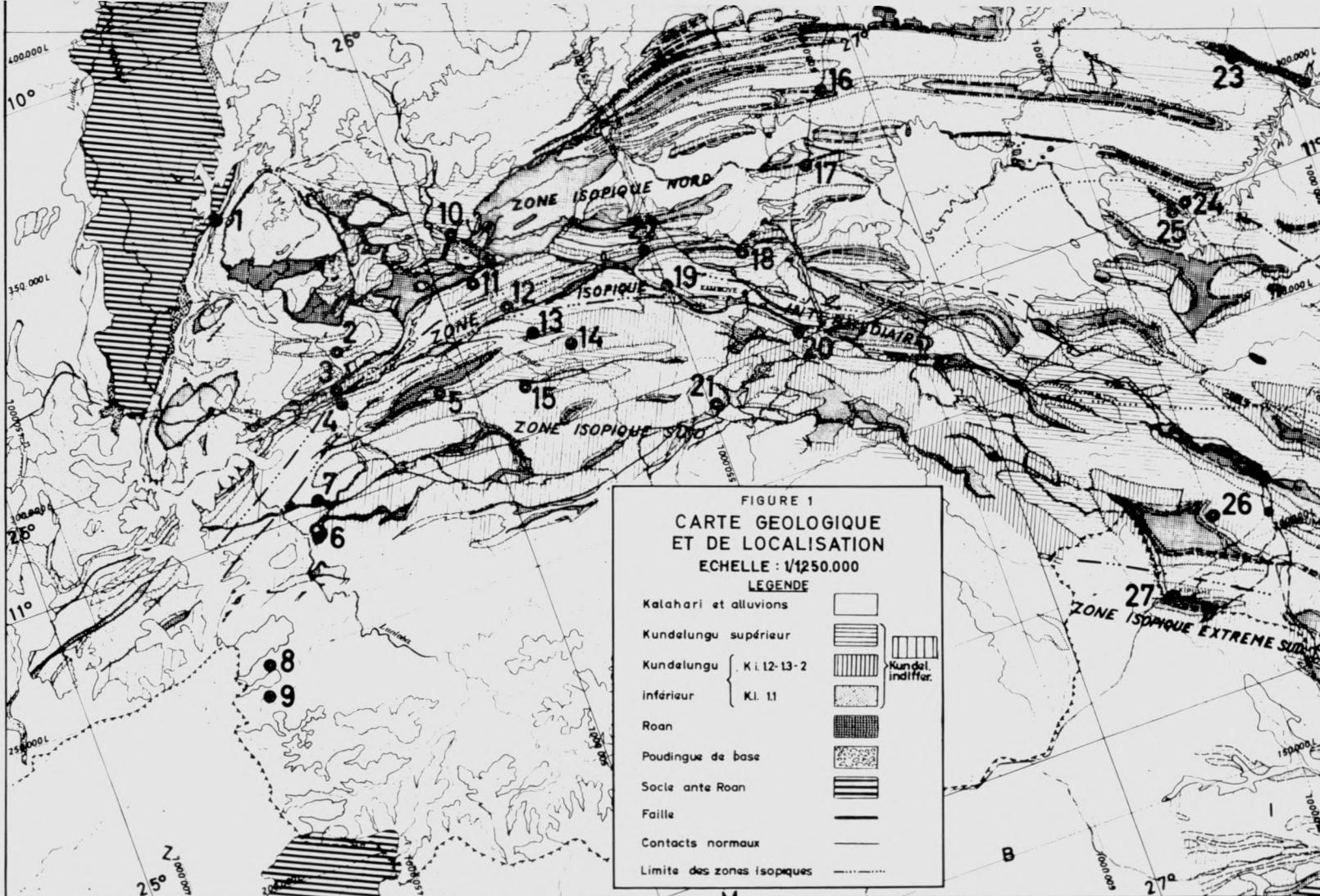
On a découvert dans le « Calcaire » de Kakontwe plusieurs gisements fort intéressants: Kipushi (Zn, Cu, Pb); Lombe et Kengere (Zn et Pb); Tantara (Cu) et Kisanga (Fe). Kipushi, en particulier, compte parmi les plus belles mines du monde. On en a extrait jusqu'à présent plus de 4,5 millions de tonnes de zinc et plus de 3 millions de tonnes de cuivre. L'acide sulfurique nécessaire à l'hydrométallurgie du cuivre provient du grillage de ses blanches.

Par ailleurs, le niveau de Kakontwe est le seul du Katangien à pouvoir fournir en quantité suffisante la chaux non dolomitique nécessaire à l'hydrométallurgie du cobalt. Les autres couches carbonatées sont soit dolomitiques, soit polluées par des intercalations macignoteuses, comme le calcaire oolithique de Lubudi.

Ajoutons qu'une cimenterie est exploitée à Kakontwe même, et que le niveau pourrait fournir de grandes quantités d'eau. Son importance économique est donc considérable. C'est pourquoi nous pensons qu'il est utile de résumer ce que nous en savons, suite aux levés que nous effectuons dans la concession de la Gécamines depuis vingt cinq ans.

II. LE NIVEAU DE KAKONTWE DANS LA RÉGION DE KOLWEZI

Il s'agit de l'extrême occidentale de l'arc cuprifère du Shaba, jusqu'au méridien 26° est (voir *figure 1*). Cette région, qui comprend l'important district minier de Kolwezi, a été complètement cartographiée au 1/20 000ème. Elle est donc géologiquement bien connue (2).



A. Stratigraphie

Nous avons adopté, pour les roches qui surmontent le « Grand Conglomérat », l'échelle stratigraphique que voici:

Série du Kundelungu inférieur Ki.

Faisceau Ki. 2 (de Monwezi).

Faisceau Ki. 1 (de Likasi):

Formation Ki. 1.3

au Nord, pélites argileuses ou grèseuses massives, shales argileux ou grèseux à litage irrégulier, microarkoses. Teintes lie de vin à violacé.

au Sud, pélites argileuses non ou peu dolomitiques massives. Teintes gris-violacé, gris-souris ou gris-verdâtre.

Formation Ki. 1.2

Niveau Ki. 1.2.2 (de Kakontwe).

au nord, néant.

au sud, dolomies ou calcaires francs, massifs ou stratifiés, gris-foncé à beige-clair.

Niveau Ki. 1.2.1 (des shales rubanés).

partout, shale fin, non ou peu dolomitique, à rubanage très régulier fin à grossier. Teinte gris plus ou moins foncé, jaune à laies brunes ou lilas par altération. Tend à devenir grèseux vers le nord.

Formation Ki. 1.1 (du Grand Conglomérat): tillites.

B. Les faciès de la formation Ki. 1.2.

La figure 2a montre l'évolution du Ki. 1.2 dans la région de Kolwezi. On peut y définir trois zones isopiques:

— *La zone Nord.*

Le Ki. 1.2 n'est représenté que par des shales rubanés, dont la puissance croît très vite en direction du sud (coupes aux points 1, 2 et 3. Voir leur localisation sur la figure 1).

— *La zone intermédiaire.*

Le niveau de Kakontwe y débute, mince et probablement lenticulaire. Il se présente parfois altéré en une meulière ferrugineuse (coupe au point 4).

— *La zone Sud.*

Le Ki. 1.2 est complet. Les shales rubanés ne varient guère. Par contre, le niveau de Kakontwe devient fort épais, sa puissance s'accroissant d'une façon irrégulière. C'est ainsi que, près du signal Kitongwe (point n° 7 de la *planche 1*), son épaisseur ne dépasse pas 50 mètres.

Nous ignorons comment évolue le niveau de Kakontwe au sud de notre concession, dans la haute vallée du Lualaba. Sa puissance croît probablement encore, car il affleure sur de vastes étendues (40 km^2 à Lufunfu, point 9). D'après A. JAMOTTE, il serait lenticulaire (3), ce qui est à vérifier.

C. *Composition chimique du niveau de Kakontwe.*

Dans la zone intermédiaire, cinq analyses effectuées sur des échantillons prélevés au point 4 ont donné les moyennes que voici:

$\text{CaO} = 26,35\%$; $\text{MgO} = 17,59\%$; Insolubles = 2,78%; $\text{Fe}_{203} + \text{Al}_{203} = 2,16\%$.

Il s'agit donc d'une dolomie légèrement impure.

Dans la zone Sud, nous disposons des résultats suivants:

Point 5 (Musombo): moyenne de 8 analyses,

$\text{CaO} = 29,89\%$; $\text{MgO} = 19,37\%$, Insolubles = 1,85%.

Point 7 (Kitongwe), une analyse donne: $\text{CaO} = 27,67\%$; $\text{MgO} = 15,90\%$.

Ce sont des dolomies franches.

Au sud de notre concession, un certain nombre d'analyses fournissent les chiffres que voici:

Point 8 (ferme Saxe), moyenne de 4 échantillons: $\text{CaO} = 29,58\%$; $\text{MgO} = 19,36\%$.

Point 9 (plaine de la Lufunfu):

— coupe Est, 6 échantillons: $\text{CaO} = 52,27\%$; $\text{MgO} = 1,67\%$

— coupe Sud, du Sud-Ouest au Nord-Est:

3 échantillons: $\text{CaO} = 35,11 \%$; $\text{MgO} = 48,02 \%$
3 échantillons: $\text{CaO} = 50,45 \%$; $\text{MgO} = 2,90 \%$
2 échantillons: $\text{CaO} = 29,76 \%$; $\text{MgO} = 16,66 \%$
2 échantillons: $\text{CaO} = 47,89 \%$; $\text{MgO} = 3,89 \%$
2 échantillons: $\text{CaO} = 30,40 \%$; $\text{MgO} = 20,84 \%$

— coupe Nord, du Sud-Ouest au Nord-Est:

3 échantillons: $\text{CaO} = 35,21 \%$; $\text{MgO} = 16,56 \%$
4 échantillons: $\text{CaO} = 50,92 \%$; $\text{MgO} = 3,57 \%$
3 échantillons: $\text{CaO} = 30,49 \%$; $\text{MgO} = 19,72 \%$
2 échantillons: $\text{CaO} = 46,17 \%$; $\text{MgO} = 4,01 \%$
1 échantillon : $\text{CaO} = 34,15 \%$; $\text{MgO} = 15,40 \%$
4 échantillons: $\text{CaO} = 51,45 \%$; $\text{MgO} = 3,12 \%$
2 échantillons: $\text{CaO} = 37,54 \%$; $\text{MgO} = 14,36 \%$

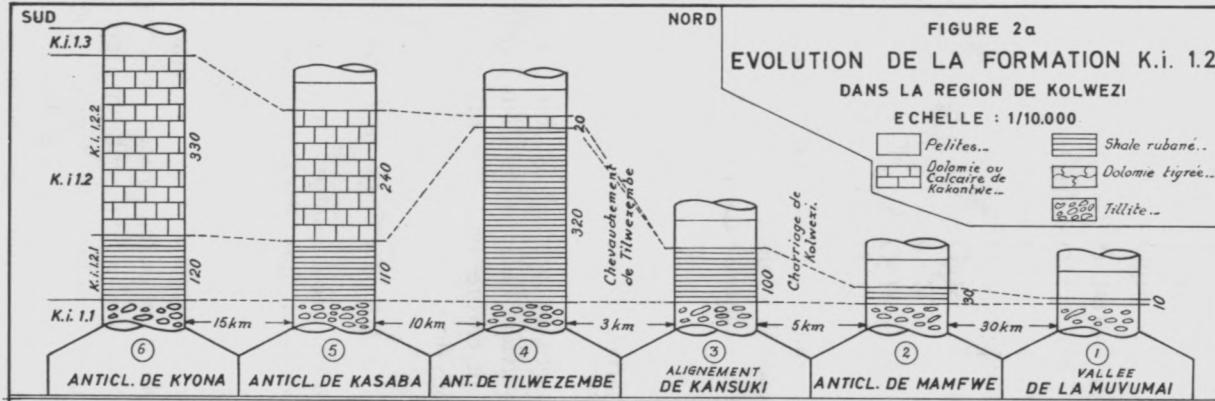
Ces chiffres semblent montrer que, tant qu'il est mince, le niveau de Kakontwe est constitué de dolomie. On n'y trouve des horizons de calcaire que là où sa puissance se compte par centaines de mètres.

III. LE NIVEAU DE KAKONTWE DANS LA RÉGION DE LIKASI

Il s'agit du secteur de l'arc cuprifère borné à l'Ouest par le méridien 26° Est, et à l'Est par la rivière Lufira (voir plan *figure 1*). Les levés au 1/20 000ème sont encore inachevés, mais nous distinguons déjà les transformations du Ki. 1.2.

A. *Les faciès de la formation Ki. 1.2. — La Dolomie Tigrée*

Les coupes de la *figure 2b* montrent que nous avons trois zones isopiques tout à fait analogues à celles définies dans la région de Kolwezi. Cependant, nous observons en outre l'apparition d'une nouvelle roche carbonatée franche aux environs du méridien de Kambove (voir *figure 3*). Elle se situe juste au-dessus du Grand Conglomérat. Il s'agit d'une dolomie pure, grise, avec des marbrures onduleuses plus sombres qui lui donnent un aspect tigré (voir *photo n° 1*). D'où le nom de « Dolomie Tigrée » que nous lui avons donné. Au microscope, on ne voit que des zones brunâtres à fine granulométrie, dans un ensemble à grain plus grossier.



— 058 —

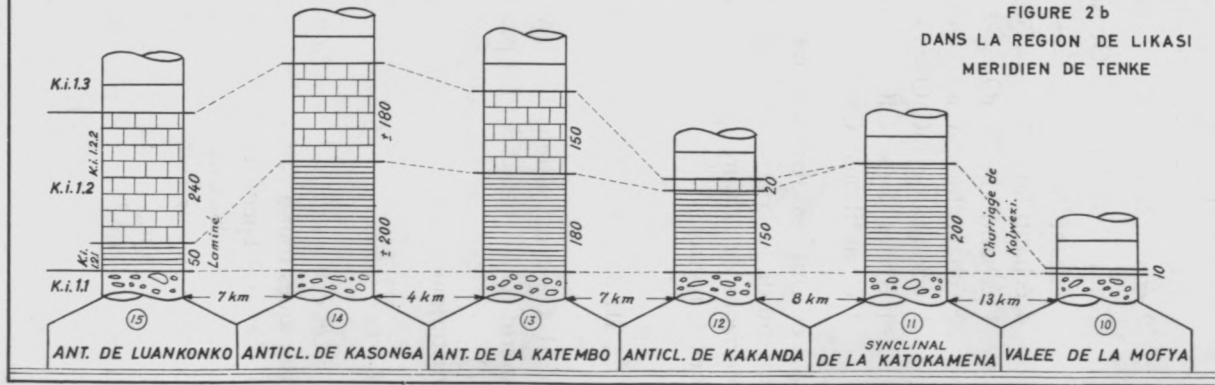
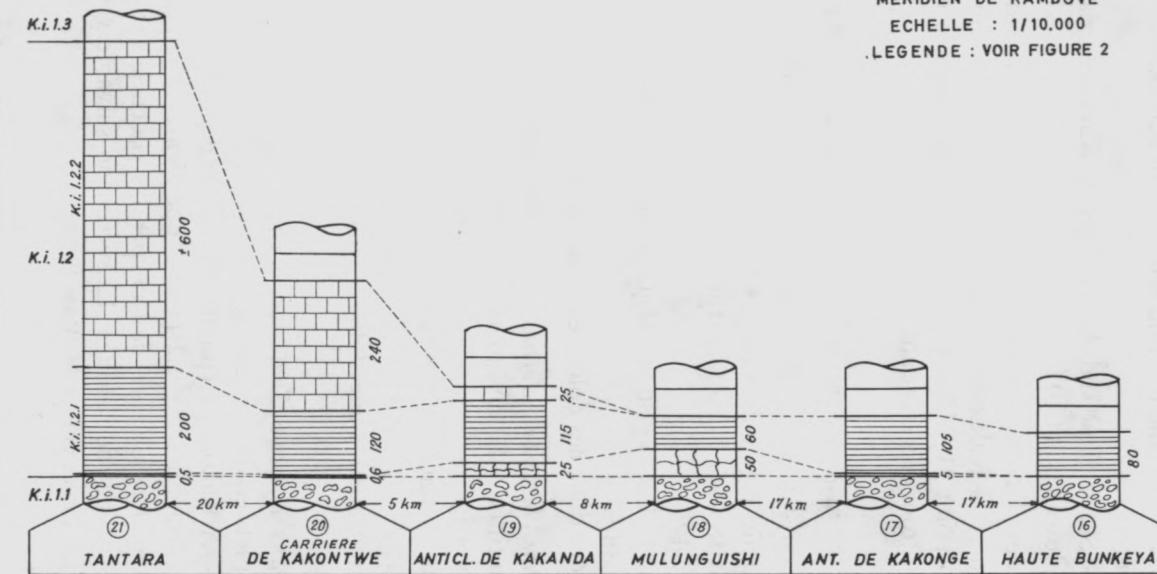


FIGURE 3
EVOLUTION
DE LA FORMATION K.i. 1.2
MERIDIEN DE KAMBOVE
ECHELLE : 1/10,000
LEGENDE : VOIR FIGURE 2



La Dolomie Tigrée a été repérée aux endroits suivants:

- Sur le flanc sud du synclinal de Mutaka, dans le lit de la Dikuluwe (point 22).
- Sur le flanc nord du synclinal de Kambove, à Mulungwishi (point 18).
- Sur le flanc sud du synclinal de Kambove, dans le lit de la Dikuluwe (point 19).

Nous l'avons également vue, mince et parfois altérée en meulière, à Kakonge (point 17), Kakontwe (point 20) et Tantara (point 21). Elle semble donc accompagner le faciès intermédiaire, tout en s'étendant au delà de ce dernier.

B. *Nature du niveau de Kakontwe et de la Dolomie Tigrée.*

Dans les zones Nord et intermédiaire, deux analyses de la Dolomie Tigrée donnent les pourcentages suivants:

Point 18 $\text{CaO} = 27\%$; $\text{MgO} = 19,5\%$; $\text{SiO}_2 = 2,93\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,71\%$

Point 19 $\text{CaO} = 30\%$; $\text{MgO} = 20,5\%$; $\text{SiO}_2 = 1,77\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,88\%$

Ce sont donc des dolomies franches.

Dans la zone intermédiaire, trois analyses effectuées sur des échantillons du niveau de Kakontwe fournissent les moyennes que voici:

Point 19 $\text{CaO} = 22,5\%$; $\text{MgO} = 16,42\%$; $\text{SiO}_2 = 12,40\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,21\%$

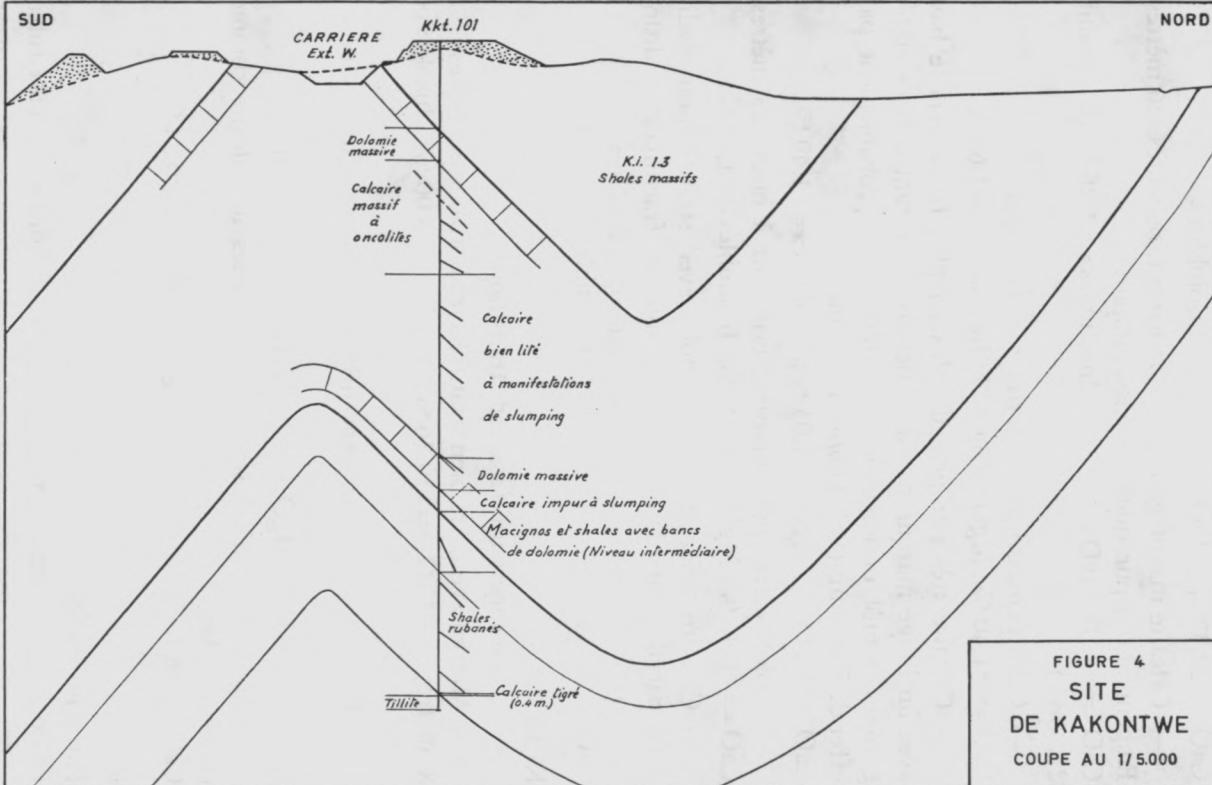
Il s'agit aussi d'une dolomie, mais nettement moins pure que la Dolomie Tigrée.

Dans la zone Sud, nous disposons de renseignements assez complets en deux endroits:

— A Kakontwe (point 20), un sondage a recoupé l'ensemble de la formation Ki. 1.2 (voir coupe *figure 4*), au droit d'un petit anticlinal secondaire dessiné par les couches, sur le flanc nord du Synclinal de Kisanga. La succession suivante y a été observée par J.J. LEFEBVRE et M. VAN EYLL (4):

Ki. 1.3

Pélite non ou très peu dolomitique, massive, gris-souris ou violacé, gris-clair ou verdâtre vers le bas. Plus de 50 mètres.



Ki. 1.2.2

- Dolomie massive gris-clair ou beige. 20 mètres.
 $\text{CaO} = 29,37\%$; $\text{MgO} = 19,33\%$; Insolubles = 2,18 %
- Calcaire massif gris-bleu. Localement, oncolites. 26 mètres.
En général très pur, quelques passes impures.
 $\text{CaO} = 48,20$; $\text{MgO} = 3,27\%$; Insolubles = 5,26 % (maximum 23,88 %).
- Calcaire massif gris-bleu très pur. 45 mètres.
 $\text{CaO} = 51,40\%$; $\text{MgO} = 3,08\%$; Insolubles = 1,64 %.
- Calcaire très pur gris, de plus en plus foncé vers le bas, avec un litage marqué par des laies sombres, tantôt fines et régulières, tantôt onduleuses, très irrégulières, probablement par effet de slumping (voir *photo 2*). 119 mètres.
 $\text{CaO} = 54,15\%$; $\text{MgO} = 1,03\%$; Insolubles = 1,49 %.
- Dolomie très pure massive, gris clair à noir. 23 mètres.
 $\text{CaO} = 40,47\%$; $\text{MgO} = 12,24\%$; Insolubles = 1,38 %.
- Calcaire assez impur, gris-noir, avec stratification soulignée par de fines laies pélitiques souvent fracturées et disloquées, probablement par effet de slumping. 12 mètres.
 $\text{CaO} = 46,59\%$; $\text{MgO} = 2,53\%$; Insolubles = 8,50 %.

Ki.1.2.1.2

- Partie supérieure (assise de transition):
- Macigno verdâtre bien stratifié avec horizons pélitiques.
8 mètres — $\text{CaO} = 19,26\%$; $\text{MgO} = 3,00\%$; Insolubles = 51,04 %.
- Calcaire assez pur, avec débris de bancs pélitiques noirs.
9 m.
 $\text{CaO} = 45,34\%$; $\text{MgO} = 5,05\%$ Insolubles = 4,20 %.
- Macigno verdâtre stratifié avec passes de calcaire comme ci-dessus. 22 m.
 $\text{CaO} = 38,18\%$; $\text{MgO} = 2,15\%$; Insolubles = 20,84 %.

Ki.1.2.1.2

Partie inférieure (shales rubanés).

Pélite argilo-calcareuse ou dolomitique, d'abord claire et à rubanage troublé par du slumping, ensuite gris-noir à rubanage régulier d'aspect varvaire (voir *photo 3*). 95 mètres.

Ki.1.2.1.1

— Calcaire tigré à litage fin, marqué par une alternance de lits clairs et de lits sombres (voir *photo 4*). 0,4 mètres.

$\text{CaO} = 43,46\%$; $\text{MgO} = 4,00\%$; Insolubles = 6,49 %.

— A Tantara (point 21), un échantillonnage dans le niveau de Kakontwe a donné, de haut en bas:

— 350 m de dolomie —

$\text{CaO} = 27,63\%$; $\text{MgO} = 19,08\%$; Insolubles = 1,75 %

— 85 m de calcaire —

$\text{CaO} = 47,52\%$; $\text{MgO} = 4,18\%$; Insolubles = 2,95 %

— 40 m de dolomie —

$\text{CaO} = 34,11\%$; $\text{MgO} = 13,08\%$; Insolubles = 7,03 %

— 85 m de calcaire —

$\text{CaO} = 42,79\%$; $\text{MgO} = 4,28\%$; Insolubles = 3,98 %

Ces données peuvent être résumées de la façon suivante:

1. Le niveau de Kakontwe devient fort épais vers le Sud. Comme dans la région de Kolwezi, on observe en même temps l'apparition de calcaires francs. Toutefois, le sommet reste toujours dolomitique, chose déjà signalée anciennement (5).

2. Loin d'être réguliers et stratiformes, les horizons calcareux paraissent varier fort d'un point à un autre. Ceci plaide pour une dolomitisation sélective de boues calcaires durant la diagenèse, et non pour une origine syngénétique des couches de dolomie.

3. Le niveau de Kakontwe apparaît comme anormalement épais à Kakontwe même (245 m), eu égard au fait que nous sommes à cet endroit fort près de la zone intermédiaire. Il semble d'ailleurs qu'il s'agisse d'un épaississement local, qui n'existe plus sur le flanc sud du synclinal de Kisanga.

Ici se pose la question de la genèse du niveau de Kakontwe. Le fait qu'il n'existe pas au Nord, en direction du rivage, mais qu'il remplace graduellement vers le Sud des roches pélitiques fines, indique qu'il s'est déposé sous forme de boues calcaires, loin vers le large. L'allure lenticulaire pourrait s'expliquer par des accumulations locales, dues aux phénomènes de slumping décelés dans le sondage de Kakontwe. La disparition locale des dolomies et calcaires pourrait également être due à une pollution par des sédiments terrigènes, aux débouchés d'anciens estuaires. Les deux processus pourraient d'ailleurs avoir joué ensemble.

4. Il convient de souligner la présence d'oolithes (oolithes d'origine algaire), déjà signalées autrefois (6). Notons aussi les horizons bourrés de structure bizarres et irrégulières, révélées sur les affleurements par l'altération météorique (voir *photos n° 5 et 6*), et qui pourraient avoir une origine biologique.

IV LE NIVEAU DE KAKONTWE DANS LA RÉGION DE LUBUMBASHI

C'est la partie de l'arc cuprifère situé à l'est de la Lufira.

Les levés au 1/20 000 y sont à peine entamés, et nous ne connaissons le Ki.1.2 avec quelque précision que dans certaines zones spécialement étudiées. Les échelles stratigraphiques qui en résultent sont schématisées sur la *figure 5*.

A. *Les faciès de la formation Ki.1.2.*

La zone sans niveau de Kakontwe se retrouve ici dans l'anticlinal de Gombela (point 23). C'est par erreur que des dolomies qui affleurent dans la rivière Chioni furent autrefois placées dans le Kakontwe (7). Nous avons pu voir qu'elles font partie du Mwashya inférieur.

La zone intermédiaire avec niveau de Kakontwe mince s'observe sur les deux flancs de l'anticlinal de la Kyandamu (points 24 et 25).

La zone méridionale avec niveau de Kakontwe épais existe dans la région de Lubumbashi et Kasonta (point 26).

La Dolomie Tigrée s'étend largement dans cette région. On la trouve en effet à Gombela et sur la Kyandamu. Elle a d'ailleurs été signalée par P. VANDEN BRANDE (8).

Enfin, nous constatons l'apparition à Kipushi (point 27) de ce qui semble être une quatrième zone isopique. Les shales rubanés du Ki.1.2.1 ont complètement disparu, et la formation Ki.1.2 est tout entière constituée par un ensemble carbonaté épais de 600 mètres. Au-dessus, nous trouvons une alternance d'horizons de dolomie et de shale dolomitique épaisse de 220 mètres. C'est ce que les exploitants appellent la « série Récurrente ».

FIGURE 5

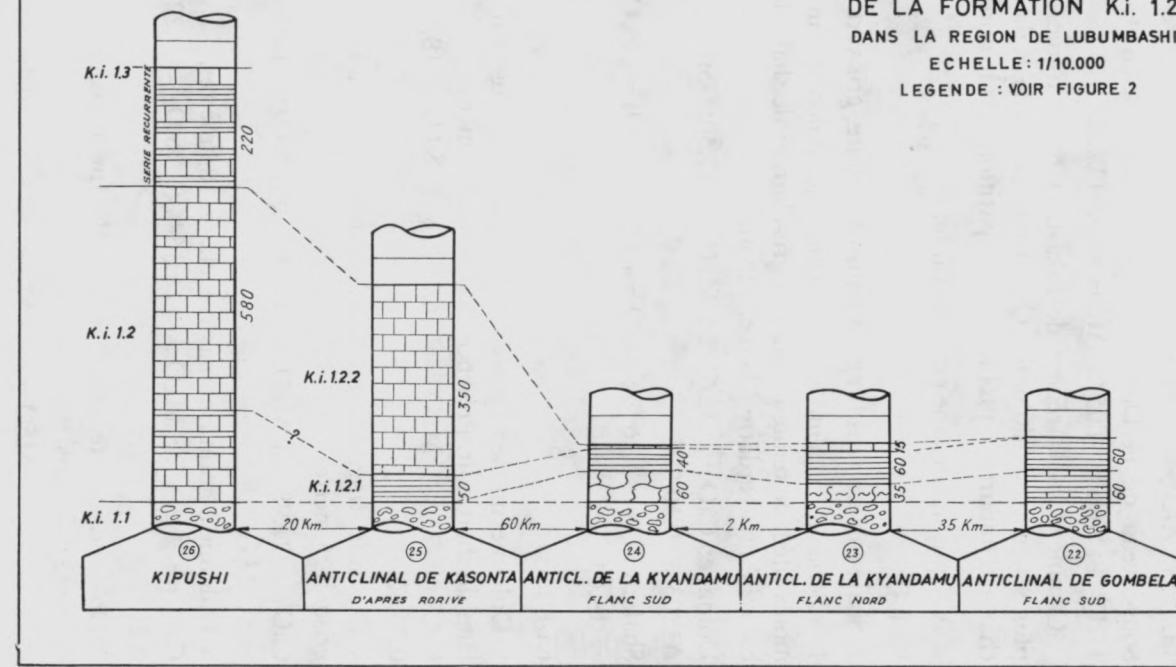
EVOLUTION

DE LA FORMATION K.I. 1.2

DANS LA REGION DE LUBUMBASHI

ECHELLE : 1/10.000

LEGENDE : VOIR FIGURE 2



B. *Nature du niveau de Kakontwe et de la Dolomie Tigrée.*

Sur la Kyandamu, nous enregistrons les résultats suivants:
Niveau de Kakontwe: $\text{CaO} = 22\%$; $\text{MgO} = 15,50\%$; $\text{SiO}_2 = 13,22\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,14\%$
Sous-niveau de la Dolomie Tigrée: $\text{CaO} = 26,67\%$ $\text{MgO} = 17,17\%$; $\text{SiO}_2 = 4,05\%$ $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,94\%$.

Comme dans la région de Likasi, la roche tigrée est donc le plus souvent une dolomie. Quant au niveau de Kakontwe, il se charge d'impuretés, prélude à sa disparition vers le nord.

A Kipushi, la coupe est la suivante:

Ki.1.3

2 Shale très fin sans litage, à schistosité nette, gris vert.

1 « Série Récurrente ». Alternance de dolomie fine plus ou moins litée, de teinte gris-noir à gris-clair, et de shale dolomitique bien lité gris-verdâtre à beige. 220 mètres.

Dolomie: $\text{CaO} = 22,62\%$; $\text{MgO} = 17,50$; $\text{SiO}_2 = 11,53\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,50\%$

Shale: $\text{CaO} = 4,36\%$; $\text{MgO} = 12,33$; $\text{SiO}_2 = 46,15\%$ $\text{Al}_2\text{O}_3 = 13,04\%$.

Ki.1.2

5 Dolomie un peu carbonée, gris foncé à litage fin sinueux et laies de chert noir. Présence d'oncolites. 95 mètres.

$\text{CaO} = 23\%$; $\text{MgO} = 16,38\%$; $\text{SiO}_2 = 18,79\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,76\%$.

4 Dolomie finement ou moyennement grenue, en gros bancs, grise, 125 mètres.

$\text{CaO} = 22,98\%$; $\text{MgO} = 17,29\%$; $\text{SiO}_2 = 10,89\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,22\%$.

3 Dolomie à grain fin, massive, claire. 185 mètres.

$\text{CaO} = 24,93\%$; $\text{MgO} = 18,36\%$; $\text{SiO}_2 = 9,22\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,21\%$.

2 Dolomie impure, siliceuse, à grain fin, massive ou mal litée, de teinte brun-gris. 95 mètres.

$\text{CaO} = 18\%$; $\text{MgO} = 13,57\%$; $\text{SiO}_2 = 30,49\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,08\%$.

1 Dolomie assez pure, fine, sans stratification, grise à brune. Parfois, on y voit des marbrures gris-foncé qui font penser à celles de la Dolomie Tigrée. 80 mètres.

$\text{CaO} = 24,33\%$; $\text{MgO} = 17,67\%$; $\text{SiO}_2 = 3,89\%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,05\%$.

Ki.1.1 — Tillite.

Cette succession diffère apparemment beaucoup de celle observée dans le sondage de Kakontwe: absence de calcaire franc et des shales rubanés, abondance de la silice, qui pourrait être due aux processus de minéralisation. On peut cependant retrouver ici la trace des couches présentes à Kakontwe. En effet:

- Les oncolites s'observent aussi dans l'horizon supérieur du niveau. Elles sont parfois particulièrement évidentes (voir *photos 7 et 8*).
- La couche 2, très impure, pourrait représenter le Ki.1.2.1 devenu très carbonaté.
- La couche 1 pourrait correspondre à la Dolomie Tigrée.

V CONCLUSIONS

Stratigraphie.

Lorsqu'elle est complète, la formation Ki.1.2 située immédiatement au-dessus du Grand Conglomérat se subdivise de la façon suivante:

- Niveau Ki.1.2.2:
Dolomies et calcaires francs.
- Niveau Ki.1.2.1
Sous-niveau Ki.1.2.1.2: Shales rubanés.
Sous-niveau Ki.1.2.1.1: Dolomie Tigrée.

Faciès

Quatre faciès peuvent être définis pour la formation Ki.1.2

- Faciès Nord: Pas de roche carbonatée. Seuls les shales rubanés sont représentés.

— Faciès intermédiaire: caractérisé par un mince horizon de Ki.1.2.2, lenticulaire, au-dessus des shales rubanés.

— Faciès Sud: le Ki.1.2.2 devient très épais.

— Faciès extrême Sud: La formation Ki.1.2 constitue une entité carbonatée unique.

La Dolomie Tigrée remplace partiellement la base des shales rubanés du Ki.1.2.1, à l'est du méridien de Kambove, à hauteur du faciès intermédiaire.

Composition chimique. La roche tigrée est en général une dolomie. Il en est de même du niveau de Kakontwe dans la zone intermédiaire, là où il reste peu épais. Dans les faciès méridionaux, ce même niveau se compose d'une alternance très probablement variable d'horizons dolomitiques et calcaieux.

Genèse. La Dolomie Tigrée pourrait être d'origine récifale (algues plates comme les dolomies feuilletées du Roan). L'occurrence de sédiments carbonatés immédiatement après des épisodes glaciaires se retrouve à la base du Kundelungu supérieur (« calcaire rose »). Elle a été expliquée par la fusion des glaces qui libère de grandes quantités de CO₂ (9).

Le niveau de Kakontwe, par contre, semble s'être déposé dans la zone bathyale, à une distance suffisante du rivage pour que la boue carbonatée ne soit plus polluée par des apports terrigènes. Les irrégularités dans la puissance pourraient provenir soit d'accumulations locales dues à des phénomènes de slumping, soit à des pollutions des boues calcaires au large d'estuaires importants.

Géologie économique. Le niveau de Kakontwe est économiquement important par les gisements qui y sont connus et le calcaire qu'il fournit. Nous avons précisé dans cette note la limite au delà de laquelle il est inutile d'en entreprendre l'étude, puisqu'il n'existe pas.

Dans les faciès méridionaux, le Kakontwe est épais, mais les beaux affleurements comme celui de la *photo* n° 9 ne sont pas fréquents. En général, son passage se marque par une zone déprière à terre rouge sombre. Dans ce cas, la recherche de gisements nouveaux devra se faire par des méthodes indirectes, comme la géochimie ou la polarisation spontanée. Il convient au préalable de délimiter les superficies à étudier, en tenant compte du fait que des plages de terres rouges et des dépressions d'origine karsti-

que ne sont pas l'apanage du Ki.1.2.2 seulement, mais marquent aussi le passage des formations du Roan.

Le 30 novembre 1973

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CORNET J. Observations sur les terrains anciens du Katanga faites au cours de l'expédition Bia-Francqui (1891-1893). (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXIV, 1896-1897 — 25/190).
Pour se renseigner sur la géologie du Shaba, le lecteur pourra consulter les travaux de synthèse suivants:
CAHEN, L. et MORTELMANS, G. (1948) — Le Groupe du Katanga .Evolution des idées et essai de subdivision. (*Bull. Soc. Belge Géol.*, 57 — 459/475).
CAHEN, L. (1954). — Géologie du Congo Belge. (Liège 1954).
ROBERT, M. (1956). — Géologique et géographie du Katanga. (Bruxelles 1956).
COMMISSION DE GEOLOGIE (1951). — Carte géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. (Légende Générale (4e éd.) — Bruxelles).
CAHEN, L. and LEPERSONNE, J. (1967.) — The Precambrian of the Congo, Rwanda and Burundi. (In the precambrian, p. 143 (Ed. K. Rankama) vol. 2, New York, Interscience).
- [2] FRANCOIS, A. (1973). — L'extrémité occidentale de l'arc cuprifère Shabien. Etude géologique. Édité par le Département Géologique de la Gécamines. Likasi. République du Zaïre.
- [3] JAMOTTE, A. (1939). — L'étage du Calcaire de Kakontwe dans la région comprise entre la Kengere et la Muniafunshi (Katanga méridional). (*Ann. Serv. Mines C.S.K.*, t.V, 14/37).
- [4] LEFEBVRE, J.J. et VAN EYLL, M. (1973) — Rapports inédits.
- [5] ROBERT, M. (1940). — Contribution à la géologie du Katanga. Le système du Kundelungu et le système schisto-dolomitique. Mém. de l'Inst. Royal Colon. Belge. VI, 1940).
- [6] HACQUAERT, A.L. (1932). — Recherche sur quelques roches carbonatées à grain fin et sur des calcaires oolithiques du Katanga. (*Ann. Serv. Mines C.S.K.*, t. III, 14/15).
- [7] BEUGNIES, A. et DUMONT, P (1952-1953). — Note sur la découverte de récifs algaires dans l'assise de Kakontwe à Gombela (Katanga). (*Ann. Serv. Mines C.S.K.*, t. XVII, 72/78).
- [8] VANDEN BRANDE, P. (1935). — Etudes géologiques dans la région de la feuille Lukafu. (*Ann. Serv. Mines C.S.K.*, t. VI, p. 65).
- [9] TRICART, J. (1967). — Certaines formes de sédimentations calcaires quaternaires sont-elles dues à des déséquilibres géochimiques périodiques? (*Chemical Geology*, vol. 2, 233/248).

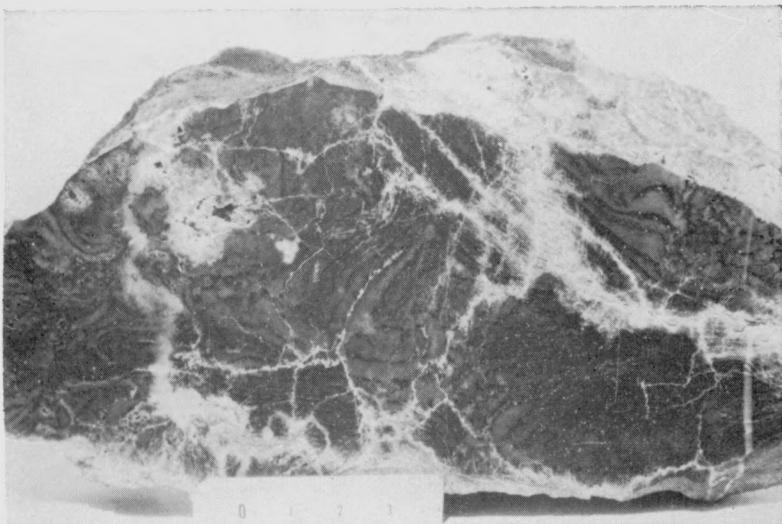


Photo 1
Dolomie Tigrée (Carrière de Mulungwishi).

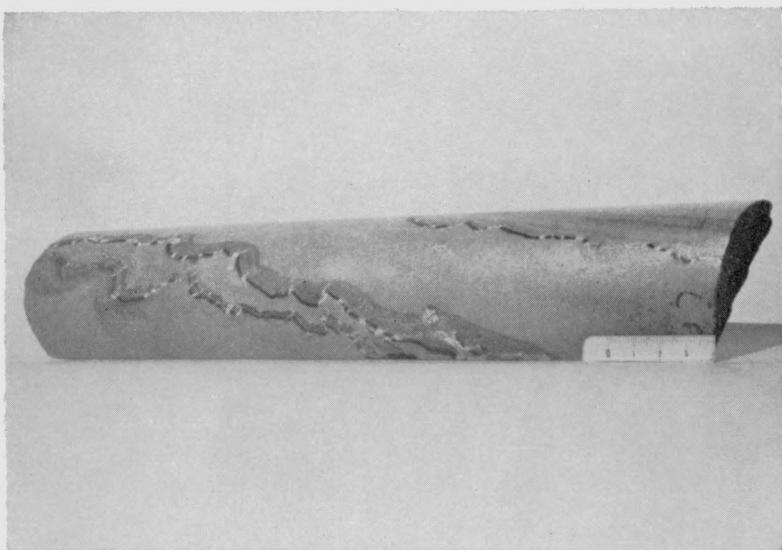


Photo 2
Calcaire à laies pélítiques onduleuses (Kakontwe).

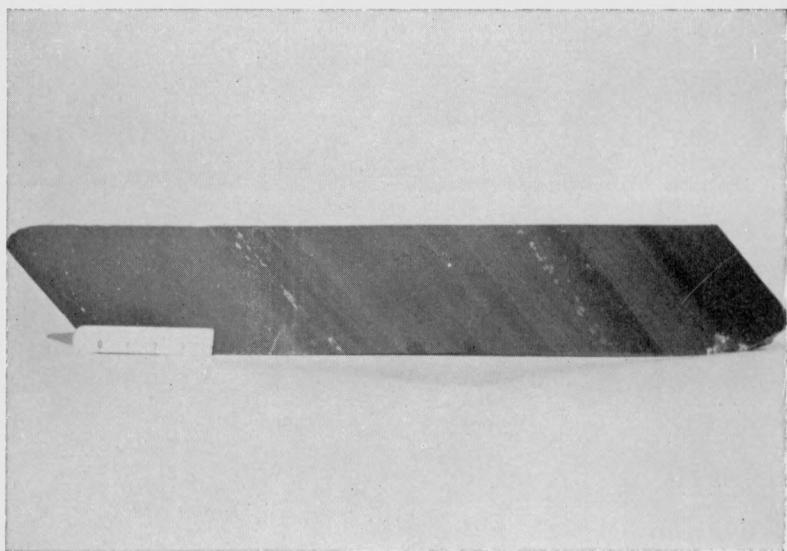


Photo 3

Shale rubané gris-noir (Kakontwe).

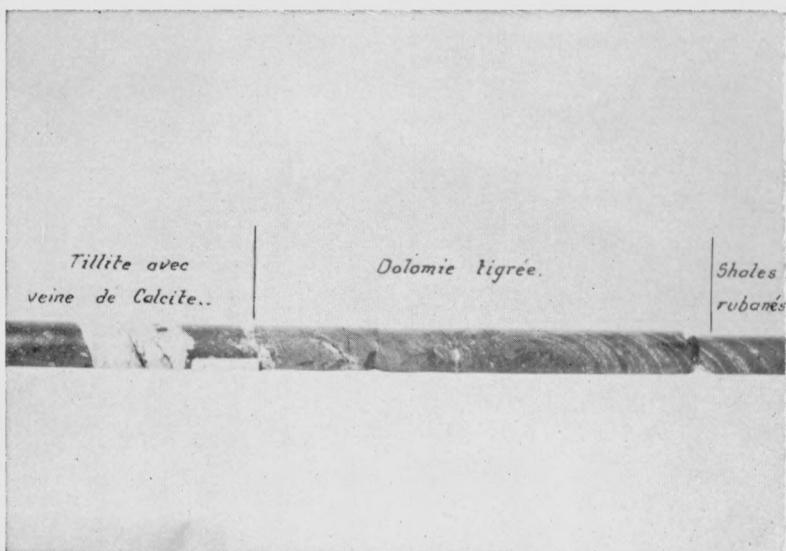


Photo 4

Contact Ki.1.1. - Ki.1.2 (Kakontwe).

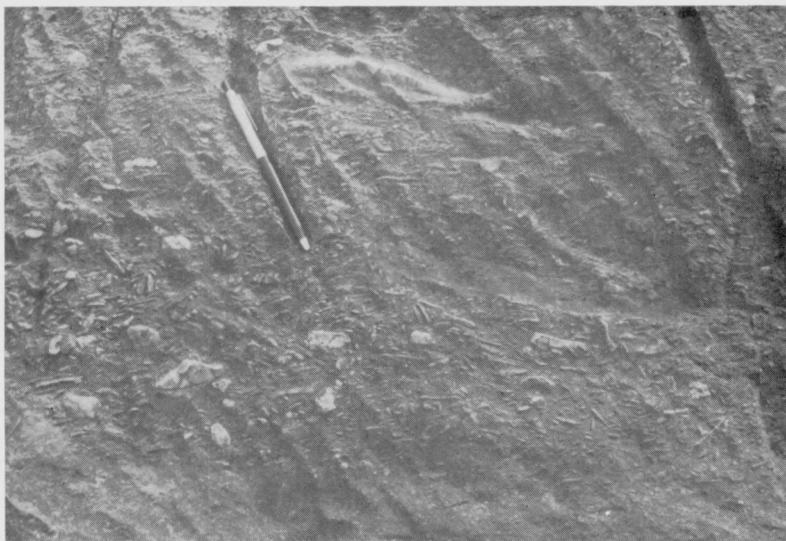


Photo 5

Structures organiques? (Haute Mura).



Photo 6

Structures organiques? (Haute Mura).

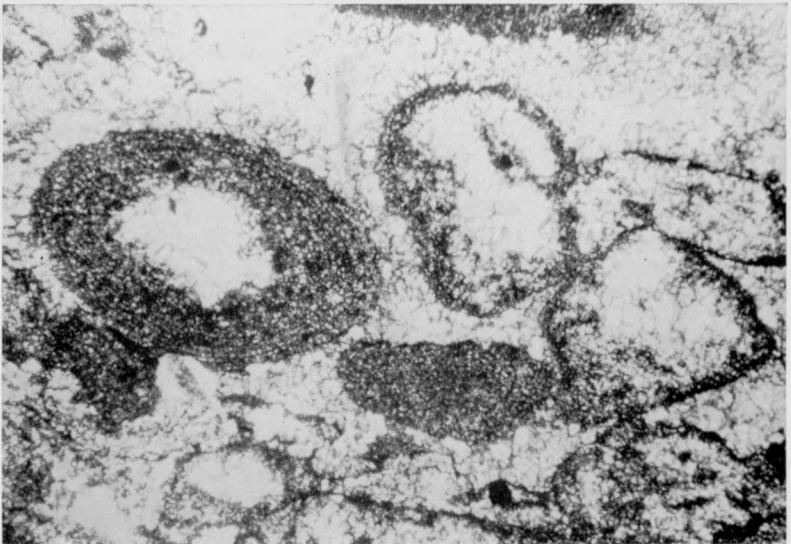


Photo 7

Oncolites (Kipushi).
X 95

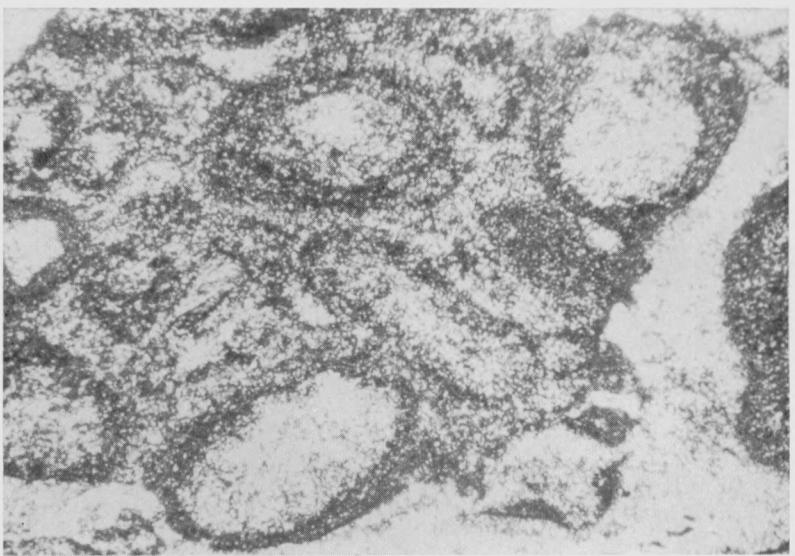


Photo 8

Oncolites (Kipushi).
X 95



Photo 9

Affleurement du niveau de Kakontwe
(Haute vallée de la Mura).

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

	Pages - Blz.
Séance plénière	Plenaire zitting
	24.10.1973 614; 615
Séances des Classes	Zittingen der Klassen
Sciences morales et politiques — <i>Morele en Politieke Wetenschappen</i>	20.11.1973 666; 667
Sciences naturelles et médicales — <i>Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen</i>	13.11.1973 780; 781
Sciences techniques — <i>Technische Wetenschappen</i>	30.11.1973 808; 809
* * *	
Aanwezigheidslijst (leden - plenaire zitting)	617
Allocation de bienvenue (F. BULTOT - séance plénière)	618-619
Benoemingen: Cf. Nominations	
Bienvenue: BOUILLON, J.	780
Comité secret	668; 782; 810
Commissie voor Geschiedenis	669
Commission d'Histoire	668
Communications et notes:	
BULTOT, F.: Allocution de bienvenue - Verwelkoming (séance plénière - plenaire zitting)	618-619
— : Les progrès de la connaissance en climatologie générale et tropicale (séance plénière) ...	646-665
DENAHEYER, M.-E. - GÉRARDS, J.: A quelle cause attribuer les dépressions cratériformes du Rwanda? 780; 781; 784-798	
FRANÇOIS, A.: Le niveau du Calcaire de Kakontwe et ses facies au Shaba 808; 809; 845-861	

GÉRARDS, J.: Cf. DENAEYER, M.-E.	
GILLON, L.: Besoins énergétiques et développement des centrales nucléaires ...	812-844
HULSTAERT, G.: Sur les noms ethniques bantous	666; 667; 670-675
LIBEN, C.: La dernière mission du capitaine commandant Alphonse Cabra en Afrique (1905-1906)	668; 669; 743-779
MOUSER, B.-L.: The Nunez Affair ...	668; 669; 697-742
NOLARD-TINTIGNER, N.: Présente son mémoire: « Recherches sur la Saprolegniase tropicale »	782; 783; 805-806
SCHROEDER, C.: Cartographie géotechnique (prix 1973) ...	808-810
SPAEG, J.: Japanese Religiosity and the Spiritual Values of the East ...	666; 667; 676-696
STANER, P.: Rapport sur activités Académie 1972-1973 ...	620-644
— : Verslag over aktiviteiten Academie 1972-1973 ...	621-645
VANBREUSEGHEM, R.: Premier Symposium international sur la Streptotrichose ...	782; 783; 799-804
Concours annuel 1973 (Lauréat: C. SCHROEDER) ...	808-810
Geheim comité ...	609; 783; 811
Hommage à M. A. DALCQ (R. VANBREUSEGHEM) ...	780
Hulde aan de H. A. DALCQ (R. VANBREUSEGHEM) ...	781
Liste de présence (membres - séance plénière) ...	616
Mededelingen en nota's: Cf. Communications et notes	
Mémoires (Présentation):	
LEDERER, A.: Les problèmes de navigation intérieure en République d'Indonésie ...	808; 809
NOLARD-TINTIGNER, N.: Recherches sur la Saprolegniase tropicale ...	782; 783; 805-806
Nominations:	
MOSMANS, G. (geassocieerde) ...	669
VANSINA, J. (geassocieerde) ...	669
Prijs Egide Devroey ...	669
Prix Egide Devroey ...	668
Verhandelingen (Voorlegging): Cf. Mémoires	

III

Verwelkoming (F. BULTOT - plenaire zitting)	618-619
Vice-Directeurs 1974	
2e Classe: LEBRUN, J.	782
3e Classe: JONES, L.	810
Wedstrijd 1973 (Jaarlijkse) (Laureaat C. SCHROEDER)	809-811
Welkomstgroeten: BOUILLON, J.	781

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 21 JUIN 1974
PAR L'IMPRIMERIE SNOECK-DUCAJU & FILS
S.A.
GAND-BRUXELLES

ARSOM, rue Defacqz 1, B-1050 Bruxelles (Belgique)
K.A.O.W., Defacqzstraat 1, B-1050 Brussel (België)