

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

Sous la Haute Protection du Roi

**BULLETIN
DES SÉANCES**

Publication trimestrielle

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESSE
WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

**MEDEDELINGEN
DER ZITTINGEN**

Driemaandelijkse publikatie

Nouvelle Série
Nieuwe Reeks

29 (3)

Année 1983
Jaargang

750 F

AVIS AUX AUTEURS

L'Académie publie les études dont la valeur scientifique a été reconnue par la Classe intéressée sur rapport d'un ou plusieurs de ses membres.

Les travaux de moins de 16 pages sont publiés dans le *Bulletin des Séances*, tandis que les travaux plus importants peuvent prendre place dans la collection des *Mémoires*.

Les manuscrits doivent être adressés au Secrétariat, rue Defacqz 1 boîte 3, 1050 Bruxelles. Ils seront conformes aux instructions aux auteurs pour la présentation des manuscrits (voir *Bull. Séanc.*, N.S., 28-1, pp. 111-117) dont le tirage à part peut être obtenu au Secrétariat sur simple demande.

Les textes publiés par l'Académie n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

BERICHT AAN DE AUTEURS

De Academie geeft de studies uit waarvan de wetenschappelijke waarde door de betrokken Klasse erkend werd, op verslag van één of meerdere harer leden.

De werken die minder dan 16 bladzijden beslaan worden in de *Mededelingen der Zittingen* gepubliceerd, terwijl omvangrijkere werken in de verzameling der *Verhandelingen* kunnen opgenomen worden.

De handschriften dienen ingestuurd naar de Secretarie, Defacqzstraat 1 bus 3, 1050 Brussel. Ze zullen rekening houden met de aanwijzingen aan de auteurs voor het voors-tellen van de handschriften (zie *Meded. Zitt.*, N.R., 28-1, pp. 103-109) waarvan een overdruk op eenvoudige aanvraag bij de Secretarie kan bekomen worden.

De teksten door de Academie gepubliceerd verbinden slechts de verantwoordelijkheid van hun auteurs.

Abonnement 1983 (4 num.): 2 500 F

Rue Defacqz 1 boîte 3
1050 Bruxelles
C.C.P. 000-0024401-54
de l'Académie
1050 BRUXELLES (Belgique)

Defacqzstraat 1 bus 3
1050 Brussel
Postrek. 000-0024401-54
van de Academie
1050 BRUSSEL (België)

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

Sous la Haute Protection du Roi

**BULLETIN
DES SÉANCES**

Publication trimestrielle

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESSE
WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

**MEDEDELINGEN
DER ZITTINGEN**

Nouvelle Série
Nieuwe Reeks

Driemaandelijkse publikatie

29 (3)

Année 1983
Jaargang

**CLASSE DES SCIENCES MORALES
ET POLITIQUES**

**KLASSE VOOR MORELE
EN POLITIEKE WETENSCHAPPEN**

Séance du 19 avril 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par le directeur de la Classe M. A. Huybrechts, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : M. A. Coupez, le R.P. J. Denis, MM. A. Gérard, J.-P. Harroy, A. Maesen, J. Sohier et le R.P. M. Storme, membres titulaires ; Mme P. Boelens-Bouvier, MM. E. Lamy et P. Salmon, associés ; M. J. Comhaire et le R.P. J. Theuws, correspondants, ainsi que M. R. Vanbreuseghem, secrétaire perpétuel honoraire, et M. A. Lederer, membre titulaire de la Classe des Sciences techniques.

Absents et excusés : MM. E. Coppieters, J. Deleu, M. d'Hertefeldt, A. Duchesne, M. Luwel, J. Pauwels, S. Plasschaert, J. Ryckmans, le R.P. J. Spae, MM. J. Stengers et J.-M. Van der Dussen de Kestergat, ainsi que M. P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939

Le Directeur souhaite la bienvenue à M. M. Steins, journaliste, invité par le Bureau sur proposition de M. A. Gérard, et le présente à la Classe. M. M. Steins présente sa communication intitulée comme ci-dessus.

MM. P. Salmon, J. Comhaire, Mme P. Boelens-Bouvier, MM. R. Vanbreuseghem, J.-P. Harroy et A. Gérard interviennent dans la discussion.

Mythe et réalité de l'«État Jésuite» du Paraguay (XVII^e et XVIII^e siècles)

En vue d'une publication éventuelle dans le *Bulletin des Séances* de la communication de M. A. Armani, présentée à la séance du 15 mars 1983, la Classe désigne comme rapporteurs M. J. Comhaire, qui accepte, et M. E. Stols.

Symposium 1983

Le Secrétaire perpétuel signale que le Symposium 1983 sur *La connaissance du droit en Afrique*, se tiendra au Palais des Académies, le vendredi 2 décembre 1983. Il sera prolongé jusqu'au samedi 3 si les finances le permettent.

Il signale en outre que pour chaque thème, le Comité du Symposium a prévu un Confrère titulaire ou associé comme orateur ; celui-ci serait remplacé par un invité étranger si les finances le permettent.

Des contributions de spécialistes seront en outre demandées au préalable, en vue de les distribuer telles quelles aux participants du Symposium.

Zitting van 19 april 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de Klasedirecteur de H. A. Huybrechts, bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: De H. A. Coupez, E.P. J. Denis, de HH. A. Gérard, J.-P. Harroy, A. Maesen, J. Sohier en E.P. M. Storme, titelvoerende leden ; Mevr. P. Boelens-Bouvier, de HH. E. Lamy en P. Salmon, geassocieerden ; de H. J. Comhaire en E.P. J. Theuws, correspondenten, alsook de H. R. Vanbreuseghem, erevast secretaris, en de H. A. Lederer, titelvoerend lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. E. Coppieters, J. Deleu, M. d'Hertefeldt, A. Duchesne, M. Luwel, J. Pauwels, S. Plasschaert, J. Ryckmans, E.P. J. Spae, de HH. J. Stengers en J.-M. Van der Dussen de Kestergat, alsook de H. P. Staner, erevast secretaris.

«Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939»

De Directeur verwelkomt de H. M. Steins, journalist, uitgenodigd door het Bureau op voorstel van de H. A. Gérard, en stelt hem aan de Klasse voor. De H. Steins legt zijn mededeling voor getiteld zoals hierboven.

De HH. P. Salmon, J. Comhaire, Mevr. P. Boelens-Bouvier, de HH. R. Vanbreuseghem, J.-P. Harroy en A. Gérard komen tussen in de bespreking.

«Mythe et réalité de l'«État Jésuite» du Paraguay (XVII^e et XVIII^e siècles)»

Met het oog op een eventuele publikatie in de *Mededelingen der Zittingen* van de studie van de H. A. Armani, voorgesteld tijdens de zitting van 15 maart 1983, duidt de Klasse de H. J. Comhaire, die aanvaardt, en de H. E. Stols als verslaggevers aan.

Symposium 1983

De Vaste Secretaris deelt mee dat het Symposium 1983 over *De kennis van het recht in Afrika* zal doorgaan in het Paleis der Academiën, op vrijdag 2 december 1983. Het zal tot zaterdag 3 december verlengd worden indien de financiën het toelaten.

Anderzijds meldt hij dat het Comité van het Symposium voor elk thema een titelvoerend of geassocieerd Confrater voorzien heeft als spreker ; deze zou door een buitenlands genodigde vervangen worden indien de financiën het toelaten.

Op voorhand zullen er bovendien bijdragen van specialisten gevraagd worden om ze zonder meer aan de deelnemers van het Symposium uit te delen.

Divers

1. *Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse.*

M. R. Vanbreuseghem, secrétaire perpétuel honoraire, attire l'attention des membres sur l'intérêt du livre de M. P. A. Bastenie sur «Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse» (Flammarion, 1983, 270 pp., 532 FB). Il le présentera à la séance du 26 avril 1983 de la Classe des Sciences naturelles et médicales, en présence de l'auteur.

2. *Conseil des Études africanistes.*

M. A. Coupez signale la création du Conseil des Études africanistes en Europe, dont l'initiative a été lancée par l'A.C.C.T. (Paris).

Il signale également la mise sur pied du Comité belge d'Études africanistes et de l'Association belge des Africanistes. M. A. Coupez en a été désigné président.

3. *Éloge funèbre de M. E. Bourgeois.*

M. J. Sohier, désigné à la séance du 15 mars 1983 pour rédiger l'éloge funèbre de M. E. Bourgeois, nous a fait savoir qu'il a trop peu connu M. Bourgeois pour pouvoir rédiger la notice. Il nous a suggéré le nom de M. F. Grévisse, qui s'est désisté pour la même raison.

M. J.-J. Symoens, qui a bien connu M. E. Bourgeois et est resté en contact avec sa famille, s'offre à rédiger la notice à son sujet. La Classe accepte cette proposition.

La séance est levée à 16 h 30.

Elle est suivie d'un Comité secret.

Varia

1. *«Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse».*

De H. R. Vanbreuseghem, erevast secretaris, vestigt de aandacht van de leden op het belang van het boek van de H. P. A. Bastenie over "Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse" (Flammarion, 1983, 270 pp., 532 BF). Hij zal het op de zitting van 26 april 1983 van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen voorstellen in aanwezigheid van de auteur.

2. *«Conseil des Études africanistes»*

De H. A. Coupez meldt de oprichting van de Raad van Afrikaanse Studiën in Europa waarvan het initiatief genomen werd door de "A.C.C.T." (Parijs).

Hij meldt eveneens de oprichting van het Belgisch Komitee voor Afrikaanse Studiën en van de Belgische Vereniging van Afrikanisten. De H. A. Coupez werd als voorzitter ervan aangeduid.

3. *Lijkrede van de H. E. Bourgeois.*

De H. J. Sohier, die op de zitting van 15 maart 1983 aangeduid werd om de lijkrede op te stellen van de H. E. Bourgeois, heeft ons laten weten dat hij de H. Bourgeois niet voldoende gekend heeft om zijn necrologische nota op te stellen. Hij suggereerde ons de naam van de H. F. Grévisse, die om dezelfde reden niet heeft aanvaard.

De H. J.-J. Symoens, die de H. E. Bourgeois zeer goed gekend heeft en met de familie in contact bleef, biedt zich aan om de nota op te stellen. De Klasse aanvaardt dit voorstel.

De zitting wordt geheven te 16 h 30.
Zij wordt gevolgd door een Geheim Comité.

Séance du 17 mai 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par le directeur de la Classe M. A. Huybrechts, assisté de Mme L. Peré-Claes, secrétaire des séances.

Sont en outre présents : M. A. Coupez, le R.P. J. Denis, MM. A. Duchesne, A. Gerard, J.-P. Harroy, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, J. Sohier, membres titulaires ; Mme A. Dorsinfang-Smets, M. E. Lamy, associés ; M. J. Comhaire, le R.P. J. Theuws, correspondants, ainsi que M.R. Vanbreuseghem, secrétaire perpétuel honoraire et M. A. Prigogine, membre titulaire de la Classe des Sciences techniques.

Absents et excusés : MM. E. Coppieters, J. Deleu, M. d'Hertefeldt, V. Drachoussoff, J. Pauwels, P. Salmon, le R.P. J. Spae, MM. J. Stengers, E. Stols, L. Vanden Berghe, J. Vanderlinden, E. Van der Straeten, E. Vandewoude, ainsi que M. P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire, et M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Décès du R.P. Guy Mosmans

Le Directeur annonce le décès de notre Confrère le R.P. G. Mosmans survenu à Bruxelles le 25 avril 1983. Après avoir rappelé brièvement la carrière du Confrère, il demande à la Classe de se recueillir quelques instants en souvenir du défunt.

M. A. Rubbens accepte de rédiger l'éloge funèbre du R. P. Mosmans.

À propos de l'Art royal Kuba

Le Directeur accueille le Frère J. Cornet, invité par le Bureau sur proposition de M. E. Lamy, et le présente à la Classe.

Le Frère Cornet présente ensuite sa communication intitulée comme ci-dessus.

Le Directeur remercie l'orateur et MM. R. Vanbreuseghem, J.-P. Harroy, J. Sohier, J. Comhaire, A. Prigogine et A. Maesen interviennent dans la discussion.

Mythe et réalité de l'«État Jésuite» du Paraguay

(XVII^e et XVIII^e siècles)

Après avoir entendu les rapports de MM. J. Comhaire et E. Stols, la Classe décide de publier la communication de M. A. Armani dans le *Bulletin des Séances* (pp. 239-250).

Zitting van 17 mei 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de Klasse-directeur de H. A. Huybrechts, bijgestaan door Mevr. L. Peré-Claes, secretaris der zittingen.

Zijn bovendien aanwezig : De H. A. Coupez, E. P. J. Denis, de HH. A. Duchesne, A. Gérard, J.-P. Harroy, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, J. Sohier, titelvoerende leden ; Mevr. A. Dorsin角度-Smets, de H. E. Lamy, geassocieerden ; de H. J. Comhaire, E. P. J. Theuws, correspondenten, alsook de H. R. Vanbreuseghem, erevast secretaris en de H. A. Prigogine, titelvoerend lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Afwezig en verontschuldigd : De HH. E. Coppieters, J. Deleu, M. d'Hertefelt, V. Drachoussoff, J. Pauwels, P. Salmon, E.P. J. Spae, de HH. J. Stengers, E. Vandewoude, alsook de H. P. Staner, erevast secretaris, en de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Overlijden van E.P. Guy Mosmans

De Directeur meldt het overlijden te Brussel op 25 april 1983 van onze confrater E.P. G. Mosmans. Na in het kort de loopbaan van onze confrater te hebben geschetst vraagt hij aan de Klasse enkele ogenblikken stilte te bewaren ter herinnering aan de overledene.

De H. A. Rubbens aanvaardt de lijkrede van E. P. Mosmans op te stellen.

«À propos de l'Art royal Kuba»

De Directeur verwelkomt Broeder J. Cornet, uitgenodigd door het Bureau op voorstel van de H. E. Lamy en stelt hem voor aan de Klasse.

Broeder Cornet legt vervolgens zijn mededeling voor getiteld zoals hierboven.

De Directeur dankt de spreker ; de HH. R. Vanbreuseghem, J.-P. Harroy, J. Sohier, J. Comhaire, A. Prigogine en A. Maesen komen tussen in de bespreking.

«Mythe et réalité de l'«État Jésuite» du Paraguay

(XVII^e en XVIII^e siècles)»

Na de verslagen te hebben gehoord van de HH. J. Comhaire en E. Stols, besluit de Klasse de mededeling van de H. A. Armani te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 239-250).

Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939

Après un large échange de vues, la Classe demande aux deux rapporteurs désignés, MM. J. Comhaire et A. Gérard, de vérifier non seulement la qualité scientifique du travail de M. M. Steins, mais également les passages se rapportant à notre confrère M. L. S. Senghor.

Suite à la suggestion faite par M. R. Vanbreuseghem de communiquer le texte de M. Steins à M. L. S. Senghor, la Classe prendra une décision à la prochaine séance après avoir pris connaissance des deux rapports.

M. J.-P. Harroy demande que le texte de son intervention dans la discussion qui a suivi l'exposé de M. Steins, soit communiqué aux deux rapporteurs.

Concours annuel 1983

Un travail a été régulièrement introduit en réponse à la première question du concours, libellée comme suit : On demande la description d'une langue traditionnelle sub-saharienne qui n'a pas encore fait l'objet d'une étude approfondie.

Il s'agit du travail de M. Kumbatulu Sita-Bangbasa, intitulé : «Étude descriptive du Zande : Phonologie, morphonologie et morphologie».

La Classe désigne MM. A. Coupez et J. Jacobs et le R.P. J. Theuws comme rapporteurs.

Nomination

M. T. Akinola-Aguda, élu le 18 janvier 1983, a été nommé correspondant de la Classe par arrêté ministériel du 19 avril 1983.

La séance est levée à 16 h 30.
Elle est suivie d'un Comité secret.

«Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939»

Na een ruime gedachtenwisseling vraagt de Klasse aan de twee aangeduide verslaggevers, de HH. J. Comhaire en A. Gérard, niet alleen de wetenschappelijke waarde van het werk van de H. M. Steins te onderzoeken maar ook de passages die betrekking hebben op onze confrater de H. L. S. Senghor.

Ingevolge de suggestie van de H. R. Vanbreuseghem om de tekst van de H. Steins aan de H. L. S. Senghor mee te delen, zal de Klasse een beslissing nemen tijdens volgende zitting na kennis genomen te hebben van de twee verslagen.

De H. J.-P. Harroy vraagt dat de tekst van zijn tussenkomst in de bespreking, die volgde op de uiteenzetting van de H. Steins, aan de twee verslaggevers zou meegedeeld worden.

Jaarlijkse wedstrijd 1983

Een werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de eerste vraag van de wedstrijd, die luidt als volgt: Men vraagt een beschrijving van een traditionele sub-Saharische taal die nog niet uitvoerig werd bestudeerd.

Het betreft het werk van de H. Kumbatulu Sita-Bangbasa, getiteld: «Étude descriptive du Zande: Phonologie, morphonologie et morphologie».

De Klasse duidt de HH. A. Coupez en J. Jacobs en E. P. J. Theuws als verslaggevers aan.

Benoeming

De H. T. Akinola-Aguda, verkozen op 18 januari 1983, werd als correspondent van de Klasse benoemd bij ministerieel besluit van 19 april 1983.

De zitting wordt gegeven te 16 h 30.
Zij wordt gevolgd door een Geheim Comité.

Mythe et réalité de l'«État Jésuite» du Paraguay (XVII^e et XVIII^e siècles)*

par

A. ARMANI**

RÉSUMÉ. — Royaume de Dieu sur Terre. Image des premières communautés chrétiennes. République communiste. Réalisation de la République de Platon. Camp de travail forcé pour les Indiens. Menace armée pour les colonies outre-mer de l'Espagne et du Portugal.

Voilà quelques-unes des définitions qu'écrivains, savants, politiciens, journalistes, ont, pendant trois siècles, données à cette bizarre création que furent les «Réductions» établies par la Compagnie de Jésus au Paraguay pendant l'époque coloniale. Mais que furent-elles, en réalité ?

SAMENVATTING. — *Mythe en werkelijkheid van de "Jezuïten-Staat" van Paraguay (XVIIde en XVIIIde eeuw)*. — Koninkrijk Gods op aarde. Beeld van de eerste christelijke gemeenschappen. Kommunistische Republiek. Verwezenlijking van de Republiek van Plato. Kamp van dwangarbeid voor de Indianen. Gewapende bedreiging voor de Overzeese koloniën van Spanje en Portugal. Dit zijn enkele definities die gedurende drie eeuwen door schrijvers, wetenschapsmensen, politici, journalisten werden gegeven aan dit vreemd stelsel van beperkingen ingevoerd door de Compagnie van Jezus in Paraguay tijdens de koloniale periode. Maar wat waren zij in werkelijkheid ?

SUMMARY. — *Myth and reality of the "Jesuit State" in Paraguay (XVIIth and XVIIIth centuries)*. — Kingdom of God on Earth. Image of the early Christian communities. Communist republic. Realization of Plato's Republic. Indians' forced labour camps. Armed threat to overseas colonies of Spain and Portugal. These are some of the definitions which, for three centuries, writers, scholars, politicians and newspapermen have given of the "Reductions", that strange creation established in Paraguay during the colonial era by the Society of Jesus. But, what were they in reality ?

Introduction

Des philosophes imaginatifs ont, à travers les siècles, décrit ou inspiré la description de sociétés idéales, gouvernées par des lois sages et par des chefs

* Communication présentée sur invitation du Bureau à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 15 mars 1983. Publication décidée à la séance du 17 mai 1983.

** Conseiller au Centre pour le Développement industriel (C.E.E.-A.C.P.) ; Avenue Jeanne 28, B-1050 Bruxelles (Belgique).

éclairés, où tous les citoyens étaient actifs, solidaires, heureux. Il serait trop long de dresser un inventaire exhaustif de ces exercices intellectuels : il suffit de rappeler la *République* de Platon pour l'époque classique, l'*Utopie* de Thomas More et la *Cité du Soleil* de Tommaso Campanella pour la Renaissance. Ces sociétés idéales étaient évidemment des rêves. Il y a environ deux cents ans, toutefois, un événement particulier éveilla l'attention des savants. Dans le lointain Paraguay, au cœur de l'Amérique du Sud, une étrange «République» semblait avoir les caractéristiques d'une telle société si longtemps imaginée. Elle était dirigée par des hommes honnêtes, géniaux et efficaces ; son économie et sa structure sociale étaient basées sur le travail et l'égalité de tous les citoyens, sa vie quotidienne était organisée suivant des critères simples et sains qui ne toléraient ni le désordre ni la paresse. C'était ce qu'on appelle l'«État Jésuite» du Paraguay, ou «République socio-chrétienne des Indiens Guarani» : un vaste territoire qui s'étendait sur des centaines de kilomètres dans la région des Rios Paraná, Iguazu et Uruguay, englobant une trentaine de villages indiens dénommés «Réductions». Quasi-état, quasi-collège, quasi-champ militaire, quasi-entreprise économique, les «Réductions» paraguayennes étaient autonomes au point de vue administratif et économique, et — pour l'époque — très avancées au niveau des conditions de vie. Elles abritaient depuis plus d'un siècle environ cent cinquante mille Indiens des tribus Guarani qui avaient échappé au régime d'esclavage ou de semi-esclavage imposé par les conquérants espagnols ou portugais. Malgré leur éloignement de l'Europe, ou probablement à cause de celui-ci, les «Réductions» guarani créées par la Compagnie de Jésus, suscitèrent l'intérêt des milieux intellectuels et firent l'objet d'une importante littérature philosophique, notamment vers la moitié du XVIII^e siècle. Cette littérature pourrait être sérieusement mise en doute quant à son objectivité historique, en raison des idées préconçues des divers auteurs ; et pourtant c'est elle qui est à l'origine du mythe de l'«État Jésuite» du Paraguay.

Il y eut d'abord des publications inspirées directement ou indirectement par la Compagnie de Jésus [1]*, qui mettaient l'accent sur les exploits et les succès des missionnaires ainsi que sur les grandes réalisations matérielles des «Réductions», sur l'esprit chrétien qui les animait, sur la société d'Indiens libres qu'on y avait créée. Il est parfois très difficile de déterminer où s'arrête la réalité et où commencent l'apologétique et l'hagiographie. Et il y eut aussi une vaste littérature dénigrante, inspirée notamment par Sébastien de Carvalho, marquis de Pombal [2], le ministre portugais qui se fit le champion de l'absolutisme monarchique, dans la campagne acharnée qu'il mena contre toute ingérence cléricale, voire papale, dans la vie politique de son pays. Cette littérature trouva un allié occasionnel dans le Protestantisme hollandais [3], traditionnel ennemi de l'Espagne et de la papauté. Ces dernières publications insistaient sur l'esclavage que les missionnaires auraient imposé aux Indiens de leur «État», sur les énormes richesses que la Compagnie

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux références pp. 248-249.

aurait accumulées par l'exploitation de mines secrètes d'or et d'argent en fraudant le trésor royal, sur la menace que cet «État» aurait représentée, par sa puissante armée, pour les colonies portugaises et espagnoles voisines.

Aussi étrange que cela puisse paraître, les encyclopédistes français traitèrent parfois avec une certaine bienveillance l'«État» Jésuite, malgré leur hostilité bien connue envers l'appareil ecclésiastique. Pour n'en citer que deux, Voltaire (après avoir maltraité les Jésuites dans son *Candide*) reconnaît dans l'*Essai sur les mœurs et l'esprit des Nations* (chapitre 154) que «... l'établissement dans le Paraguay par les seuls jésuites espagnols paraît à quelques égards le triomphe de l'humanité ; ... il semble expier les cruautés des premiers conquérants ...» ; Montesquieu affirme dans l'*Esprit des Lois* (partie I, liv. IV, chapitre VI) qu'«... il est glorieux pour elle (la Compagnie de Jésus) d'avoir été la première qui ait montré dans ces contrées l'idée de la religion jointe à celle de l'humanité. En réparant les dévastations des Espagnols, elle a commencé à guérir une des plus grandes plaies qu'ait encore reçues le genre humain ...». En effet, en appréciant la lutte menée par les Jésuites pour la défense des Indiens, les encyclopédistes interprétaient assez correctement les valeurs historiques des «Réductions».

Animé de très bonnes intentions chrétiennes, mais plus loin de la réalité, et donc quelque peu responsable des interprétations déformées et déformantes qui suivirent, le savant italien Ludovico Antonio Muratori exalta quant à lui la société nouvelle «sans péché» que les Jésuites auraient instaurée parmi les Indiens. Dans son essai *Le Christianisme heureux dans les missions des Pères de la Compagnie de Jésus au Paraguay* (édition Venise 1752, page 145), il affirme avec un certain optimisme que «... la propriété des biens, et la cupidité de les accroître sont à l'origine, en Europe, du désordre qui gêne la société humaine : ces bons chrétiens ne connaissent pas cette anxiété». Quelques années après, le père jésuite José Manuel Peramàs, ancien missionnaire au Paraguay, publia pendant son exil en Italie un livre intitulé *Commentaire de l'administration Guarani comparée à la République de Platon*. Dans la préface il dit : «Est-ce que cette République a jamais existé dans ce monde ? Nous nous proposons d'étudier et espérons de démontrer que les idéaux politiques de Platon ont trouvé réalisation, du moins partiellement, parmi les Indiens Guarani d'Amérique». Après les œuvres de Muratori et de Peramàs, l'histoire des «Réductions» fut déformée par toute une série d'écrivains qui crurent pouvoir démontrer l'impossible.

Vers la fin du XIX^e siècle, l'économiste et historien allemand Eberhard Gothein [4] vit dans l'«État» paraguayen la matérialisation du rêve de Campanella, la *Cité du Soleil*, voire une société communiste à l'état pure. Au début de ce siècle, Robert B. Cunninghame Graham [5], écrivain et homme politique écossais qui avait longtemps vécu en Amérique du Sud, exprima sa profonde admiration pour les idéaux sociaux des «Réductions» et le *modèle socialiste* qui avait inspiré leur régime. Dans les années '40 et donc à l'époque des essais des prêtres-ouvriers, ce fut un abbé suisse, Clovis Lugon [6], qui vit dans l'expérience paraguayenne la première réalisation d'un État communiste bien avant la fondation de l'URSS. Vers la même

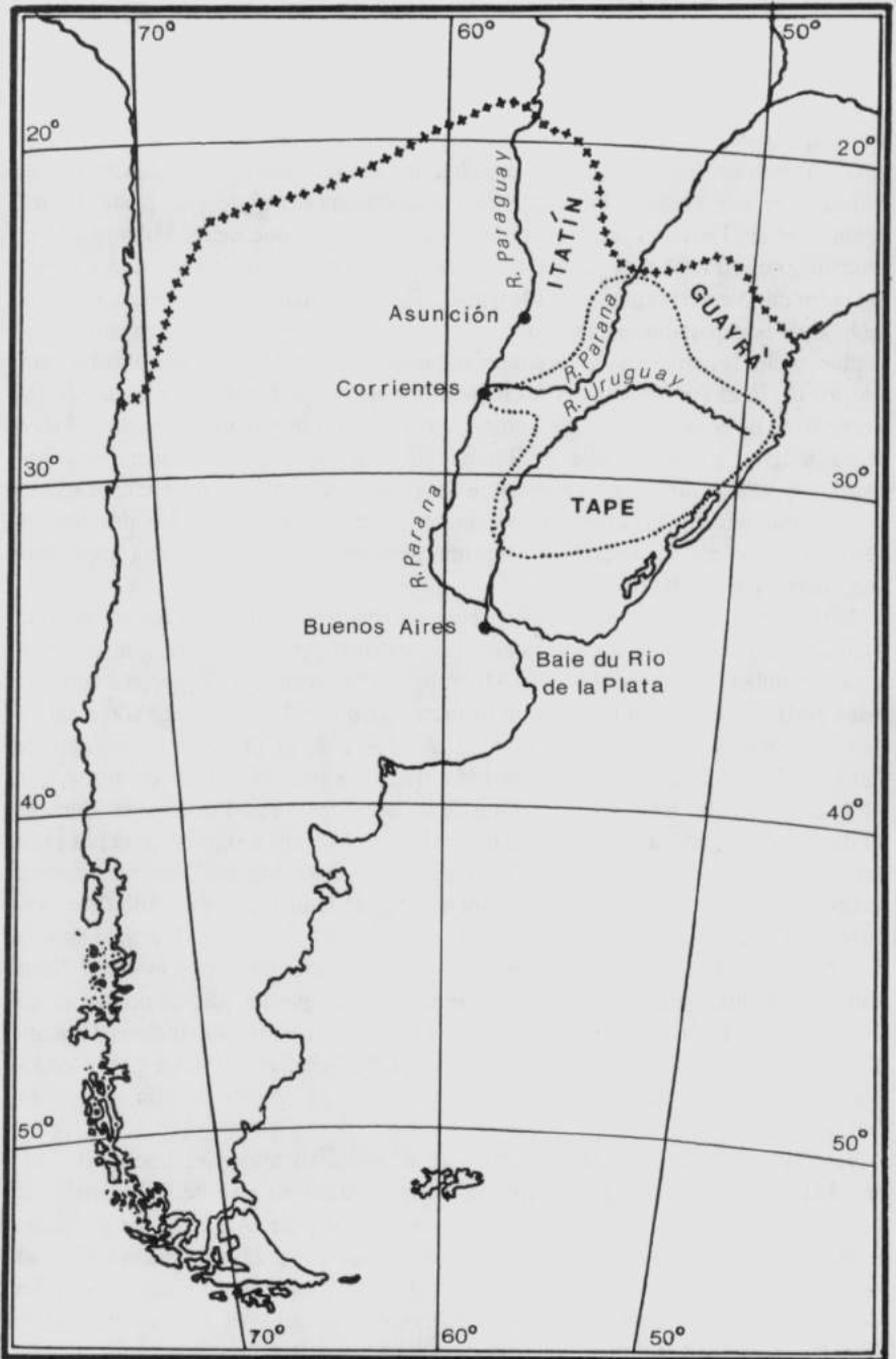


Fig. 1. - Carte du Paraguay.

époque, un écrivain autrichien, Fritz Hochwaelder, voulut démontrer dans une pièce dramatique que les Jésuites avaient essayé, en vain, d'établir une sorte de Royaume de Dieu sur Terre. La pièce s'appelle en effet *Das heilige Experiment*, titre traduit en français par *Sur la Terre comme au Ciel*; elle fut représentée avec succès dans les années '50 dans plusieurs théâtres d'Europe et même à la TV. Dans cette multitude d'opinions contradictoires, où est la vérité? La réponse ne saurait venir que de l'étude du contexte historique dans lequel les «Réductions» paraguayennes sont nées, et de l'examen de leur évolution dans le milieu politique, économique et social de l'Amérique coloniale [7].

Le contexte historique

La conquête de l'Amérique méridionale par la Castille et le Portugal ne fut pas seulement une action politique, militaire et économique, mais également un fait religieux : en effet, le «titre juridique» sur lequel les deux couronnes fondaient leur droit à la conquête était la concession faite par le Saint Siège (bulles d'Alexandre VI de 1493) qui demandait en contrepartie la conversion au christianisme des peuples assujettis. Ceci explique la forte présence des missionnaires dans les colonies américaines et la lutte constante entre les *conquistadores*, qui voyaient les Indiens comme une masse de main-d'œuvre bon marché, et les religieux qui, eux, les considéraient comme des âmes à sauver. Une institution juridique coloniale espagnole, en particulier, donna lieu à de longues disputes entre les colonisateurs et les missionnaires : l'*encomienda* ou rapport de vasselage entre le *conquistador*, devenu propriétaire foncier et seigneur féodal, et l'Indien. Ce dernier était appelé à payer un tribut à son seigneur mais, faute d'argent, il devait le lui payer sous forme de prestations de travail. L'*encomienda* devint donc rapidement une sorte d'esclavage que les Indiens redoutaient fortement mais à laquelle ils n'échappaient que par la fuite dans les forêts ou par le suicide. C'est pourquoi la conquête du Paraguay oriental, région frontalière de l'empire colonial espagnol (car elle s'étendait le long de la ligne nord-sud que les traités hispano-portugais avaient fixée comme démarcation entre leurs possessions américaines) posait des problèmes sérieux aux Espagnols : les indigènes semi-nomades opposaient une résistance farouche à l'occupation et la nature accidentée du terrain les y aidait. Les autorités espagnoles, dont les forces armées n'arrivaient ni à subjuguier les Indiens ni à repousser les infiltrations portugaises, proposèrent alors à la couronne de confier à un ordre religieux la tâche de persuader les indigènes d'accepter pacifiquement la souveraineté de l'Espagne. Le choix tomba sur les Jésuites qui avaient fait des expériences analogues au Pérou. La Compagnie accepta à la condition que les Indiens conquis pacifiquement par elle seraient inféodés à la couronne par l'entremise des missionnaires jésuites et, par conséquent, seraient exonérés de l'*encomienda*. Cette condition fut acceptée par la couronne. Les Jésuites commencèrent leur action de prosélytisme et de conquête non violente en 1609. Les Indiens guarani, après des hésitations initiales, accouraient nombreux chez les missionnaires de la Compagnie

car ils échappaient ainsi au risque d'être un jour subjugués par la force et ensuite inféodés aux *conquistadores*. De plus, les Jésuites respectaient, du moins en partie, leur «mode de vie».

Après quelque trente ans de travail politico-missionnaire, tout le Paraguay oriental était acquis à l'Espagne par les Jésuites. De nombreux villages indiens — appelés «Réductions» parce que les indigènes semi-nomades y étaient «réduits» à la sédentarité — y avaient été créés, abritant plusieurs dizaines de milliers de néophytes. C'est à ce moment que les Jésuites se heurtèrent aux avant-gardes portugaises qui avançaient de l'est. Il s'agissait des Paulistas (habitants de São Paulo), une communauté particulièrement puissante et expansionniste, constamment à la recherche d'esclaves, nécessaires pour les travaux agricoles au Brésil. Ils attaquèrent systématiquement les «Réductions». En peu de temps, ils en détruisirent trente et une, et emmenèrent les habitants comme esclaves. En 1638, les Jésuites furent obligés de prendre une décision : abandonner définitivement les malheureux Guarani à leur sort, ou bien les défendre par les armes. Ils décidèrent de les défendre et c'est ainsi que naquit l'armée Guarani. Dans une grande bataille qui eut lieu près des Rios Uruguay et Mbororé en 1641, les Guarani et leurs «conseillers» jésuites (qui les avaient équipés avec des armes à feu) anéantirent les forces paulistes et arrêtaient à jamais la poussée portugaise à l'ouest. Après cette grande bataille, les «Réductions» paraguayennes s'épanouirent, malgré les essais réitérés des colonisateurs espagnols installés au Paraguay d'y imposer l'*encomienda*. Leur économie progressa, la population s'accrut, leur organisation sociale et administrative se développa graduellement, jusqu'à devenir un embryon de «République», la «République» socio-chrétienne des Indiens Guarani.

La «République» des Guarani

Pendant son existence, l'«État» Guarani occupa un territoire d'environ 100 000 km² qui avait vaguement la forme d'un carreau et dont chaque côté était long de 300 km. Les villages avaient un noyau habité qui abritait entre 1500 et 7000 Indiens, un domaine agricole et, souvent, une *estancia* pour l'élevage du bétail. Ils étaient reliés par un réseau de communications routières et fluviales. Le cœur de la «Réduction» était la Grand'Place dominée par l'église et son clocher. La maison communale, la résidence des missionnaires, l'école, les ateliers de fabrication, ainsi que la maison des veuves et des orphelins bordaient également la place. Tout autour s'élevaient les habitations des Indiens : il s'agissait de maisons unifamiliales disposées en rangs parallèles. Les services publics consistaient normalement en un moulin et un four pour la panification, des greniers et des entrepôts d'aliments réfrigérés par voie naturelle, une citerne, une fontaine et enfin des bains publics et des égouts dotés d'eau courante. Quelques «Réductions» se spécialisèrent dans certaines fabrications : Santa Maria la Mayor et Saint Xavier eurent une imprimerie, Yapeyù une fabrique d'instruments musicaux, d'autres des fours pour la production de briques, une fonderie, un atelier pour la réparation des armes à feu.

En ce qui concerne l'architecture, les églises et les autres édifices publics étaient en style baroque — «rioplatense». La pierre était le matériau le plus utilisé. Les maisons des Indiens étaient en briques, les toits étant normalement en paille ou en bois.

Au niveau administratif, les Jésuites appliquèrent dans l'ensemble le système prévu par les lois coloniales espagnoles. Des modifications s'avéraient parfois nécessaires pour mieux protéger les Guarani qui devaient absorber le choc d'un changement culturel important : du semi-nomadisme à la sédentarité, de la vie de clan à celle d'une communauté «moderne». Chaque «Réduction» était gouvernée par un Conseil, présidé par un maire indien (tandis que les autres villages d'Indiens avaient un maire espagnol) et composé de conseillers, économes, officiers de police, etc. Le curé, un Jésuite évidemment, exerçait la fonction de «protecteur des Indiens» selon la législation espagnole qui assimilait les indigènes aux mineurs ; il participait comme «conseiller» à la vie administrative du village et son rôle était prépondérant, en tant que chef spirituel de la communauté et successeur, dans la société guarani, des anciens chamanes. C'était lui qui entérinait les décisions du Conseil, qui confirmait la nomination du maire et signalait son nom au père supérieur des «Réductions» qui, à son tour, obtenait la ratification du gouverneur espagnol de la région. Aucun Européen n'était admis dans les villages, sauf les gouverneurs en visite officielle, les évêques d'Asunción et de Buenos Aires et (les dernières années) quelques spécialistes de l'élevage. Les commerçants agréés étaient hébergés dans une enceinte spéciale à l'extérieur des villages et ce, pour un maximum de trois jours. Ce principe de «ségrégation» existait partout en Amérique espagnole ; toutefois dans les «Réductions» paraguayennes, il était appliqué plus rigide ment que dans les villages administrés par des maires espagnols.

Toute «Réduction» disposait d'un corps armé auquel la plupart des adultes participaient en cas de besoin. Le chef militaire était un «cacique» (chef de clan) estimé pour son courage, les missionnaires agissant toujours comme conseillers. Quand un danger extérieur était signalé, le père supérieur des «Réductions» mobilisait les villages les plus proches. En temps de paix, il y avait normalement une manœuvre tous les dimanches après-midi. Souvent, les Guarani étaient aussi employés comme troupes auxiliaires des gouverneurs espagnols, dans les campagnes contre les Portugais ou contre des tribus indiennes «hostiles». Le supérieur jésuite coordonnait toutes ces opérations. Toutefois, malgré cette coordination opérationnelle et malgré le fait qu'un règlement unique, mis au point par les Jésuites, était en vigueur dans toutes les «Réductions», chaque «Réduction» était une entité en soi. Les missionnaires encouragèrent en effet la naissance et le développement d'une culture guarani et même d'une économie coordonnée des divers villages mais évitèrent soigneusement d'encourager la naissance d'une entité politique guarani. Les relations entre les diverses «Réductions» se limitaient normalement aux curés, qui étaient coordonnés par le père supérieur qui résidait dans la «Réduction» de Candelaria et dépendait à son tour du père provincial qui siégeait à Córdoba del Tucumán, hors du territoire de la «République» guarani.

Économie des «Réductions»

La subsistance des «Réductions» paraguayennes était basée sur des activités économiques importantes : la récolte (et ensuite la culture) de la *yerba maté*, ou thé du Paraguay, ainsi que la filature et le tissage du coton. Ces produits étaient écoulés sur les marchés de Santa Fè et de Buenos Aires notamment par des maisons de commerce établies par la Compagnie dans ces villes ; leur qualité et leur prix étaient de loin meilleurs que ceux offerts par les producteurs espagnols du Paraguay. Ce fait fut une source de conflit entre les Jésuites et les colons qui voyaient leurs marchés naturels menacés. Les autorités espagnoles durent finalement introduire un «quota» pour les exportations des missions. Les profits des ventes étaient utilisés par les Jésuites pour payer le tribut au roi d'Espagne (seigneur féodal des Guarani), pour le maintien des missionnaires et du collège où on les formait, et enfin pour acheter en Europe les produits qui ne pouvaient pas être manufacturés dans les «Réductions». Les autres productions des «Réductions» étaient notamment destinées à la consommation interne, aux échanges entre villages et aussi à un petit commerce avec les Espagnols des villes les plus proches de la «République» guarani. C'étaient les céréales, la canne à sucre, le miel et surtout les produits de l'élevage. Deux fois par semaine la viande était distribuée à tous les habitants des villages. La terre était cultivée en partie par des agriculteurs individuels et en partie par la collectivité. Cependant, ce fut l'activité collective qui prima, car elle répondait mieux aux traditions des Indiens et à leur ancienne organisation socio-économique. En outre, la communauté prenait soin des veuves et des orphelins, des familles des guerriers en campagne et des hommes affectés aux travaux publics, ainsi que des «Réductions» sœurs en période de détresse. Cette solidarité et la prédominance des activités collectives furent à l'origine des théories sur le prétendu «communisme» de la «République» guarani. Il est indéniable qu'aucune propriété privée n'existait dans les «Réductions». Toutefois, ceci n'est pas dû à l'application de théories sociales importées d'Europe, mais plutôt à la nature et aux traditions des Indiens pour lesquels la terre n'était pas la propriété des particuliers mais des clans et les travaux en commun étaient un événement gai et agréable. De plus, pour les Guarani, la distinction sociale n'était point représentée par la propriété des terres mais notamment par un bâton coloré signifiant le pouvoir.

La vie quotidienne et la société

L'organisation de la vie quotidienne fut le souci majeur des Jésuites, car le peuple guarani était passé brusquement de l'état semi-nomade à une vie sédentaire et il fallait créer de nouvelles mœurs et de nouvelles habitudes. Pratiquement rien n'était laissé au hasard. On s'occupa particulièrement des jeunes qui, du matin au soir, restaient sous le contrôle direct des missionnaires : messe, catéchisme, école, réfection, arts et métiers, vêpres et chapelet. Pour les adultes, le travail commençait après la messe et durait 4 à 6 heures par jour. La plupart des Guarani travaillaient

dans les champs (culture et récolte) et dans les «estancias» (élevage) ; les spécialistes dans les ateliers. Deux jours par semaine étaient réservés aux travaux en commun dans les champs. Les jours fériés étaient consacrés aux fonctions religieuses solennelles, mais aussi aux sports (jeu de balle), aux parades militaires, aux danses, ainsi qu'au théâtre qui était, entre autre, un puissant moyen d'éducation audiovisuelle utilisé par les Jésuites. Du point de vue économique, la société des «Réductions» était égalitaire. Elle l'était moins au point de vue strictement social, car les *caciques* traditionnels y avaient gardé une partie de leur prestige, de même qu'un rôle prépondérant dans les fonctions publiques, du moins dans les premiers temps. Petit à petit, toutefois, une nouvelle classe sociale surgit. Les sociologues l'ont appelée la classe des «mandarins», c'est-à-dire des Indiens les plus doués qui arrivèrent graduellement à occuper des places importantes dans l'administration publique. Malgré la tension qui accompagna la lente transformation de la société guarani (par la progressive perte d'importance des *caciques* et la montée des «mandarins»), les Jésuites réussirent à éviter des conflits sociaux aigus. Ceci s'explique non seulement par la qualité supérieure de la vie dans les «Réductions» en comparaison avec le reste du monde colonial, mais aussi par le comportement équitable des Jésuites dans l'exercice de la justice, en vertu de laquelle tous étaient égaux. Une nouvelle catégorie de Guarani se forma dans les «Réductions» : celle des artisans et des artistes. Leur activité était également très utile en dehors de leurs villages et appréciée par les Espagnols de la région. Au XVIII^e siècle, lorsque l'institution de l'*encomienda* connut son déclin, un certain nombre d'Indiens des «Réductions», qui étaient joueurs ou fabricants d'instrument musicaux, décorateurs, menuisiers, peintres et sculpteurs etc., trouvèrent du travail à Buenos Aires ou dans d'autres villes, souvent par l'entremise des Jésuites. Cette «diaspora» s'accrut lors de l'abandon des missions par la Compagnie de Jésus en 1768.

La langue utilisée dans les «Réductions» était le guarani, à laquelle les missionnaires jésuites, à l'instar des Franciscains, donnèrent une grammaire en y ajoutant beaucoup de néologismes et les numéraux. De ce fait, la langue guarani devint également un facteur d'intégration pour les autres tribus indiennes qui affluaient dans la «République» paraguayenne et se «guaranisaient» rapidement. Un «savant» guarani parvint même à écrire des œuvres religieuses qui furent imprimées dans les ateliers des missions. Pour établir une comparaison entre les «Réductions» et le monde colonial de cette époque, il suffit de rappeler que la première imprimerie de Buenos Aires fut seulement implantée en 1780, soit 12 ans après la fin de la «République» guarani.

Déclin et fin de l'«État» jésuite

Les événements qui précipitèrent la fin de l'«État» guarani furent :

— La guerre entre les Espagnols et les autonomistes créoles du Paraguay, qui, entre 1721 et 1731, sévit aussi dans le territoire des «Réductions». Les Jésuites et les Guarani y participèrent aux côtés des autorités espagnoles ;

— Ce qu'on appelle la guerre «guaranitique», entre 1750 et 1757, qui fut la conséquence du traité signé en 1750 entre l'Espagne et le Portugal pour la détermination des frontières en Amérique du Sud. Sept «Réductions» furent cédées au Portugal. Les Indiens se refusèrent d'abandonner leurs foyers et opposèrent une longue résistance qui fut seulement écrasée après sept ans de guérilla ;

— L'expulsion de la Compagnie de Jésus de l'Espagne et de ses colonies, décrétée par le roi Charles III en 1767 et exécutée en 1768 au Paraguay.

Les Jésuites n'opposèrent aucune résistance et quittèrent leur «État» sans résister. Ils furent exilés en Italie, dans les États pontificaux.

Qu'est-il resté de cet étonnant «État» ? Dès 1768, l'administration des divers villages fut cédée à des fonctionnaires espagnols. Le système basé sur le collectivisme et la solidarité fut graduellement démantelé sans pour autant entraîner un développement des activités privées. Peu à peu les «Réductions» furent abandonnées. Ensuite, les guerres d'indépendance ravagèrent leur territoire, qui fut finalement partagé entre l'Argentine, le Brésil et le Paraguay. C'est seulement au cours des dernières années que des campagnes ont été entreprises par les gouvernements argentin et brésilien, par l'UNESCO et par la fondation allemande Paracuaria, pour le sauvetage et la restauration des ruines des anciennes «Réductions».

Mais, si l'«État» jésuite fut détruit, les Guarani lui survécurent comme groupe ethnique et culturel. Grâce à l'action culturelle et politique des Jésuites, la langue guarani s'était conservée dans le Paraguay oriental comme la *langue des maîtres*, alors que dans les autres pays sud-américains, les anciennes langues indiennes étaient devenues, pendant les longues années de la colonisation espagnole, les patois des classes «sous-développées». C'est ainsi que, seul exemple en Amérique du Sud, le Paraguay a gardé une langue indienne, le guarani, comme langue nationale à côté de l'espagnol. Et, comme le dit le savant latino-américain B. Isaza Calderón, de l'Académie Panaméenne de Linguistique : «le Paraguayen a l'orgueil de son ascendance indigène, représentée par la langue guarani, qu'il parle avec beaucoup de fierté» [8].

RÉFÉRENCES

- [1] Lettres édifiantes et curieuses (correspondances des missions), tomes VIII et IX, Paris, 1791.
DE MONTOYA, A. 1639, Conquista espiritual hecha por les religiosos de la Compañia de Jesús en las provincias del Paraguay, Paraná, Uruguay y Tape. — Madrid.
- [2] Anonyme 1767. Descrizione geografica, politica, istorica del Regno del Paraguay formatosi dai Padri Gesuiti. — Venezia.
Anonyme 1757. Relazione breve della repubblica, che i religiosi gesuiti delle provincie di Portogallo e di Spagna hanno stabilito ne' domini oltramaroni delle due monarchie... — Lisbonne.
- [3] DE PAUW, C. 1770. Recherches philosophiques sur les Américains. — Londres.
- [4] GOTHEIN, E. 1883. Der Christlichsoziale Staat der Jesuiten in Paraguay. — Leipzig.

- [5] CUNNINGHAME GRAHAM, R. B. 1901. A vanished Arcadia.
[6] LUGON, C. 1949. La république communiste-chrétienne des Guaranis (1610-1768). — Paris.
[7] ARMANI, A. 1977. Città di Dio e Città del Sole — Lo «Stato» Gesuita dei Guaranis. — Rome.
[8] ISAZA CALDERÓN, B. 1976. El problema de las zonas lingüísticas. — *ABC*, Madrid, 6 mai 1976, p. 9.

BIBLIOGRAPHIE

De l'époque coloniale

- Anonyme 1757. Relazione breve della repubblica, che i religiosi gesuiti delle provincie di Portogallo e di Spagna hanno stabilito ne' domini oltramarini delle due monarchie.... — Lisbonne.
Anonyme 1767. Descrizione geografica, politica, istorica del Regno del Paraguay formatosi dai Padri Gesuiti. — Venezia.
Aut. Div. Cartas Anuas de la Provincia del Paraguay, Chile y Tucumán de la Compañia de Jesús. Documentos para la Historia Argentina, **19 & 20**, Buenos Aires, 1927-29.
Aut. Div. 1791. Lettres édifiantes et curieuses (correspondances des missions), tomes VIII et IX. — Paris.
DE MONTOYA, A. 1639. Conquista espiritual hecha por los religiosos de la Compañia de Jesús en las Provincias del Paraguay, Paraná, Uruguay y Tape. — Madrid.
DE PAUW, C. 1770. Recherches philosophiques sur les Américains. — Londres.
DU TOIT (DEL TECHO), N. 1673. Historia Provinciae Paraguariae. — Leodii.
LOZANO, P. 1754-55. Historia de la Compañia de Jesús en la Provincia del Paraguay. — Madrid, 2 vol.
MURATORI, L. 1752. Il cristianesimo felice nelle missioni de' padri della Compagnia di Gesù nel Paraguay. — Venezia.
PERAMAS, J. M. 1793. De administratione guaranítica comparate ad Rempubicam Platonis commentarius. — Faenza.

Modernes

- ARMANI, A. 1977. Città di Dio e Città del Sole — Lo «Stato» Gesuita dei Guaranis. — Roma.
CARAMAN, P. 1975. The Lost Paradise.
CUNNINGHAME GRAHAM, R. B. 1901. A vanished Arcadia.
BAUDIN, L. 1962. Une théocratie socialiste. L'État jésuite du Paraguay. — Paris.
DELATTRE, P. & LAMALLE, E. 1947. Jésuites Wallons, Flamands, Français, missionnaires au Paraguay. — In: *Archivium Historicum Societatis Iesu*, Rome, **16**: 98-176.
FURLONG, G. 1962. Misiones y sus pueblos de guaranies. — Buenos Aires.
GOTHEIN, E. 1883. Der Christlichsoziale Staat der Jesuiten in Paraguay. — Leipzig.
HAUBERT, M. 1967. La vie quotidienne au Paraguay sous les Jésuites. — Paris.
HERNANDEZ, P. 1913. Organización social de las doctrinas guaranies de la Compañia de Jesús. — Madrid.
LUGON, C. 1949. La république communiste-chrétienne des guaranis — 1610-1768. — Paris.

- MELIA, B. 1969. La création d'un langage chrétien dans les réductions des Guaranis au Paraguay. — Univ. Strasbourg.
- MOERNER, M. 1953. The political and economic activities of the Jesuits in the La Plata Region, The Habsburg Era. — Stockholm.
- NECKER, L. 1979. Indiens Guarani et Chamanes Franciscains. Paris.
- PASTELLS, P. 1912-52. Historia de la Compañía de Jesús en la Provincia del Paraguay según los documentos originales del Archivo General de Indias. — Sevilla.
- POPESCU, O. 1967. Sistema económico en las misiones jesuíticas. Un vasto experimento de desarrollo indoamericano. — Barcelona.
- SUSNIK, B. 1965-66. El indio colonial del Paraguay. — Asunción, 3 vol.
- TAUNAY, A. D'Escragnolle 1924-1950. História geral das bandeiras paulistas. — São Paulo, 11 vol.
- ZAVALA, 1967. El mundo americano en la Epoca Colonial. — Mexico.

*
* *

- Collección de obras y documentos relativos a la historia antigua y moderna de las provincias del Rio de la Plata, Notes et dissertations de Pedro De Angelis, Buenos Aires 1835-37, 6 vol.
- Manuscritos da coleção de Angelis (introduction, notes, sommaire de Jaime CORTESÃO), Rio de Janeiro 1952-70.
- Catalogo de la Jesuitas de la provincia del Paraguay (Cuenca del Plata) 1585-1768, par Hugo STORNI, Rome 1980.

Séance du 21 juin 1983

Zitting van 21 juni 1983

Séance du 21 juin 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. J. Vanderlinden, «past» directeur de la Classe, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : le R.P. J. Denis, MM. A. Duchesne, J.-P. Harroy, J. Jacobs, M. Luwel, A. Maesen, J. Sohier, J. Stengers, le R.P. M. Storme, membres titulaires ; M. J. Deleu, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. E. Lamy, P. Salmon, associés ; M. J. Comhaire, le R.P. J. Theuws, correspondants ; ainsi que MM. P. Staner et R. Vanbreuseghem, secrétaires perpétuels honoraires.

Absents et excusés : M. A. Baptist, Mme P. Boelens-Bouvier, MM. M. d'Hertefelt, V. Drachoussoff, A. Huybrechts, J. Pauwels, S. Plasschaert, R. Rezsöhazi, A. Rubbens, E. Vandewoude.

Éloge funèbre du R.P. K. Bulcke

M. J. Vanderlinden accueille les familiers du R.P. K. Bulcke, correspondant honoraire, décédé à Ranchi le 17 août 1982.

Devant la Classe debout, le R.P. J. Denis prononce un émouvant éloge du confrère défunt.

Cette notice biographique sera publiée dans l'*Annuaire* 1983.

À propos de l'art royal Kuba

La Classe désigne Mme A. Dorsinfang-Smets et M. A. Maesen comme rapporteurs pour la communication du R.F. J. Cornet «À propos de l'art royal Kuba» lue à la séance du 17 mai 1983.

Concours annuel 1983

Sur rapport favorable de MM. A. Coupez, J. Jacobs et du R.P. J. Theuws, la Classe décide de couronner le mémoire déposé par M. Kumbatulu Sita Bangbasa sur le sujet «Étude descriptive du Zande : Phonologie, morphonologie et morphologie».

M. Kumbatulu Sita Bangbasa portera le titre de lauréat de l'Académie.

Victor Vifquain, pionnier du Nebraska, général et grand citoyen américain

M. A. Lederer a présenté une communication sur ce sujet à la séance du 11 mai 1983 de la Commission d'Histoire.

Sur la proposition de la Commission d'Histoire, la Classe décide la publication de ce travail dans le *Bulletin des Séances*. (pp. 257-266).

Zitting van 21 juni 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de H. J. Vanderlinden, «past» directeur van de Klasse, bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: E.P. J. Denis, de HH. A. Duchesne, J.-P. Harroy, J. Jacobs, M. Luwel, A. Maesen, J. Sohier, J. Stengers, E.P. M. Storme, titelvoerende leden; de H. J. Deleu, Mw A. Dorsinfang-Smets, de HH. E. Lamy, P. Salmon, geassocieerden; de H. J. Comhaire, E.P. J. Theuws, correspondenten; alsook de HH. P. Staner en R. Vanbreuseghem erevaste secretarissen.

Afwezig en verontschuldigd: De H. A. Baptist, Mw P. Boelens-Bouvier, de HH. M. d'Hertefelt, V. Drachoussoff, A. Huybrechts, J. Pauwels, S. Plasschaert, R. Rezsóhazy, A. Rubbens, E. Vandewoude.

Lijkrede van E.P. K. Bulcke

De H. J. Vanderlinden begroet de naaste kennissen van E.P. K. Bulcke, erecorrespondent, overleden te Ranchi op 17 augustus 1982.

Voor de rechtstaande vergadering spreekt E.P. J. Denis een aangrijpende lofredre uit over deze overleden Confrater.

Deze biografische nota zal in het *Jaarboek* 1983 gepubliceerd worden.

«À propos de l'Art royal Kuba»

De Klasse duidt Mw A. Dorsinfang-Smets en de H. A. Maesen aan als verslaggevers van de mededeling van Broeder J. Cornet: "À propos de l'Art royal Kuba" voorgelezen tijdens de zitting van 17 mei 1983.

Jaarlijkse wedstrijd 1983

Na een gunstig verslag van de HH. A. Coupez, J. Jacobs en E.P. J. Theuws, besluit de Klasse het werk te bekronen ingediend door de H. Kumbatulu Sita Bangbasa getiteld «Étude descriptive du Zande: Phonologie, morphologie et morphologie».

De H. Kumbatulu Sita Bangbasa zal de titel dragen van lauréat van de Academie.

«Victor Vifquain, pionnier du Nebraska général et grand citoyen américain»

De H. A. Lederer heeft over dit onderwerp een mededeling voorgelegd tijdens de zitting van 11 mei 1983 van de Commissie voor Geschiedenis.

Op voorstel van de Commissie voor Geschiedenis, besluit de Klasse dit werk te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen*. (pp. 257-266).

Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939

La Classe prend connaissance des rapports de MM. A. Gérard et J. Comhaire sur le travail de M. M. Steins.

M. A. Gérard constate que certains passages du travail, initialement empreints d'une agréable causticité, ont été remaniés et recommande la publication du travail.

M. J. Comhaire formule diverses remarques sur le travail. Celles-ci seront communiquées à l'auteur qui sera invité à les prendre en considération.

La Classe décide la publication du travail de M. Steins dans le *Bulletin des Séances* (pp. 267-277).

La Classe décide également que, lorsque l'Académie sera en possession du texte définitif de M. Steins, ce texte sera communiqué à M. L. S. Senghor. Les remarques que celui-ci pourrait éventuellement rédiger seront publiées à la suite de l'article de M. Steins.

M. J.-P. Harroy demande que le texte de son intervention dans la discussion qui a suivi la lecture de M. Steins ne soit pas publié.

Nomination

Le Secrétaire perpétuel informe la Classe que M. J. Comhaire a été nommé correspondant honoraire par arrêté royal du 18 mai 1983.

La séance est levée à 16 h 45.

«Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939»

De Klasse neemt kennis van de verslagen van de HH. A. Gérard en J. Comhaire over het werk van de H. M. Steins.

De H. A. Gérard stelt vast dat zekere passages van het werk, oorspronkelijk doordrongen van een lichte ironie, werden gewijzigd en beveelt de publicatie van het werk aan.

De H. J. Comhaire heeft verschillende opmerkingen over het werk. Deze zullen meegedeeld worden aan de auteur aan wie zal gevraagd worden er rekening mee te houden.

De Klasse besluit het werk van de H. Steins te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 267-277).

De Klasse besluit eveneens dat, zodra de Academie in het bezit is van de definitieve tekst van de H. Steins, deze tekst zal overgemaakt worden aan de H. L. S. Senghor. De opmerkingen die deze eventueel zou kunnen meedelen zullen gepubliceerd worden na het artikel van de H. Steins.

De H. J. P. Harroy vraagt dat de tekst van zijn tussenkomst in de bespreking, die volgde op de lezing van de H. Steins, niet zou gepubliceerd worden.

Benoeming

De Vaste Secretaris brengt de Klasse ter kennis dat bij koninklijk besluit van 18 mei 1983 de H. J. Comhaire benoemd werd tot erecorrespondent.

De zitting wordt gegeven te 16 h 45.

Victor Vifquain, pionnier du Nebraska, général et grand citoyen américain*

par

A. LEDERER**

RÉSUMÉ. — Victor Vifquain, un fils naturel de l'ingénieur J. B. Vifquain, s'était établi aux États-Unis, à Lincoln, dans l'État du Nebraska. Alors qu'il y érigeait une importante ferme d'élevage, il s'engagea en 1861 dans l'armée nordiste pour participer à la guerre de Sécession. Suite à ses exploits glorieux, il fut promu brigadier-général. Il fit de la politique au sein du parti démocrate et le président Cleveland le nomma consul général des États-Unis à Panama. En 1898, il reprit du service pour participer à la guerre hispano-américaine. Il mourut à Lincoln en 1904.

SAMENVATTING. — *Victor Vifquain, pionier van Nebraska, generaal en Amerikaanse grootburger.* — Victor Vifquain, een natuurlijke zoon van ingenieur J. B. Vifquain, vestigde zich in de Verenigde Staten te Lincoln in de Staat Nebraska. Terwijl hij er een belangrijke dierenfokkerij oprichtte, nam hij in 1861 dienst in het leger van de Nordisten om aan de Seccessieoorlog deel te nemen. Dank zij zijn eervolle heldendaden werd hij verheven tot brigadier-generaal. Hij deed aan politiek in de democratische partij en president Cleveland benoemde hem tot consul-generaal van de Verenigde Staten te Panama. In 1898 nam hij opnieuw dienst om deel te nemen aan de Spaans-Amerikaanse Oorlog. Hij overleed te Lincoln in 1904.

SUMMARY. — *Victor Vifquain, pioneer of Nebraska, general and great American citizen.* — Victor Vifquain, natural son of the engineer J. B. Vifquain, settled at Lincoln in the State of Nebraska. After establishing an important livestock farm, he took service in the North army to participate in the Civil War in 1861. His notable exploits promoted him to the rank of brigadier general. He was very active in the Democratic Party and President Cleveland named him general consul of the U.S.A. in Panama. He took part in the hispano-american war in 1898. He died at Lincoln in 1904.

Jean-Baptiste Victor Vifquain est né à Saint-Josse-ten-Noode le 20 mai 1836. Il était le fils naturel de Jean-Baptiste Joseph Vifquain (veuf de Louise Bourla depuis le 26 août 1834) et d'Isabelle Devuyt ; au moment de la naissance, le père était âgé de 46 ans et la mère, renseignée comme tailleuse, de 20 ans à peine. L'enfant,

* Communication présentée à la séance de la Commission d'Histoire tenue le 11 mai 1983. Publication décidée par la Classe des Sciences morales et politiques en séance du 21 juin 1983.

** Membre honoraire de l'Académie ; rue de la Tarentelle 15, B-1080 Bruxelles (Belgique).

usuellement prénommé Victor pour le distinguer de son père, fut inscrit le 22 mai dans le registre de la commune de Saint-Josse-ten-Noode sous le nom de sa mère [1]*. Il fut reconnu par le père en même temps que sa sœur Isabelle, née le 15 juillet 1840, également à Saint-Josse-ten-Noode, par acte passé devant le notaire J. E. Van Bevere le 6 janvier 1845 et inscription en fut faite sur le registre de la commune [2].

Le père de Victor et d'Isabelle était un illustre ingénieur qui avait été enrôlé le 13 avril 1808 dans le 9^e régiment d'artillerie à pied de l'armée française, avait pris part à la campagne d'Autriche, notamment à la bataille de Wagram le 6 juillet 1809, puis à l'occupation de la Hollande par Napoléon, de 1810 à 1812. Il avait alors présenté l'examen d'admission à l'École Polytechnique de Paris dont il sortit brillamment ingénieur le 31 octobre 1814, malgré une blessure encourue à Nangis, lors des trois mois qu'il dut consacrer à la défense de Paris au début de 1814, en qualité de lieutenant.

Le 7 juillet 1815, il était engagé au Waterstaat où il fit une brillante carrière ; on lui doit, entre autres, les boulevards de Bruxelles, de nombreux édifices, le canal d'Antoing à Pommerœul, celui de Charleroi à Bruxelles, l'amélioration de nombreuses voies d'eau, le premier pont en fer sur le continent européen et les premiers chemins de fer belges qui constituèrent le premier réseau intégré du monde ; il réunissait des centres industriels et commerciaux depuis Cologne, sur le Rhin, jusqu'aux ports maritimes d'Anvers et d'Ostende [3].

Véritable bourreau du travail, il s'était épuisé à la besogne et ruiné la santé ; il dut être mis en disponibilité à la date du 16 avril 1846 [4]. Il mourut « ab intestat » et en état d'interdiction à Ivry-sur-Seine, en un établissement du docteur Esquirol, le 31 août 1854 [5].

Aussi, la jeunesse de Victor et d'Isabelle Vifquain ne semble guère avoir été heureuse puisque ces deux enfants avaient respectivement 10 et 6 ans lorsque le père dut cesser de travailler pour raison de santé et 18 et 14 ans lorsqu'il mourut. Cependant la suite de la carrière de Victor démontre qu'il dut recevoir une instruction solide.

Le jeune homme voulait préparer l'examen d'admission à l'École Impériale Polytechnique en vue d'entrer à la marine ; probablement qu'il y avait été incité par l'exemple et la réussite de son père. Cependant, ce dernier s'opposa à ce qu'il entre à la marine et, à l'âge de seize ans, il fut envoyé aux États-Unis avec un ami. Il en revint en 1854, vraisemblablement rappelé au pays lorsque la santé de son père se détériorait [6].

Le père mourut privé de raison, à la tête d'une fortune considérable qu'il avait réalisée au cours de sa brillante carrière. Victor Vifquain réussit alors l'examen d'admission à l'École Militaire belge où il entra le 15 janvier 1855. Cependant, il ne se pliait pas à la discipline exigée des candidats officiers et, le 25 mai 1856, il

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux notes et références *in fine*.

fut versé comme sous-officier au 5^e régiment de ligne où il obtint son congé le 8 novembre 1856 ; de son propre aveu, après de nouvelles folies, il jugea préférable d'émigrer aux États-Unis [7].

Le 12 août 1856, on procédait à la vente de la maison que Jean-Baptiste Vifquain s'était édifiée en un site remarquable à l'époque ; elle était située rue Royale, juste en face du Jardin Botanique de Bruxelles, et fut rachetée par les Jésuites qui y installèrent la maison des Bollandistes ; l'église du Gesu et le couvent actuel ont été construits sur le grand jardin attenant à la demeure. Cependant Victor et Isabelle Vifquain n'y habitèrent point, car ils vivaient avec leur mère au 80 rue du Méridien, à huit cents mètres de là.

De son mariage avec Louise Bourla, Jean-Baptiste Vifquain avait eu trois enfants légitimes. L'acte de vente de la maison servit en même temps à départager la fortune entre les héritiers aux intérêts opposés. Les enfants légitimes reçurent chacun une part de treize quarante-cinquièmes et les enfants naturels trois quarante-cinquièmes de la fortune du père, ce qui représentait encore un magot appréciable, étant donné le montant de la somme à partager [8].

Victor Vifquain n'arriva pas aux États-Unis les poches vides, mais il avait la tête pleine d'esprit d'aventure. Il passa d'abord par le Missouri, où il épousa, le 1^{er} septembre 1857, Caroline Venlemans, native de la Louisiane, de parents belges [9].

Il n'y séjourna pas longtemps car, poussé par son besoin d'action, il partit vers des régions étendues et encore peu organisées du comté de Saline, dans l'État du Nebraska. Il établit, le long de la West Blue River, une ferme et commença par commercer avec les Indiens des plaines du Far-West [10].

Apparemment, les relations entre les enfants légitimes et les enfants naturels n'étaient pas mauvaises car, le 29 décembre 1857, Victor Vifquain vendit à Henri Lavallée, époux de la fille aînée de l'illustre ingénieur, une action de la société de la rue des Palais, créée en 1833 par J. B. Vifquain et le notaire Hermans, bourgmestre de Schaerbeek, pour faciliter les déplacements du roi Léopold I^{er} entre le château de Laeken, où il habitait, et le palais de Bruxelles, où étaient situés les bureaux du chef de l'État [11].

Les affaires du jeune pionnier devaient être assez prospères, car on le trouve à Bruxelles le 20 juillet 1859, où il assista en qualité de témoin au mariage de sa sœur avec un commerçant tournaisien, Eugène Duvergnies, originaire de Quiévrain ; il signa l'acte en se qualifiant « colon domicilié en Amérique » [12].

Victor Vifquain s'était installé dans un endroit encore inhabité, n'avait pas de voisins et, en dehors des Indiens, il n'avait de contact qu'avec des pionniers qui cherchaient fortune encore plus à l'ouest que lui [13].

La famille s'agrandit et deux fils, Victor Elmer et Francis, naquirent respectivement en 1859 et en 1861 [14].

En 1861, la guerre de la sécession divisa les États-Unis en deux camps, le nord et le sud, ou les républicains et les démocrates, ces derniers partisans du maintien de l'esclavage ; ils eurent pour chefs respectifs Abraham Lincoln et Jefferson Davis à la tête, le premier de l'armée fédérale, le second des Confédérés. Ayant soif

d'action, Victor Vifquain s'engagea dans les troupes nordistes, «pour le plaisir de faire la guerre», selon son propre aveu [15].

En juillet 1861, le père rejoignit les rangs des unités ralliées à la bannière de sa patrie d'adoption et il partit vers l'est, abandonnant les travaux de sa chère ferme [16]. Arrivé à New-York, il fut enrôlé comme simple soldat, le 1^{er} octobre 1861, dans un régiment privé, le 53^e régiment d'infanterie.

Il s'agissait d'une unité assez pittoresque que le colonel français Lionel Jobert d'Epineuil avait reçu ordre, le 2 août 1861, de mettre sur pied, ce qui fut fait le 12 octobre 1861. Victor Vifquain fut un des premiers engagés et, dès le 16 octobre, il était nommé adjudant-major des «Zouaves d'Epineuil», avec rang de lieutenant. Le 53^e régiment d'infanterie se composait principalement de Français recrutés surtout à New-York, mais aussi dans d'autres États ; il comprenait également une compagnie d'authentiques Indiens originaires de la réserve de Tuscarora. Tous étaient enrôlés pour une durée de trois années.

Le 53^e régiment d'infanterie quitta New-York le 18 novembre 1861 pour se rendre dans la région de Washington, puis d'Annapolis. A partir du 3 janvier 1862, il était incorporé dans le corps expéditionnaire de Burnside et prenait part aux combats du Fort Monroe, d'Annapolis et de Suffolk, pour être de retour à Washington le 26 janvier.

Le 8 février, avec son régiment, Vifquain participait à la prise de l'île de Roanoke. Les «Zouaves d'Epineuil» étaient transférés au 17^e régiment d'infanterie le 8 mars 1862, Vifquain devenant adjudant-major de ce nouveau régiment qui fut dissous le 21 mars 1862, à Washington après que son comportement honorable ait été reconnu [17].

Il prit alors part à une folle équipée. Avec trois autres officiers ayant aussi servi dans le 53^e régiment d'infanterie, il se rendit à Richmond et tenta de kidnapper Jefferson Davis, mais l'entreprise échoua ; il en a fait le récit dans un manuscrit intitulé «To capture Jefferson Davis».

Après cet échec, il revint à Washington en juin 1862, où le secrétaire Stanton lui remit une lettre de recommandation pour le Gouverneur de l'État de l'Illinois, Yates. Ce dernier était chargé de former quarante régiments à expédier sur le champ de bataille. La rencontre avec Yates eut lieu au mois de juillet [18].

Dès le 26 août 1862, il fut nommé adjudant-major du 97^e régiment des volontaires de l'Illinois. Sa conduite valeureuse lui valut des promotions rapides. En effet, il fut nommé major le 7 février 1863, lieutenant-colonel le 26 décembre 1864, breveté colonel le 26 mars 1865 et brigadier-général le 13 mai 1865, ces deux dernières nominations lui ayant été accordées pour sa conduite valeureuse sur le champ de bataille [19].

Avec le 97^e régiment de l'Illinois, il prit part à la campagne de Crab Orchard et il était aux actions de Chickasaw Bluffs, d'Arkansas Post, d'Yazoo, de Grand Gulf, de Port Gibson, de Raymond, de Champion Hills, de Black River Bridge, au siège de Vicksburg, à Jackson, à Carrion Crow, à Red River, à Atchafalaya, à Honey Hill, à Blakeley, à Mobile et à Marion Junction [20].

Au cours de ces actions, il accomplit des exploits remarquables. Ainsi, il fut breveté colonel pour sa bravoure lors du siège de Mobile, en Alabama, où il reçut, le 22 août 1864, la reddition de 302 officiers et de 3067 soldats à Natchitoches [21].

Le 3 novembre 1863, alors que Vifquain était inspecteur général à l'État-major de Burnside, il réussit à reprendre, à la bataille de Carrion Crow, un canon qui avait été enlevé de nuit par les Confédérés ; les chevaux avaient été tués. Vifquain s'élança à cheval et, aidé de quelques hommes du 23^e régiment du Wisconsin, il ramena la pièce sous le feu nourri de l'ennemi. Par miracle, il ne fut pas atteint, mais son cheval avait encouru plusieurs blessures.

Le 1^{er} mai 1865, il participa à Marion Junction à la dernière escarmouche de la guerre de Sécession. Il commandait deux régiments chargés de s'emparer d'un train supposé emporter Jefferson Davis vers le Texas. Le train fut intercepté, mais Davis n'était pas à bord.

C'est sur le chemin de cette expédition que Vifquain accomplit son plus fameux exploit à Blakeley, près de Mobile, le 9 avril 1865. Excité par le Gouverneur Cleveland qui avait enjoint de tenter de s'emparer de drapeaux ennemis, il s'élança sur le parapet du fort, sabra au clair, provoquant la surprise des défenseurs. Ceux-ci avaient tiré sans précision et pendant qu'ils rechargeaient leurs armes, Vifquain avait donné l'ordre à ses hommes d'attaquer. Pendant la fuite des assiégés, Vifquain avait coupé la hampe de leur bannière d'un coup de sabre et on le vit planter le drapeau de l'armée fédérale pendant que celui des Confédérés tombait sur ses épaules. Cet exploit lui valut d'être breveté brigadier-général «for gallant and meritorious service» et de recevoir, le 8 juin 1865, la médaille d'honneur du Congrès, haute distinction militaire américaine, distribuée avec parcimonie. Il fut d'ailleurs le seul du Nebraska à se voir attribuer cet honneur par le Président Lincoln [22].

Le 29 juillet 1865, la guerre était terminée. Le général E. R. S. Canby avait reçu instruction du Secrétaire d'État à la guerre de proposer deux officiers pour servir dans l'État-Major de l'armée régulière. Le choix se porta notamment sur Vifquain ; cependant, ce dernier refusa, car le poste offert correspondait au rang de lieutenant-colonel, alors qu'il avait déjà été nommé colonel et breveté brigadier-général. Il ne pouvait accepter une pareille rétrogradation.

Il fut alors chargé de recevoir le serment d'allégeance de l'armée sudiste du général Kirby Smith à Natchitoches, en Louisiane. Cette mission accomplie, il rejoignit ses troupes à Brownsville, sur le Rio Grande au Texas, et dut se tenir prêt à marcher sur Mexico, sous les ordres de Sheridan, s'il le fallait. Finalement, il fut démobilisé à Springfield, dans l'Illinois, en octobre 1865 [23].

De retour à sa chère ferme du Nebraska, il ressentit le mal du pays. N'avait-il pas écrit en 1863 à un journaliste belge une lettre narrant ses exploits et il avait ajouté le post-scriptum suivant : «Oh, si je pouvais seulement me battre et verser mon sang pour le drapeau tricolore de mon pays. On m'appelle démon maintenant, mais j'aurais alors le feu de 25 000 démons en moi».

Il se plaignait de ne plus avoir, depuis longtemps, des nouvelles de sa famille, mais cela provenait, écrivait-il, des nombreux déplacements de son unité.

Toujours est-il que Vifquain rentra en Belgique en 1867. S'y trouvant sans ressources, il put, grâce à l'aide de Sanford, consul des U.S.A. à Bruxelles, retourner aux États-Unis [24].

Il reprit les travaux à sa chère ferme de la West Blue River. Le Nebraska était toujours une terre d'aventure surtout peuplée d'Indiens et où de vastes étendues se prêtaient bien à l'installation de fermes prospères pour les colons récemment immigrés. Ceux-ci étaient volontiers aidés dans le choix d'un emplacement par Vifquain, qui connaissait déjà bien le Nebraska [25].

Vifquain se mit à tâter de la politique dans le parti démocrate auquel il resta fidèle jusqu'à sa mort. En réalité, il s'était déjà présenté en 1860 comme délégué du comté de Saline à la convention du parti démocrate du Nebraska. Pour y être admis, il fit un discours très bref, caractéristique de l'homme d'action, mais où il prit quelques libertés avec la vérité. Le voici reproduit en entier :

«Gentlemen of the convention, and fellow democrats : I thank you in the name of the democrats in my own county for the resolution taken in reference to Saline county». «It is not necessary for a Frenchman to promise fidelity to the stars and stripes. Lafayette's memory and the French blood spilled for the independence of this beautiful country is a guarantee of it. I swear to the democrats fidelity and devotion until death».

En 1860, Vifquain ne fut pas élu [26].

Ceci ne mit pas fin à ses ambitions politiques et, en 1868, il fut le candidat démocrate au poste de secrétaire de l'État du Nebraska ; il fut battu par T. P. Kennard.

On lui confia, à partir de 1869, une charge à laquelle il se consacra entièrement ; l'installation de nouveaux colons le long de la Republican River. Nombreux sont ceux qui ont dû leur fortune aux conseils judicieux que leur prodiguait Vifquain dans le choix de l'emplacement de leurs fermes.

En 1870, il fut élu comme membre de la convention constitutionnelle représentant le comté de Saline. Il prit une part importante dans les discussions, affichant souvent une attitude intrépide dans les problèmes d'ordre public [27].

À partir de 1879, il créa un quotidien pour le Nebraska, le *Daily Democrat* édité à Lincoln. En peu de temps, il en fit un des quotidiens des plus populaires dans l'ouest des États-Unis. Sous l'impulsion de Vifquain, il défendait des opinions franchement opposées aux monopoles [28].

Les bureaux du journal étaient situés au deuxième étage d'une maison de la ville de Lincoln. Le général Vifquain écrivait lui-même l'éditorial et un journaliste collectait les nouvelles locales. Quatre ouvriers s'occupaient de la composition sous les ordres d'un contremaître, qui surveillait également l'ouvrier chargé de faire fonctionner la presse à imprimer. C'était là tout le personnel d'un quotidien de bonne notoriété, grâce surtout à la vigueur des editoriaux de Vifquain.

Malgré les bonnes histoires qui circulaient sur la faiblesse des moyens, son journal joua un rôle important lors des élections de 1880.

Vifquain put compter alors sur la collaboration d'Albert Watkins, de Sioux City, qui avait été attiré à Lincoln à cause de son université. Grâce au combat mené par le *Daily Democrat*, le Président Cleveland fut élu à la tête des États-Unis en 1884. Pour Vifquain et Watkins, c'était un succès.

En récompense des services rendus, Watkins fut nommé «postmaster» à Lincoln et Vifquain fut élevé au rang de consul [29].

En 1886, le Président Cleveland l'envoya en poste à Barranquilla, en Colombie, et, en 1888 à Colon, ce qui constituait une promotion. Il dut prendre sa retraite en 1890, à l'intervention personnelle du secrétaire d'État Blaine. Mais Vifquain ne quitta pas l'Amérique Centrale où il était installé avec sa famille qui comptait huit enfants, cinq garçons et trois filles. Il s'y occupa de commerce et y fit des affaires fructueuses.

Le Président Cleveland fut réélu pour un deuxième mandat de quatre ans en 1893. Il se souvint des services rendus par Vifquain lors de sa première élection et, dès 1893, il le nomma consul général à Panama, où il demeura en poste jusqu'en octobre 1897.

Vifquain eut la douleur de perdre sa fille Carrie, alors qu'il résidait à Panama. Avant de mourir, Carrie avait demandé à son père à pouvoir être enterrée au Nebraska. Son vœu fut exaucé et le père ramena avec lui la dépouille de sa fille. Tous ses enfants étaient nés dans sa ferme du comté de Saline ; aussi la famille y était très attachée.

Lorsqu'il se trouvait à Barranquilla, il rendit service à de nombreux Chinois, dont le consulat des États-Unis avait la charge. En reconnaissance de son action, il fut décoré du Dragon double de l'Empire de Chine [30].

À la fin de 1897, il rentra à Lincoln y ramenant une coquette fortune qu'il avait accumulée grâce à sa bonne connaissance des affaires en Amérique Centrale et à sa bonne gestion.

Lorsque le gouverneur Boyd avait été élu à la tête de l'État du Nebraska, en 1890, il avait nommé Vifquain adjudant-général de la Garde Nationale du Nebraska pour un terme de deux ans ; mais il n'était pas revenu au pays.

Ceci donna lieu à une sérieuse discussion, puisqu'il était dans l'incapacité de remplir effectivement sa charge. Grâce aux efforts du colonel MacClay, de Lincoln, il fut réinstallé dans ses fonctions et il perçut même les huit cents dollars d'appointement qui ne lui avaient pas été versés pendant son absence.

Avant de partir en Colombie, Vifquain, qui était propriétaire du *Daily Democrat*, avait vendu son journal qui, après deux changements de propriétaires, était devenu le *Nebraska State Journal*.

En 1897, il était revenu habiter Lincoln, où il possédait une maison et rédigeait ses mémoires sur la tentative d'enlèvement avec trois officiers français, de Jefferson Davis en 1862 [31].

Alors qu'il aurait pu mener une vie paisible, il s'engagea de nouveau à l'armée lorsqu'éclata la guerre hispano-américaine. En mai 1898, il rejoignit les rangs du 3^e

régiment du Nebraska et y fut commissionné lieutenant-colonel. Mais le commandant du régiment, le colonel Bryan ayant démissionné, Vifquain fut nommé colonel et envoyé à Cuba avec son unité [32].

A un ami qui s'étonnait de le voir participer à une expédition impérialiste alors qu'il était un fidèle du parti démocrate qui avait toujours combattu ce genre d'entreprise, il répondit : «It is the duty of every citizen to follow the flag. We shall settle the question of imperialism afterward» [33].

Il fut démobilisé avec son régiment au mois de mai 1899, et il rentra à Lincoln où il demeura jusqu'à ses derniers jours [34].

Le général Vifquain avait une idée très stricte du patriotisme. Ainsi, en 1902, on avait voulu constituer un comité de personnalités pour accueillir à Lincoln le général Lee, l'ancien commandant en chef des Confédérés. Naturellement, il aurait dû en faire partie. Il refusa [35].

En 1903, il perdit son fils Victor. Des six autres enfants, Thérèse-Isabelle, Blakeley et Joséphine habitaient à Lincoln ; Elmer demeurait à Springfield et John à Bennet, deux localités du Nebraska. Seul son fils Charles s'était établi au loin puisqu'il résidait à Dowson City, en Alaska [36].

Le général Vifquain tomba malade en 1903 et souffrit plus d'un an avant de mourir, le 7 janvier 1904, d'un cancer du pancréas [37].

Les funérailles du général Vifquain eurent lieu le dimanche 9 janvier 1904 à la procathédrale Ste Thérèse, de Lincoln. Le service funèbre fut célébré par le R. P. Shine et le sermon prononcé par le R.P. Strick, de l'Université de Creighton.

Il fut conduit à sa dernière demeure par un imposant cortège auquel participaient l'armée et toutes les sociétés patriotiques ; sur tous les édifices publics de la ville, le drapeau avait été mis en berne.

Un souci des dernières années de la vie du général avait été le problème de sa pension, afin de mettre sa veuve à l'abri du besoin. Elle fut votée au Parlement le jour de sa mort et la nouvelle parvint à Lincoln seulement le lendemain, trop tard pour lui faire connaître cette nouvelle consolante.

A son ami Sawyer, il avait fait savoir qu'il ne craignait pas la mort, car il avait mis ses affaires en ordre, et qu'il était en paix avec chacun [38].

Le général Victor Vifquain avait sans nul doute hérité de son père le courage, la persévérance dans l'action, l'intelligence, le sens des affaires. Il était cependant moins discipliné et il avait soif d'aventures. Dans sa patrie d'adoption, il put se révéler et accomplir son destin.

Il fut très serviable pour les immigrés, les conseilla dans le choix d'un emplacement pour leurs fermes et, par là, il rendit des services inestimables à un grand nombre. Il en fut de même à Panama lorsqu'il eut à s'occuper des Chinois.

Il est le seul Belge à être devenu brigadier-général aux États-Unis et à avoir reçu la médaille d'honneur du Congrès pour ses actions de bravoure. Il méritait que son souvenir fut rappelé en Belgique.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur Gary Victor Vifquain, de Lincoln, la «Nebraska State Historical Society», ainsi que l'American Library, à Bruxelles, qui nous ont procuré les documents qui ont servi à rédiger cette brève biographie.

NOTES ET RÉFÉRENCES

- [1] Registre des naissances de la commune de Saint-Josse-ten-Noode, année 1836, acte 93, A.G.R.
- [2] Acte de vente de la maison de J. B. Vifquain à la requête des héritiers, le 12 août 1856, Archives de la maison du Gesu des R.R.P.P. Jésuites, à Saint-Josse-ten-Noode.
- [3] LEDERER, A. 1962. Jean-Baptiste Vifquain, grand patriote et grand ingénieur méconnu. — *Rev. Amis Univ. Louvain*, Bruxelles, n° 3-4, pp. 51 à 67.
- [4] *Moniteur belge* du 17 avril 1846, n° 107, p. 964.
- [5] Acte de décès n° 228 de J. B. Vifquain, à Ivry-sur-Seine, le 1^{er} septembre 1854, et lettre du Maire d'Ivry-sur-Seine à l'auteur, le 13 février 1980.
- [6] Gen. Vifquain dead, pioneer Nebraskan soldier and stateman. — *Nebraska State Journal*, Lincoln, 8 janvier 1904, p. 10.
- [7] Registre matricule du 5^e de Ligne, réf. 105/17, matr. 2533, arch. du Mus. Royal d'Hist. Milit. ; BALACE, FR. 1969. Officiers belges de l'armée fédérale américaine (1861-1865). — *Rev. belge Hist. milit.*, Bruxelles, (fasc. 4), p. 345 ; lettre de Victor Vifquain, *Echo du Parlement*, Bruxelles, 18 août 1863.
- [8] Acte de vente de la maison de J. B. Vifquain, 12 août 1856, arch. du couvent du Gesu des Jésuites, à Saint-Josse-ten-Noode.
- [9] MORTON STERLING, *History of Nebraska*. — Lincoln, s.d., p. 431. La naissance de parents belges de Caroline Venlemans est attestée par le fait que sa sœur Mary, nurse chez un neveu, est reprise comme telle au recensement de 1900 dans le comté de Kehya Paha, État du Nebraska.
- [10] MORTON STERLING, *op. cit.*, p. 430. Victor Vifquain fut un des tout premiers pionniers à s'installer au Nebraska qui fut seulement admis comme 37^e État le 1^{er} mars 1857. Jusqu'en 1867, sa capitale s'appelait Lancaster et c'est alors seulement qu'elle fut baptisée Lincoln en mémoire du grand président qui mourut assassiné. En 1868, Lincoln ne comptait que 500 habitants. Réf. : *Encyclopedia Americana*, t. 20, p. 41 et t. 17, p. 537.
- [11] Archives de la Ville de Bruxelles, liasse 827 ; elle contient divers documents dont les diplômes des décorations de J. B. Vifquain.
- [12] Acte de mariage n° 1099 du 20 juillet 1859 d'Isabelle Vifquain et d'Eugène Duvergnies, Archives de la Ville de Bruxelles.
- [13] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [14] Recensement de juin 1880 dans le comté de Saline, État du Nebraska.
- [15] Lettre de Victor Vifquain, publiée dans l'*Echo du Parlement*, Bruxelles, 16 août 1863.
- [16] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [17] PHISTERER, F. 1912. *New-York in the war of the rebellion (1861-1865)*. — 3^e éd., Albany, pp. 2436 et 2441.

- [18] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 430 — Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [19] HEITMAN, F. B. 1974. Historical register and dictionary of the United States Army from his organization, September 29, 1789 to March 2, 1903 — Washington, p. 987.
- [20] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 430.
- [21] BALACE, Fr., *op. cit.*, p. 345.
- [22] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 430 — BALACE, Fr. *op. cit.*, p. 345 et HEITMAN, Fr., *op. cit.*, p. 987.
- [23] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 430.
- [24] BALACE, Fr., *op. cit.*, p. 345 — *L'Echo du Parlement*, Bruxelles, 16 août 1863, pp. 1-3.
- [25] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10 — Morton STERLING, *op. cit.*, p. 430.
- [26] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 431.
- [27] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [28] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 431.
- [29] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10 — Il est à noter que Cleveland, qui luttait contre la corruption du régime de son prédécesseur, n'attribuait de pareils postes qu'après un concours écrit. La faveur consistait uniquement à nommer l'intéressé dans un poste vacant en une ville qui l'agréait. Réf. *Encyclopaedia Americana*, t. 7, p. 92.
- [30] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 431.
- [31] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [32] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 431.
- [33] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [34] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 431.
- [35] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [36] Morton STERLING, *op. cit.*, p. 431.
- [37] Gen. Vifquain dead, *op. cit.*, p. 10.
- [38] Funeral of Gen. Vifquain, *Nebraska State Journal*, 9 janvier 1904.

Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939*

par

M. STEINS**

RÉSUMÉ. — L'homme noir «est acculé à l'authenticité : insulté, asservi, il se redresse, il ramasse le mot de Nègre qu'on lui a jeté comme une pierre, il se revendique comme noir en face du blanc, dans la fierté».

C'est en les termes d'une psychologie du défi que Jean-Paul Sartre avait voulu rendre compte du processus qui déclencha la formation de la négritude. De plus, son *Orphée noir* amalgame à la conscience raciale le concept d'une authenticité, dévié de son acception initiale, purement philosophique, vers le domaine culturel. Or, la réalité historique fut tout autre, et Sartre le savait peut-être, car on ne peut exclure qu'il connaissait ce texte étrangement semblable au sien, où, 20 ans plus tôt déjà, l'agitateur sénégalais Lamine Senghor avait déclaré le «devoir de ramasser ce nom dans la boue où vous le traînez pour en faire un symbole. Ce nom est celui de notre race».

Or Lamine Senghor s'adressait non pas aux Blancs, mais à des «hommes de couleur» : aux métis antillais ; de plus, l'identité nègre était à ses yeux conditionnée non par la biologie mais par la dépendance coloniale, c'est-à-dire, en dernière analyse, par le capitalisme ; et enfin, le terme «nègre» n'impliquait aucune dimension culturelle, aucun retour aux sources, aucune «authenticité» ! Lamine Senghor attaquait la colonisation parce que, loin de l'accélérer, elle retardait une nécessaire occidentalisation. La continuité des termes s'avère donc trompeuse et le parallèle montre qu'entre 1927 et 1948, les mêmes mots servirent à désigner des contenus passablement différents, sinon contradictoires.

Depuis que la Rue Oudinot a permis l'accès aux archives de la surveillance policière exercée sur les indigènes vivant en métropole, il est devenu possible de se faire une idée plus précise des nombreux mouvements nègres qui, pendant l'entre-deux-guerres, tentèrent d'influencer la politique coloniale ou d'organiser des formes de résistance. C'est au sein de ces groupes que germa une conscience raciale et qu'on en vint à valoriser une identité «nègre» bien avant que ne soit formulée l'idéologie de la négritude. L'exposé vise à donner un schéma précis de ces mouvements et des périodiques qu'ils produisirent entre 1919 et 1939, ainsi qu'un résumé des idées-clé qu'on y développait quant aux rapports colonies-métropole.

SAMENVATTING. — *De negerbewegingen te Parijs, 1919-1939.* — De Zwarte is «acculé à l'authenticité : insulté, asservi, il se redresse, il ramasse le mot de Nègre qu'on lui a jeté comme une pierre, il se revendique comme noir en face du blanc, dans la fierté».

* Communication présentée sur invitation du Bureau à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 19 avril 1983. Publication décidée à la séance du 21 juin 1983.

** Journaliste, Docteur d'État ; Place de l'Yser 5, B-4800 Verviers (Belgique).

Het is met de termen van een uitdagings-psychologie dat Jean-Paul Sartre rekenschap heeft willen geven van een proces dat aanleiding gaf tot het ontstaan van de "négritude".

Bovendien verbond zijn *Orphée noir* aan het rassenbewustzijn het concept van een authenticiteit dat afgeweken is van zijn initiale louter filosofische betekenis naar het cultureel vlak. De historische werkelijkheid was nochtans helemaal anders en Sartre wist het misschien, want hoogst waarschijnlijk kende hij deze tekst die heel veel gelijkenis vertoont met de zijne, waarin de Senegalese volksmenner Lamine Senghor 20 jaar vroeger verklaarde : «Le devoir de ramasser ce nom dans la boue où vous le traînez pour en faire un symbole. Ce nom est celui de notre race».

Nochtans richtte Lamine Senghor zich niet tot de Blanken, maar tot "kleurlingen" : tot de Antilliaanse halfbloeden ; bovendien was voor hem de negeridentiteit geconditioneerd, niet door de biologie maar door de koloniale afhankelijkheid, t.t.z. in uiterste analyse, door het kapitalisme en tenslotte omvatte de term "neger" geen enkele culturele dimensie, geen enkele terugkeer naar de bron, geen enkele "authenticiteit" ! Lamine Senghor viel de kolonisatie aan omdat in plaats van ze te doen toenemen, ze een noodzakelijk verwesteren afremde. De continuïteit van de termen bleek dus bedrieglijk en de vergelijking toont aan dat tussen 1927 en 1948, dezelfde woorden van toepassing waren om vrij verschillende, zelfs tegenstrijdige, begrippen te bepalen.

Sinds de "rue Oudinot" toegang heeft verleend tot de archieven van de politiebewaking waaraan de inboorlingen die in de hoofdstad verbleven, waren onderworpen, is het mogelijk geworden zich een juister beeld te vormen van de talrijke negerbewegingen die, tussen de twee wereldoorlogen, de koloniale politiek trachtten te beïnvloeden of vormen van verzet trachtten te organiseren. Het is in de schoot van deze groepen dat er een rassenbewustzijn groeide en dat men tot de valorisatie kwam van een negeridentiteit nog voor de ideologie van "négritude" geformuleerd werd.

Het opzet van deze uiteenzetting is een precies schema te geven van deze bewegingen en de tijdschriften die zij tussen 1919 en 1939 uitgaven, alsook een samenvatting van de sleutelideeën die er werden in naar voren gebracht ten opzichte van de betrekkingen koloniën-metropool.

SUMMARY. — *The Negro movements in Paris, 1919-1939.* — The black man is «acculé à l'authenticité : insulté, asservi, il se redresse, il ramasse le mot de Nègre qu'on lui a jeté comme une pierre, il se revendique comme noir en face du blanc, dans la fierté».

In this terminology of a psychology of conflict Jean-Paul Sartre had wished to understand and show the processes which started the formation of negritude. And, his *Orphée noir* joins to the racial conscience the concept of an authenticity deviated from its original purely philosophical meaning towards the cultural domain. However, the historical reality was quite different, and it is possible that Sartre was aware of this, for we cannot exclude the possibility that he knew this text which so strangely resembles his own, where, 20 years earlier, the Senegalese agitator Lamine Senghor had declared the «devoir de ramasser ce nom dans la boue où vous le traînez pour en faire un symbole. Ce nom est celui de notre race».

Now Lamine Senghor was addressing not the Whites, but the "coloured people" : the Antilles half-castes ; moreover the negro identity was in his eyes conditioned not by biology but by colonial dependence, that is, in the final analysis, by capitalism ; and finally, the term "negro" implied no cultural dimension, no return to sources, no "authenticity". Lamine Senghor attacked colonialism because far from accelerating, it slowed down a necessary

westernisation. The continuity of these terms is thus shown to be mistaken, and the same words are used to designate realities which are substantially different, if not contradictory.

Since the "Rue Oudinot" has permitted access to the archives of police surveillance of the indigenous population of the metropolis, it has become possible to have a more precise idea of the numerous negro movements, which in the period between the two wars tried to influence colonial policy or tried to organise forms of resistance. It was in the heart of these groups that grew the germ of a racial consciousness and where the "negro" identity began to be valued, long before the ideology of negritude was formulated. The exposé aims at giving a precise pattern of these movements and of the periodicals which they produced between 1919 and 1939, together with a summary of the key ideas that these groups developed about the colony-metropolis relationship.

L. S. Senghor est généralement considéré dans le monde francophone comme le premier Africain qui ait imaginé de résister à la colonisation culturelle, jetant par là les fondements intellectuels de la décolonisation en Afrique noire. Le succès de sa carrière politique à la tête du Sénégal a consacré une idéologie dont il s'est fait le champion, l'étayant de sa renommée de Président-poète. L'idéologie de la négritude se présente aujourd'hui comme un des moteurs historiques de la décolonisation : dès ses premières manifestations, la résistance des Nègres aurait eu pour objectif de se soustraire à la tutelle culturelle, et cette lutte contre l'assimilation aurait justifié la revendication de l'indépendance politique. Telle qu'elle fut conceptualisée et mise en théorie, cette autonomie culturelle retrouvée, cette «authenticité» relève néanmoins très largement du domaine des représentations collectives, c'est-à-dire des mythes sociaux. Dans ses retombées concrètes, elle se résume bien souvent à peu de chose. Une étude récente (AXT 1979) sur l'enseignement secondaire au Sénégal montre que les programmes secondaires ne subirent guère de changement radical depuis la fin de la dépendance coloniale.

Mais le mythe de la désaliénation culturelle, promu par la négritude au rang d'un évangile, n'obscurcit pas seulement le jugement en aval ; il falsifie également l'analyse historique en amont de sa naissance. La négritude, en effet, se présente d'une part comme l'aboutissement nécessaire de toutes les aspirations confuses qui agitèrent les Nègres durant l'entre-deux-guerres, et d'autre part, comme le seul et unique noyau intellectuel de la résistance à la tutelle coloniale. Inlassablement recommencée, cette présentation des événements qui conduisirent à l'indépendance a eu pour effet d'éclipser complètement les prédécesseurs qui, entre 1919 et 1939, animèrent des mouvements à incidence politique et culturelle d'une étonnante vigueur. En matière d'émancipation nègre, l'historiographie des idées a eu une fâcheuse tendance à se confondre avec la biographie de Senghor. On en est ainsi venu à élaborer une histoire de la négritude qui est partiellement imaginaire. En des points essentiels, et surtout dans sa chronologie, elle ne résiste pas à l'examen des documents. Nous sommes confrontés avec une falsification de l'histoire dont on peut craindre qu'elle soit déjà irréversible : ce serait en effet sous-estimer l'impact de la négritude senghorienne que de conclure d'une désaffection momentanée dont elle souffre à la marginalité de cet aspect de la recherche historique.

Ceci conduit du reste à motiver la délimitation chronologique du présent exposé, dont la négritude sera, précisément, exclue. C'est qu'il s'avère impossible de continuer à ranger la négritude parmi les mouvements nègres de la période qui précède la Deuxième guerre mondiale. Nous n'avons trouvé aucune preuve qui puisse étayer l'idée couramment reçue que la négritude ait inspiré un mouvement, à quelque titre que ce soit, littéraire ou idéologique, avant 1939, ni même que le concept en ait été formulé avant que le mot «négritude» n'apparaisse pour la première fois dans deux documents écrits qui datent de 1939, à savoir le *Cahier* de Césaire et un poème de Senghor. Aucun document de l'époque n'existe qui permette de conjecturer l'existence, dans le chef de Senghor (ou de Césaire), d'un ensemble cohérent d'idées visant à justifier l'indépendance politique par une nécessaire désaliénation culturelle. Le lien entre ces deux niveaux ne sera effectivement établi qu'en 1948, lorsque la théorie culturelle fut amalgamée au programme du parti politique fondé par Senghor, le Bloc Démocratique Sénégalais. Nous en déduisons qu'en tant que mouvement, la négritude date de 1948. Avant cette date, elle ne représentait que le champ d'une sensibilité partagée, à des degrés inégaux, par un tout petit nombre de lettrés qui vivaient à Paris et que la guerre dispersa. Quant au concept culturel où, par négritude, il faut entendre une culture nègre, on pourrait soutenir qu'il sous-tend (mais sans avoir été explicité) un essai publié par Senghor en 1939, intitulé «Ce que l'homme noir apporte». On observera toutefois que le groupe littéraire rassemblé deux ans plus tard par Césaire à Fort-de-France autour de la revue *Tropiques*, affirme des préoccupations assez étroitement martiniquaises, tandis que, de son côté, Senghor procédera, dès 1942, à un rééquilibrage africain de la négritude. Dès lors, quand on parle de négritude, on ne peut guère entendre par là beaucoup plus qu'une affectivité propre à Senghor et à Césaire, qu'ils partagèrent pendant un bref laps de temps autour de l'année 1939 et qui, dans la mesure même où elle a conditionné une production poétique, n'engageait personne d'autre.

Cette révision de la chronologie de la négritude que j'ai défendue en Sorbonne il y a deux ans (STEINS 1981) a reçu, depuis lors, l'appui de la thèse de Joseph COSTISELLA (1982), dont les conclusions sont encore plus radicales que les miennes, si faire se peut, du moins en ce qui concerne l'aspect littéraire et plus généralement conceptuel des choses. En l'absence de textes senghoriens probants, Costisella affirme en effet qu'avant 1948, il n'a jamais existé ni théorie, ni école littéraire nègres, et que, de ce fait, la négritude en tant que mouvement littéraire s'avère être, au départ, une invention d'universitaires empressés de se mettre à la page de la décolonisation.

Le temps est venu, dès lors, de rendre à leur vérité historique un certain nombre d'hommes et de mouvements très actifs, que la réussite de Senghor condamna à l'oubli ou, dans le meilleur des cas, au rôle bizarre de «précurseurs». A ce propos, commençons par déplorer l'absence d'une monographie consacrée au rôle politique joué par René Maran. Alors que nous disposons d'excellentes biographies de son condisciple Félix Eboué et qu'il existe de bonnes études sur Blaise Diagne, il est significatif qu'aucune suite n'ait été donnée à la réflexion qu'en matière coloniale,

Maran avait entamé dans la célèbre préface à *Batouala*. Pourtant, René Maran déploya, tout au long des années 20, une intense activité politique. Il publia de nombreux articles dans les périodiques les plus divers — il n'en existe même pas un recensement — et on sait à peine qu'il fonda, en 1924, un bi-mensuel engagé très avant dans les questions de politique coloniale : *Les Continents*. Tandis qu'on ne compte plus les mémoires consacrés à son premier roman, et que tout livre traitant de la négritude se doit de lui faire révérence d'un chapitre introductif, la carence d'une étude sur ses opinions politiques et culturelles est bien faite pour illustrer les préventions courantes en cette matière. La raison en est qu'une lecture faussée par les rétroprojections les plus simplistes a transformé la célèbre préface en un manifeste anticolonial, ce qu'elle n'est pas, bien au contraire : cette préface protestait contre certains excès colonialistes, ce qui est très différent. On en a déduit que l'orientation politique des opinions maraniennes allait de soi, ce qui a induit en erreur. Cette attitude a d'ailleurs eu pour conséquence malheureuse de faire de Maran l'homme d'un seul livre, *Batouala* : devant ses œuvres ultérieures, dont quelques-unes furent écrites à la gloire de l'Empire, l'embarras des chercheurs n'a eu d'autre choix que le mutisme, ou cet attribut de « précurseur », dont Senghor lui-même a convenu en Sorbonne qu'il ne correspondait pas à la réalité. Dans l'enquête sur la négritude et son rôle avant la guerre, Maran, c'est le cadavre dans le placard. Et ce n'est pas le seul, comme nous allons le constater (STEINS 1979).

La même année où Maran publie *Batouala*, se fonde à Paris l'Union intercoloniale, sous l'impulsion à la fois des idées wilsoniennes et de l'Internationale communiste. Ce groupe d'action rassemblait des colonisés français des trois continents, mais le futur Ho Chi Minh joua un rôle prépondérant dans l'animation de cette cellule, où nous rencontrons tous les opposants noirs qui se profileront pendant les années 20 et 30 : le Sénégalais Lamine Senghor, le Malien Garan Tiemoko Kouyaté et un ingénieur saint-louisien, le métis Emile Faure. L'U.I. publie une feuille de liaison, *Le Paria*, où sont formulées les premières critiques concrètes à l'encontre de la gestion coloniale : exploitation économique sans compensation civilisée, privation des libertés politiques.

Au début, cette critique se borna à dénoncer les exactions du pouvoir colonial. Elle naissait en effet du dépit de voir trompés les espoirs d'assimilation juridique et administrative soulevés par l'effort militaire des colonies durant la guerre. Sous l'influence croissante des militants communistes, l'U.I. se transforma, en l'espace de quelques années, en une cellule subversive dont l'action visait à obtenir, par tous les moyens, l'évacuation militaire. En 1924, dans une brochure d'une rare violence, *Le procès de la colonisation*, Ho Chi Minh dénonce déjà dans l'assimilation juridique la fiction d'un parlementarisme appelé à disparaître. Voilà qui donnait le ton. Pour les membres noirs de l'U.I., le champ de réflexion se trouva donc déblayé très tôt de tous les tabous politiques. Il est d'autant plus remarquable que ce radicalisme politique ne cessa de s'atténuer au fil des années et qu'en contrepartie, ce sera l'opposition à l'assimilation culturelle qui, progressivement, gagnera du terrain, jusqu'à devenir, chez Senghor, la condition et la véritable justification de l'indé-

pendance. Disons dès à présent que ces deux courbes inverses se croisèrent en 1932, lorsqu'Emile Faure assigna comme but à sa Ligue de Défense de la Race Nègre la lutte pour l'indépendance politique et la sécession culturelle radicale : le retour à la civilisation ancestrale (STEINS 1983).

Examinons les grandes étapes de ce cheminement qui, dans l'ensemble des mouvements d'opposition au régime colonial, distingue et caractérise le cas des Nègres. En passant, vers 1924, de la protestation anticolonialiste à l'opposition anticoloniale intransigeante, c'est-à-dire à la lutte contre le régime colonial comme tel, le premier rassemblement des colonisés français savait, assez paradoxalement, le principe internationaliste dont il tirait son dynamisme, car les militants se virent renvoyés à leurs horizons ethniques respectifs. L'U.I. se fractura en sous-groupes nationaux, — indochinois, malgache, sénégalais. Ainsi, le rejet global du pouvoir colonial, au lieu de les unir, commença par diviser les Nègres. C'est que certains parmi eux, et notamment les Antillais, ne pouvaient accepter l'hypothèse de perdre un statut privilégié par rapport à celui des masses ignorantes des nouvelles colonies africaines. De plus, vers 1924, le C.P. se transforma, non sans brusquerie, en un parti prolétarien, rejetant du coup les bourgeois antillais. Ceux-ci avaient par ailleurs refusé, dès 1921, dès la seconde conférence pan-noire, de s'aligner sur le front racial proposé par Marcus Garvey. La raison en était simple : les bourgeois antillais étaient presque tous des métis, qui, de plus, avaient conscience d'une assimilation culturelle française dont ils se félicitaient. Nombreux dans les cadres administratifs de l'Empire, les Antillais refusèrent de s'amalgamer aux Nègres d'Afrique.

Ainsi, la ligne radicalement anticoloniale de l'extrême-gauche, en situant la lutte pour l'émancipation dans la perspective d'une indépendance nationale à conquérir (pensons au soutien accordé par le P.C.F. à Abd el Krim), laissa les Noirs suspendus dans le vide, car ils n'avaient pas de point de chute national. En même temps, cette ligne exacerbait les différences entre les statuts politiques et les degrés d'assimilation. J'insiste sur ce point qui me paraît capital : l'idée introduite simultanément par Lénine et Wilson d'abolir ou de réformer le régime colonial sur la base d'un principe des nationalités eut pour effet de favoriser la formation d'une conscience raciale, qui se présenta comme le substitut d'une dimension nationale que les Noirs ne possédaient pas encore.

Il est significatif qu'au moment où l'U.I. se désagrège en groupements nationaux qui se préparent à lutter chacun de son côté, ce soit un Noir, René Maran, qui tente de reconstituer un front et une solidarité intercoloniaux, mais dépouillés à présent de tout nationalisme révolutionnaire. En mai 1924, Maran fonde *Les Continents*, où il cherche à contrer la propagande sécessionniste du P.C.F., tout en appelant le gouvernement Herriot à réformer d'urgence la politique coloniale. Il fallait rapidement parachever l'assimilation juridique et administrative. Mais, en même temps, ce journal donne priorité aux questions africaines et antillaises et révèle par là une solidarité raciale toute nouvelle. Celle-ci, avant d'être un concept, était un sentiment confus, produit par le nombre grandissant de Noirs vivant en France et qui apprenaient à se connaître. Vers 1925, on compte rien qu'à Paris quelque 24 000

Noirs. Ce sentiment de solidarité faisait cependant problème, car il se nourrissait de la conscience d'une privation commune : l'assimilation politique ne récompensait pas une assimilation culturelle pourtant évidente, même si elle n'était encore que partielle. Le dilemme où se trouvaient les colonisés noirs vivant en France apparaît dans l'attitude de *Les Continents* vis-à-vis de l'ethnologie. D'un côté, les livres de Maurice Delafosse amendaient l'image négative de la race et frayaient la voie à un prudent relativisme culturel ; de l'autre, la «Nouvelle Politique Indigène», qui devait concrétiser cette ouverture, aboutissait à abjurer l'assimilation politique. Or, les Antillais ne pouvaient admettre ce développement séparé, cette «régionalisation» du pouvoir politique, qui apparaissait comme la conséquence logique du constat de différence culturelle établi, en Afrique, par les ethnologues. Ceci montre les obstacles sur la voie d'une valorisation des cultures indigènes laquelle, en fait, devra attendre l'indépendance des années 60 avant d'être timidement envisagée, car la négritude de Senghor, loin d'y procéder, représente en réalité un détour ou, si l'on veut, une étape, puisqu'elle empruntait ses arguments décisifs à l'anthropologie physique.

En attendant, revenons en 1926. La solidarité intercoloniale se révélant inopérante, le prolétaire sénégalais Lamine Senghor et le romancier guyanais Maran parviennent à surmonter leurs divergences de vues politiques et tout ce qui les séparait de par leurs origines géographiques, sociales et intellectuelles, pour fonder le Comité de Défense de la Race Nègre. L'étape est cruciale, même si ce Comité devait éclater douze mois plus tard. En regroupant un grand nombre de Noirs, ce premier «lobby» racial brisait en effet le tabou d'une identité infamante. En 1926, les noirs se résignaient à assumer une identité raciale (quitte à se disputer aussitôt quant à la signification de celle-ci), et à situer leur action à ce niveau.

Les Antillais voulaient lutter contre le préjugé de race : à leurs yeux, le Comité devait mettre en valeur les apports des Noirs assimilés à la civilisation moderne. Les Africains, par contre, le considéraient comme le noyau d'une organisation militante qui rassemblerait tous les noirs dans leur combat pour l'indépendance. Le premier Congrès contre l'Impérialisme, tenu à Bruxelles en février 1927, exacerba les antagonismes. Lamine Senghor, qui joua un rôle de premier plan à Bruxelles, publia dans le second numéro de *La Voix des Nègres* un compte rendu de l'événement qui fit éclater le Comité.

Deux camps se formèrent alors, qui se combattirent avec véhémence jusque dans les colonnes de la presse parisienne. L'intérêt de cet antagonisme est dans la ligne de partage, qui, à partir de 1927, n'est plus exclusivement géographique. Si le camp des modérés politiques, qui refusent l'indépendance et qui cherchent à réhabiliter la race au nom de sa contribution à la civilisation occidentale, est composé presque exclusivement d'Antillais, on trouve, par contre, dans le camp opposé, qui néglige provisoirement l'aspect culturel de l'émancipation, des Africains en compagnie d'un grand nombre d'Antillais.

Voyons d'abord la ligne culturelle. Les Antillais formaient à Paris une micro-société assez étroitement nouée et d'une structure sociale très différente de celle des Africains. Ces cercles créoles, solidement établis dans la capitale depuis le début du

siècle et auxquels, après la guerre, se joindront bientôt des intellectuels haïtiens, n'éprouvent pas le besoin de fonder une association ou un groupement à caractère militant. Par contre, on y crée des revues destinées à un public français : en février 1928, le Guadeloupéen Maurice Satineau lance *La Dépêche africaine*, qui contient un supplément anglais et qui paraît régulièrement pendant plusieurs années, pour devenir, en octobre 1931, *La Revue du Monde noir*. Les questions littéraires et artistiques y tiennent une place importante ; nous y reviendrons. Quant à l'aspect politique, les Antillais n'avaient plus à plaider pour l'assimilation juridique, la citoyenneté, puisqu'ils la possédaient, mais ils œuvrent pour l'assimilation administrative, c'est-à-dire pour la départementalisation, qui doit leur permettre de participer à la gestion locale. La nouvelle solidarité raciale, qui ne leur paraît nullement incompatible avec leur loyalisme républicain, se manifeste d'une curieuse façon : les Antillais estiment en effet que leur passé leur assigne un rôle privilégié dans l'accomplissement de l'œuvre civilisatrice en Afrique. Ils se voient en intermédiaires, comme le fer de lance du progrès de la race ; le parallèle s'impose avec l'idée du « providential design » négro-américain. Cette idée est encore perceptible dans les écrits politiques de L. G. Damas vers la fin de la décennie. En 1938, Satineau relancera du reste *La Dépêche africaine* pour y exposer sa doctrine de la coopération antillaise au développement, qu'il appellera le Schoelchérisme. Il n'est pas interdit de voir dans ce schéma la survivance de relations triangulaires qui remontent au temps de la traite.

La situation se présente tout autrement du côté des radicaux. En 1927, Lamine Senghor fonde une Ligue de Défense de la Race Nègre et publie un mensuel : *La Race nègre*. A sa mort, en novembre, c'est Garan Tiémoko Kouyaté qui prend la tête du mouvement. Celui-ci est en fait l'embryon d'un parti politique fondé sur l'appartenance raciale. Le but est de noyauter les Nègres vivant en métropole et de jeter les bases d'un réseau de résistance en Afrique. On le voit, ce sont les méthodes du syndicalisme qu'emploient les prolétaires nègres. Elles leur sont inspirées par l'exemple de l'extrême-gauche européenne, dont ils continuent de se sentir proches. La conscience raciale se manifeste dans le remarquable entêtement que les dirigeants de la Ligue opposent aux nombreuses tentatives des communistes de s'incorporer ce mouvement. Le Comintern avait en effet fondé une section nègre de l'Intersyndicale Rouge, qui tint son premier congrès à Hambourg en 1929. Les dirigeants de la Ligue et de *La Race nègre* continuèrent cependant à donner la priorité à la définition d'une politique spécifiquement nègre : ils appliquaient à la race, multi-continente, les principes classiques du nationalisme. Jusqu'en 1932, les aspects culturels ne font guère surface dans les pages du journal et l'occidentalisation culturelle ne semble pas mise en cause. L'idée directrice était que la domination coloniale, au lieu de l'accélérer, retardait et même empêchait le progrès de la civilisation. Il y eut néanmoins des signes avant-coureurs d'un changement d'attitude extrêmement important à ce sujet : dès 1928, on lança des appels aux étudiants noirs afin qu'ils se joignent au mouvement, et ces appels arguaient d'une responsabilité des intellectuels à l'égard de leur sang.

Le mouvement indigéniste haïtien accéléra une évolution qui aboutissait à valoriser les fondements raciaux des différentes cultures au détriment de leurs assises populaires. Aux élections de 1931, le retour au pouvoir des nationalistes haïtiens aviva, au sein de la Ligue, une querelle qui couvait entre Kouyaté et Emile Faure. Kouyaté, qui était membre du P.C.F., fut expulsé, et Faure donna à la Ligue une orientation toute nouvelle en déclarant prioritaire le retour à une civilisation nègre ancestrale, c'est-à-dire en refusant non seulement l'assimilation politique, mais encore et surtout l'assimilation culturelle. C'est en 1932 que nous rencontrons, pour la première fois, cet amalgame inédit entre la race et la culture comme argument de la lutte anticoloniale. Il s'agissait là évidemment d'un signe des temps, et les allusions directes à l'idéologie hitlérienne ne manquent pas dans les pages de *La Race nègre*. Bien plus, on y évoque la possibilité d'un national-socialisme nègre. L'argument principal d'Emile Faure était en effet que chaque race possède une culture spécifique, inscrite dans son héritage génétique, et que la colonisation, dès lors, était une entreprise non seulement irréalisable, mais proprement criminelle, car l'assimilation culturelle détruirait la psyché collective, le dynamisme vital de la race dominée, assimilée. La liaison établie entre les gènes et la culture atavique avait du reste pour corollaire l'interdiction des mariages mixtes (STEINS 1978).

Avant de dégager quelques conclusions de cette surprenante évolution, voyons ce que devenaient, durant ces mêmes années, Kouyaté d'une part, et les cénacles culturels antillais d'autre part. Dans *La Dépêche africaine* et *La Revue du Monde noir*, on développait le concept d'une culture créole. On lui trouva même un nom, qui n'a pas fait fortune : l'afro-latinité. La culture créole naît de la rencontre d'une hérédité biologique, d'un tempérament racial, avec la tradition française. Les Antillais entendaient infuser à la civilisation française le génie artiste inscrit dans leur héritage génétique africain. Ils plaidaient pour un métissage humain qu'ils considéraient comme un facteur d'eugénisme. Ce métissage culturel et biologique consacrerait la réalité politique d'un Empire qui attendait d'être dépouillé de ses appétits mercantilistes. Ce n'était donc au fond rien d'autre que l'idée de la Plus Grande France, vue par l'autre bout de la lorgnette.

A partir de 1932, cette attitude, qui allait au-devant de la pensée de quelques responsables coloniaux, notamment Georges Hardy et Robert Delavignette — ce dernier parlera bientôt de la promotion de «cultures franco-indigènes» —, fut progressivement abandonnée par certains Antillais qui choisirent de privilégier la part nègre de la culture créole. Le tournant est nettement perceptible dans un article de Paulette Nardal publié dans *La Revue du Monde noir* en 1932, et intitulé «Éveil de la conscience de race». Elle s'y déclare une «déracinée» et elle abandonne l'idéal afro-latin au profit d'une civilisation africaine à réhabiliter, sinon à ressusciter, qu'elle place sous le patronage de l'«âme nègre». En mars 1935, cette idée sera reprise par Aimé Césaire dans l'unique numéro de *L'Étudiant noir* (STEINS 1976). Lorsqu'un peu plus tard, éclatera la Guerre d'Éthiopie, Paulette Nardal y stigmatisera une agression contre la race noire.

Expulsé de la Ligue d'Emile Faure, Kouyaté, de son côté fonde, en 1932, l'Union des Travailleurs Nègres, qui se dote d'un organe : *Le Cri des Nègres*. Il tente en vain de se prémunir contre la main-mise des communistes. Ceux-ci entendent absolument empêcher la formation de cellules d'activistes sociaux et politiques sur base de l'appartenance raciale. Cette solidarité est cependant si vivement éprouvée par les militants noirs qu'il faudra, de nouveau, en 1933, expulser Kouyaté pour assurer au P.C.F. la direction du *Cri des Nègres*. D'ailleurs, au même moment, Georges Padmore, qui entretenait des contacts suivis avec Kouyaté, quitte à son tour l'Internationale.

La ligne générale de l'évolution est donc claire : l'alliance, qui s'était dessinée tout au début des années 20, entre les forces politiques et les idées directrices de la gauche (dans un sens large) postulait le concept d'une indépendance nationale à conquérir. Pour les Noirs, cette route s'avéra impraticable à cause de la diversité des statuts politiques et à cause des différences dans le degré d'assimilation culturelle effective. A l'idée d'une nation commune se substituera progressivement le sentiment d'une solidarité raciale, laquelle, faute d'aboutir sur le terrain politique, chercha à s'exprimer sur le terrain culturel. En 1928, l'idée d'une culture mixte, créole, afro-latine, fait son chemin dans le milieu des intellectuels antillais. Elle est rejetée par les militants africains moins pour des raisons intrinsèques, car on les devine sensibles à cette proposition, que parce que le métissage s'accompagnait d'un abandon des objectifs nationalistes. Il est tout à fait remarquable que ce nationalisme, certes rudimentaire et en porte-à-faux sur les réalités ethniques en Afrique noire, ait été suffisamment vigoureux pour se soustraire, fût-ce au prix de crises très violentes, à la constante pression des communistes, qui cherchaient à s'annexer ces cellules anti-coloniales. Par deux fois, le même scénario se répète, en 1931 et en 1933, lorsque la priorité donnée à une ligne politique nègre indépendante fait éclater les groupements militants qui avaient accepté le patronage de l'extrême-gauche. Ces mises en demeure idéologiques eurent pour effet principal d'accélérer l'évolution vers un nationalisme culturel, dont les formules venaient de l'extrême-droite européenne et plus précisément de l'Allemagne nouvelle, où race et culture se trouvaient amalgamées. En 1937, l'*Action française*, dont les idées avaient d'ailleurs joué un rôle dans la renaissance haïtienne, ne trouvera rien à redire au concept du séparatisme culturel, du moment qu'on en abandonnait le volet politique.

Il s'avère ainsi qu'au fil des ans, la résistance nègre découvrit ses arguments dans une lutte contre la gauche tant internationaliste que jacobine, qui la menaçait d'absorption non seulement sur le plan matériel mais surtout sur le plan d'une idéologie où la conscience raciale ne trouvait pas à se loger. L'idée-clé d'une résistance contre l'assimilation culturelle, qui se développe à partir de 1931 environ, ne doit rien à la gauche ; historiquement, elle est le produit d'une lutte tenace visant à débarrasser les Nègres de l'hypothèse d'une alliance avec le prolétariat métropolitain et de l'hypothèque d'une lutte des classes dont ils ne pouvaient plus rien espérer. Vers la fin des années 30, les jeunes apôtres de la négritude se désintéresseront complètement des questions politiques. L'arrivée au pouvoir du Front

Populaire, en 1936, avec ses promesses de réforme et l'espoir d'une humanisation de la gestion coloniale, suffit amplement à la nouvelle génération. Au nationalisme à l'ancienne mode se substituera, pour un temps, et pas seulement chez les Nègres, l'appel des génies du sang qui fleurissaient dans les différentes civilisations raciales.

BIBLIOGRAPHIE

- AXT, F. 1979. Sekundarschulwesen in der Republik Senegal. — Peter Lang Ed., Francfort s.M.
- COSTISELLA, J. 1982. Genèse et évolution de la négritude. — Thèse de doctorat d'État, Sorbonne IV, Paris.
- STEINS, M. 1976. Jeunesse nègre. — *Neohelicon*, 4 (1-2) : 9-12.
- STEINS, M. 1978. Pour une nouvelle approche de la négritude. — *L'Afrique littéraire et artistique*, 50 : 42-46.
- STEINS, M. 1979. Littérature engagée. *Œuvres et Critiques*, 3 (2) et 4 (1).
- STEINS, M. 1981. Les antécédents et les origines de la négritude senghorienne. — Thèse Doct. d'État, Sorbonne III, Paris.
- STEINS, M. 1983. Brown France vs. Black Africa : The Tide turned in 1932. — *Research in African Literatures*, 14 (4) : 474-497.

DISCUSSION

P. Boelens-Bouvier. — Je m'étonne, en dehors des allusions faites par M. Steins à Marcus Garvey et George Padmore, de ne pas avoir entendu faire état de l'influence du mouvement panafricaniste et notamment des congrès tenus par ce mouvement en Europe.

**CLASSE DES SCIENCES
NATURELLES ET MÉDICALES**

**KLASSE VOOR NATUUR-
EN GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN**

Séance du 26 avril 1983

(Extrait du procès-verbal)

En l'absence du directeur de Classe, M. L. Peeters, la séance est ouverte à 14 h 30 par M. C. Donis, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : MM. I. Beghin, E. Bernard, G. Boné, M. De Smet, A. Fain, J. Jadin, W. Robyns, P. Staner, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, H. Vis, membres titulaires ; MM. J. Bouharmont, J. Decelle, J. D'Hoore, L. Eyckmans, J.-M. Henry, M. Reynders, Ch. Schyns, J. Semal, D. Thys van den Audenaerde, associés, ainsi que MM. J. Comhaire, membre de la Classe des Sciences morales et politiques, et A. Lederer, membre de la Classe des Sciences techniques.

Absents et excusés : MM. P. Basilewsky, J. Lebrun, J. Mortelmans, H. Nicolaï, J. Opsomer, L. Peeters, P. Raucq, J. Thorez.

Décès de M. J. Bequaert

M. J.-J. Symoens annonce le décès de M. J. Bequaert, qui fut associé, puis correspondant de la Classe. Il rappelle l'importance de son œuvre botanique et zoologique.

La croissance de la population mondiale : caractéristiques, facteurs et perspectives

M. Donis accueille M. D. Tabutin, vice-président du Département de Démographie de l'Université Catholique de Louvain, invité par le Bureau sur proposition de M. I. Beghin, à faire une communication à la Classe. M. D. Tabutin présente sa communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J. Van Riel, A. Fain et R. Vanbreuseghem interviennent dans la discussion.

Présentation de l'ouvrage de M. P. Bastenie : «Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse»

Cette communication, non prévue à l'ordre du jour initial, est présentée par M. R. Vanbreuseghem en présence de l'auteur du livre. M. Vanbreuseghem l'accueille et le présente à la Classe.

M. P. Bastenie répond ensuite aux questions posées par M. R. Vanbreuseghem.

M. A. Fain intervient également dans la discussion.

La Classe décide de publier dans le *Bulletin des Séances* (pp. 285-290) la note de M. Vanbreuseghem, suivie de l'intervention de M. Bastenie.

Zitting van 26 april 1983

(Uittreksel van de notulen)

In afwezigheid van de Klassedirecteur de H. L. Peeters, wordt de zitting geopend te 14 h 30 door de H. C. Donis, bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. I. Beghin, E. Bernard, G. Boné, M. De Smet, A. Fain, J. Jadin, W. Robyns, P. Staner, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, H. Vis, titelvoerende leden; de HH. J. Bouharmont, J. Decelle, J. D'Hoore, L. Eyckmans, J.-M. Henry, M. Reynders, Ch. Schyns, J. Semal, D. Thys van den Audenaerde, geassocieerden, alsook de HH. J. Comhaire, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, en A. Lederer, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. P. Basilewsky, J. Lebrun, J. Mortelmans, H. Nicolai, J. Opsomer, L. Peeters, P. Raucq, J. Thorez.

Overlijden van de H. J. Bequaert

De H. J.-J. Symoens meldt het overlijden van de H. J. Bequaert, die eerst geassocieerde en daarna correspondent was van de Klasse. Hij herinnert aan zijn waardevol botanisch en zoölogisch werk.

«La croissance de la population mondiale : caractéristiques, facteurs et perspectives»

De H. Donis verwelkomt de H. D. Tabutin, ondervoorzitter van het Departement Demografie van de "Université Catholique de Louvain", uitgenodigd door het Bureau op voorstel van de H. I. Beghin om een mededeling aan de Klasse voor te leggen. De H. D. Tabutin legt zijn mededeling voor getiteld zoals hierboven.

De HH. J. Van Riel, A. Fain en R. Vanbreuseghem komen tussen in de bespreking.

Voorstellen van het werk van de H. P. Bastenie

«Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse»

Deze mededeling, niet voorzien op de dagorde, wordt voorgesteld door de H. R. Vanbreuseghem in aanwezigheid van de auteur van het boek. De H. Vanbreuseghem verwelkomt hem en stelt hem aan de Klasse voor.

De H. P. Bastenie beantwoordt vervolgens de vragen gesteld door de H. R. Vanbreuseghem.

De H. A. Fain komt eveneens tussen in de bespreking.

De Klasse besluit de nota van de H. Vanbreuseghem te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 285-290). Zij zal gevolgd worden door de tussenkomst van de H. Bastenie.

Symposium 1983

M. J.-J. Symoens signale que le Symposium 1983 est organisé par la Classe des Sciences morales et politiques, sur le thème général : La connaissance du droit en Afrique.

Ce symposium se tiendra au Palais des Académies, le vendredi 2 décembre 1983 et sera prolongé le samedi 3 décembre si les finances le permettent.

Prix Denis Thienpont

Le Secrétaire perpétuel signale que la «Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België» nous a fait savoir que le prix biennal «Denis Thienpont-Prijs» de 25 000 U.S.\$ sera décerné en 1985, sur initiative de la «Janssen Research Foundation» et sous les auspices de la «Koninklijke Academie voor Geneeskunde» et de l'Académie royale de Médecine de Belgique.

Le règlement du Prix est à la disposition des membres au secrétariat de notre Académie.

Revue *Tropicultura*

M. Donis signale que nos confrères MM. J. Mortelmans et A. Saintraint, ainsi que MM. J. Hardouin et P. Kageruka, donneront une conférence de presse le mercredi 4 mai 1983 à 17 h dans les locaux de l'A.G.C.D. pour présenter la revue *Tropicultura*.

La séance est levée à 17 h.
Elle est suivie d'un Comité secret.

Symposium 1983

De H. J.-J. Symoens deelt mee dat het Symposium 1983 ingericht wordt door de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, met als algemeen thema: De kennis van het recht in Afrika.

Dit Symposium zal doorgaan in het Paleis der Academiën, op vrijdag 2 december 1983 en zal verlengd worden tot zaterdag 3 december indien de financiën het toelaten.

Denis Thienpont-Prijs

De Vaste Secretaris deelt mee dat de Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België ons ter kennis heeft gebracht dat de tweejaarlijkse Denis-Thienpont-Prijs van 25 000 U.S.\$ zal toegekend worden in 1985, op initiatief van de "Janssen Research Foundation" en onder de auspiciën van de Koninklijke Academie voor Geneeskunde van België en de "Académie royale de Médecine de Belgique".

Het reglement van de Prijs is ter beschikking van de leden op de secretarie van onze Academie.

Tijdschrift *Tropicultura*

De H. Donis deelt mee dat onze confraters de HH. J. Mortelmans en A. Saintraint, alsook de HH. J. Hardouin en P. Kageruka een persconferentie houden op woensdag 4 mei 1983 te 17 h in de lokalen van het A.B.O.S. om het tijdschrift *Tropicultura* voor te stellen.

De zitting wordt gegeven te 17 h.
Zij wordt gevolgd door een Geheim Comité.

Présentation de l'ouvrage de P. Bastenie :
«Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse»*

par

R. VANBREUSEGHEM**

On pourrait épiloguer à n'en plus finir sur le fait que la couverture de ce livre admirable porte un titre «Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse»*** alors que la première page du livre porte glorieusement «Le vieillissement vers une nouvelle source de jeunesse». Pour éviter d'être trop long et vous faire attendre davantage que je déverse devant vous ce que j'ai cru trouver dans cette corne d'abondance qu'est l'ouvrage du Professeur Bastenie, professeur de médecine interne à l'Université de Bruxelles, récemment promu à l'honorariat, je vous dirai qu'on peut imaginer qu'il s'est senti rajeunir à mesure qu'il rédigeait son livre. Alors qu'on pourrait croire par l'abondance et la variété des auteurs qu'il cite qu'il doit l'avoir commencé dès ses premières années à l'Université.

Ce livre destiné de l'aveu même de l'auteur au grand public cultivé ne se lit peut-être pas avec autant de facilité qu'on pourrait le croire. Et le croire serait passer au-dessus de difficultés enrichissantes.

Paul Bastenie veut nous faire comprendre l'évolution de l'homme et ses répercussions sur la société actuelle depuis l'âge préhistorique dans la réalité et dans l'imaginaire. Dans la réalité car si la vie de l'homme de la préhistoire ne dépassait guère 20 années, ses espérances de vie actuelles ont considérablement augmenté en même temps que son âge physiologique ne cessait de rajeunir. Ceci veut dire que l'homme moderne est toujours plus jeune que son âge chronologique aurait permis de croire il y a quelques années. Dans le domaine de l'imaginaire, l'espoir d'une immortalité outre tombe semble battre de l'aile en même temps que l'espoir d'une immortalité terrestre semble vaine.

Pourtant la révolution biomédicale dont l'impact sur la vie de l'homme sera vraisemblablement plus important que la révolution technologique semble promettre le plus tard possible une vieillesse heureuse. Longue vie et jeunesse durables, voilà

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 26 avril 1983.

** Secrétaire perpétuel honoraire de l'Académie ; Clos du Parnasse 1 boîte 6, B-1040 Bruxelles (Belgique).

*** BASTENIE, P. 1983. *Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse*. — Coll. «De la Science à l'Homme», Flammarion, Paris. 270 pp. (Prix : 70 FF, 532 FB).

les deux privilèges réclamés par une humanité qui pour une bonne part semble avoir renoncé à l'immortalité.

La science qui a remplacé Dieu et le diable a accordé à l'homme une augmentation importante du temps de vie puisque de 20 ans à l'âge préhistorique il passe à 28 pour la Grèce et la Rome antiques, à 32 pour l'Angleterre médiévale, à 48 pour les USA au début du siècle, à 63 pour la même population au début de la 2^e guerre mondiale et enfin à 70 ans en 1960 pour les USA et l'Europe occidentale.

A mesure que les données s'affermissent il est possible de discerner des différences d'un pays à l'autre entre les deux sexes. C'est ainsi que l'espérance de vie en Inde est de 32 ans pour les hommes et les femmes de 1945 à 1950, de 42 et 41 ans respectivement en 1951 et 1960 tandis qu'aux USA elle est de 62 et 66 ans pour 1939 et 1941 et 67 et 73 pour 1959 et 1961.

On peut, c'est du moins ce que fait Paul Bastenie conclure que le recul de la mort est lié à l'amélioration des conditions de vie, de l'hygiène de l'alimentation et à l'éradication d'un certain nombre de maladies infectieuses : poliomyélite, variole, tuberculose. En somme peu d'hommes meurent de vieillesse. Mais, et ceci c'est moi qui l'ajoute aux informations de Paul Bastenie, dans une communication faite à l'Académie royale de Médecine le 27 septembre 1980, le professeur M.B. Lown de Boston, dans un exposé sur l'activité des centres nerveux et la mort soudaine, déclarait qu'aux USA chaque année on enregistre 400 000 morts par arrêt soudain du cœur dû à la fibrillation auriculaire.

Dans son exposé le professeur Lown parlait de l'importance du stress dans l'importance des agents déclanchant cette fibrillation auriculaire. Paul Bastenie tout en nous disant, avec humour je crois, qu'il existe une relation étroite entre la fréquence des accidents coronariens et le nombre des appareils électroménagers admet qu'incontestablement la longévité est influencée par des facteurs génétiques et par le mode de vie.

Dès le 2^e chapitre, l'auteur s'efforce de nous faire comprendre les caractères propres à la sénescence, outre les rides, le blanchissement des cheveux visibles de l'extérieur et qui font des ans l'irréparable outrage — noter immédiatement que le 11^e chapitre du livre s'intitule «Réparer des ans le réparable outrage — les tissus nobles s'atrophient et sont remplacés par du tissu conjonctif dense et scléreux. Simultanément se développe l'athérosclérose vasculaire tandis que le nombre des cancers et des maladies autoimmunitaires augmentent et que la résistance aux infections diminue. Le premier tissu noble à s'atrophier, et cela dès l'adolescence, est le thymus. L'importance de son rôle dans la défense de l'organisme comme producteur de lymphocyte T et d'une hormone favorisant les défenses immunitaires est primordial.

Suivent l'involution de l'appareil génital avec, chez la femme, arrêt des règles vers l'âge de 40 à 45 ans au début du siècle, mais actuellement retardé de quelque cinq années, tandis que chez l'homme la production des spermatozoïdes peut se poursuivre jusqu'à un âge avancé, encore que la régression de la production des hormones testiculaires se fait dès l'âge de 20 à 30 ans.

L'atrophie du myocarde et la sclérose artérielle séniles sont fréquentes chez le vieillard. Sa frilosité extrême est en rapport avec la diminution du métabolisme basal. Il est évident que le remède recommandé au Roi David de s'endormir en étreignant une jeune fille sur son sein n'est pas recommandable pour la paix du couple.

Il faut noter aussi d'importantes atrophies musculaires et osseuses. Il y a des altérations du système nerveux central et des organes des sens. On a pu mettre en évidence une réduction de la vitesse des opérations mentales et de la capacité de résoudre les problèmes intellectuels en même temps qu'une diminution de l'activité créatrice et de la mémoire mais à des degrés fort variables d'un sujet à l'autre. Il est évidemment confortant de croire qu'on se trouve parmi les exceptions.

La cause profonde du vieillissement n'est pas beaucoup plus claire que celle de la pathologie surajoutée : cancers, maladies infectieuses, athérosclérose. On ne confondra pas celle-ci due à une altération de la paroi interne des artères avec l'artériosclérose due à une lésion de leur paroi moyenne. Une des conséquences de l'athérosclérose est l'infarctus du myocarde qui peut survenir à tout âge mais plus fréquemment chez l'homme de 60 à 80 ans et chez la femme de 65 à 85 ans.

Un des phénomènes les plus remarquables de ces dernières années est que le vieillissement recule. Cela ne veut pas seulement dire que l'espérance de vie est plus grande mais que les accidents qui entraînent la mort surviennent à un âge plus avancé. Ainsi l'infarctus du myocarde, de 1968 à 1977, a reculé de 5 ans. En 1968 sur 100 hommes, 8 étaient frappés de cette affection à 55 ans tandis qu'en 1977 il faut attendre jusque 60 ans.

Des observations semblables peuvent être faites dans d'autres domaines notamment dans celui du cancer.

La cause de ce recul de la pathologie dans le temps est mal connue encore qu'on ait tendance à l'expliquer par une vie plus saine.

Quoi qu'il en soit ce gain de vie avait été prévu dès 1956 par une étude de H. B. Jones. Cet auteur se basait sur le fait qu'après 1895 on pouvait enregistrer un gain de vie de 1,3 à 3,5 années par décennie. En fait pour un même âge chronologique hommes et femmes sont actuellement de 5 à 8 ans plus jeunes qu'au début du siècle. Je crains que malgré certaines statistiques favorables ces chiffres ne soient surtout valables que pour les pays riches.

Le mécanisme même du vieillissement reste assez mystérieux. A une certaine époque, les expériences de Carrel avaient pu faire croire à la pérennité des cellules somatiques ce qui d'ailleurs avait pu faire espérer qu'une modification du milieu dans lequel baigne ces cellules permettrait de prolonger la vie indéfiniment. Mais il fallut déchanter. Carrel s'était trompé et on sait maintenant que dès la naissance les cellules ont une durée maximale qui varie d'ailleurs d'une espèce à l'autre. Chaque espèce est caractérisée par un nombre maximum de mitoses. Ce nombre est le chiffre de Hayflich qui, pour l'espèce humaine, est de 50 ± 10 . Au-delà de ce nombre l'organisme semble incapable de réparer les anomalies de l'ADN. Il en résulte l'apparition dans le cytoplasme de protéines anormales qui augmentent sans doute le nombre des erreurs de lecture qui arrêtent finalement la vie cellulaire.

Certains auteurs ont cru que le vieillissement résulte de phénomènes d'auto-immunité parmi lesquels Paul Bastenie attribue une importance considérable à la thyroïdite atrophique qui existerait chez 5% des hommes et 15% des femmes mais il croit que ces phénomènes accompagnent la vieillesse et n'en sont pas la cause.

L'auteur se devait dans un ouvrage qui décrit le vieillissement de l'homme de parler des hormones. Déjà Brown Sequard considérait que la faiblesse des vieillards dépend de deux causes : des changements organiques et l'absence de stimulation sur les centres nerveux par les testicules actifs. Ce chapitre est très soigné. Paul Bastenie dit fort bien que grâce aux découvertes modernes, la ménopause est devenue presque un plaisir tandis que l'andropause n'a pas autant bénéficié des progrès de la science.

Mais un des paragraphes les plus passionnants est celui qui est consacré aux hormones cérébrales, les enképhalines et les endomorphines formées dans l'hypothalamus et d'autres régions du cerveau. Les endomorphines sans analogie chimique avec les dérivés de l'opium n'en jouent pas moins le même rôle par leur aptitude à se figer sur un récepteur spécifique et à bloquer ainsi les stimulus douloureux. Pour Bastenie, la morphine serait une fausse clé capable de remplacer sur le circuit douloureux les endomorphines naturelles.

Endomorphines et enképhalines dérivent d'une même molécule, la β lipotrophine. Au cours d'un stress violent, cette molécule faite de 91 acides aminés peut se fragmenter et vous devinez que le grand choc, l'état d'extrême tension, la mort s'accompagne d'une inondation d'analgésiques naturels qui la rendent extrêmement douce. C'est au moins ce qu'affirme l'auteur de ce livre passionnant qui dans les derniers chapitres deviendra également passionné.

Je saute le chapitre 8 plus anecdotique mais rempli d'informations fort intéressantes sur les jeunesses retardées et les vieillesse prématurées pour m'arrêter au chapitre 9 où nous abandonnons le problème de l'individu pour nous lancer dans l'étude de l'influence du recul physiologique sur la vie de la société. Il est intitulé «la révolution biomédicale et la pyramide des âges». J'espère que Paul Bastenie ne m'en voudra pas de dire que tout en s'appuyant sur des faits sérieusement observés par lui ou par les autres, il prend une orientation nettement philosophique. «Dans les pays développés ou non», écrit-il, «le nombre de vieillards inactifs, improductifs, accablés de misères et de maladies augmente sans cesse. La conception est absurde selon laquelle il faut à force de dépenses, de gaspillages médicaux stériles, maintenir en une vie pénible des sujets grabataires frappés de démence sénile».

Alors ? Une nouvelle morale née de la biologie doit donner à l'humanité une nouvelle perspective du sens de l'existence et rendre possibles des réactions permettant la survie de l'espèce et le maintien de la culture individuelle. Le mot euthanasie n'est jamais écrit, voire suggéré.

Dans l'espèce humaine, l'évolution génétique ne s'accompagne pas d'un code moral. C'est la transmission extragénétique de la culture qui constitue le point tournant de l'évolution d'une humanité qui se débat, confrontée à une surpopulation et une longévité inquiétante des vieillards.

De toutes les créatures — le mot est de Bastenie — l'espèce humaine évolue dorénavant par son héritage extragénétique.

Le 11^e chapitre s'intitule glorieusement «Réparer des ans le Réparable outrage». Il est suivi d'une citation de Swift que je me plais à répéter «Tout homme désire vivre longtemps mais aucun homme ne voudrait être vieux». J'extrait encore ceci qui est de Chamfort «Il y a deux choses auxquelles il faut se faire sous peine de trouver la vie impossible : ce sont les injures du temps et les injustices des hommes».

Pour remédier aux injures du temps, Paul Bastenie recommande l'hygiène alimentaire et une activité physique qui figurent en tête du programme préventif et curatif de la sénescence.

On pourra aussi avoir recours à la chirurgie réparatrice depuis l'entretien de la denture jusqu'à la chirurgie esthétique, voire des soins de beauté.

Certains médicaments discutés et discutables pourront être utilisés.

Enfin particulièrement contre les injustices des hommes, ai-je cru comprendre, beaucoup de sagesse. Citerais-je encore toujours, tiré de Bastenie, cette fois Montaigne «La mort ne nous concerne ni mort ni vif, vif parce que vous êtes, mort parce que vous n'êtes plus».

Le livre se termine par les méditations du vieux médecin qui toute sa vie s'appuya sur sa science et qui semble prêt à y renoncer. J'ose à peine y croire. Après avoir tiré de l'évangile selon Saint Mathieu le bref passage suivant «L'homme ne vit pas seulement de pain mais de toute parole qui sort de la bouche de Dieu», Paul Bastenie écrit : «si malgré les trahisons de la société, la science a bien aidé l'homme qui sans elle en serait encore au stade des préhominiens, elle n'a pourtant pas fourni l'ultime raison ni résolu le mystère du surgissement de la vie. Elle n'a pas non plus expliqué comment le premier être pluricellulaire s'est constitué moins encore comment la conscience est apparue chez les êtres vivants et a pris le rôle prioritaire dans le phénomène humain».

Et Paul Bastenie se met à parler au conditionnel comme s'il ne savait plus à qui ou à quoi il faut faire confiance : «Les hommes pourraient toujours aborder ces problèmes avec leur science de plus en plus subtile et interpréter les résultats avec leurs passions, leur foi révélée ou leurs convictions philosophiques. Ils pourraient toujours cultiver leurs angoisses métaphysiques devant l'infiniment petit et l'infiniment grand. Ils pourraient aussi se borner à une vie paisible, à l'admiration de la beauté du monde et aux joies d'augmenter et de transmettre l'héritage culturel».

Pour moi, quoi qu'il paraisse et fortifié par l'admirable livre du Dr Paul Bastenie, je ne doute pas qu'il restera fidèle comme la plupart de ses chapitres le révèlent à la devise de son université : «Scientia vincere tenebras».

Si je ne relevais aucune erreur dans le livre du professeur Paul Bastenie, on pourrait croire que je l'ai lu très superficiellement. A vrai dire, je n'ai relevé que deux erreurs légères et d'ailleurs pour l'une discutable. Il n'est pas vrai que tous les globules rouges de mammifères soient dépourvus de noyau puisque ceux des camélidés en possèdent un. Quant au bouddhisme, je doute qu'on puisse affirmer que la vie éternelle ne l'intéresse pas. C'est selon, à mon avis, que l'on considère le

bouddhisme du petit ou celui du grand véhicule. Encore une remarque : Monsieur Bastenie se veut optimiste et c'est le rôle du parfait médecin qu'il est, mais l'homme de science qu'il est également se devait peut-être de dire à ses lecteurs que bien peu atteignent au 3^e âge sans être touché dans l'une ou l'autre de leur fonction vitale. D'après une enquête récente faite en France, on ne trouve guère plus de 10% des pensionnés qui ne souffrent pas de quelque affection.

Cela dit, j'aurai, je crois, rempli mon rôle d'analyste et de critique en félicitant vivement Monsieur Paul Bastenie et en vous engageant à lire son livre sur le vieillissement.

C'est une cure de jeunesse.

INTERVENTION DE P. BASTENIE

Monsieur le Président, Monsieur le Secrétaire perpétuel,

Avant tout laissez-moi vous remercier très sincèrement de votre aimable invitation à cette séance et permettez-moi de dire à Monsieur Vanbreuseghem combien j'ai été touché de son intérêt et de son initiative de vous présenter mon ouvrage.

C'était là sans doute une entreprise aussi périlleuse que généreuse : car il est à craindre que plusieurs membres de votre compagnie doivent avoir quelque mal à saisir le rapport entre l'excellent rapport — si documenté — de M. Tabutin sur la croissance de la population mondiale et un livre sur le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse.

En effet, dans ce volume, comme M. Vanbreuseghem l'a bien fait ressortir, plusieurs notions ont été envisagées. Elles peuvent se résumer à trois idées fondamentales : 1^o Le vieillissement n'est pas une maladie dont il suffirait de bien définir la nature pour pouvoir l'éradiquer ; 2^o Les facteurs innés qui commandent notre programme génétique sont influençables par des facteurs externes ; aussi la révolution bio-médicale que nous vivons comporte une prolongation importante de l'existence et un recul des maladies spécifiquement liées à l'âge ; 3^o Cette même révolution amène un nouveau sens à l'existence dont on peut attendre le développement d'une nouvelle morale.

Au premier abord, tout ceci peut sembler fort éloigné des préoccupations d'une Académie des Sciences d'Outre-Mer. Sans doute ai-je envisagé les problèmes posés par le rajeunissement des individus et le vieillissement des sociétés tout particulièrement dans le cadre du monde occidental. Cependant j'ai essayé de souligner le fait général que ces bouleversements surprenants se dessinent dans le monde entier en fonction de l'évolution des sociétés vers un mieux-être physique. C'est l'ère de la civilisation industrielle et scientifique qui actuellement dans les Indes comme au Japon — comme dès le début du siècle dans les pays occidentaux — prolonge l'existence et fait reculer l'âge de la sénilité. Les problèmes énormes soulevés par M. Tabutin vont se retrouver Outre-Mer comme ils se développent dans nos contrées.

Séance du 24 mai 1983

Zitting van 24 mei 1983

Séance du 24 mai 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 20 par le directeur de la Classe, M. L. Peeters, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : MM. I. Beghin, E. Bernard, M. De Smet, J. D'Hoore, C. Donis, A. Fain, J. Jadin, J. Opsomer, W. Robyns, P. Staner, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, membres titulaires ; MM. J. Decelle, L. Eyckmans, J.-M. Henry, H. Nicolăi, M. Reynders, A. Saintraint, J. Semal, C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, associés, ainsi que M. A. Lederer, membre de la Classe des Sciences techniques.

Absents et excusés : MM. P. Basilewsky, J. Meyer, J. Mortelmans, P. Raucq, Ch. Schyns, J. Thorez, H. Vis.

“Afstandswaarneming over ontwikkelingsgebieden : mogelijkheden en beperkingen”

M. J. D'Hoore présente une communication, intitulée comme ci-dessus.

MM. C. Sys, L. Peeters, C. Donis et A. Fain interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette note dans le *Bulletin des Séances* (pp. 297-303).

Nutrition et développement rural en République d'Equateur (2^e partie : problèmes de nutrition)

M. I. Beghin présente la deuxième partie de sa communication intitulée comme ci-dessus.

MM. A. Fain, R. Vanbreuseghem, L. Eyckmans, J. Van Riel, H. Nicolăi et C. Sys interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette note dans le *Bulletin des Séances*.

“Het gevaar van de invoering van de roofvis *Boulengerochromis microlepis* in het Kivu-meer”

M. D. Thys van den Audenaerde a présenté à la Classe le 25 mars 1980 une étude intitulée : “Onderzoek inzake het visserijpotentieel van het Kivu-meer”.

En complément à cette communication, il expose à présent les dangers pour la faune piscicole du lac Kivu de l'introduction du poisson vorace *Boulengerochromis microlepis*.

MM. J.-J. Symoens, R. Vanbreuseghem, A. Fain et P. Staner interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette note dans le *Bulletin des Séances* (résumé : pp. 305-307).

Zitting van 24 mei 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 20 door de Klassedirecteur, de H. L. Peeters, bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. I. Beghin, E. Bernard, M. De Smet, J. D'Hoore, C. Donis, A. Fain, J. Jadin, J. Opsomer, W. Robyns, P. Staner, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, titelvoerende leden ; de HH. J. Decelle, L. Eyckmans, J.-M. Henry, H. Nicolai, M. Reynders, A. Saintraint, J. Semal, C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, geassocieerden, alsook de H. A. Lederer, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. P. Basilewsky, J. Meyer, J. Mortelmans, P. Raucq, Ch. Schyns, J. Thorez, H. Vis.

Afstandswaarneming over ontwikkelingsgebieden : mogelijkheden en beperkingen

De H. J. D'Hoore legt een mededeling voor getiteld zoals hierboven.

De HH. C. Sys, L. Peeters, C. Donis en A. Fain komen tussen in de bespreking.

De Klasse besluit deze nota te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 297-303).

«Nutrition et développement rural en République d'Equateur (2^e partie : problèmes de nutrition)»

De H. I. Beghin stelt het tweede deel voor van zijn mededeling getiteld zoals hierboven.

De HH. A. Fain, R. Vanbreuseghem, L. Eyckmans, J. Van Riel, H. Nicolai en C. Sys komen tussen in de bespreking.

De Klasse besluit deze nota te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen*.

Het gevaar van de invoering van de roofvis *Boulengerochromis microlepis* in het Kivu-meer

De H. D. Thys van den Audenaerde heeft op 25 maart 1980 aan de Klasse een studie voorgelegd getiteld : "Onderzoek inzake het visserijpotentieel van het Kivu-meer".

Als aanvulling bij deze mededeling, trekt hij nu de aandacht op het gevaar dat bestaat voor de visfauna van het Kivu-meer bij het invoeren van de roofvis *Boulengerochromis microlepis*.

De HH. J.-J. Symoens, R. Vanbreuseghem, A. Fain en P. Staner komen tussen in de bespreking.

De Klasse besluit deze nota te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (samenvatting : pp. 305-307).

**La croissance de la population mondiale :
caractéristiques, facteurs et perspectives**

La Classe désigne M. H. Nicolaï et M. J. Houyoux, associé de la Classe des Sciences morales et politiques, comme rapporteurs pour l'examen du texte de la communication présentée par M. D. Tabutin à la séance du 24 mai 1983.

Concours annuel 1983

Un travail a été régulièrement introduit en réponse à la 3^e question du concours 1983, libellée comme suit : On demande des recherches appliquées concernant la lutte contre les infections humaines à protozoaires endémiques en Afrique centrale.

Il s'agit du travail de M. Marc Coosemans, intitulé : «Recherche épidémiologique dans un foyer de paludisme peu stable en Afrique centrale : Prospection géographique dans la plaine de la Ruzizi ; perspectives de contrôle».

La Classe désigne MM. L. Eyckmans, A. Fain et J. Jadin comme rapporteurs.

Eméritat de M. J. D'Hoore

La Faculté des Sciences agronomiques de la «Katholieke Universiteit Leuven» organise une séance académique en honneur de l'éméritat de notre Confrère, le professeur J. D'Hoore, qui donnera une leçon d'adieu intitulée : «De bodempalimpsest waarop wij leven» le 26 mai 1983, à 16 h, à l'auditoire «De Molen», Celestijnenlaan 131, Heverlee.

Santé et Maladies au Rwanda

Le Fonds Médical Tropical (FOMETRO) signale la sortie de presse de l'ouvrage «Santé et Maladies au Rwanda», réalisé principalement par le Département d'Epidémiologie et de Médecine sociale de l'U.I.A. et édité par l'Administration Générale de la Coopération au Développement. Cet ouvrage sera présenté au cours d'une séance académique qui se tiendra le 10 juin 1983 à 17 h, à la Fondation Universitaire, rue d'Egmont 11, 1000 Bruxelles.

Institut supérieur de Statistique de Lubumbashi

Le Secrétaire perpétuel donne lecture d'une lettre du professeur M. E. Dehousse, directeur général de l'Institut supérieur de Statistique de Lubumbashi qui communique des informations sur cet Institut et signale que les membres de l'Académie pourraient, s'ils le désirent, obtenir des données recueillies par des stagiaires de l'Institut dans le domaine agricole en diverses régions du Zaïre. L'adresse de l'Institut supérieur de Statistique est : B.P. 1662, Lubumbashi (Zaïre).

La séance est levée à 17 h.
Elle est suivie d'un Comité secret.

**«La croissance de la population mondiale :
caractéristiques, facteurs et perspectives»**

De Klasse duidt de H. H. Nicolaï en de H. J. Houyoux, geassocieerde van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, als verslaggevers aan voor het nakijken van de tekst van de mededeling voorgelegd door de H. D. Tabutin tijdens de zitting van 24 mei 1983.

Jaarlijkse wedstrijd 1983

Een werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de 3^e vraag van de wedstrijd 1983 die luidt als volgt : Men vraagt een toegepast onderzoek in verband met de bestrijding van menselijke infecties door protozoa die endemisch aanwezig zijn in Centraal-Afrika.

Het betreft het werk van de H. Marc Coosemans, getiteld : "Recherche épidémiologique dans un foyer de paludisme peu stable en Afrique centrale : Prospecion géographique dans la plaine de la Ruzizi ; perspectives de contrôle".

De Klasse duidt de HH. L. Eyckmans, A. Fain en J. Jadin als verslaggevers aan.

Emeritaat van de H. J. D'Hoore

De Faculteit der Landbouwwetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven organiseert een academische zitting ter ere van het emeritaat van onze confrater professor J. D'Hoore, die een afscheidscollege zal houden, getiteld : "De bodempalimpsest waarop wij leven", op 26 mei 1983 te 16 h in het auditorium "De Molen", Celestijnenlaan 131, Heverlee.

"Santé et Maladies au Rwanda"

De "Fonds Médical Tropical" (FOMETRO), meldt het van de pers komen van het werk "Santé et Maladies au Rwanda" voornamelijk verwezenlijkt door het Departement van Epidemiologie en Sociale Geneeskunde van de U.I.A. en uitgegeven door het Algemeen Bestuur voor Ontwikkelingssamenwerking. Dit werk zal voorgelegd worden tijdens een academische zitting die zal doorgaan op 10 juni 1983 te 17 h in de Universitaire Stichting, Egmontstraat 11, 1000 Brussel.

"Institut supérieur de Statistique de Lubumbashi"

De Vaste Secretaris leest een brief voor van professor M. E. Dehousse, directeur-generaal van het "Institut supérieur de Statistique de Lubumbashi" die inlichtingen verstrekt over dit Instituut en meedeelt dat de leden van de Academie, indien zij dit wensen, landbouwkundige gegevens kunnen bekomen over verschillende streken van Zaïre, die verzameld werden door stagiaires van het Instituut. Het adres van het "Institut supérieur de Statistique" is : B.P. 1662, Lubumbashi (Zaïre).

De zitting wordt gegeven te 17 h.
Zij wordt gevolgd door een Geheim Comité.

Afstandswaarneming over ontwikkelingsgebieden : Mogelijkheden en beperkingen*

door

J. D'HOORE**

SAMENVATTING. — Aardgerichte teledetektiesystemen met polaire orbiet leveren synoptische en diachrone informatie van bijzonder goede technische kwaliteit. Deze betreft echter in hoofdzaak gebieden die door de ruimtetuigen worden "gezien" wanneer deze laatste zich binnen het ontvangstbereik van grondantennes bevinden, en vele arme ontwikkelingsgebieden vallen buiten dit gezichtsveld.

Van de overvloedige oogst van waarnemingsprodukten wordt slechts een klein gedeelte "bekeken" laat staan numerisch geanalyseerd, wat nochtans essentieel is wil men de duur verworven informatie maximaal benutten. Numerische analyse vergt echter kostbare apparatuur, informatorische vaardigheid en ook een zekere kennis, vanwege de natuurwetenschappelijk gevormde "gebruiker", van de basiseigenschappen van de elektromagnetische straling, van haar interactie met de stabiele of variërende bestanddelen van aardoppervlak en atmosfeer. Ook op het gebied van interpretatiepotentieel liggen de arme ontwikkelingsgebieden achterop.

De mogelijkheden die doelgericht geïnterpreteerde teledetectie biedt om natuurlijke rijkdommen binnen hun ecologische kontekst optimaal tot ontwikkeling te brengen zijn evident. Toch dient gewezen op het gevaar dat kan schuilen in het al te gemakkelijk opsporen van niet-vernieuwend of al te kwetsbare hulpbronnen in achtergebleven gebieden en in de verkwistende overexploitatie die er uit kan volgen.

RÉSUMÉ. — *La télédétection sur des régions en développement : possibilités et restrictions.* — Les systèmes de télédétection à orbite polaire qui observent la surface de la terre fournissent des informations synoptiques et diachroniques d'une qualité technique excellente. Toutefois, celles-ci couvrent surtout les endroits «vus» par les engins spatiaux pendant que ces derniers se trouvent dans le champ de vue des antennes de réception au sol. Beaucoup de régions en voie de développement pauvres ne sont ainsi pas observées.

De cette profusion de produits d'observation une petite quantité seulement est analysée par voie optique et une moindre encore par des méthodes numériques qui sont pourtant essentielles si l'on veut exploiter au maximum la riche information acquise à si grand prix. Il est vrai que ces méthodes numériques requièrent une appareillage coûteux, des habiletés en matière d'informatique ainsi qu'une certaine connaissance, de la part des «utilisateurs»

* Mededeling voorgelegd op de zitting van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen gehouden op 24 mei 1983.

** Lid van de Academie ; Faculteit Landbouwwetenschappen, Katholieke Universiteit Leuven, de Croylaan 42, B-3030 Heverlee (België).

spécialisés en sciences de la terre, des propriétés fondamentales de la radiation électromagnétique, de ses interactions avec les constituants stables et variables à la surface terrestre et dans l'atmosphère. Dans le domaine de l'interprétation, les pays en voie de développement pauvres accusent également un sérieux retard.

Les possibilités qu'offre la télédétection numériquement interprétée pour développer des richesses naturelles de manière optimale dans leur contexte écologique sont évidentes. Il y a toutefois le danger que la grande facilité avec laquelle les ressources terrestres non renouvelables ou renouvelables mais fragiles peuvent maintenant être détectées à l'intérieur des zones sous-développées, peut, si l'on n'y prend pas garde, donner lieu à des gaspillages et à des surexploitations.

SUMMARY. — Remote sensing over developing countries: Possibilities and restrictions. — Systems of remote sensing in a polar orbit which observe the earth's surface supply synoptic and diachronic information of an excellent technical quality. However, this information mostly covers the places "seen" by the satellites during the period that the latter are in the field of vision of an earth reception station. Many poor developing countries pass thus unobserved.

Of this profusion of products of observation only a small quantity is analysed by optical means and even less by numerical methods which, however, are essential if one wishes to exploit to a maximum the rich information acquired at such a high price. It is true that these numerical methods require expensive equipment, skill in data processing, as well as a certain knowledge on the part of the users specialised in earth sciences, of fundamental properties of electromagnetic radiation and of its interactions with the stable and variable constituents on the earth's surface and in the atmosphere. As far as interpretation is concerned, the poor developing countries also seriously lag behind.

The possibilities offered by numerically interpreted remote sensing in developing natural resources in an optimal manner in their ecological context are evident. There is, however, always the danger that the great ease with which non-renewable or renewable but fragile terrestrial resources can now be detected in the interior of under-developed zones, may, if due attention is not taken, lead to waste and over-exploitation.

Nu de teledetektietechniek tot operationele ontwikkeling is gekomen, tienduizenden hoogwaardige documenten voorliggen en er nog dagelijks honderden worden bijgeproduceerd, lijkt het niet ongepast eens bondig na te gaan :

- wat arme ontwikkelingslanden tot nu toe aan deze weelde hebben gehad ;
- wat ze er eventueel zouden uit kunnen halen ;
- wat hiervoor van hundertwee zoal wordt vereist.

Maar vooraleer hiertoe over te gaan lijkt het mij nuttig eerst nog eens bondig te omschrijven :

- waaruit geteledekteerde informatie eigenlijk bestaat ;
- waarin ze wezenlijk verschilt van deze welke door andere observatiemethodes kan worden verworven ;
- hoe men ze moet verwerken, verklaren, bruikbaar maken in het bijzonder voor de aardwetenschappen.

Bepaald vanuit dit laatste standpunt bestaat teledetectie in het nauwkeurig meten, vanop betrekkelijk grote afstand, van de elektromagnetische energie, uitgestraald of weerkaatst door het aardoppervlak en zijn bedekking en dit bij middel van elektronische sensoren. Het is inderdaad mogelijk gebleken uit deze metingen :

- distinktieve spektraalsignaturen af te leiden ;
- hiermede spektraal homogene landschapsfragmenten te identificeren ;
- gevolgtrekkingen te maken betreffende klimaat, geomorfologie, en ondergrond.

Teledetectie vanuit de ruimte blijft noodzakelijk beperkt tot de spektrumbereiken waarvoor de atmosfeer doorlatend is. Het zijn :

- het zichtbare gebied (.4 tot .7 μm) en het nabije infrarood (.0-1.5 μm) ;
- het thermische infrarood (1.5 μm -1 mm) ;
- het mikrogolvegebied (1 mm-80 cm).

In het zichtbare en infrarode bereik wordt vooral teruggekaatste zonnestraling gemeten, wat uiteraard alleen overdag kan. De thermisch infrarode emissie kan ook 's nachts worden waargenomen, maar beide stralingsgebieden worden door wolken en nevel in min of meer grote mate geabsorbeerd. Het mikrogolvegebied is bruikbaar bij dag en bij nacht en interfereert slechts weinig met de aerosolen in de atmosfeer.

De straling, opwellend vanaf de geobserveerde vlakken, is van tweeërlei aard :

- er is de zwakke zwart lichaam emitantie, direkt gekorreleerd met de temperatuur van het stralende oppervlak ;
- er is de sterkere straling, oorspronkelijk afkomstig van de zon, van kunstmatige stralingsbronnen zoals radarzenders, die door de oppervlakken worden teruggekaatst nadat ze door interferentie met de materie van de reflecterende laag werden gewijzigd.

Deze wijzigingen betreffen voornamelijk de spektrale distributie van de stralingsenergie, de totale stralingsenergie, en voor het mikrogolvegebied de draaiing van het polarisatieveld.

De straling door de sensoren aan boord van het observatieplatform waargenomen is bovendien nog gewijzigd ten opzichte van deze welke de geobserveerde oppervlakken verlaat, ten gevolge van :

- de oriëntatie van deze oppervlakken, zowel ten opzichte van de sensor als van de stralingsbron ;
- de interferentie van de opwellende straling met de atmosfeer ;
- de bijmenging van het diffuse licht door de atmosfeer zelf teruggestraald (path radiance).

Gebeurt de waarneming nu bij middel van apparatuur die het geziene landschap als het ware aftast, de stralingseigenschappen van opeenvolgende kleine deeloppervlakken met gekende vorm en grootte meet, en de resultaten in dezelfde volgorde in een twee assenstelsel uitzet, dan kan de informatie als een beeld worden gevisualiseerd, kunnen homogeen stralende landschapsdelen worden afgelijnd, door grondcontrole geïdentificeerd, gelokaliseerd en opgemeten.

Het meest gevorderde apparaat nu in werking is de Thematic Mapper, aan boord van Landsat 4 die simultaan zeven afzonderlijke spektrumgedeelten registreert, die elk, afzonderlijk of onderling gecombineerd, hun specifieke bijdrage tot de identificatie leveren, zoals blijken moge uit bijgaande tabel.

Tabel 1

Spektrum gedeelten, afzonderlijk opgemeten door de Thematic Mapper, aan boord van LANDSAT 4

Band 1 : 0.45-0.52 μm	Blijkt zeer gemakkelijk in water door te dringen, laat kartering van bv. zandbanken toe. Is ook geschikt om plantendek van naakte bodem en loofbos van naaldbos te onderscheiden.
Band 2 : 0.52-0.60 μm	Meet de groene chlorofylreflektantiepiek, schat de groei­kracht van het plantendek.
Band 3 : 0.63-0.69 μm	Komt overeen met een chlorofyl absorptieband, laat toe sommige planten van andere te onderscheiden.
Band 4 : 0.76-0.90 μm	Laat toe biomassa te bepalen en water – land grenzen duidelijk af te lijnen
Band 5 : 1.55-1.75 μm	Laat gevolgtrekkingen toe aangaande vochtgehalte van plant en bodem en onderscheid tussen wolken en sneeuw
Band 6 : 10.40-12.50 μm	Laat temperatuurmeting toe van plantendek voor stress analyse, laat ook bodemwaterschatting en koudeluchtstroming kartering toe.
Band 7 : 2.08-2.35 μm	Geschikt voor gesteenteherkenning en hydrothermale kartering.

Het elektromagnetisch stralingsgedrag van de diverse onderdelen van het landschap waarover de afstands­waarneming ons breed synoptisch informeert betreft dus een veel breder spektrumgebied dan door ons oog kan worden aan­gevoeld. Het gaat voor een belangrijk gedeelte zelfs om stralingsenergieën die qua aard en intensiteit ver buiten het bereik liggen van onze zintuigen, om nieuwe insoliete informatie die alleen na omzetting in beelden, kleuren, diagrammen, voor onze geest waarneembaar kan worden gemaakt.

Bovendien biedt Teledetectie nog de mogelijkheid tot diachrone benadering : waarnemingen op verschillende tijdstippen geregistreerd kunnen op volmaakt kongruente wijze tot multitemporale, multispektrale komposieten worden samengevoegd. Het is duidelijk dat een geschikte keuze van samenstellende observatietijden de diskriminatiemogelijkheid van de signatures in aanzienlijke mate verhogen kan.

Tenslotte kan ook de informatie over het bestudeerde landschap, op andere manieren verkregen, in overeenstemmende formaten worden gedigitaliseerd en met de som van de geteledeteekteerde informatie worden verrekend. Aldus kunnen voor elk aardgericht onderzoeks­project, door elimineren of betonen, al naar gelang hun relevantie, van de ingrediënten uit het rijke informatiemengsel de meest geschikte beelden worden gegenereerd.

Deze werkwijze die men de interactieve numerieke benadering noemt is de meest efficiënte maar ook de duurste. Ze vergt gevorderde apparatuur, informatorische

vaardigheid, bekendheid met het stralingsgedrag van het geobserveerde en uiteraard ook de beroepsvorming van de interpreterende natuurwetenschapper. Laboratoria met toegang tot een rekencentrum kunnen, tot op zekere hoogte, zij het op meer omslachtige wijze, analoog resultaat bereiken.

Daarnaast is er ook de interpretatie, uitsluitend gesteund op optische beeldanalyse die zeker niet hetzelfde hoge rendement kan leveren. Dit gebrek wordt echter meestal gedeeltelijk gekompenseerd door :

- de eenvoudigere en dus goedkopere apparatuur ;
- de minder gesofistikeerde interpretatievaardigheid die is vereist ;
- de grotere terreinoppervlakten die in een korte werktijd kunnen worden overzien.

In eerste benadering is optische analyse dan ook bijzonder geschikt voor moeilijk toegankelijke en daardoor minder bekende streken, waar bijwerken van topografische kaarten, inschetsen van grote bodembedekkingscategorieën, grote geomorfologische trekken doorgaans prioritair staan ten opzichte van de meer gedetailleerde landschapsanalyse die eventueel later toch tot uitgekozen deelgebieden zal worden beperkt.

Vermits er nog maar één specifiek landgericht systeem — het NASA Landsat systeem — werkelijk operationeel is, en dit sinds meer dan tien jaar, zouden we ons hier kunnen beperken tot de bespreking van wat dit systeem kan en van wat het ten voordeel van de ontwikkelingsgebieden, de arme en de minder arme, heeft gepresteerd. Toch wensen we hier te vermelden dat vanaf oktober 1985 de Franse satelliet SPOT (Système probatoire d'observation de la terre), waarin ook België een beperkte deelname heeft, eigen multispektrale gegevens zal verzamelen met een zeer fijne spatiale resolutie gebruik makend van de nieuwe CCD techniek (push broom). Deze nieuwe satelliet laat bovendien stereoscopische observatie toe, zij het met een minder goede spektrale resolutie dan de Landsats. Ook dient gezegd dat uit gegevens van meteorologische satellieten, voor zover deze in numerieke vorm beschikbaar zijn, ook wat informatie over de niet met wolken bedekte grond kunnen worden afgeleid, met zeer zwakke spektrale en spatiale doch met zeer goede multitemporale resolutie.

Aanvankelijk maakten de Landsats ruim gebruik van hun beperkte registratiemogelijkheid aan boord om over het gehele landoppervlak der aarde bruikbare beelden te registreren in de vier volgende spektraalbanden :

- 0.5-0.6 (groen) ;
- 0.6-0.7 (oranje-rood) ;
- 0.7-0.8 (rood-nabije infrarood) ;
- 0.8-1.1 (nabije infrarood) ;

en dit soms meermalen over hetzelfde gebied. Al deze informatie is verkrijgbaar op film, een klein gedeelte op CCT*. Ze bevat een schat aan topografische en

* CCT : computer compatible tape.

geomorfologische gegevens die zelfs in goed gekarteerd geachte gebieden hier en daar nieuwe inzichten brachten. Dit materiaal werd dan ook gretig aangeschaft en gebruikt door officiële en private, nationale en internationale instanties.

Sindsdien wordt echter bijna niets meer aan boord geregistreerd, wordt meer en meer beroep gedaan op de grondstations, op zg. real time observatie, zodat alleen nog opgenomen wordt wat de satelliet kan zien zolang hij binnen het gezichtsveld van de kaptatieantennes vaart, en dit dan nog op voorwaarde dat de eigenaars van satelliet en ontvangstantenne, meestal tegen vergoeding, de transmissieapparatuur hebben ingeschakeld.

Het is ook bij deze grondstations dat voortaan de verantwoordelijkheid rust voor het vervaardigen en verdelen van de verbruikersprodukten wat toch wel een hoge technologische kundigheid vergt. Het in stand houden van deze stations is duur, het direct economische rendement zeer laag indien niet zwaar deficitair: het beheer ervan ligt dus steeds bij nationale of internationale instanties.

Het hoeft dan ook niet te verwonderen dat zowel de kaptatiemogelijkheid als het vermogen om de verworven gegevens optimaal tot de studie, de exploitatie van ontwikkelingsgebieden aan te wenden zich in hoofdzaak bij de ontwikkelde naties van de aarde bevinden. Dit is eigenlijk normaal want teledetectie werd in de eerste plaats op punt gesteld in technologisch gevorderde landen met grote nog te ontwikkelen gebieden binnen de eigen grenzen.

Wat het Landsat systeem begin 1983 aldus kon zien betreft nochtans het grootste gedeelte van de landmassa, met als voorname uitzonderingen Centraal-Amerika, Centraal-Afrika, Arabië, het grootste gedeelte van Aziatisch Rusland en van China. Het opstellen van het TDRS systeem (Tracking and Data Relay System), bestaande uit drie geostationaire relais zal hier hopelijk binnenkort verbetering in brengen.

De achterstand op teledetectiegebied van vele arme ontwikkelingslanden, arm aan infrastructuur en eigenlands deskundig initiatief, wordt ook meteen verklaarbaar. Nochtans zijn zij het die uit deze nieuwe werkwijze het grootste voordeel kunnen halen. Noemen we als voorbeelden van toepassing slechts het beheer van bos en grasland, de studie van kustwateren, meren, waterlopen, de schatting van de bodemwaterreserve, bodemtemperatuur, potentiële evapotranspiratie, de weersvoorspelling op korte en middellange termijn. Verder zijn er nog de bodemprospektie, het volgen van het variërend bodemgebruik, de bodemdegradatie door erosie en verstuiving. En uiteraard ook de geomorfologie en de geologie, structureel als wel mijnbouwgericht met inbegrip van de hydrogeologie.

Een schrijnend voorbeeld van de quasi-onmogelijkheid om teledetectie informatie van de kwaliteit die nu voorhanden is aan te wenden op een plaats waar ze echt nuttig zou kunnen zijn wordt ons geboden door het Sahelgebied. Hierover wordt niets dat door Landsat satellieten wordt gezien op aarde opgevangen omdat een sinds jaren geplande ontvangstantenne in Ouagadougou nog steeds ontbreekt. Ook wat de NIMBUS en NOAA weersatellieten met hun 1000 m resolutie waarnemen kan niet worden geregistreerd vanwege de gebrekkige infrastructuur van de lokale weerstations. Alleen uit METEOSAT informatie (panchromatisch, thermisch infra-

rood, en ook de nabije infrarode waterdampband) (resolutie 2500 en 5000 meter) in numerieke vorm verkregen en verwerkt, konden bruikbare schattingen worden afgeleid betreffende neerslag, aanvangsdatum van de groeiperiode, biomassavolume. Ook konden tentatief worden gekarteerd de thermale inertie, de bodemvochtigheid, de evapotranspiratie, dit gebruikmakend van theoretische modellen. Dit ESA-EARSEL projekt (Group Agromet Monitoring Project, GAMP) is nu in zijn tweede fase getreden.

Tenslotte dient erop gewezen dat het feit dat het teledetectie oog boven de arme soevereine ontwikkelingslanden bijna uitsluitend door het technologisch bevorderde buitenland wordt bediend toch zekere gevaren inhoudt. Het sterk vergemakkelijkt opsporen van niet vernieuwende of al te kwetsbare vernieuwende natuurlijke hulpbronnen kan vlug ontwaarden in verkwistende overexploitatie. Gelukkig kan wijs aangewende teledetectie hiervoor tijdig waarschuwen, helpen bij het reserveren van gebieden waaraan niet, of ten hoogste zeer voorzichtig, mag worden geraakt.

Deze potentiële gevaren kunnen alleen worden gekeerd door een deskundige vorming van het eigen wetenschappelijk personeel, zij het op voorwaarde dat dit medezeggenschap verwerft op nationaal beslissingsniveau. Dit deskundig gevormd personeel zou ook moeten in staat zijn om de vereiste grondontvangst — dataverkende — en interpretatieapparatuur te bedienen en operationeel te houden. Het is duidelijk dat dit alles bij de aanvang nog veel buitenlandse hulp en financiering vergen zal. Maar wat in Zuid-Oost Azië kan, zou ook moeten kunnen in Centraal-Afrika.

Intussen worden in tal van landen, ook door NASA, ESA, EEG en FAO, vormingskursussen georganiseerd met de bedoeling zowel administratief als natuurwetenschappelijk gevormde personen uit ontwikkelingslanden met de grondslagen en de mogelijkheden van de nieuwe techniek vertrouwd te maken.

En gelukkig wordt ook sinds kort, aan enkele Belgische universiteiten teledetectie onderwezen aan studenten in de aardwetenschappen.

BESPREKING

L. Peeters. — Hoeveel dagen per jaar kan men van foto's door teledetectie gebruik maken in de vochtige tropen?

J. D'Hoore. — Dit aantal is inderdaad zeer beperkt wanneer gebruik gemaakt wordt van het zichtbare spectrumgebied. Voor de vochtige tropen is men meer aangewezen op Radar (mikrogolf) teledetectie, een techniek die nu in volle ontwikkeling is en spektakulair resultaat geeft.

Het gevaar van de invoering van de roofvis *Boulengerochromis microlepis* in het Kivu-meer*

door

D. THYS VAN DEN AUDENAERDE**

(Samenvatting van de mededeling)

RÉSUMÉ. — *Le danger de l'introduction du poisson prédateur Boulengerochromis microlepis au lac Kivu.* — Le lac Kivu est très pauvre en poisson et sa productivité naturelle y était estimée jadis à 3-5 kg an⁻¹. ha⁻¹. La faune piscicole autochtone, qui consistait auparavant en une quinzaine d'espèces d'*Haplochromis* fortement benthiques, vit principalement dans une zone benthique très étroite, entre 0 et 50 cm au-dessus du fond, et à une profondeur de 0 à 50 m, rarement jusqu'à 70 m. Les eaux pélagiques étaient initialement sans poisson.

En vue d'accroître la productivité du lac Kivu, on y a introduit en 1959-60 une sardine du lac Tanganyika, le *Limnothrissa miodon*. Dès 1972-73, cette espèce fut capturée par les pêcheurs indigènes. Depuis 1970 existe un projet de la FAO pour le développement de la pêche dans les eaux rwandaises du lac Kivu, et depuis lors des captures de 200 à 1000 kg de sardines par nuit sont faites lors des nuits sans lune.

D'autres propositions en vue d'améliorer la qualité de la pêche recommandent l'introduction d'un prédateur. Pour diverses raisons, notamment la connaissance insuffisante de l'écologie du lac et le très faible potentiel de reproduction des poissons indigènes du Kivu, l'auteur estime que l'introduction d'un poisson prédateur pourrait avoir des conséquences dommageables pour la population piscicole du lac Kivu.

Au cours des dernières années, les autorités zairoises ont proposé l'introduction du «Kuhe» ou *Boulengerochromis microlepis* dans le lac Kivu ; il s'agit d'un poisson prédateur du lac Tanganyika, à très haute capacité de reproduction. En raison des dangers liés à une semblable introduction et surtout du fait que le mécanisme de régulation des populations de ce prédateur n'existe pas au lac Kivu, l'auteur a estimé devoir mettre en garde contre l'introduction proposée. Mais ici sont intervenues les différences entre les options de gestion du Rwanda et du Zaïre pour le lac Kivu et l'auteur a été involontairement impliqué dans des problèmes de politique de ces États.

Au cours des derniers mois, il y a eu au lac Kivu quelques indications appréciables d'une surexploitation des sardines ; entre autres, une diminution de la taille moyenne du zooplancton et une forte prédation des sardines sur les bancs de leurs propres jeunes. Tout ceci impose davantage encore d'avertissements contre l'introduction d'un poisson prédateur au lac Kivu.

* Mededeling voorgelegd op de zitting van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen gehouden op 24 mei 1983.

** Geassocieerde van de Academie ; Koninklijk Museum voor Midden Afrika, B-1980 Tervuren (België).

SUMMARY. — *The danger of introducing the predatory fish Boulengerochromis microlepis into Lake Kivu.* — Lake Kivu is very poor in fish and its natural productivity was estimated at one time to be 3-5 kg per year per hectare. The indigenous fish fauna, which consisted of about fifteen species of *Haplochromis*, mainly benthic, lived principally in a very narrow benthic zone, between 0 and 50 cm from the bottom, and at a depth of 0 to 50 m, rarely as far as 70 m. The pelagic waters were initially without fish.

In view of increasing the productivity of Lake Kivu, a sardine from Lake Tanganyika, the *Limnothrissa miodon*, was introduced in 1959-60. From 1972-73 on, this species has been caught by native fishermen. A project of the FAO for the development of fishing in Rwanda's part of Lake Kivu has existed from 1970, and since then catches of 200 to 1,000 kg per night have been made on moonless nights.

Other propositions in view of improving the quality of fishing recommend the introduction of a predator. For various reasons, notably the insufficient knowledge of the ecology of the lake and the very low reproductive potential of the fish native to Lake Kivu, the author's opinion is that the introduction of a predatory fish could have damaging consequences for the fish population of Lake Kivu.

In the course of the last few years, the authorities of Zaïre have proposed the introduction of the "Kuhe", or *Boulengerochromis microlepis* into Lake Kivu; it is a predatory fish from Lake Tanganyika, with a high reproductive capacity. In view of the dangers linked to such an introduction and above all the fact that the mechanisms for regulating the population of this predator do not exist in Lake Kivu, the author considered that he had to warn against this proposed introduction. But here intervened the differences between the management options of Rwanda and Zaïre about Lake Kivu, and the author was involuntarily implicated in the political problems of these states.

In the course of recent months, there have been at Lake Kivu several appreciable indications of an over-exploitation of sardines; amongst others, a diminution of the average size of zooplankton and a large number of sardines preying on their own young. All this calls for even a stronger warning against the introduction of a predatory fish into Lake Kivu.

Het Kivu-meer is zeer visarm en de natuurlijke produktiviteit was vroeger op 3-5 kg. j.⁻¹ ha.⁻¹ geschat. De autochtone visfauna, vooraf bestaande uit een 15-tal sterk bentische *Haplochromis*-soorten, leeft hoofdzakelijk in een zeer nauwe bentische zone tussen 0 en 50 cm van de bodem, en op een diepte tussen 0 en 50 m, zelden tot 70 m diep. De pelagische wateren waren oorspronkelijk visloos.

Om de produktiviteit van het Kivu-meer te verhogen werd in 1959-60 een sardiensoort uit het Tanganyikameer, de *Limnothrissa miodon*, ingevoerd. Vanaf 1972-73 werd deze soort door lokale vissers gevangen. Sinds 1970 is een FAO-project voor de visserij-ontwikkeling werkzaam in de Rwandese wateren van het Kivu-meer, en thans worden 200 tot 1000 kg sardienen per nacht gevangen tijdens de maan-donkere nachten.

Andere voorstellen om de kwaliteit van de visserij te verbeteren, bevelen meestal het invoeren van een roofvis aan. Om verscheidene redenen, o.a. de nog onvoldoende kennis van de ecologie van het meer en het zeer lage voortplantingsvermogen van de inheemse Kivu-vissen, is de auteur van mening dat de invoering van

een roofvis schadelijke gevolgen zou kunnen hebben voor het visbestand van het Kivu-meer.

In recente jaren hebben de Zaïrese autoriteiten voorgesteld om de „Kuhe” of *Boulengerochromis microlepis* in het Kivu-meer uit te zetten ; het gaat hier om een roofvis met een zeer hoge voortplantingscapaciteit uit het Tanganyikameer. Gelet op de gevaren verbonden aan zulke introductie en vooral daar het populatie-regulatie-mechanisme voor deze roofvis niet bestaat in het Kivu-meer, heeft de auteur gemeend tegen deze voorgestelde introductie te moeten waarschuwen. Hierbij kwamen echter de verschillen in beleidsopties tussen Rwanda en Zaïre inzake het Kivu-meer sterk naar voor en werd de auteur onwillekeurig in problemen van landspolitiek betrokken.

In recente maanden werden in het Kivu-meer enkele belangrijke indicaties inzake overexploitatie van de sardienen waargenomen ; o.a. een vermindering van de gemiddelde grootte van het zooplankton en een hoge predatie van de volwassen sardienen op hun eigen juvenielenscholen. Dit alles verplicht tot nog sterkere waarschuwingen inzake het invoeren van een roofvis in het Kivu-meer.

Séance du 28 juin 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. L. Peeters, directeur de la Classe, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : MM. E. Bernard, G. Boné, C. Donis, A. Fain, J. Jadin, J. Opsomer, P. Staner, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, H. Vis, membres titulaires ; MM. J. Alexandre, J. Bouharmont, L. Eyckmans, H. Nicolai, Ch. Schyns, J. Semal, L. Soyer, C. Sys, associés.

Absents et excusés : MM. P. Basilewsky, I. Beghin, J.-M. Henry, A. Lawalrée, J. Mortelmans, M. Reynders, W. Robyns, J. Thorez.

Critères pour une datation relative des cuirasses latéritiques

M. J. Alexandre présente une communication sur ce sujet.

MM. E. Bernard, C. Donis, L. Eyckmans, A. Fain, J.-J. Symoens et C. Sys interviennent dans la discussion de cette communication.

La Classe décide la publication de ce travail dans le *Bulletin des Séances* (v. vol. 30, fasc. 2).

Concours annuel 1983

Sur rapport favorable de MM. L. Eyckmans, A. Fain et J.-B. Jadin, la Classe décide de couronner le mémoire déposé par M. M. Coosemans, et intitulé «Recherche épidémiologique dans un foyer de paludisme peu stable en Afrique centrale».

M. M. Coosemans portera le titre de lauréat de l'Académie.

Divers

1. Par arrêté royal du 29 avril 1983, M. J. D'Hoore est nommé membre titulaire de l'Académie.

Par arrêté ministériel du 10 mai 1983, M. J.-C. Micha est nommé associé.

Par arrêté royal du 29 avril 1983, M. R. Tavernier est nommé membre honoraire.
Par arrêté royal du 18 mai 1983, MM. P. Basilewsky et G. Boné sont également nommés membres honoraires.

Zitting van 28 juni 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de H. L. Peeters, Klasedirecteur bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. E. Bernard, G. Boné, C. Donis, A. Fain, J. Jadin, J. Opsomer, P. Staner, R. Tavernier, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, H. Vis, titelvoerende leden ; de HH. J. Alexandre, J. Bouharmont, L. Eyckmans, H. Nicolaï, Ch. Schyns, J. Semal, L. Soyer, C. Sys, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. P. Basilewsky, I. Beghin, J.-M. Henry, A. Lawalrée, J. Mortelmans, M. Reynders, W. Robyns, J. Thorez.

«Critères pour une datation relative des cuirasses latéritiques»

De H. J. Alexandre legt een mededeling voor over dit onderwerp.

De HH. E. Bernard, C. Donis, L. Eyckmans, A. Fain, J.-J. Symoens en C. Sys komen tussen in de bespreking van deze mededeling.

De Klasse besluit dit werk te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (zie Boekdeel 30, afl. 2).

Jaarlijkse wedstrijd 1983

Op gunstig verslag van de HH. L. Eyckmans, A. Fain en J.-B. Jadin, besluit de Klasse de verhandeling te bekronen ingediend door de H. M. Coosemans en getiteld "Recherche épidémiologique dans un foyer de paludisme peu stable en Afrique centrale".

De H. M. Coosemans zal de titel dragen van laureaat van de Academie.

Varia

1. Bij koninklijk besluit van 29 april 1983 wordt de H. J. D'Hoore benoemd tot titelvoerend lid van de Academie.

Bij ministerieel besluit van 10 mei 1983 wordt de H. J.-C. Micha benoemd tot geassocieerde.

Bij koninklijk besluit van 29 april 1983 wordt de H. R. Tavernier benoemd tot erelid. Bij koninklijk besluit van 18 mei 1983 worden de HH. P. Basilewsky en G. Boné eveneens benoemd tot ereleden.

2. Le Symposium organisé par la Classe des Sciences morales et politiques aura lieu les 2 et 3 décembre 1983. Il portera sur le sujet «La connaissance du droit en Afrique».

3. M. L. Eyckmans signale qu'à l'occasion du 50^e anniversaire de l'Institut de Médecine tropicale et de la 100^e promotion de Médecine tropicale, l'Institut organise une exposition de Médecine tropicale qui sera ouverte jusqu'au jeudi 30 juin 1983. Il y invite les Confrères intéressés.

La séance est levée à 16 h 50.

2. Het Symposium ingericht door de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen zal doorgaan op 2 en 3 december 1983. Het heeft als thema "De kennis van het recht in Afrika".

3. De H. L. Eyckmans meldt dat ter gelegenheid van de 50^e verjaardag van het Instituut voor Tropische Geneeskunde en van de 100^e onderwijssessie van de Tropische Geneeskunde, het Instituut een tentoonstelling inricht over Tropische Geneeskunde die toegankelijk zal zijn tot donderdag 30 juni 1983. Hij nodigt de belangstellende Confraters uit.

De zitting wordt geheven te 16 h 50.

CLASSE DES SCIENCES TECHNIQUES

**KLASSE VOOR TECHNISCHE
WETENSCHAPPEN**

Séance du 29 avril 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par le directeur de la Classe M. B. Steenstra, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : MM. E. Cuypers, P. Fierens, Mgr L. Gillon, MM. A. Jaumotte, A. Lederer, A. Prigogine, R. Sokal, A. Sterling, membres titulaires ; M. L. Brison, associé ; ainsi que M. J. Comhaire, correspondant de la Classe des Sciences morales et politiques.

Absents et excusés : MM. E. Aernoudt, P. De Meester, A. Deruyttere, R. Leenaerts, A. Monjoie, R. Paepe, F. Pietermaat, J. Roos, M. Snel, F. Suykens, R. Tillé, A. Van Haute, ainsi que MM. P. Staner et R. Vanbreuseghem, secrétaires perpétuels honoraires.

Décès de MM. F. Campus et Th. Sahama

Le Directeur annonce le décès de nos Confrères Ferdinand Campus, membre honoraire, décédé à Bruxelles le 20 avril 1983, et Thure Sahama, correspondant honoraire, décédé à Helsinki le 8 mars 1983.

Le Directeur rappelle brièvement la carrière de ces deux Confrères et demande à la Classe de se recueillir quelques instants en souvenir des défunts.

M. A. Jaumotte accepte de rédiger l'éloge funèbre de M. F. Campus et M. I. de Magnée sera pressenti pour celui de M. Th. Sahama.

Les transports en Guinée-Bissau

M. A. Lederer présente une communication, intitulée comme ci-dessus.

Mgr L. Gillon, MM. L. Brison, A. Sterling, P. Fierens, A. Prigogine, B. Steenstra et J.-J. Symoens interviennent dans la discussion.

M. R. Sokal suggère que la Classe des Sciences techniques de l'Académie établisse des normes pour les fournitures de véhicules de transport destinés aux pays en voie de développement. Après un large échange de vues, la Classe constate que ce problème est très complexe et dépasse peut-être les moyens d'action actuels de notre Académie. Une communication d'un membre ou d'un groupe de membres devant la Classe serait toutefois bienvenue.

La Classe décide de publier la contribution de M. Lederer dans le *Bulletin des Séances* (pp. 319-332).

Zitting van 29 april 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de Klasedirecteur de H. B. Steenstra, bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : De HH. E. Cuypers, P. Fierens, Mgr L. Gillon, de HH. A. Jaumotte, A. Lederer, A. Prigogine, R. Sokal, A. Sterling, titelvoerende leden ; de H. L. Brison, geassocieerde, alsook de H. J. Comhaire, correspondent van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Afwezig en verontschuldigd : De HH. E. Aernoudt, P. De Meester, A. Deruytere, R. Leenaerts, A. Monjoie, R. Paepe, F. Pietermaat, J. Roos, M. Snel, F. Suykens, R. Tillé, A. Van Haute, alsook de HH. P. Staner en R. Vanbreuseghem, erevaste secretarissen.

Overlijden van de HH. F. Campus en Th. Sahama

De Directeur meldt het overlijden van onze confraters Ferdinand Campus, erelid, overleden te Brussel op 20 april 1983 en Thure Sahama, erecorrespondent, overleden te Helsinki op 8 maart 1983.

De Directeur herinnert in het kort aan de loopbaan van deze twee Confraters en vraagt aan de Klasse enkele ogenblikken stilte te bewaren ter herinnering aan de overledenen.

De H. A. Jaumotte aanvaardt de lijkrede op te stellen van de H. F. Campus en de H. I. de Magnée zal gekontakteerd worden voor de lijkrede van de H. Th. Sahama.

«Les transports en Guinée-Bissau»

De H. A. Lederer stelt een mededeling voor getiteld zoals hierboven.

Mgr L. Gillon, de HH. L. Brison, R. Sterling, P. Fierens, A. Prigogine, B. Steenstra en J.-J. Symoens komen tussen in de bespreking.

De H. R. Sokal suggereert dat de Klasse voor Technische Wetenschappen van de Academie de normen zou vastleggen voor het leveren van transportvoertuigen bestemd voor de ontwikkelingslanden. Na een ruime gedachtenwisseling stelt de Klasse vast dat het probleem zeer complex is en misschien de huidige actiemogelijkheden van onze Academie voorbijstreeft. Een mededeling voor de Klasse van een lid of van een groep leden zou nochtans welkom zijn.

De Klasse besluit de bijdrage van de H. Lederer te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 319-332).

**Le jumelage universitaire Mons-Lubumbashi
et le développement rural africain**

M. P. Fierens présente une communication intitulée comme ci-dessus.

M. A. Prigogine pose des questions à M. Fierens et Mgr L. Gillon intervient dans la discussion.

La Classe décide de publier la contribution de M. Fierens dans le *Bulletin des Séances*.

«The International Foundation for Science»

M. Fleischmann, invité par le Bureau sur proposition de M. P. De Meester, a présenté une communication sur l'I.F.S. à la séance du 25 mars 1983.

Le secrétaire perpétuel rappelle à la Classe que notre Confrère, M. A. Jaumotte, a présenté en 1979, une note sur le même sujet.

Les deux rapporteurs à désigner pour la communication de M. Fleischmann devraient dès lors vérifier :

1° La qualité du travail ;

2° L'originalité de l'apport, par rapport à la note de M. A. Jaumotte présentée sur le même sujet en 1979.

La Classe désigne MM. A. Jaumotte et M. P. De Meester comme rapporteurs.

Symposium 1983

M. J.-J. Symoens signale que le Symposium 1983 est organisé par la Classe des Sciences morales et politiques, sur le thème : La connaissance du droit en Afrique.

Ce symposium se tiendra au Palais des Académies, le vendredi 2 décembre 1983 et sera prolongé le samedi 3 décembre si les finances le permettent.

La séance est levée à 16 h 45.
Elle est suivie d'un Comité secret.

**«Le jumelage universitaire Mons-Lubumbashi
et le développement rural africain»**

De H. P. Fierens legt een mededeling voor getiteld zoals hierboven.

De H. A. Prigogine stelt vragen aan de H. Fierens en Mgr L. Gillon komt tussen in de bespreking.

De Klasse besluit de bijdrage van de H. Fierens te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen*.

«The International Foundation for Science»

De H. Fleischmann, uitgenodigd door het Bureau op voorstel van de H. P. De Meester, heeft een mededeling voorgelegd over de I.F.S. tijdens de zitting van 25 maart 1983.

De Vaste Secretaris herinnert er de Klasse aan dat onze confrater de H. A. Jaumotte in 1979 een nota heeft voorgesteld over hetzelfde onderwerp.

De twee verslaggevers die moeten aangeduid worden voor de mededeling van de H. Fleischmann zouden dus moeten nakijken :

1° De waarde van het werk ;

2° De originaliteit van de bijdrage ten overstaan van de nota door de H. A. Jaumotte, over hetzelfde onderwerp in 1979 voorgelegd.

De Klasse duidt de HH. A. Jaumotte en P. De Meester als verslaggevers aan.

Symposium 1983

De H. J.-J. Symoens deelt mee dat het Symposium 1983 ingericht wordt door de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, met als thema : De kennis van het recht in Afrika.

Dit Symposium zal doorgaan in het Paleis der Academiën, op vrijdag 2 december 1983 en zal verlengd worden tot zaterdag 3 december indien de financiën het toelaten.

De zitting wordt geheven te 16 h 45.

Zij wordt gevolgd door een Geheim Comité.

Les transports en Guinée-Bissau*

par

A. LEDERER**

RÉSUMÉ. — La Guinée-Bissau est un pays peu accidenté (point culminant 220 m) dont la superficie est à peine supérieure à celle de la Belgique, et dont la côte est découpée par de larges estuaires maritimes dans lesquels l'amplitude des marées s'élève à plus de 5 m. Ainsi, une grande partie du territoire est inondée périodiquement. Le pays ne comporte pas de chemin de fer et, du réseau routier de 3100 km créé par les Portugais, seule une cinquantaine de kilomètres est restée en ordre autour de la capitale Bissau. Près de celle-ci, on aménage l'ancien aérodrome pour accueillir les longs courriers ; une dizaine de plaines d'atterrissage pour les avions légers sont réparties dans le territoire. Les transports se font surtout par navigation sur les fleuves Cacheu, Geba et Corrubal ainsi qu'en mer vers les îles de l'archipel des Bissagos. La flotte qui comporte environ 80 unités, dont beaucoup en mauvais état, devrait être réduite à une vingtaine d'unités mieux exploitées.

SAMENVATTING. — *Vervoer in Guinea-Bissau.* — Guinea-Bissau is een weinig heuvelachtig land (hoogste punt 220 m) waarvan de oppervlakte amper groter is dan die van België, en die een sterk ontwikkelde kustlijn vertoont. Het hoogteverschil tussen eb en vloed bedraagt meer dan 5 m, zodat een groot gedeelte van het grondgebied twee keer per dag overstromd wordt. Er is geen spoorweg in het land en rond de hoofdstad Bissau blijven er slechts 50 km over, van het 3100 km lange wegennet, dat door de Portugezen aangelegd werd. In de nabijheid van Bissau herstelt men de oude luchthaven om de grootste vliegtuigen op te vangen ; een tiental vliegvelden voor lichte vliegtuigen zijn over het land verspreid. Het vervoer gebeurt vooral per scheepvaart via de stromen Cacheu, Geba en Corrubal en langs de zee naar de eilanden van de archipel van Bissagos. De vloot die ongeveer 80 schepen telt, waarvan vele in slechte staat, zou tot een twintigtal herleid moeten worden, ten einde die beter te kunnen exploiteren.

SUMMARY. — *Transports in Guinea-Bissau.* — Guinea-Bissau is a largely flat country (highest point 220 m), with a surface area hardly greater than that of Belgium, and whose coast is punctuated by large maritime estuaries of which the tidal amplitude is more than 5 m. Thus, a large part of the country is periodically inundated. The country does not have a railway and of the 3100 km road network created by the Portugese, only about fifty kilometres remain in order around the capital, Bissau. Near this, an old aerodrome is being enlarged to receive long distance couriers ; a dozen landing strips for light aircraft are distributed within the territory. Transport is chiefly by navigation of the Cacheu, Geba, and Corrubal rivers, as well as in the

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences techniques tenue le 29 avril 1983.

** Membre honoraire de l'Académie ; rue de la Tarentelle 15, B-1080 Bruxelles (Belgique).

sea towards the islands of the Bissagos archipelago. The fleet, containing about 80 units of which many are in bad condition, should be reduced to about twenty better exploited units.

1. Géographie de la Guinée-Bissau

La Guinée-Bissau, ancienne Guinée portugaise, est un pays dont la superficie est à peine supérieure à celle de la Belgique ; en effet, elle mesure 36 125 km².

Le relief du sol est peu accidenté et le point culminant, de quelque 220 m d'altitude, est situé sur la frontière est de ce territoire. Ce dernier est compris entre les parallèles de 12°45' et 10°51' au nord de l'équateur et entre les méridiens de 16°48' et 13°20' à l'ouest de celui de Greenwich. La Guinée-Bissau est bordée au nord par le Sénégal, à l'est et au sud-est par la Guinée-Conakry et au sud-ouest, par l'océan Atlantique.

La côte qui mesure environ 200 km de longueur est fortement échancrée et la mer s'engouffre profondément dans les estuaires des fleuves. L'ensemble du territoire descend en pente douce vers la mer en direction sud-ouest.

La population du pays s'élève à environ 800 000 habitants et la capitale, Bissau, située à 30 km de la côte le long de la rive droite du fleuve Geba, compte elle même près de 80 000 âmes.

Division administrative du pays

La Guinée-Bissau est divisée en huit régions, elles mêmes divisées en secteurs, au nombre de trente-neuf. Ci-dessous, la division administrative du pays.

Les noms des régions sont donnés en capitales et leurs chefs-lieux en grasses.

BISSAU	OIO	BAFATA
Bissau	Farim	Bafata
Prabis	Mansabe	Ga Mamudo
Sefim	Bissaro	Contuboe
Biombo	Mansoa	Bambadinde
CACHEU	Nhacra	Galomaro
Cacheu	BOLAMA	Xitole
Sao Domingos	Bolama	TOMBALI
Bigene	Bubaque	Catio
Caio	Anonge	Bedanda
Jeta	BUBA	Cacine
Canchungo	Tite	Quebo
Bula	Fulacando	GABU
Pecixe	Empada	Gabu
	Buba	Pitche
		Pirada
		Sonaco
		Boé

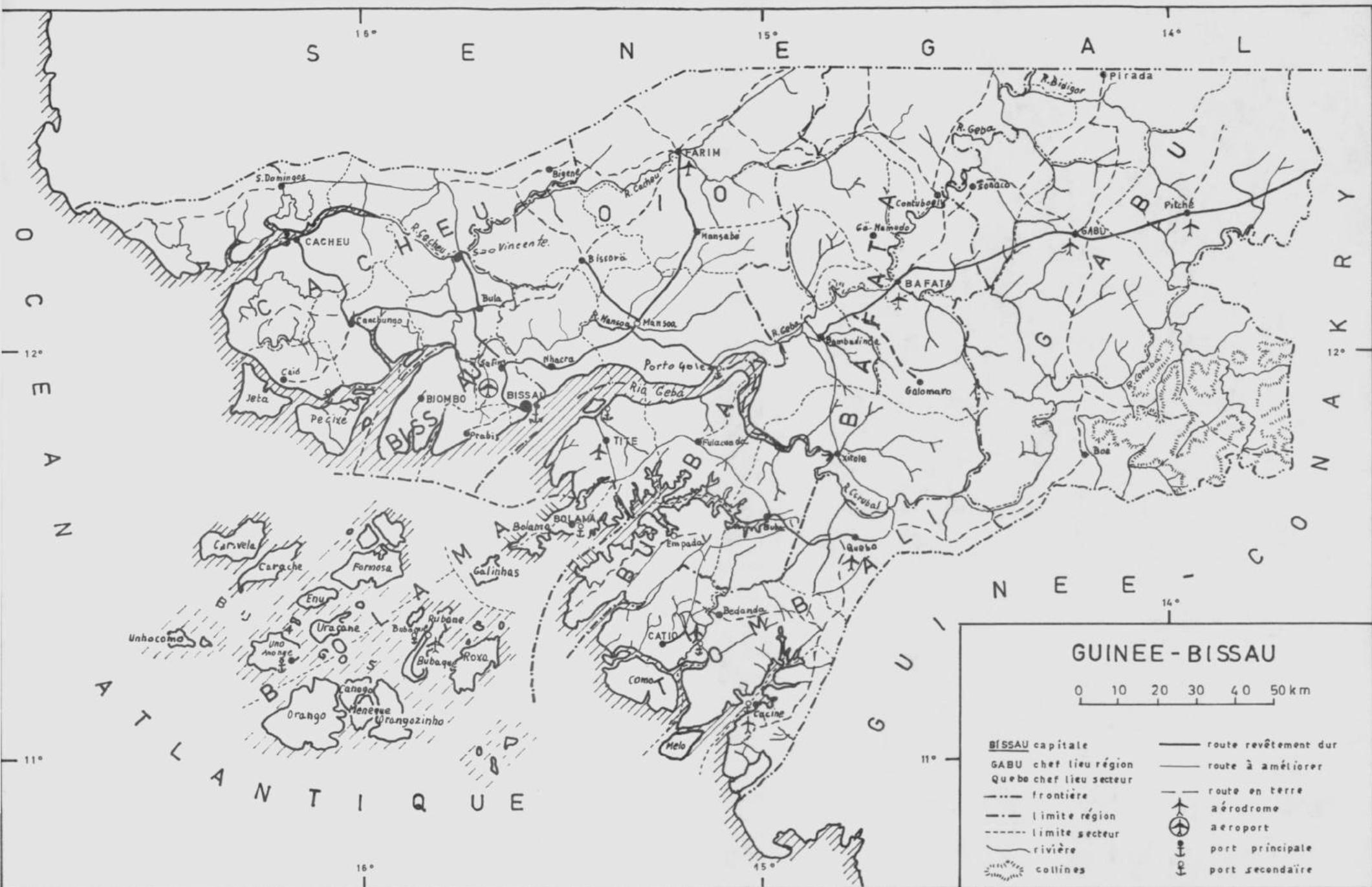


Fig. 1. — Carte de la Guinée-Bissau.

La carte (fig. 1) permet de situer les régions et les secteurs ainsi que les localités principales. A noter que la région de Bolama comprend le secteur de Bubaque qui se compose des îles de l'archipel des Bissagos. L'île de Bubaque comporte un équipement touristique et elle est accessible par avion grâce à son petit aéroport.

La population

La population se divise en multiples ethnies qui furent décimées au cours des siècles, car la Guinée-Bissau était un réservoir de travailleurs dans lequel les Portugais, à partir du XVI^e siècle, puisaient les esclaves pour développer les cultures au Brésil. Les îles du Cap-Vert constituaient l'escale idéale pour les voiliers lors de la traversée de l'Atlantique en route vers l'Amérique du Sud ; c'est ainsi que, dans ces îles, on rencontre pas mal de descendants de Guinéens qui y étaient retenus, car les Portugais y développaient également des plantations nécessitant une main d'œuvre qui n'existait pas sur place. Est-ce la raison pour laquelle, ces deux territoires séparés par 600 km d'océan ne forment qu'un seul état ? C'est probable.

Quoi qu'il en soit, sur les 800 000 habitants de Guinée-Bissau, on compte 35% de musulmans qui appartiennent aux ethnies foula et mandingue, dans la partie centre-est du pays. Les autres ethnies principales, mandjak, felup, balante, papel et bissago, soit 60% de la population, sont animistes.

L'action missionnaire s'est très peu développée dans ce territoire où l'on compte moins de 5% de baptisés, à la foi pas très solide d'ailleurs. En 1977, il n'existait encore aucun prêtre ni religieuse originaire du pays et un petit séminaire fut seulement ouvert en 1972.

La Guinée-Bissau à l'époque de Salazar était considérée comme une province portugaise et, à ce titre, faisait partie intégrante du Portugal. Le général de Spínola, celui-là même qui fut l'instigateur de la révolution des œillets, gouverna la Guinée portugaise jusqu'en 1973 en s'appuyant sur les militaires. Cependant, ce régime colonial ne pouvait survivre alors que successivement les États africains accédaient à l'indépendance. Un homme résolu et modéré tout à la fois, l'ingénieur agronome Amílcar Cabral, travailla à partir de 1956 en vue de libérer son pays de la domination portugaise. Il fut abattu en janvier 1973 à Conakry. Mais d'autres avaient pris le relais.

Le 25 avril 1974, lorsqu'éclatait la révolution des œillets, l'indépendance de la Guinée-Bissau pointait à l'horizon. Dans quelques garnisons, l'armée résista et fit des victimes inutiles, dans d'autres, elle fraternisa avec la population.

En fait, le 24 septembre 1973, dans les maquis de l'est, une première Assemblée Nationale populaire avait déjà proclamé l'indépendance du pays. C'est le 18 août 1974 que Luiz Cabral, le frère d'Amílcar, prenait effectivement le pouvoir comme président de la République.

A l'enthousiasme initial succédait la réalité. L'économie du pays se portait très mal. La grande partie de la population — 95% — vivait de l'agriculture qui était pratiquée selon des méthodes ancestrales, dérisoires au XX^e siècle.

Suite à l'absence d'un réseau scolaire, le pays comptait de nombreux analphabètes, l'enseignement professionnel et technique était inexistant et l'outillage économique et sanitaire manquait d'infrastructure de nature à améliorer les conditions de vie de la population.

Malgré tous ces avatars, la population est particulièrement accueillante et hospitalière. L'expert étranger qui vient pour les aider est reçu avec affabilité, mais un effort immense s'avère nécessaire pour redresser l'économie de ce pays qui est un peu la Cendrillon de l'Afrique.

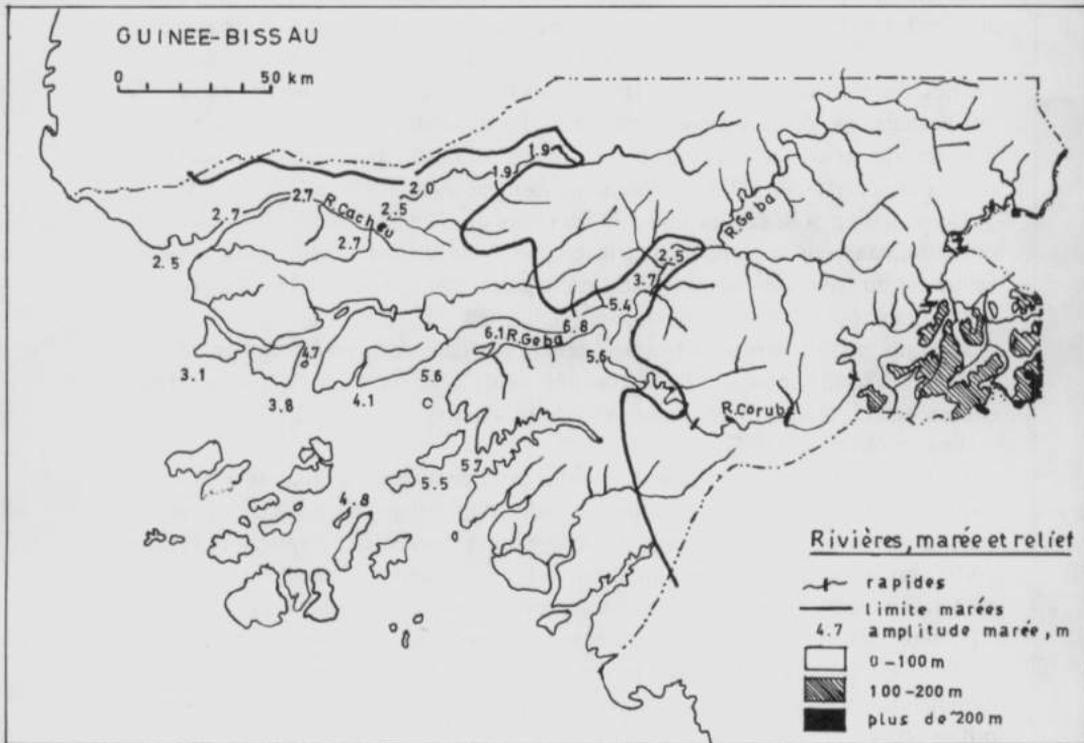


Fig. 2. — Carte des rivières, de la marée et du relief.

Quelques caractéristiques physiques

La côte de la Guinée-Bissau ouvre largement à l'océan Atlantique des bras de mer qui pénètrent à l'intérieur du pays comme d'immenses tentacules et les fleuves, les rivières et les forêts s'y disputent la terre. Cette zone côtière forme le prolongement de la Casamance sénégalaise. La forme de la côte largement découpée avec les larges estuaires, invite d'importants volumes d'eau à pénétrer loin à l'intérieur des terres

à chaque marée, qui se fait sentir à plus de 100 km du rivage. Il en résulte que l'amplitude des marées atteint 5,60 m à Bissau, le port principal du pays. Aussi, l'estran est vaste ainsi que l'indique la carte (fig. 2) relative aux rivières, à la marée et au relief, et cela, d'autant plus que le pays est très plat.

Sur la majeure partie continentale du territoire, la hauteur moyenne des pluies est comprise entre 1400 et 1800 mm par an, tandis que sur l'archipel des Bissagos, elle s'élève jusqu'à 2400 mm (fig. 3).

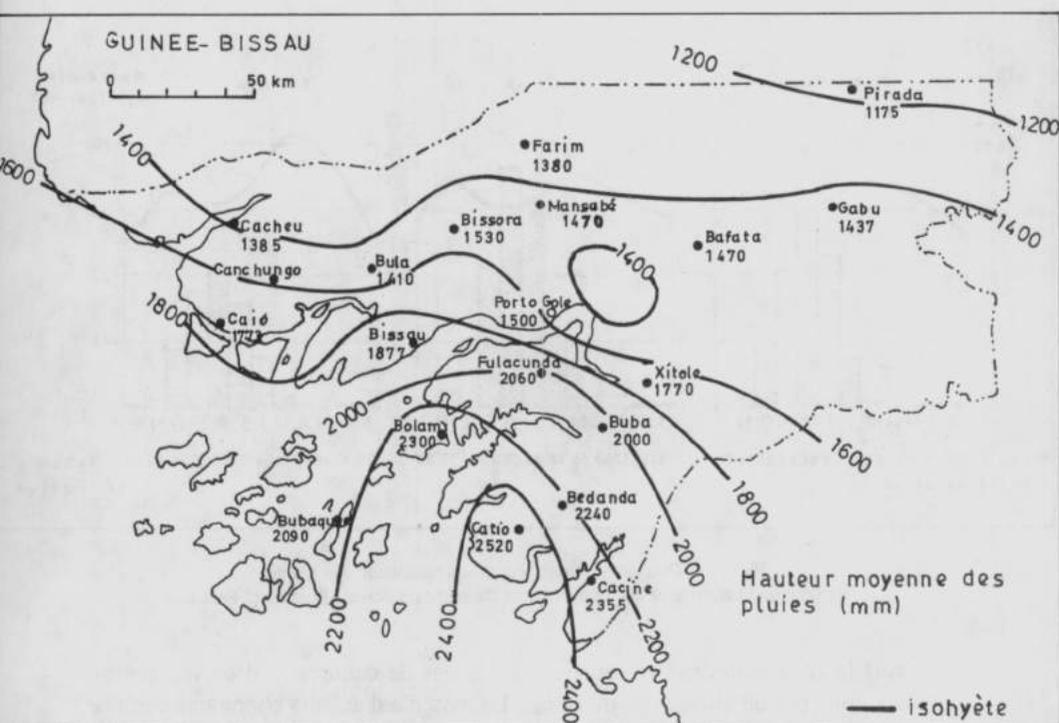


Fig. 3. — Carte des isohyètes.

Mais la répartition des pluies est très inégale sur l'année ; environ 90% des précipitations atmosphériques surviennent de juin à octobre.

Les diagrammes relatifs aux trois villes de Bissau, de Bolama et de Bafata donnent la répartition mensuelle des pluies, des températures moyennes, jour et nuit, et de l'humidité relative (fig. 4). Il s'agit d'un climat typique des régions proches des tropiques. Comme le sol est fertile, la végétation est luxuriante et le potentiel agricole est intéressant, mais attend d'être exploité rationnellement.

2. Les transports en Guinée-Bissau

Généralités

La bande côtière de la Guinée-Bissau est marécageuse sur une profondeur de près de 50 km. A part Bolama, on n'y trouve pas de villes côtières. Les autres villes ou localités de quelque importance sont situées à l'intérieur du territoire, soit le long des fleuves, soit dans les plaines de savane ou sur les plateaux.

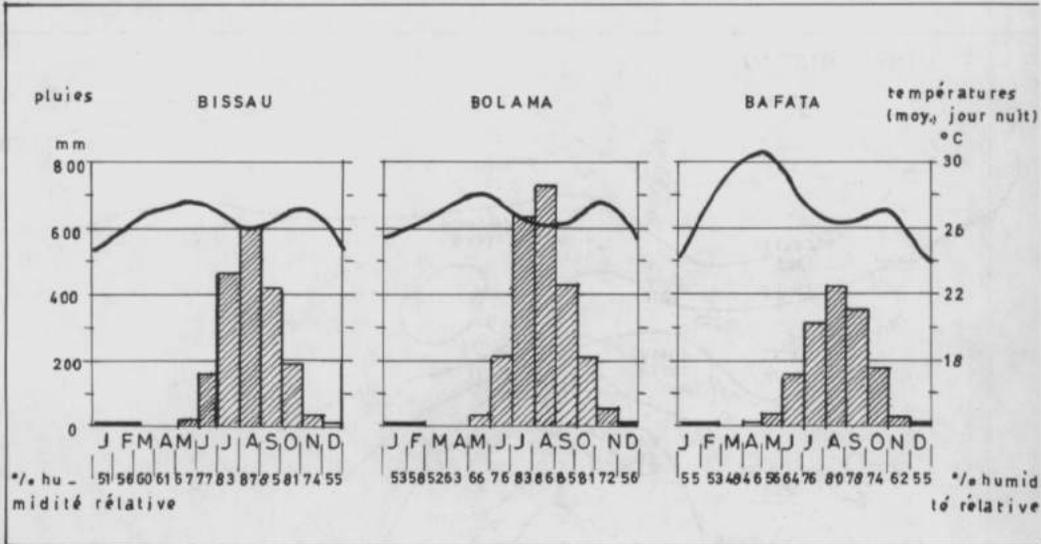


Fig. 4. — Diagramme de la répartition mensuelle des pluies, de l'humidité relative et des températures moyennes à Bissau, Bolama et Bafata.

Dans la zone marécageuse côtière, il n'y a pas de cultures ni d'activité économique, donc pas de moyens de transport. Le pays n'a d'ailleurs connu une certaine mise en valeur agricole qu'à partir de 1915.

La principale production est le riz qui sert surtout à l'alimentation de la population, ainsi que l'élevage de bovins, d'ovins, de caprins et de porcins. On y cultive aussi des arachides et des palmistes qui sont, avec le bois, les principaux produits à l'exportation. Il n'y a pratiquement pas d'industries, et les transports ne comportent actuellement que la production agricole, les combustibles liquides et les personnes.

Le volume des transports

Le volume des transports, qui reflète l'activité économique du pays, a été en décroissant au fil du temps.

L'agriculture, qui est la principale activité du pays, n'occupe que 2800 km², soit seulement 8% de la surface du pays. De plus, la productivité des cultures est extrêmement faible ; ainsi le rendement des rizières atteignait 677 kg/ha contre 1000 kg/ha en moyenne pour l'Afrique et celle des arachides, 338 kg/ha contre 743 kg/ha en moyenne pour l'Afrique. Il faut y ajouter encore les palmistes, le coton, le jute, le coprah et le bois.

En 1973, la production agricole s'élevait notamment à 100 000 t de riz et à 63 000 t d'arachides. Depuis, elle a sérieusement fléchi ; en 1979, la production atteignait seulement 40 000 t de riz, 23 000 t d'arachides, 7000 t de palmistes, 5000 t d'huile de palme et 5000 t de coprah.

Une partie seulement de la production est amenée au port de Bissau ; ainsi en 1979, l'ensemble de la flotte y avait descendu 25 867 t de production agricole en vue de l'exportation, tandis que la même année le trafic routier des deux transporteurs principaux atteignait 22 000 t destinées principalement à la consommation intérieure et à la distribution du gasoil et de l'essence à travers le pays.

Des prévisions, paraissant trop optimistes, indiquent pour 1984, un trafic fluvial de 115 000 t, soit 4,5 fois le tonnage de 1979, ce qui correspond à une majoration annuelle de 35% selon une progression géométrique. Ajoutons en outre que pendant les années 79,80 et 81 la récolte a été mauvaise, suite à la sécheresse qui a sévi à la périphérie du Sahara, si bien que des estimations récentes et plus réalistes prévoient, pour 1984, un trafic fluvial à l'exportation de 34 000 t et à l'importation de 10 000 t.

Mais il faut encore citer d'autres causes de la baisse de la production et du niveau des exportations, du moins dans les années qui ont suivi la conquête de l'indépendance. On peut citer notamment :

- Le manque de cadres compétents et de main-d'œuvre qualifiée ;
- L'absence de circuit de commercialisation ;
- Un pouvoir central pléthorique, inefficace et irritant, ce qui entraîne l'évasion d'une partie des produits de l'agriculture vers le Sénégal ;
- L'incapacité des services étatiques à gérer les programmes d'investissements ; en 1978 seulement 54,6% des sommes prévues ont été utilisées, pour tomber à 51% en 1981.

Les autorités du pays se rendent bien compte des points faibles de leur économie et ont mis sur pied une stratégie de développement accordant une priorité à l'agriculture et aux paysans, qui représentent 88% de la population active. Ce programme prévoit un développement équilibré de l'ensemble de l'économie, notamment de la relation industries/agriculture, de façon à s'opposer à une dépendance accrue de l'étranger et au déséquilibre entre la ville et les campagnes.

Il existe quelques ressources encore insuffisamment exploitées, si pas exploitées du tout, et qui pourraient aider au redressement du pays. On peut citer notamment :

- Une plate-forme continentale étendue qui, bien exploitée, pourrait produire annuellement un volume de 200 000 t de pêche ;

- Une amélioration du rendement des cultures et une extension des surfaces cultivées qui pourraient être portées à 8000 km², de façon à rendre le pays autosuffisant pour son alimentation ;
- Une exploitation raisonnable des ressources forestières qui pourraient, sans danger, produire 100 000 m³ de bois annuellement ;
- L'existence d'un gisement de bauxite d'une teneur de 48% estimé à 200 millions de tonnes situé dans la région de Boé ;
- L'existence de phosphate près de la frontière du Sénégal, au nord de Farim ;
- Des indices intéressants de gisements de pétrole à la côte et dans l'archipel des Bissagos.

Dans les efforts de redressement poursuivis par la République de Guinée-Bissau, les transports jouent un rôle essentiel pour l'aider à sortir du groupe des pays les moins avancés.

Ci-dessous, les différents moyens de transport du pays sont passés en revue.

Aviation

Il existe un seul aéroport, celui de Bissalanca, situé à 15 km de Bissau ; la longueur de la piste est portée de 2700 à 3200 m et son équipement est en cours d'amélioration. Il est principalement desservi par une ligne portugaise et des liaisons sont assurées régulièrement avec Dakar.

En plus, il existe une dizaine de plaines d'atterrissage pour avions légers, notamment à la station touristique de Bubaque (voir fig. 1).

Chemin de fer

Aucun chemin de fer n'existe en Guinée-Bissau. Cependant, il a été envisagé d'en créer un pour évacuer la bauxite de Boé jusqu'au port de Buba, ce dernier étant accessible naturellement aux minéraliers de 120 000 t.d.w. Il s'agit d'un projet utopique car, dans un pays pauvre, il existe d'autres priorités et parce que la Guinée-Bissau ne disposant pas de ressources hydro-électriques, le transport de la bauxite sera toujours trop onéreux comparé à celui de l'alumine.

Les transports routiers

Le réseau routier :

Le réseau routier créé par le régime colonial mesurait 3065 km de longueur pouvant se classer selon le tableau 1.

Certaines de ces routes construites les dernières années du régime colonial ne présentaient pas d'intérêt économique, mais avaient été créées à des fins militaires, notamment en vue de l'évacuation du pays par les troupes portugaises.

Tableau 1
Réseau routier

Type de route	Nombre de km		
	Asphalte	Latérite et terre	Total
Principales	485	345	830
Régionales	95	920	1015
Secondaires	—	1220	1220
Total	580	2485	3065

L'état des routes s'est dégradé depuis 1974, bien que le réseau asphalté soit demeuré en partie carrossable. Un premier projet de remise en ordre des routes porte sur 1618 km de longueur et, en juillet 1983, à son achèvement ; l'état des routes est repris au tableau 2.

Tableau 2
État des routes à la fin juillet 1983

État	Asphalte	Latérite	Terre	Total
Excellent	295	—	—	295
Bon	8,5	338	160	506,5
Moyen	161	—	—	161
Mauvais	115,5	111	429	655,5
Total	580	449	589	1618

L'effort a porté principalement sur les routes reliant Bissau aux villes de Cacheu, Sao Vincente et Farim, dans le nord-est du pays. Au cours d'un second projet, les routes présentant un intérêt stratégique ou économique seront remises également en état ; ce second projet est à exécuter de mi-1983 à fin 1986.

Les bacs traversiers :

L'importance des estuaires maritimes à forte amplitude de marée et du réseau fluvial rend la régularité du transport routier dépendant des bacs traversiers dont certains nécessitent la remise en état ou le remplacement. Le tableau 3 donne les principaux bacs traversiers et le trafic quotidien qu'ils doivent assurer. Il indique l'importance économique de la région nord.

Le matériel routier :

Le parc des camions se compose d'une centaine de véhicules dont 60% ont une capacité de 7 à 10 t ; ils appartiennent à onze marques différentes. Les deux transporteurs principaux sont «Armazens do Povo» qui possède 54 véhicules et

Tableau 3
Bacs traversiers principaux

Localisation	Route	n. véh./jour
Nord		
Cacheu	Cantchungo-Ziguinchor	50
Intatelei	Safim-Bula	150
Sao Vincente	Bula-Ingore	40
Farim	Mansaba-Farim	60
Bissau Enxude	Bissau-Enxude-Tite	90
Est		
Che-Che	Gabu-Beli	30
Sud		
Cadique Nalu	Catio-Jemberem	30
Cobumba	Bendanda-Catio	10
Sao Joao	Ile de Bolama	25

«Socomin» qui en possède 37 ; mais leur matériel est largement sous-employé. En 1979, le premier a transporté environ 12 000 t et le second, 10 000 t, soit ensemble environ 22 000 t, alors que leur capacité potentielle est de l'ordre de 125 000 t/an. Les parcours ne sont pas longs -100 à 150 km — mais les véhicules sont ralentis par l'état des routes puisqu'il y a seulement 801,5 km de parcours en état excellent ou bon. L'état des routes non reprises au premier projet est franchement mauvais.

Le matériel souffre du manque de techniciens formés pour leur entretien dans des garages équipés convenablement et de l'absence de rechanges par suite de la pénurie de devises fortes, vu la faiblesse des exportations du pays.

Les transports fluviaux et maritimes

Les ports :

Les estuaires sont équipés de ports fluvio-maritimes donnant accès aux navires océaniques.

Le plus au nord, le rio Cacheu, comporte les ports de Cacheu et de Farim, ce dernier étant accessible aux navires de 4000 t qui en évacuent surtout les arachides, le principal produit à l'exportation.

Sur le fleuve le plus important, le rio Geba, on trouve le port de Bissau qui comporte un quai maritime de 130 m de longueur et un quai fluvial de 100 m ; le quai maritime convient pour les navires d'environ 12 000 t. Une difficulté à Bissau provient de l'amplitude des marées, qui atteint 5,60 m ; aussi, les quais sont constitués d'un appontement en béton armé situé à 100 m de la berge à laquelle il est relié par une estacade y donnant accès.

Dans le sud, il existe le port de Cacine, accessible aux navires de 3000 t et celui de Bedanda pour caboteurs de 600 t.

En outre, un projet de port accessible aux minéraliers de 120 000 t.d.w. à créer à Buba a été envisagé si un jour on exploitait la bauxite de Boé ; mais ce n'est pas pour demain.

On ne peut guère parler de ports fluviaux pour l'intérieur du pays, mais plutôt de points de chargement ou de déchargement des bateaux et barges ; ils ne comportent ni quai, ni équipement, mais une aire de manutention, souvent sans magasin, celui-ci étant situé à une certaine distance ou chez le client.

Le réseau fluvial :

Les estuaires des fleuves sont caractérisés par la forte amplitude des marées ; ils sont à fond vaseux, ce qui permet aux bateaux fluviaux de s'échouer sans danger à marée descendante.

Le pays étant assez peu accidenté, les fleuves présentent, en amont des estuaires, les caractéristiques des fleuves à faible pente en terrain dépourvu de roches ; leur parcours comporte de nombreux méandres et leur lit est peu stable.

La longueur totale des rivières navigables est de quelque 1800 km. Les fleuves principaux sont le rio Cacheu, le rio Geba et le rio Corubal.

Farim, terminus navigable du rio Cacheu, présente de l'importance pour la zone agricole du nord du pays. Cependant, par voie d'eau, Farim est distant de Bissau de quelque 400 km, tandis que, par route, le trajet ne mesure que 125 km. On se sert de la route pour approvisionner le nord en produits pétroliers, tandis qu'il est plus économique d'évacuer par voie d'eau les produits de l'agriculture.

Le fleuve le plus important est le rio Geba. En 1955, les Portugais avaient envisagé de court-circuiter ses méandres en créant deux biefs canalisés équipés d'écluses livrant passage à des barges de 300 t ; en même temps, ce projet prévoyait l'irrigation et l'utilisation d'énergie hydroélectrique. Même à cette époque, pareil projet était prématuré et il ne peut être question de le reprendre à l'heure actuelle.

La source du Geba est située dans le Fouta-Djalón, à une altitude de 73 m ; son cours mesure 400 km de longueur, dont 130 km au Sénégal. La superficie du bassin versant est de 12 225 km², dont 7765 km² en Guinée-Bissau. Ses principaux affluents en Guinée-Bissau sont : sur la rive droite, le rio Gambiel, bassin 590 km² ; sur la rive gauche, les rios Bidigor, bassin 1880 km², Contimbo, bassin 555 km², Calufi, bassin 1880 km², Sindangola, bassin 275 km², et l'Undunduma, bassin 310 km².

La répartition altimétrique est la suivante : inférieur à 20 m 1475 km², à 40 m 6025 km², à 60 m 11 525 km² et à 73 m 12 225 km².

Le débit maximum à Sonaco serait de 60 m³/s et à Porto Sobral de 150 m³/s, tandis que dans ces mêmes postes, les débits minima valent respectivement 0,8 m³/s et 2,2 m³/s. Lorsqu'on s'approche de l'embouchure, le débit et les étiages sont influencés par le jeu des marées. A la côte de Guinée-Bissau, la marée de vives-eaux

atteint 3 m et celles de mortes-eaux, 1,40 m ; à Porto Gole, à l'embouchure du rio Geba dans l'estuaire, elles valent respectivement 6,52 m et 3,78 m. Dans ce dernier poste, la période de la marée montante dure 4 1/2 h et celle de la marée descendante 7 1/2 h. A l'embouchure des rios Geba et Corubal dans l'estuaire, la réduction de profondeur favorise un mascaret assez violent.

Le rio Corubal pénètre loin dans l'est du pays, mais, seules de petites unités remontent son cours assez sinueux.

La navigation dans les portions des fleuves soumises à marée se fait, dans la mesure du possible, avec celle-ci, de façon à réduire la consommation d'énergie.

Le matériel fluvial :

Officiellement, la flotte de Guinée-Bissau compte 76 unités appartenant à quatre armements, dont les deux les plus importants sont «Armazens do Povo» et «Socomin». Une grande partie de la flotte est en piteux état ; dix unités sont coulées et à considérer comme irrécupérables, seize unités datent de moins de dix ans, six autres de moins de vingt-cinq ans et les autres remontent jusqu'à soixante années d'existence ; quarante-deux unités sont équipées d'installation propulsive, les autres étant destinées à être remorquées en flèche ou à couple.

La capacité théorique de la flotte s'élève à 5120 t et à 572 passagers par temps calme et seulement 498 passagers par eaux agitées ; en effet, les autorisations de naviguer font une distinction pour les petites unités où les passagers voyagent sur le pont à l'extérieur. La puissance totale de cette flotte atteint 7560 ch (5560 kW).

En fait, après examen de la vétusté et de l'état de la flotte, seules vingt unités méritent d'être conservées, plus trois à maintenir en réserve ; la capacité de cette flotte serait de 2500 t et sa puissance de 3500 ch (2575 kW). Compte tenu de la faible longueur des parcours et du fait qu'on profite du courant de marée, elle doit être capable d'assurer un trafic annuel de 125 000 t, qui est loin d'être atteint. Mais pour cela, il faut absolument améliorer les méthodes de manutention et de magasinage, et il en sera question ci-après.

Il existe quatre chantiers pour l'entretien de la flotte, mais seul celui de Bissau mérite d'être maintenu ; encore faut-il l'équiper de quelques machines-outils et du petit outillage indispensable pour assumer économiquement le radoubage et l'entretien de la flotte. De même, le magasin devrait être approvisionné en rechanges courants pour les moteurs de propulsion et l'équipement des bateaux.

Le magasinage et les manutentions

Le faible rendement de l'outil de transport a principalement pour origine le manque de magasins aux points d'embarquement et les méthodes de manutention surannées.

Alors que, par suite du climat, la production agricole est saisonnière, de nombreux points de chargement sont dépourvus de magasins ou bien, s'il en existe un,

il est situé à une trop longue distance de la rive, ce qui augmente le nombre de ruptures de charge.

Ce qui aggrave encore la situation, c'est la pénurie de sacs ; en chaque point de manutention, chacun conserve ses sacs comme un bien précieux. A titre d'exemple, le cultivateur charge le riz en sacs à la rizière, les conduit en son camion jusqu'au magasin où il décharge le riz à même le sol et s'en retourne avec ses sacs. Au magasin, on recharge le riz en sacs qu'on vide en vrac dans une cale plus ou moins étanche et les sacs sont remisés au magasin. Arrivé à Bissau, le riz est rechargé une nouvelle fois en sacs qui sont chargés sur camions qui les mènent à la rizerie où ils sont déchargés et ramenés vides au port.

Que d'économies à réaliser en disposant d'un nombre de sacs suffisant pour ne jamais décharger la marchandise en cours de transport, en notant les sacs en circulation de façon à les renvoyer du destinataire à l'expéditeur. En édifiant des magasins en matériaux locaux aux points de chargement, la manutention serait facilitée et la marchandise mieux protégée. La capacité de stockage devrait être suffisante pour étaler l'évacuation saisonnière des récoltes sur une année en abritant les marchandises des intempéries.

3. Objectifs à court et moyen terme

Un petit pays aux moyens limités, où la pénurie de cadres et de techniciens se fait sentir, ne peut se lancer dans des projets grandioses. Il faut se limiter à des réalisations qui porteront rapidement leurs fruits et que les Guinéens pourront, en peu de temps, prendre en charge eux-mêmes.

Il ne peut être question d'orienter ce pays vers l'industrialisation, alors que ses populations ont toujours excellé dans l'agriculture.

Une mesure à prendre à court terme serait la fusion des transporteurs publics en un seul organisme qui gèrerait les transports fluviaux et routiers ainsi que les ports, de façon à mieux utiliser les cadres existants et coordonner les modes de transport.

Il conviendrait également, après réduction de la flotte, de ne conserver que le seul chantier naval de Bissau, mais équiper ses ateliers au moyen de quelques machines-outils neuves, mais simples.

De même, pour la réparation des camions, un garage central suffirait à Bissau, l'entretien courant étant exécuté également à Bissau et dans quelques villes comme Cacheu, Farim, Bafata, Bolama et Boé, par exemple. Pour faciliter l'entretien, à l'avenir, le nombre de modèles de camions et d'autobus devrait être limité.

Le premier projet de remise en état des routes, qui se termine en juillet 1983, devrait être suivi immédiatement par le second. Cependant, les Travaux Publics, qui ont la charge de l'entretien des routes, doivent mettre sur pied dans les villages des équipes de cantonniers pour l'entretien du revêtement des routes et, notamment, des fossés d'écoulement des eaux.

Même ce programme réduit nécessite des ressources supplémentaires et le moyen rapide d'y parvenir est l'accroissement de la production agricole par deux méthodes ;

la première, c'est l'importation de semences sélectionnées convenant pour cette région tropicale ; la seconde, c'est l'extension des surfaces cultivées. Mais ceci ne peut être entrepris partout à la fois. Il faudrait, dans un premier stade, axer cet effort sur un nombre de postes limité où les chances de succès rapide seraient les plus élevées. Ces exploitations devraient se situer le long d'une rivière navigable ou d'une route carrossable, afin d'évacuer aisément la récolte.

A moyen terme, et selon le développement de l'économie, on devrait créer deux écoles d'agriculture mettant l'accent sur des méthodes nouvelles ; l'unique école de Boé existant actuellement constitue un atout pour l'économie rurale. De même, une école professionnelle formant des mécaniciens, des électriciens, des charpentiers, des maçons autochtones s'avère indispensable pour affranchir progressivement le pays du recours à des experts étrangers. On pourrait également songer à un petit laboratoire routier pour étudier des revêtements constitués de matériaux locaux et où on formerait des chefs cantonniers. A notre avis, la seule industrie à créer dans les années prochaines est une usine où l'on fabriquerait des sacs en fibres locales.

Mais le développement intégré exige des efforts dans le domaine médical, sanitaire, social et, surtout, scolaire ; sait-on qu'en 1950, ce pays comptait 99% d'analphabètes ?

Dès lors, à plus tard les projets industriels nécessitant de gros investissements. Tout doit être axé sur l'effort agricole. En Guinée-Bissau, plus qu'ailleurs, «Small is beautiful».

BIBLIOGRAPHIE

- ABECASSIS MANZANARES, Brigade d'Études hydrauliques de Guinée-Bissau. — Document dactylographié.
- Banque Africaine de Développement : Projet de création d'une entreprise unique de transport en Guinée-Bissau, Termes de référence, stencil, s.l., 1981.
- BARUFALDI, M. 1977. Guinée-Bissau, reconstruction difficile. — *Vivant Univers*, Namur, n° 309, pp. 12-31.
- DAVIDSON, B. 1977. Amilcar Cabral, un grand homme que j'aimais. — *Vivant Univers*, Namur, n° 309, pp. 3-11.
- Guinée-Bissau, Koninklijk Instituut voor de Tropen, Landendocumentatie, Amsterdam, 1979, n° 5, 60 pp.
- Guinée-Bissau, reconstruction nationale, éd. Debrosse, Boulogne, s.d., 196 pp.
- République de la Guinée-Bissau, texte présenté à la Conférence des Pays les moins avancés, 1982, document stencilé, 8 pp.
- J. S.-C. & J.-C. N. 1974. Guinée Portugaise. — *In* : La Grande Encyclopédie Larousse, Paris, 10 : 5720-5721.

Séance du 27 mai 1983

Zitting van 27 mei 1983

Séance du 27 mai 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par le directeur de la Classe M. B. Steenstra, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : MM. F. Bultot, E. Cuypers, I. de Magnée, P. Fierens, G. Heylbroeck, A. Lederer, A. Prigogine, R. Sokal, membres titulaires ; MM. L. Brison, H. Deelstra, A. Deruytere, R. Leenaerts, A. Monjoie, R. Paepe, G. Panou, J. Roos, R. Thonnard, R. Tillé, J. Van Leeuw, R. Wambacq, associés.

Absents et excusés : MM. E. Aernoudt, P. De Meester, Mgr L. Gillon, MM. A. Jaumotte, R. Snoeys, F. Suykens, A. Van Haute, R. Winand, ainsi que MM. P. Staner et R. Vanbreuseghem, secrétaires perpétuels honoraires.

Du Nord au Sud, trois aspects très différents du Graben de l'Afrique Orientale

M. R. Thonnard présente une communication intitulée comme ci-dessus.

Il suggère que l'Académie intervienne auprès du Goddard Space Flight Center pour développer les repérages par satellites en Afrique Orientale.

MM. J. Van Leeuw, I. de Magnée, R. Paepe, R. Wambacq et B. Steenstra interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette note dans le *Bulletin des Séances* (pp. 339-349).

Traitement chimique des minerais de tungstène rwandais

M. G. Panou présente une communication rédigée en collaboration avec MM. I. Berkol, R. Derie, M. Ghodsi et intitulée comme ci-dessus.

MM. A. Prigogine, R. Sokal, B. Steenstra, P. Fierens, R. Leenaerts et I. de Magnée interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette note dans le *Bulletin des Séances* (pp. 351-364).

Concours annuel 1983

La Classe constate qu'aucun travail n'a été introduit en réponse aux 5^e et 6^e questions de ce concours.

Zitting van 27 mei 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de Klassedirecteur, de H. B. Steenstra, bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. F. Bultot, E. Cuypers, I. de Magnée, P. Fierens, G. Heylbroeck, A. Lederer, A. Prigogine, R. Sokal, titelvoerende leden ; De HH. L. Brison, H. Deelstra, A. Deruyttere, R. Leenaerts, A. Monjoie, R. Paepe, G. Panou, J. Roos, R. Thonnard, R. Tillé, J. Van Leeuw, P. Wambacq, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. E. Aernoudt, P. De Meester, Mgr L. Gillon, de HH. A. Jaumotte, R. Snoeys, F. Suykens, A. Van Haute, R. Winand, alsook de HH. P. Staner en R. Vanbreuseghem, erevaste secretarissen.

„Du Nord au Sud, trois aspects très différents du Graben de l'Afrique Orientale”

De H. R. Thonnard legt een mededeling voor getiteld zoals hierboven.

Hij suggereert dat de Academie tussenbeide zou komen bij het Goddard Space Flight Center om de opsporingen door satellieten in Oost-Afrika uit te breiden.

De HH. J. Van Leeuw, I. de Magnée, R. Paepe, R. Wambacq en B. Steenstra komen tussen in de bespreking.

De Klasse beslist deze nota te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 339-349).

„Traitement chimique des minerais de tungstène rwandais”

De H. G. Panou legt een mededeling voor opgesteld in samenwerking met de HH. I. Berkol, R. Derie, M. Ghodsi en getiteld zoals hierboven.

De HH. A. Prigogine, R. Sokal, B. Steenstra, P. Fierens, R. Leenaerts en I. de Magnée komen tussen in de bespreking.

De Klasse besluit deze nota te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 351-364).

Jaarlijkse wedstrijd 1983

De Klasse stelt vast dat geen enkel werk werd ingediend in antwoord op de 5^e en 6^e vragen van deze wedstrijd.

Hommage à Mgr Lemaître

M. A. Lederer signale que l'Université Catholique de Louvain organise une cérémonie d'hommage à Mgr Georges Lemaître à l'occasion du 50^e anniversaire de la publication de l'«Univers en expansion» et de l'«Atome primitif». A cette occasion, un Symposium international est organisé du 10 au 13 octobre 1983 sous le Haut Patronage de S.M. le Roi Baudouin.

La séance est levée à 16 h 30.
Elle est suivie d'un Comité secret.

Hulde aan Mgr Lemaître

De H. A. Lederer meldt dat de „Université Catholique de Louvain” een plechtigheid inricht ter ere van Mgr Georges Lemaître ter gelegenheid van de 50^e verjaardag van de publikatie van „Univers en expansion” en het „Atome primitif”. Bij deze gelegenheid wordt een Internationaal Symposium ingericht van 10 tot 13 oktober 1983 onder de Hoge Bescherming van Z.M. Koning Boudewijn.

De zitting wordt gegeven te 16 h 30.
Zij wordt gevolgd door een Geheim Comité.

Du Nord au Sud, trois aspects très différents du Graben de l'Afrique orientale*

par

R. THONNARD**

RÉSUMÉ. — De la mer Morte au Mozambique, le Graben de l'Afrique orientale s'étend sur plusieurs milliers de kilomètres. Phénomène de première grandeur de la tectonique en plaques, cette fissure présente des aspects très différents, tant des points de vue topographique que morphologique, tectonique et volcanique.

La fissure a atteint son point extrême au Mozambique où le Graben est simple et large à peine de quelques km ; le volcanisme y est peu actif et les seules intrusions sont des dykes de dolérite.

A hauteur du lac Kivu, le Graben est déjà plus complexe, s'élargissant par la baie de Bufumbira, et le horst est au moins à trois niveaux. Le volcanisme y est très actif (plus de trois cents volcans, la plupart en activité) et les intrusions abondantes (plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur).

En Afar, dans le Nord de l'Ethiopie, le Graben a plus de 50 km de large et est extrêmement complexe, d'autant que les très nombreuses failles longitudinales sont recoupées par des failles de transfert. Le volcanisme y est très actif et les coulées de lave ont recouvert tout le fond du Graben d'une couche de plus de 100 m d'épaisseur.

Au Kivu et en Afar, les intersections des directions principales de fractures, points faibles de l'écorce terrestre, donnent naissance à des volcans à lac de lave permanent (Nyiragongo et Erta'Ale), sortes de soupapes de sécurité.

Il serait intéressant d'utiliser les techniques de géodésie statique par satellites artificiels (mises au point pour l'observation de la faille de Saint André) pour mesurer l'élargissement de ce Graben dans ces trois zones caractéristiques.

SAMENVATTING. — *Van Noord tot Zuid, drie zeer verschillende aspecten van de Graben van Oost-Afrika.* — Van de Dode Zee tot Mozambique strekt de Graben van Oost-Afrika zich uit over meerdere duizenden kilometers. Als zeer belangrijk fenomeen van de tektoniek in lagen vertoont deze kloof verschillende aspecten, zowel uit topografisch als uit morfologisch, tektonisch en vulkanisch oogpunt.

De kloof heeft haar uiterste punt bereikt in Mozambique waar de Graben eenvoudig is en slechts enkele kilometers breed is : het vulkanisme is er weinig actief en de enige indringingen zijn de dykes van doleriet.

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences techniques tenue le 27 mai 1983.

** Associé de l'Académie ; Faculté des Sciences appliquées, Université Libre de Bruxelles, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles (Belgique).

Ter hoogte van het Kivu-meer is de Graben reeds complexer, hij wordt breder langs de baai van Bufumbira en de horst heeft minstens drie niveau's. Het vulkanisme is er uitermate actief, (meer dan driehonderd vulkanen, de meeste in werking) en de indringingen zijn overvloedig (verschillende tientallen meters dikte).

In Afar, in het Noorden van Ethiopië, is de Graben meer dan 50 km breed en uitermate complex, te meer daar de veelvuldige overlangse spleten doorsneden worden door dwars-spleten.

Het vulkanisme is er zeer actief en de lavastroom heeft de ganse Grabenbodem bedekt met een laag van meer dan 100 m dikte.

In Kivu en in Afar hebben de intersecties van de hoofdrichtingen van breuken, zwakke punten van de aardkorst, vulkanen doen ontstaan met een permanent lavameer (Nyiragongo en Erta'Ale), een soort veiligheidskleppen.

Het zou belangrijk zijn technieken te gebruiken van statische geodesie door kunstsatellieten (op punt gesteld door het bestuderen van de „Saint André”-breuk) om de verwijding te meten van deze Graben in zijn drie kenschetsende zones.

SUMMARY. — From North to South, three very different aspects of the East African Rift. — The East African Rift extends for many thousands of kilometres from the Dead Sea to Mozambique. A phenomenon of the first magnitude of plate tectonics, this fissure presents very different aspects from topographical, morphological, tectonic and volcanic points of view.

The fissure has its most extreme point in Mozambique where the Rift is simple and only a few kilometres wide ; volcanism is little active and the only intrusions are dykes of dolerite.

Near Lake Kivu, the Rift is already more complex, widening by the Bay of Bufumbria, and the horst is at least of three levels. Volcanism is very active (more than 300 volcanoes, active for the most part) and abundant intrusions (many dozens of metres in thickness).

At Afar, in the north of Ethiopia, the Rift is more than 50 km wide and is extremely complex, also because in the way the very numerous longitudinal faults are cut again by transfer faults. Volcanism is very active and lava flows have covered all of the bottom of the Rift, to a thickness of more than 100 m.

In Kivu and Afar, the intersections of the principal directions of fracture, weak points of the earth's crust, give birth to the volcanoes with lakes of permanent lava (Nyiragongo and Erta'Ale), a sort of safety valve.

It would be interesting to use techniques of static geodesy by artificial satellite (placed for observing the San Andreas fault) for measuring the enlargement of the Rift in these characteristic zones.

Le Grand Rift africain se compose, comme chacun sait, de deux branches :

- la branche orientale, de l'Afar au S. de Nairobi, jalonnée par les lacs Abay, Stéphanie, Turkana et Natron ;
- la branche occidentale, de l'Ouganda au Mozambique, jalonnée par les lacs Mobutu (Albert), Idi Amin (Edouard), Kivu, Tanganyika, Rukwa, Malawi (Nyassa) et Chirwa.

C'est un ensemble structural tertiaire à actuel qui s'est essentiellement développé sur des terrains précambriens.

Après les études tectoniques régionales (qui se sont succédé depuis 1920), on a commencé depuis une dizaine d'années des études de synthèse, plus particulière-

ment depuis que sont disponibles des images de satellites couvrant l'ensemble de la région.

Ces travaux ont permis d'établir des relations entre les structures précambriennes et le Grand Rift.

CHOROWICZ et NA BANTU MUKONKI (1980), en interprétant des images Landsat au 1/1 000 000, ont récemment mis en évidence trois longs linéaments de plus de 1000 km chacun (fig. 1) orientés NW-SE et correspondant à des failles ou à des zones faillées :

- au Nord, le linéament d'Assoua ;
- au Centre, la zone de linéaments du lac Tanganyika au lac Malawi ;
- et au Sud le linéament du Zambèze.

Ce sont des failles profondes anciennes, qui auraient joué en décrochements au moins au Précambrien terminal.

Si l'on admet avec ces deux auteurs que le Grand Rift africain est le résultat de la tendance à l'écartement relatif de la plaque somalienne (à l'Est du Rift) par rapport à la plaque africaine (à l'ouest du Rift), les trois grands linéaments décrits ci-dessus peuvent s'interpréter comme des failles transformantes guidant en quelque sorte les mouvements d'écartement des plaques, mouvements qui, dans cette hypothèse, doivent être parallèles aux failles transformantes, c'est-à-dire NW-SE (fig. 1).

Cette hypothèse a notamment été confirmée par une dizaine de mesures microtectoniques (BAKER, MOHR & WILLIAMS 1972) effectuées par les deux auteurs cités entre le lac Idi Amin et le lac Tanganyika, mesures qui ont mis en évidence une direction d'extension horizontale orientée NW-SE.

J'ai eu l'occasion d'effectuer des études photogéologiques en Afar, à la demande d'Haroun Tazieff, aux Virunga, pour le Centre National de Volcanologie, et au Mozambique pour une extension de concession de la «Companhia Carbonifera de Moçambique», complétées dans cette dernière région par cinq campagnes d'été.

J'ai été frappé par les différences, tant des points de vue topographique que morphologique, tectonique et volcanique de ces diverses régions du Grand Rift africain.

Et je voudrais apporter ici ma modeste contribution aux idées développées par CHOROWICZ et NA BANTU MUKONKI.

Commençons par le Mozambique, où j'ai plus particulièrement étudié le Graben de Moatize, qui n'est que la fraction NE du Graben de Tete, dans le NW du Mozambique (fig. 2).

La faille bordière, au NE, qui met brutalement au contact les roches sédimentaires du Karroo sur celles métamorphisées du Complexe de Base d'âge précambrien supérieur (gabbro anorthosites et roches ultrabasiques) est quasi rectiligne et court régulièrement NW-SE sur plus de 30 km. Elle a un pendage, mesuré par sondages, de 45° SW.

Immédiatement au sud de Moatize, le Complexe de Base réapparaît dans une boutonnière de 20 km de long. Il ne s'agit pas à proprement parler d'un horst, mais

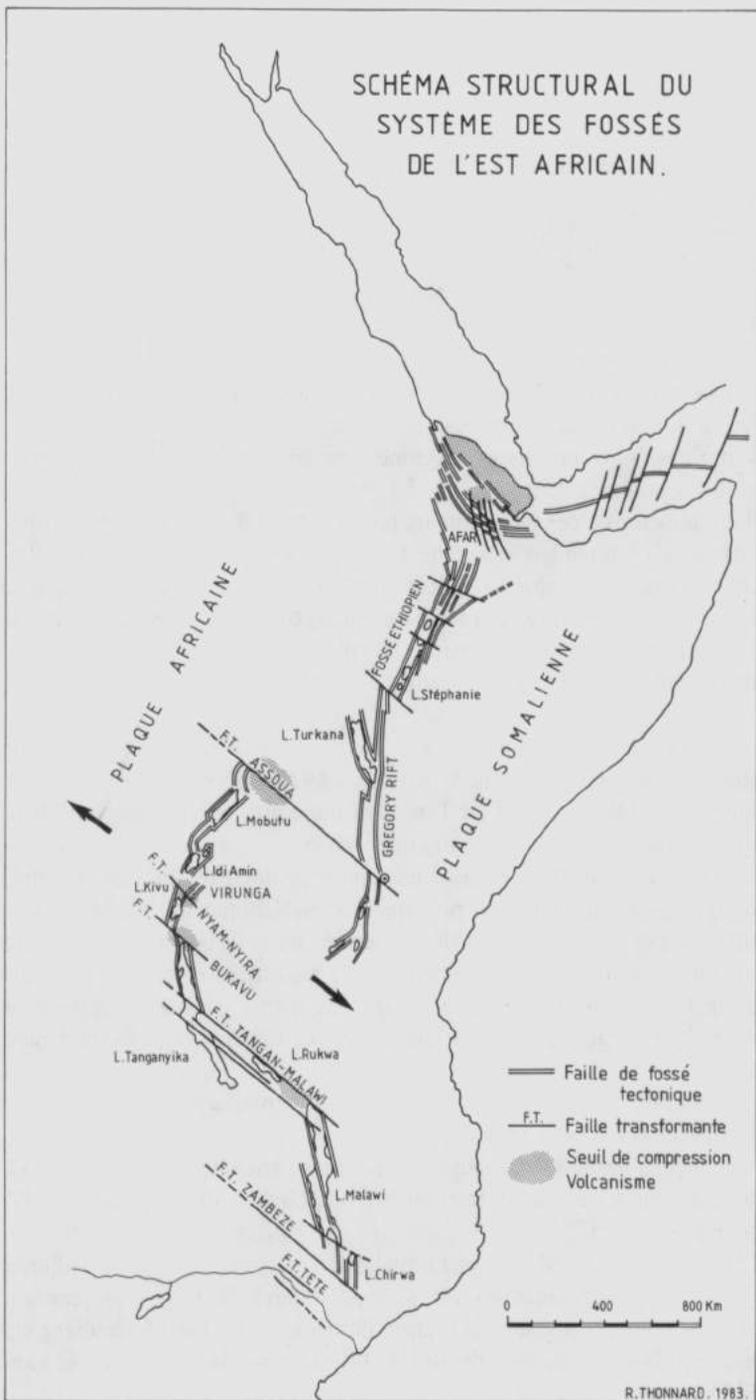


Fig. 1. — Schéma structural du système des fossés de l'Est africain.

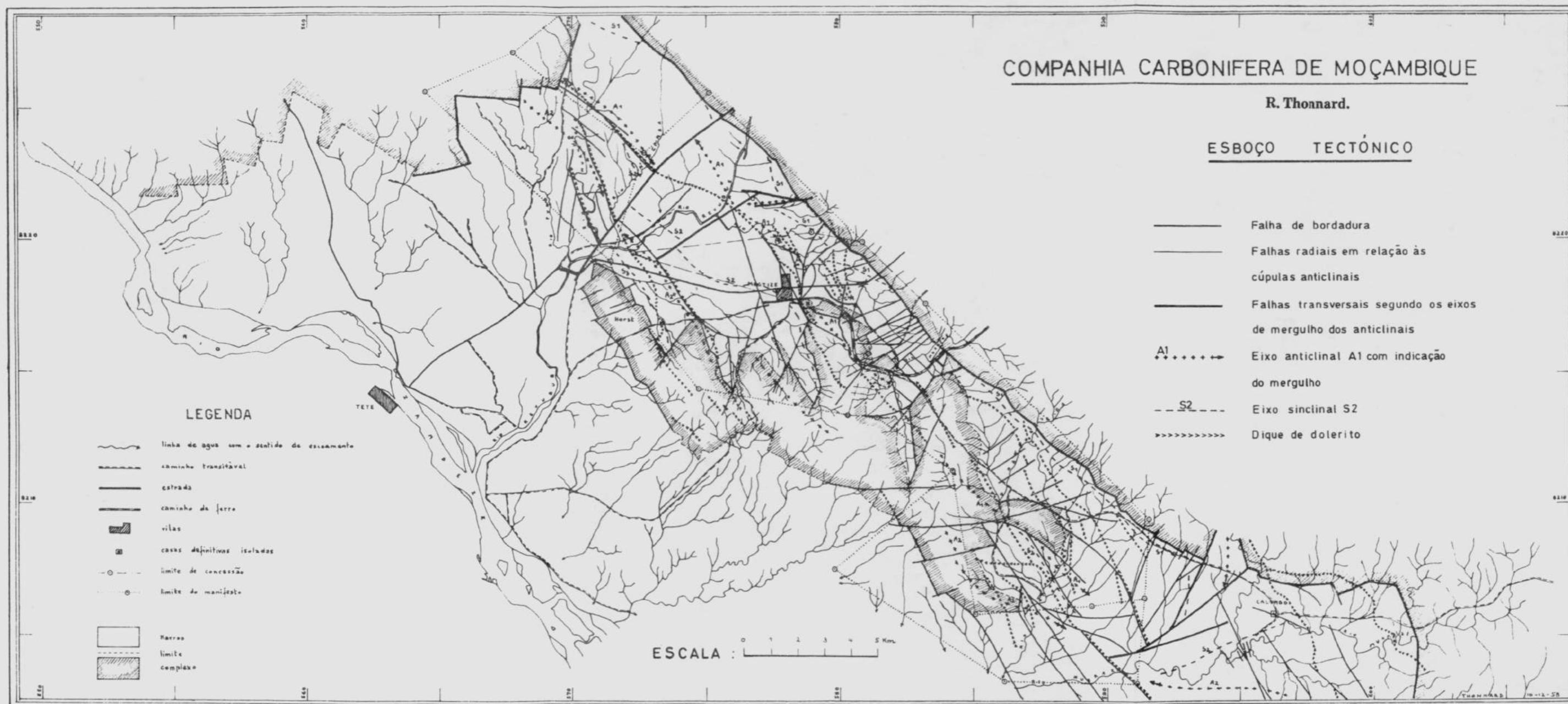


Fig. 2. - Esquisse tectonique du graben de Moatize.

bien plutôt d'un brachyanticlinal d'axe NW-SE localement souligné sur son flanc sud par des failles, et les couches du Karroo qui affleurent sur son pourtour ont un tracé grossièrement concentrique.

D'autres axes anticlinaux et synclinaux de moindre importance affectent les couches du Karroo entre cette boutonnière et la faille bordière ; tous sont orientés NW-SE.

Les failles sont extrêmement abondantes : nous en avons relevé plus de cent dans la région étudiée.

La plupart sont rayonnantes par rapport au brachyanticlinal qui semble donc en être la cause. Mais les plus longues sont orientées NW-SE, parallèlement à la faille bordière. Ce sont des failles normales qui atteignent facilement 7 ou 8 km et inclinent vers le centre du Graben, avec des pentes de 45 à 60° SW.

De très nombreuses venues intrusives de dolérite sillonnent tout le graben. Leur épaisseur varie de quelques centimètres à plus de 50 m.

Elles recoupent quasi toujours les couches du Karroo à l'emporte-pièce avec de très fortes inclinaisons. Ce sont des dykes bien caractérisés qui cokéfient les couches de charbon recoupées.

Toutes ces venues intrusives sont assez régulièrement orientées NW-SE. La plupart d'entre elles recoupent indifféremment le Complexe de Base et les formations du Karroo, et traversent, le plus souvent sans être rejetées, tant la faille bordière que la plupart des failles qui affectent la boutonnière. Elles sont donc pour la plupart, postérieures à la première phase des grandes déformations tectoniques.

Mais certains de ces dykes soulignent parfois le tracé d'une faille, et d'autre part, quelques failles d'orientation NW-SE, c'est-à-dire presque parallèles aux venues intrusives, les déjettent parfois considérablement, ce qui indique que ces venues intrusives se sont mises en place vers la fin de la déformation tectonique cassante, et que certaines failles ont encore joué après.

Tout ceci et le fait que les failles bordières, les failles principales, les axes synclinaux et anticlinaux, et les dykes de dolérite soient tous orientés NW-SE, de même que les faibles rejets verticaux provoqués par les failles principales et les faibles dénivellations qui en résultent, appuient l'idée, à l'échelle continentale, d'une faille transformante.

Maintenant, que cette faille transformante soit constituée par un graben de 20 km de large, s'explique facilement.

En effet, les mouvements horizontaux le long des failles transformantes sont purement décrochants à condition que ces failles soient bien parallèles à la direction d'écartement des plaques (fig. 3 gauche). Mais ces mouvements horizontaux s'accompagnent d'une certaine ouverture (fig. 3 centre) ou au contraire d'une collision (fig. 3 droite), selon que ces failles sont un peu obliques, dans un sens ou dans l'autre, par rapport à la direction d'écartement des plaques. Dans le cas présent, au Mozambique, une petite divergence a amené la création d'un graben de 20 km de large.

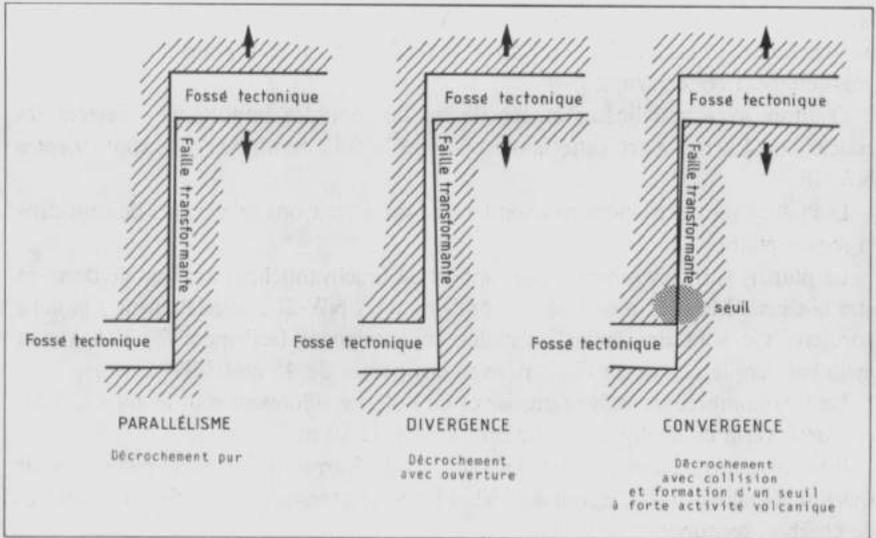


Fig. 3. — Effet des mouvements horizontaux le long des failles transformantes.

Enfin, le seul volcan de toute la région est le Mont Muambe. Cette faible activité volcanique appuie, elle aussi, l'idée d'une faille transformante s'accompagnant d'une légère ouverture.

En effet, comme le remarque POUCKET (1978), c'est au niveau des seuils que se localisent les aires volcaniques :

- celle du Rungwe, entre les bassins des lacs Malawi et Rukwa ;
- celle de l'Est Ouganda entre les dépressions des lacs Kyoga et Rudolph.

Mais j'ajouterais que la première se trouve justement sur la faille transformante lac Tanganyika-lac Malawi, et la seconde sur la faille transformante d'Assoua (fig. 1).

Elles sont donc intimement liées aux failles transformantes et s'expliquent par la collision de plaques en mouvement due, localement, à une légère convergence de celles-ci. Cette collision provoque mécaniquement le seuil et engendre une grande activité volcanique.

Dans le cas présent, il s'agit vraisemblablement d'une légère rotation relative de la plaque somalienne par rapport à la plaque africaine.

Ceci nous amène à parler des Virunga.

En 1959, à la demande du Centre National de Volcanologie, j'ai établi le fond topographique et l'interprétation photogéologique de l'ensemble des Virunga au 1/50 000. Seule la première feuille (il y en a avait trois) a été publiée.

L'interprétation se borne à la délimitation des cônes volcaniques, des coulées de lave (une teinte par appartenance à chacun des grands appareils, et des intensités variables en fonction des âges relatifs des coulées), et au tracé des fissures et des

failles, comme par exemple l'ensemble des fissures traversant de part en part le Nyamuragira, ou celles qui soulignent la série de petits volcans alignés entre le Visoke et le Sabinyo.

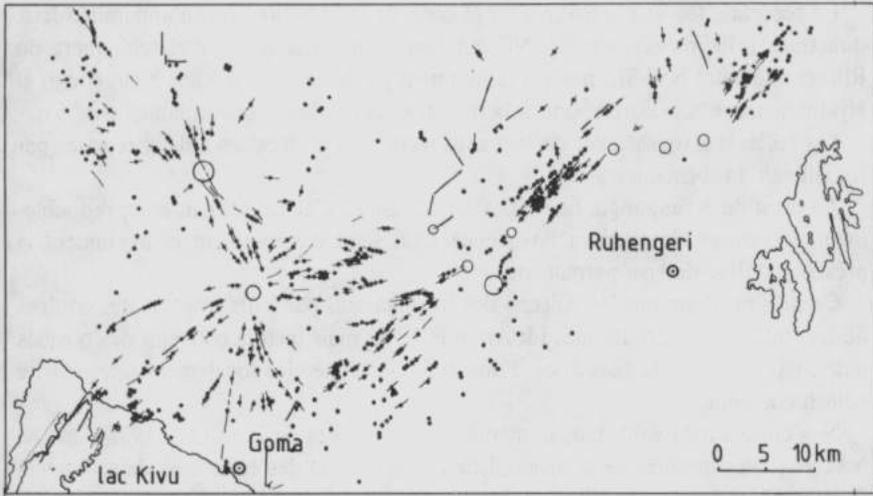


Fig. 4.

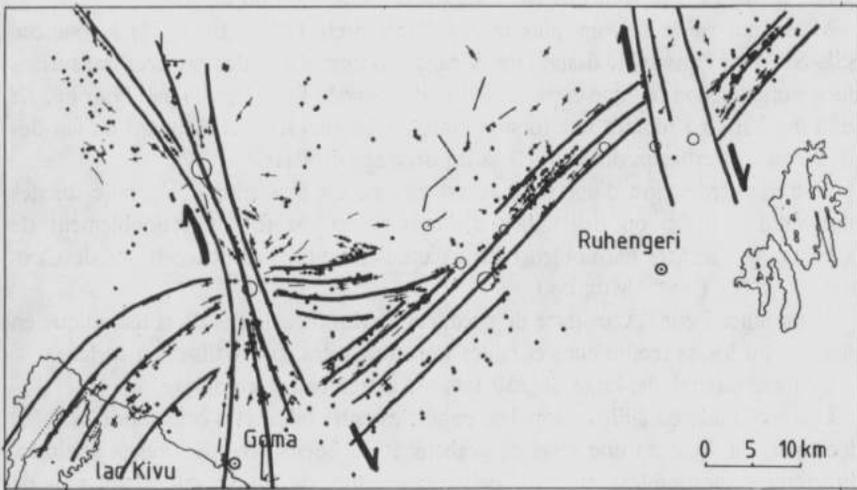


Fig. 5.

J'ai, par la suite, réduit l'ensemble des trois feuilles en une seule carte au 1/100 000, et j'ai interprété l'ensemble, symbolisant chaque cône volcanique, quelle que soit son importance, par un cercle noir de dimension standard (il y en a 637)

et en recherchant toutes les fissures qui sont très nombreuses (fig. 4). Ou bien elles sont ouvertes et jalonnées de petits cônes actifs, ou bien elles sont comblées et passent au travers de plus gros volcans, d'ailleurs très souvent cisailés par elles. La plupart des volcans proprement dits sont ainsi fendus et egueulés.

En reportant toutes ces fissures sur la carte au 1/100 000, on voit apparaître deux directions principales : une SW-NE qui correspond aux failles d'élargissement du Rift, et une autre NW-SE, passant notamment par les grands volcans Nyiragongo et Nyamuragira, et qui correspond à la direction des failles transformantes (fig. 5).

Les failles d'élargissement du Rift sont recoupées et décalées à deux reprises par les failles transformantes.

Au droit du Nyiragongo, une inflexion des failles d'élargissement et un redoublement de celles-ci impliquent l'existence d'un seuil d'écrasement et expliquent la présence du lac de lave permanent.

Ce ne sont donc pas les volcans des Virunga qui, par leurs importantes coulées de lave auraient séparé les lacs Idi Amin et Kivu, mais bien la collision des plaques qui, en provoquant la naissance d'un seuil, ont engendré localement une activité volcanique anormale.

Nos conclusions vont dans le même sens que celles de POUCKET (1978) qui, se basant sur des mesures de la profondeur des bassins et des épaisseurs de sédiments (par échosondages, sondages et interprétation des levés gravimétriques JONES-EVRARD) estime également que ces deux lacs correspondent à deux bassins distincts et que les volcans se sont mis en place sur un seuil du fond du Rift.

Mais nous ne le suivons plus quand il interprète (POUCKET 1977) la branche SSE-NNW de l'ensemble fissural des Virunga comme étant «des cassures transverses dues à une tension oblique entre les failles droites» du fossé tectonique. Pour lui, «le seuil des Virunga subirait une torsion entre les bassins Kivu et Edouard du fait des mouvements verticaux différentiels et du décalage de l'axe».

Notre interprétation d'une faille transformante est plus simple, s'appuie sur des observations (inflexion des failles d'élargissement du Rift et redoublement de celles-ci) et s'intègre harmonieusement dans l'ensemble des observations de CHOROWICZ et NA BANTU MUKONKI.

Je terminerai par l'Afar, terre de prédilection des théoriciens de la tectonique en plaques, où fossés tectoniques et failles transformantes sont visibles en surface.

Le fossé tectonique, large de 250 km, est extrêmement complexe.

Une multitude de failles normales, parallèles entre elles, et d'orientation NW-SE découpent le fossé en une série de grabens et de horsts, avec des rejets verticaux directement mesurables grâce à l'épaisse couverture de basalte qui atteint plus de 100 m.

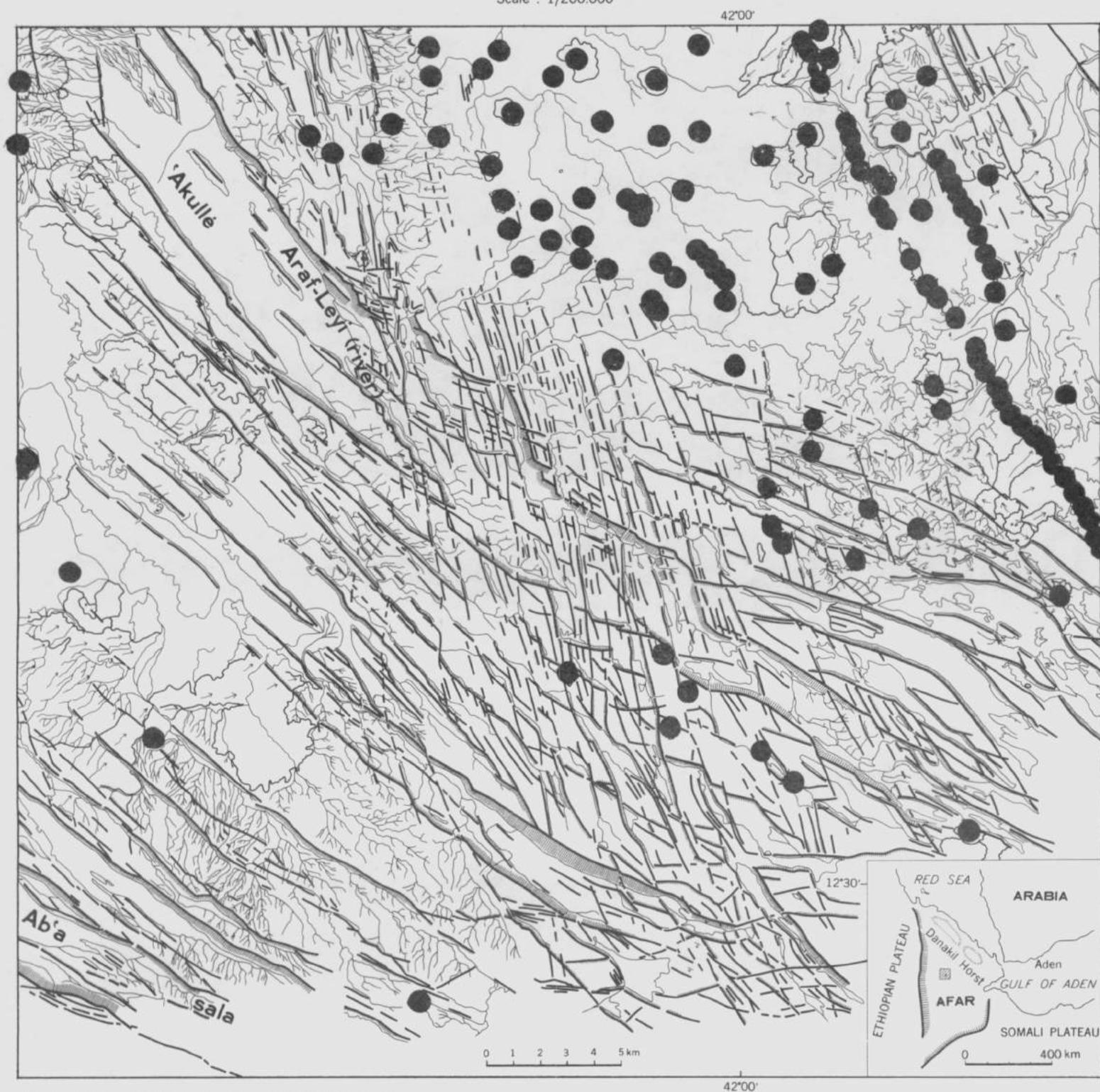
Une multitude de failles transformantes d'orientation presque N-S, décalent les horsts et les grabens et échelons refusés. En général sans rejet propre, ces failles transformantes peuvent, au droit d'un graben, présenter une falaise qu'il ne faut pas confondre avec un rejet.

TECTONIC MAP OF KI'UK-HENKEBBA QUADRANGLE

AFAR (Danakil Depression) ETHIOPIA

Air photo-interpretation by R. THONNARD

Scale : 1/200.000



Air photographs kindly provided by the Government of H. I. M. Haile Selassie 1st

This map results from the geological survey started in 1967 by the joint Centre National de la Recherche Scientifique (France) - Consiglio Nazionale delle Ricerche (Italy), research program RCP 180, led by G. MARINELLI and H. TAZIEFF.

- | | | | | |
|-----------|-------------|--|-----------|----------------------|
| — — — — — | joints | | ● | volcano ; lava-flows |
| — — — — — | fault | } hatching shows the magnitude of displacement | — — — — — | hydrographic net |
| — — — — — | major fault | | | |

Fig. 6. — Carte tectonique du quadrangle de Ki'uk-Henkeba.

Le fossé éthiopien, au sud de l'Afar, n'est large, lui, que de 80 km ; sa tectonique est plus simple et les rejets verticaux plus faibles (BAKER, MOHR & WILLIAMS 1972).

L'Afar, à proprement parler, ne fait donc pas partie du Grand Rift africain, mais c'est là, comme l'écrivent CHOROWICZ et NA BANTU MUKONKI, que le Grand Rift «débute au nord, au point triple de l'Afar».

Je dirai seulement qu'il ne s'agit pas d'un point triple, mais d'un point double (v. TAZIEFF *et al.* 1973).

J'ai, en effet, presque entièrement couvert le triangle de l'Afar (soit plus de 150 000 km²) par une interprétation photogéologique au 1/50 000 à la demande d'Haroun Tazieff).

Le document que je vous présente ici (fig. 6) ne couvre que 1600 km² dans la partie centrale de l'Afar, dite quadrangle de Ki'Uk-Henkeba, soit un dixième de l'Afar.

On y voit clairement que les failles du fossé tectonique de la Mer Rouge s'incurvent en Afar pour se continuer dans le Golfe d'Aden suivant le Rift de la Crête de Carlsberg, et le Grand Rift africain s'y rattache en le pénétrant et en s'y superposant comme le montre une de mes restitutions photogrammétriques antérieures (v. TAZIEFF *et al.* 1973).

On constate également que le volcanisme y est particulièrement intense, d'une part le long de certaines failles transformantes, là où se produisent probablement localement des compressions et d'autre part sur les plateaux, au nord, où il n'y a ni fossés, ni failles transformantes visibles, c'est-à-dire encore une fois dans les zones de compression (fig. 6).

Enfin, les failles transformantes s'ouvrent en éventail du centre au sud. Au centre, elles provoquent des décrochements purs sans rejets verticaux. Au sud, elles provoquent des décrochements avec ouverture et légers rejets verticaux.

Toutes ces observations concordent : au nord, décrochements avec compression, formation d'un seuil et volcanisme intense, au sud, décrochements avec ouverture, rejets verticaux et faible volcanisme.

A l'échelle de l'Afar, pris dans son ensemble, le volcanisme est particulièrement développé dans les Alpes Danakil, au NE, et l'on peut émettre l'hypothèse que, comme dans les Virunga, ce ne sont pas les énormes coulées de lave des grands appareils volcaniques qui ont coupé la Mer Rouge actuelle de l'Afar, mais bien un seuil provoqué par un ensemble de failles transformantes compressives, au centre de courbure des fossés du Rift érythro-sabéen, failles transformantes compressives responsables d'une activité volcanique anormale, avec émission d'une telle quantité de laves que le nord de l'Afar s'est enfoncé d'un millier de mètres sous son poids, et que le sud de l'Afar s'est relevé en compensation d'un autre millier de mètres, soit un ΔZ total de 2000 m. pour une distance de 500 km, soit une inclinaison de la plaque d'à peine 10 minutes d'arc.

En conclusion, mes observations renforcent les théories de CHOROWICZ et NA BATU MUKONKI et permettent de les compléter à l'échelle locale :

- elles les renforcent au Mozambique où nous concluons que le graben de Tete est une transformante ouverte ;
- elles les complètent aux Virunga par l'adjonction de transformantes compressives responsables du seuil et de l'activité volcanique anormale.

En Afar, mes observations renforcent l'idée d'un point double : le Grand Rift africain se rattache en s'y superposant au Rift érythrosabéen, lui-même point de courbure du Rift de la Mer Rouge se continuant dans le Golfe d'Aden.

Au centre de la courbure, failles transformantes compressives avec volcanisme intense, vers le sud, failles transformantes ouvertes et faible volcanisme.

Mais il serait hautement souhaitable de pouvoir contrôler ces hypothèses par des mesures.

Il faudrait mesurer les déplacements de repères judicieusement placés de part et d'autre des fossés tectoniques et des failles de transfert, par des observations répétées dans le temps et étalées sur plusieurs années.

Les progrès récents de la géodésie statique par satellites artificiels permettent d'envisager ce genre de mesures.

Peut-être déjà avec les satellites GPS, dont huit sont déjà lancés et qui seront pleinement opérationnels en 1985, dotés de dispositifs interférométriques, mais plus probablement avec le Space Borne Laser Ranging System, qui est actuellement à l'étude, au Goddard Space Flight Center, aux USA, et qui devrait permettre d'obtenir les coordonnées de deux repères distants de 50 km à 3 cm près en XY et à 4 cm près en Z.

L'avantage du deuxième procédé, outre sa précision qui laisse rêveur, c'est que les repères sont constitués par des prismes en coins de cube ne nécessitant aucune présence humaine pendant la mesure, ni aucun entretien entre deux séries de mesures.

Dès à présent, les Américains comptent surveiller la San Andrea's Fault en installant une centaine de tels repères tout au long de la faille. Le satellite, en effet, volant à 1 000 km d'altitude, relèvera les coordonnées de 60 coins de cube en 10 minutes.

Il serait hautement souhaitable que des repères de même type soient installés à divers endroits du Grand Rift africain. Le réseau d'observation pourrait être mis en place à très peu de frais.

En conséquence, je propose que l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer prenne contact à ce sujet avec les chercheurs américains du Goddard Space Flight Center.

RÉFÉRENCES

- BAKER, MOHR & WILLIAMS 1972. Geology of the Eastern Rift System of Africa. — *Geological Society of America. Special paper* 136.
- CHOROWICZ, J. & NA BANTU MUKONKI 1980. Linéaments anciens, zones transformantes

récentes et géotectonique des fossés de l'Est africain d'après la télédétection et la microtectonique. — Musée Royal d'Afrique centrale. *Rapport annuel 1979*, pp. 143-167.

FAIRHEAD, J. D. 1973. Crustal structure of the gulf of Aden and the Red Sea. *Tectonophysics*, **20** : 261-267.

POUCLET, A. 1977. Contribution à l'étude structurale de l'aire volcanique des Virunga ; rift de l'Afrique centrale. *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, **19** (2) : 115-124.

POUCLET, A. 1978. Les communications entre les grands lacs d'Afrique Centrale. Implication sur la structure du Rift occidental. — Musée royal de l'Afrique centrale. *Rapport annuel 1977*, pp. 145-155.

TAZIEFF, H., BARBERI, VARET, FAURE, STIELTJES & MARINELLI 1973. Numéro spécial sur l'Afar. — *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, **15** (4) (sept.-oct. 1973).

TAZIEFF, H. & VARET 1969. Signification tectonique et magmatique de l'Afar septentrional (restitution photogrammétrique THONNARD). *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, **11** (4) : 429-450.

DISCUSSION

R. Paepe. — Existe-t-il une relation entre l'étude des «linéaments» et les zones géothermiques exploitables ?

R. Thonnard. — Le terme «linéament» utilisé par les Anglo-saxons est extrêmement général. Il correspond à n'importe quelle structure linéaire observée par télédétection (photo aérienne, images satellites, images infra-rouges, images radar, etc.).

Les failles transformantes peuvent apparaître comme des linéaments. Quand ces failles transformantes sont de plus compressives, c'est-à-dire quand les mouvements horizontaux le long de ces failles transformantes s'accompagnent de collisions, il y a naissance d'un seuil et apparition d'un volcanisme intense. Or ces deux derniers phénomènes sont favorables à la géothermie. Des sources bouillantes ont été observées en Afar septentrional, probablement liées à une activité volcanique ensevelie sous plusieurs milliers de mètres d'évaporites (TAZIEFF & VARET).

R. Paepe : Existe-t-il une succession de styles tectoniques dans les régions que vous avez étudiées ?

R. Thonnard : Il existe effectivement une succession de styles tectoniques dans les trois régions étudiées. Le socle ancien, et complexe, en général d'âge précambrien, a été fracturé par un ensemble structural d'âge tertiaire à actuel. (Le tremblement de terre du 29 mars 1969 en Afar a provoqué à Sardo un jeu de faille de direction N 40 W, c'est-à-dire érythréenne, avec des rejets de 0,75 m et des déplacements horizontaux de 0,1 m à 0,5 m).

Traitement chimique des minerais de tungstène rwandais*

par

I. BERKOL, R. DERIE, M. GHODSI & G. PANOU**

RÉSUMÉ. — La ferbélite — très pauvre en Mn — et plus rarement l'anthoinite (tungstate d'aluminium hydraté) sont les minéraux tungstifères exploités au Rwanda. Environ 85% de la production y provient des mines de Nyakabingo et Gifurwe. Le Kenya voisin possède d'importantes réserves de carbonate de sodium naturel. Dans la perspective d'un traitement chimique sur place de concentrés et semi-concentrés, la réactivité de ces deux minéraux vis-à-vis de solutions de Na_2CO_3 , dans différentes conditions de concentration, température et pression, a été étudiée. L'anthoinite est aisément attaquée par des solutions de Na_2CO_3 1-2 M, aussi bien dans des conditions hydrothermales qu'à la pression atmosphérique, au voisinage de 90-95°. Le rendement d'extraction du WO_3 atteint 90%. Le comportement de la ferbélite est très différent. Même dans des conditions hydrothermales, il est nécessaire, pour obtenir une récupération suffisante du tungstène, soit de griller préalablement le minerai à 900°C, soit d'ajouter une substance oxydante (H_2O_2) à la solution de Na_2CO_3 .

SAMENVATTING. — *Chemische behandeling van Rwandese wolframertsen.* — Ferberiet (zeer laag in Mn) en, in mindere maat, anthoiniet (gehydrateerd wolframaluminaat) zijn de voornaamste wolframhoudende mineralen van Rwanda. Ongeveer 85% van de productie is afkomstig van de mijnen te Nyakabingo en Gifurwe. Daar aangrenzend Kenya grote voorraden natuurlijke Na-koolzuurzout bezit, scheen het interessant, in het perspectief van een chemische behandeling ter plaatse, de oplosbaarheid van deze twee mineralen door Na_2CO_3 te bestuderen. Anthoiniet lost zich tamelijk snel op in 1-2 M Na_2CO_3 , evenveel onder hydrothermale toestanden, als onder luchtdruk, bij 90-95°C. De opbrengst der extractie van WO_3 kan 90% bereiken. Heel verschillend is ferberiet. Zelfs in hydrothermale omstandigheden is het noodzakelijk, om tot voldoende extractieopbrengsten te geraken, het erts, ofwel op voorhand te roosten bij 900°C, ofwel een oxyderend produkt (H_2O_2) aan de Na_2CO_3 oplossing toe te voegen.

SUMMARY. — *Chemical processing of Rwandese tungsten ore.* — Ferberite (low in Mn) and, to a less extent, anthoinite (tungsten aluminate hydrate) are the commonest tungsten-bearing

* Communication présentée par M. G. Panou, associé de l'Académie, à la séance de la Classe des Sciences techniques tenue le 27 mai 1983.

** Faculté des Sciences appliquées, Université Libre de Bruxelles, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles (Belgique).

minerals of Rwanda. About 85% of the production comes from the mines of Nyakabingo and Gifurwe. As adjacent Kenya possesses large reserves of natural soda ash, it seemed of interest to examine the leachability of the above tungsten minerals by sodium carbonate solutions, in the perspective of a future on-site chemical processing. Tungsten was found to be readily extracted from anthoinite in 1-2 M Na_2CO_3 solutions, as well under hydrothermal conditions as under atmospheric pressure, at 90-95°C. The yield of WO_3 extraction reaches 90%. The reactivity of ferberite is very different ; even under hydrothermal conditions, it is necessary, in order to obtain a sufficient yield of tungstene, to roast of the ore at 900°C or to add an oxidant (H_2O_2) to the solution of Na_2CO_3 .

1. Introduction

Les gisements de ferbérîte du Rwanda sont trop bien connus pour qu'une description quelconque soit encore nécessaire (cf. DE MAGNÉE & ADERCA 1960, par exemple). Le point de départ de nos recherches a été une étude d'optimisation de rhéogrammes gravimétriques et magnétiques applicables aux minerais tungstifères rwandais, confiée au laboratoire de préparation des minerais de l'Université Libre de Bruxelles (PANOU 1978). A cette occasion, nous avons constaté que le minerai de la mine de Nyakabingo contenait une quantité assez importante d'anthoinite ($2\text{WO}_3 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Cette constatation corroborait celle de l'exploitant qui depuis quelques années déjà, produisait, au prix de pertes très importantes, un concentré pauvre et difficilement vendable de ce minéral ; une recherche systématique (HARELIMANA 1978) avait montré que l'enrichissement par flottation était complexe et peu efficace.

Dans ces conditions, il était tentant de faire appel à un traitement chimique, d'autant plus que le Kenya voisin pouvait fournir le carbonate de sodium nécessaire à la mise en solution. Pourtant, l'extension du procédé au traitement de semi-concentrés de ferbérîte fine, dont l'enrichissement final s'effectue localement avec des rendements de récupération faibles, n'a été envisagée que beaucoup plus tard. Le peu d'intérêt a priori pour un procédé chimique, qui permettrait pourtant d'éliminer une grande partie de l'arsenic et des phosphates qui donnent lieu à des fortes pénalités, s'explique par les deux considérations suivantes : d'une part, l'importation au Centre de l'Afrique des produits chimiques indispensables à la mise en solution rapide de la ferbérîte semblait peu raisonnable. D'autre part, les prix du paratungstate d'ammonium et du trioxyde de tungstène (produits finals du traitement chimique) sont trop faibles pour justifier l'installation d'une unité de traitement.

La décision d'envisager l'enrichissement chimique de concentrés et semi-concentrés de ferbérîte a été prise lorsque, au cours de l'étude systématique des diverses étapes du procédé, nous avons constaté que la valeur des sous-produits fatals dépassait largement celle des produits chimiques de départ.

2. Enrichissement chimique des minerais de tungstène

2.1. Étapes du traitement chimique

Dans le cadre d'une exploitation minière, les procédés chimiques peuvent représenter une étape ultime de traitement de concentrés ou pré-concentrés, impossibles à purifier par les méthodes physiques ou physicochimiques traditionnelles (séparations magnétiques, gravimétriques, flottation ...); ils peuvent aussi résulter du choix délibéré de l'exploitant, de produire des composés riches, à plus grande valeur marchande, facilement acceptables par l'industrie métallurgique ou chimique. Dans le cas particulier des minerais tungstifères, ces procédés comprennent le plus souvent une étape de décomposition — mise en solution, et une étape de purification au cours de laquelle on élimine certaines impuretés particulièrement nuisibles, comme le phosphore, l'arsenic, la silice et une étape de cristallisation conduisant au paratungstate ou au trioxyde de tungstène, générateurs du métal et de tous ses composés courants.

2.2. Décomposition — Mise en solution

2.2.1. Techniques proposées

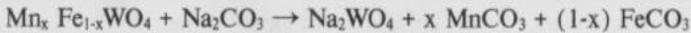
Les procédés de décomposition des minéraux tungstifères sont subdivisés conventionnellement en deux groupes principaux : les procédés acides, réservés en pratique à la scheelite, et les procédés alcalins, que l'on applique aussi bien à la scheelite qu'à la wolframite. La chloruration directe, avec purification de WCl_6 par distillation, est un procédé élégant mais, qui, vu son coût trop élevé, ne semble pas devoir rentrer pour l'instant dans la pratique industrielle (BORCHERS 1979). Compte tenu de la nature des minerais étudiés dans le présent travail, et des possibilités techniques et économiques locales, nous ne nous attacherons qu'aux procédés alcalins, dont nous donnons ci-dessous une brève description. Rappelons aussi que la mise en solution de l'anthoinite ne fait l'objet d'aucune mention dans la littérature.

2.2.2. Fusion alcaline

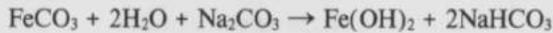
Le traitement alcalin est le plus énergique, mais aussi le plus coûteux. Le concentré est fondu avec un léger excès (15%) de carbonate de sodium, sous un courant d'air continu, afin d'oxyder complètement le fer et le manganèse. La fusion se fait à 800°C et à pression atmosphérique dans un four à réverbère, avec agitation continue (LI & WANG 1955). La fusion proprement dite dure deux heures environ; l'addition d'un oxydant comme NaNO_3 ou NaClO_3 facilite considérablement l'attaque (EKELEY & STODDARD 1919); après refroidissement, le tungstate de sodium formé est extrait par l'eau à $80-90^{\circ}\text{C}$, sous agitation, durant une douzaine d'heures. La fusion peut également se faire au four rotatif (YIH & WANG 1979). Le remplacement de Na_2CO_3 par NaOH comme agent de fusion n'améliore guère l'extraction du tungstène, tout en augmentant l'extraction des éléments pénalisables de la gangue.

2.2.3. Lixiviation au carbonate de sodium

Dans la grande majorité des unités industrielles, la lixiviation au carbonate de sodium se fait en autoclave, à des températures allant jusqu'à 250°C (BLAZY 1970). Un excès de 200 à 300% de Na₂CO₃ est en général nécessaire pour arriver à des rendements d'extraction suffisants ; la durée de l'opération est de quelques heures. Au cours de la réaction, qui peut, dans un premier temps, s'écrire :



il se forme des carbonates de fer et de manganèse qui s'hydrolysent instantanément avec production de CO₂, et donc formation d'une certaine quantité de NaHCO₃, abaissement du pH, et ralentissement de l'extraction :



Pour compenser cet effet, on ajoute parfois de la chaux (PERLOV & POPRUKAILO 1959). L'influence de la concentration de Na₂CO₃ dans la solution a retenu l'attention de nombreux chercheurs. Des concentrations allant de 0,25 à 2 moles par litre ne semblent pas affecter la récupération de tungstène d'une manière appréciable. Des solutions plus concentrées diminuent considérablement la quantité de tungstène dissous.

2.3. Purification

2.3.1. Nécessité d'une purification

La production de WO₃ de pureté suffisante à partir des solutions impures de tungstate de sodium résultant des fusions ou lixiviations alcalines, nécessite un ensemble de traitements chimiques relativement complexes, et pouvant différer fortement d'un minerai à l'autre. Nous nous limiterons à une brève description des procédés qui semblent les plus compétitifs.

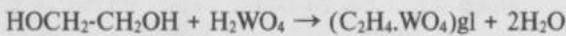
2.3.2. Traitements par précipitation

L'action des acides sur des solutions de tungstates permet de précipiter plusieurs hydrates de WO₃, et en particulier l'acide tungstique H₂WO₄, jaune foncé. Les meilleurs résultats — c'est-à-dire les cristaux les mieux formés et contenant le moins d'impuretés — sont obtenus en ajoutant rapidement des solutions concentrées de tungstate dans l'acide chlorhydrique concentré bouillant. Même dans ce cas, il subsistera toujours des impuretés solubles dans le précipité d'acide tungstique, et la façon la plus efficace de les éliminer consiste à redissoudre H₂WO₄ dans l'ammoniaque, puis à précipiter, après concentration par évaporation, le paratungstate d'ammonium 5(NH₄)₂O.12WO₃.11H₂O. Cet hydrate à 11 molécules d'eau, cristallisant sous forme de fines aiguilles, est la forme qui précipite à température ordinaire ; à l'ébullition, on obtient un hydrate à 5 molécules d'eau, cristallisant en tablettes (TAYLOR 1902). Le paratungstate d'ammonium peut, par décomposition totale à

250°C être converti en WO_3 . Par calcination à l'air à 60°C, le sel perd de l'eau et de l'ammoniac et se transforme en métatungstate $(NH_4)_2O \cdot 4WO_3 \cdot xH_2O$.

2.3.3. Extractions par solvant

Des solutions organiques d'amines ou de sels d'ammonium quaternaire peuvent extraire les anions tungstate ou polytungstates de leurs solutions aqueuses. On a décrit par exemple (CHURWARD & BRIDGES 1966) un procédé utilisant une phase organique constituée de 10% de chlorure de tricaprilylméthylammonium, 10% d'isodécane et 80% de kérosène ; l'extraction en retour se fait par une solution de NH_4Cl (150 g/l) dans NH_4OH 4N. Par évaporation, on obtient le paratungstate d'ammonium qui est calciné en WO_3 . La dissolution sélective de H_2WO_4 impur par l'éthylène glycol peut être assimilée à un procédé d'extraction par solvant ; la réaction, que l'on peut schématiser par



est très rapide au-delà de 150°. Une fois formé, le complexe tungstate-glycol est stable à température ambiante ; on reprécipite l'acide tungstique par addition d'une petite quantité d'acide chlorhydrique dilué.

2.3.4. Traitements par résines échangeuses d'ions

Ces traitements permettent de préparer une solution purifiée de tungstate d'ammonium à partir d'une solution impure de Na_2WO_4 . On fait passer cette dernière sur une colonne de résine cationique (acide fort) préalablement convertie en forme ammoniacale. Les cations Na^+ de la solution sont échangés avec les NH_4^+ de la résine ; on concentre et cristallise la solution de tungstate d'ammonium obtenue par évaporation. La résine fixe les impuretés cationiques indésirables, ainsi qu'une partie de la silice. Elle est régénérée par une solution de NH_4Cl à 10%.

3. Choix du type de traitement — Méthode expérimentale

3.1. Mise en solution

Comme nous l'avons signalé au paragraphe 2, le carbonate de sodium, agent de décomposition imposé par les conditions locales, permet en principe l'extraction du tungstène des wolframites, tant par fusion directe que par lixiviation sous pression. Le procédé de fusion nécessite des investissements et une consommation d'énergie plus élevés. Il nous a donc paru moins bien adapté aux conditions locales que la lixiviation sous pression dont le seul point faible — la consommation élevée de réactif — n'a qu'une importance secondaire en raison des possibilités d'approvisionnement sur place en carbonate de sodium. Le même type de traitement avait été choisi pour l'anthoinite mais ce minéral d'altération, beaucoup plus réactif, a pu être traité également par lixiviation à pression atmosphérique. Les lixiviations sous pression ont été effectuées dans des bombes en acier inoxydable, d'une capacité de 100 à

200 ml, munies d'un blindage intérieur en teflon afin d'éviter toute contamination des solutions. Ces bombes sont fixes sur un dispositif tournant, à l'intérieur d'un four électrique dont la température est contrôlée à $\pm 2^\circ\text{C}$.

Les essais à pression atmosphérique ont été réalisés dans un réacteur en verre Pyrex, muni d'un agitateur à palettes et d'une colonne de reflux, de manière à travailler avec un volume de liquide constant. Un orifice latéral est prévu pour faire des prises d'échantillons au cours d'une expérience. Après réaction et refroidissement, les solutions sont filtrées sur filtres cellulósiques ; on en prélève une partie pour l'analyse chimique, et 100 à 200 ml sont réservés pour le traitement de purification.

3.2. Purification

Nous avons choisi le procédé par échange d'ions ; s'il ne représente certes pas l'investissement le plus bas, ne fût-ce qu'à cause du prix des résines, ce procédé dont la mise en œuvre est relativement aisée, ne consomme que des produits d'usage courant, répandus sur le marché et facilement stockables. Les essais en laboratoire ont été effectués sur une colonne de 100 ml de résine cationique Dowex HCR-S-E, dont la capacité d'échange théorique est de 2 méq/ml de résine mouillée. La résine est préalablement convertie en forme NH_4 par passage d'une solution à 10% de NH_4NO_3 . Après passage sur la colonne échangeuse, les solutions de tungstate sont concentrées par vaporisation sous vide dans un évaporateur rotatif. Le paratungstate d'ammonium qui cristallise en fin d'opération est un mélange des hydrates à 5,7 et 11 molécules d'eau ; il est calciné à 350°C et soumis à l'analyse chimique. Quelques essais de concentration et de recristallisation du paratungstate ont été réalisés par évaporation à pression atmosphérique.

3.3. Analyse chimique

Le tungstène a été dosé par spectrophotométrie au thiocyanate, après extraction du complexe jaune dans l'éther isopropylique ; vu l'absence de vanadium et la concentration très réduite du fer dans les solutions, cette méthode est plus simple et plus fiable que la spectrophotométrie classique au dithiol. Les autres éléments chimiques ont été dosés par spectrophotométrie d'émission à plasma (D.C.P.). Compte tenu de sa sensibilité, cette méthode s'est révélée particulièrement utile pour l'analyse de la pureté des produits finaux.

4. Mise en solution de la ferbélite rwandaise

4.1. Analyse chimique

La mise au point de la technique a été réalisée avec un concentré riche de Nyakabingo, broyé à 100% passant le tamis de 0,1 mm. Par la suite nous avons adapté le procédé à diverses teneurs de départ allant de 5 à 70% WO_3 .

L'analyse de ce produit a donné les résultats suivants (% en poids) :

WO ₃	73.1	Al ₂ O ₃	0.47
FeO	22.0	P ₂ O ₅	0.25
MnO	0.75	Na ₂ O	0.16
SiO ₂	2.04		

4.2. Mise en solution par le carbonate de sodium

Nous avons vu que la lixiviation sous pression doit s'effectuer avec un excès important de Na₂CO₃ ; la réaction



produit en effet du bicarbonate de sodium, avec abaissement du pH de la solution. Nous avons utilisé une solution 1M de Na₂CO₃ ; le rapport solide/solution est tel que Na₂CO₃/WO₃ = 4, soit un excès de 100% de réactif par rapport à la stoechiométrie de la réaction.

4.2.1. Effet de la température

Après une durée d'extraction de 4 heures, les pourcentages de tungstène extrait sont les suivants :

— à 180°C	13.7%
— à 200°C	25.0%
— à 250°C	57.6%

Il est donc nécessaire de travailler au moins à 250°C, ce qui constitue à peu près la limite supérieure d'utilisation des autoclaves courants.

4.2.2. Effet du temps de réaction

La figure 1 montre l'influence du temps de réaction sur le rendement d'extraction du tungstène, à 250°C et toujours avec un rapport molaire Na₂CO₃/WO₃ = 4. A titre comparatif, nous avons extrait dans les mêmes conditions un concentré-type de wolframite provenant du gisement portugais de Panasqueira. On constate que la ferbélite rwandaise est particulièrement difficile à décomposer ; après 4 heures de traitement, 82% du W du concentré portugais sont mis en solution, contre 58% pour le W du concentré du Rwanda. Cette différence de comportement est en relation avec la teneur en manganèse particulièrement faible de ce dernier concentré (la wolframite de Panasqueira a un rapport Mn/Fe voisin de 0.25) ; on sait que le terme extrême de la solution solide, Mn WO₄ (hübnerite) est aisément décomposable en milieu alcalin.

4.3. Mise en solution par le carbonate de sodium après grillage oxydant

A l'air, et à des températures supérieures à 850°C, la ferbèrite s'oxyde en tungstate de fer (III) et trioxyde de tungstène, suivant



Nous avons pensé mettre à profit cette réaction et les transformations structurales qui en résultent pour augmenter la réactivité du concentré de ferbèrite. A cet effet, nous avons procédé au grillage oxydant (au four électrique, sous courant d'air) du minerai à différentes températures comprises entre 800 et 1000°C. Nous avons constaté qu'un grillage de deux heures à 900°C permet d'augmenter très sensiblement la vitesse d'extraction du tungstène : le concentré ainsi traité libère 98.7% du tungstène contenu après deux heures de lixiviation au carbonate de sodium sous pression comme décrit en 4.2, alors que, si l'on s'en réfère à la figure 2, le concentré non grillé n'en libère pas 90% en quinze heures dans les mêmes conditions. On trouvera quelques résultats expérimentaux ci-dessous.

Extraction du concentré de ferbèrite grillé 2h à 900°C ($\text{Na}_2\text{CO}_3 = 1\text{M}$; $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4$; durée 4 heures)

Température	% W extrait
180°C	51
200°C	93
220°C	98.2
250°C	>99

Il peut paraître coûteux a priori d'envisager une opération de grillage à haute température pour n'augmenter que de 10% le rendement en tungstène extrait et ce malgré le prix élevé de ce métal. Le grillage oxydant pourrait néanmoins constituer un traitement complémentaire, réservé aux résidus de lixiviation classique.

4.4. Mise en solution par le carbonate de sodium en présence d'un agent oxydant

L'idée de départ est de remplacer l'oxydation à température élevée par une oxydation au cours de la lixiviation sous pression elle-même. Les oxydants utilisés sont le persulfate d'ammonium $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ et l'eau oxygénée. Ces deux additifs améliorent sensiblement l'extraction du tungstène de la ferbèrite ; les meilleurs résultats sont obtenus avec l'eau oxygénée, dans les conditions suivantes :

température : 180-200°C

$\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4$; $(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1\text{M}$; $(\text{H}_2\text{O}_2) = 1,2\text{M}$

durée : 4 heures

On extrait ainsi 95% du tungstène contenu ; le rendement d'extraction n'augmente plus au-delà de 200°C.

4.5 Conclusion

La ferbérîte du Rwanda, très pauvre en manganèse, est aussi peu réactive vis-à-vis des solutions de lixiviation de Na_2CO_3 . Son oxydation préalable par grillage à haute température, ou l'adjonction d'oxydants dans les solutions de lixiviation constituent deux améliorations nouvelles d'un procédé par ailleurs classique, qui permettent d'augmenter d'environ 10% le rendement en tungstène extrait, ce rendement étant dès lors très proche de l'unité.

5. Mise en solution de l'anthoïnite

5.1. Analyse chimique

Le concentré rwandais qui a été utilisé pour la majeure partie de nos essais a la composition suivante (% en poids)

WO_3	61.7	FeO	3.05
Al_2O_3	14.6	Na_2O	0.21
SiO_2	13.1	P_2O_5	0.11
H_2O	7.2 (perte au feu à 500°C)		

On y discerne par diffraction de rayons X la présence de quartz, constituant le plus important de la gangue, ainsi que de ferbérîte-mère (env. 10%). Une fois le procédé mis au point, nous l'avons adapté au traitement de concentré plus pauvre (teneur en WO_3 allant de 5 à 50%).

5.2. Mise en solution par le carbonate de sodium sous pression

On peut écrire la réaction



Il se forme également du bicarbonate de sodium, avec pour conséquence pratique la nécessité d'utiliser un excès de Na_2CO_3 . Nous avons opéré dans les mêmes conditions de concentration que précédemment : $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4$, $(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1\text{M}$. Dès 200°C, la lixiviation devient très aisée : on extrait 94% du tungstène en 4 heures (les 6% restants, inattaqués au bout de cette période, correspondant à une fraction de ferbérîte inaltérée, parfaitement identifiable dans le résidu d'extraction). A 250°C, après quatre heures, la quasi-totalité (>98%) du tungstène est extraite, c'est-à-dire qu'une majeure partie de la ferbérîte est alors dissoute.

5.3. Mise en solution par le carbonate de sodium à pression ordinaire

Toujours dans une optique de simplification des procédés et d'adaptation aux conditions locales, nous avons effectué des essais systématiques d'attaque d'anthoïnite à pression ordinaire, à chaud (95°C), par des solutions de carbonate de sodium

de diverses concentrations. Le rapport molaire $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3$ est fixé à 4 et l'agitation à 300 tours/min pour tous les essais. La fig. 2 montre l'évolution de l'extraction du tungstène en fonction du temps, pour différentes concentrations de Na_2CO_3 . On constate que le rendement d'extraction évolue très vite au départ, pour se stabiliser pratiquement au bout d'une heure, quelle que soit la concentration de Na_2CO_3 . Nous voyons qu'un rendement de 88-90% peut être obtenu avec une solution 2-2,5 M en Na_2CO_3 ; ce rendement n'augmente ni par prolongation du temps d'extraction, ni par élévation de la concentration en Na_2CO_3 , ni par adjonction d'une base forte (NaOH), et doit être considéré comme une limite supérieure imposée par la présence d'une certaine quantité de ferbélite dans le concentré, laquelle est absolument inattaquable dans ces conditions.

5.4. Conclusion

Il n'y a guère d'avantage à effectuer la lixiviation de l'anthoinite en autoclave à température élevée : le seul intérêt de ce type de traitement par rapport à la lixiviation à pression atmosphérique est la possibilité d'extraire également le tungstène de la petite fraction ferbélite contenue dans le concentré d'anthoinite. Il paraît plus avantageux, dans la perspective d'un traitement sur place, de renvoyer dans le circuit de traitement de la ferbélite le résidu de l'extraction à pression ordinaire, qui, dans le cas étudié ici, représente 10% du tungstène contenu.

6. Étude de la purification des solutions de Na_2WO_4

6.1. Échange d'ions — Cristallisation

Dans le schéma de traitement chimique que nous avons envisagé, l'élimination des impuretés se fait essentiellement lors de la lixiviation et, ensuite, de l'échange ionique $\text{Na}^+ \leftrightarrow \text{NH}_4^+$. Une troisième purification, de moindre importance, s'effectue lors de la cristallisation du paratungstate. Cette dernière opération est assez délicate à contrôler sur des quantités de substance de l'ordre de quelques grammes et n'a fait l'objet que de quelques essais ponctuels dans la présente recherche.

6.2. Traitement des solutions de lixiviation par échangeurs d'ions

Nous avons traité en laboratoire les solutions provenant :

- (a) de la lixiviation à 220°C, durant quatre heures, du concentré de ferbélite préalablement grillé deux heures à 900°C
 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4, (\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1\text{M}$
- (b) de la lixiviation à 200°C, durant deux heures, du concentré de ferbélite, en présence d'eau oxygénée
 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4, (\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1\text{M}, (\text{H}_2\text{O}_2) = 1,2\text{M}$
- (c) de la lixiviation à 95°C, durant deux heures, du concentré d'anthoinite
 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4, (\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2,5\text{M}$

Les solutions, dûment filtrées, et diluées jusqu'à tenir environ 20 g de sodium par litre, sont traitées par une colonne échangeuse contenant, sous forme ammonium, environ quatre fois la quantité théorique de résine. Les solutions résultantes sont évaporées sous vide, et le paratungstate obtenu est calciné 1 heure à 350°C. Le WO₃ final est soumis à l'analyse chimique. Cette façon de faire concentre naturellement dans le trioxyde toutes les impuretés présentes dans la solution issue des échangeurs, et les résultats de nos analyses de produits finals représentent donc des niveaux maximums d'impuretés, qui seraient forcément réduits dans un traitement à grande échelle comportant une étape de cristallisation fractionnée. On trouvera dans le tableau ci-dessous les concentrations en impuretés (exprimées conventionnellement en parties en poids pour cent parties de tungstène contenu) des produits de départ, des solutions de lixiviation et des oxydes finaux.

TRAITEMENT DE LA FERBERITE					
Teneurs en % du W contenu					
	produit de départ	Grillage oxydant (A)		Lixiviation oxydante (B)	
		solution de lixiviation	WO ₃ final	solution de lixiviation	WO ₃ final
Fe	29.5	0.005	0.003	0.033	0.003
Si	1.64	0.014	<0.01	0.015	<0.01
Al	0.43	0.060	<0.005	0.062	0.049
P	0.19	0.023	<0.005	0.031	<0.005
Na	0.24	81	0.045	89	0.040

TRAITEMENT DE L'ANTHOINITE			
Teneurs en % du W contenu			
	produit de départ	solution de lixiviation	WO ₃ final
Al	15,7	0.005	<0.005
Si	12,5	0.020	<0,01
Fe	4.85	0.008	<0.003
Na	0.31	75	0.045
P	0.098	0.009	<0.005

Dans tous les cas, la pureté du WO₃ est plus que satisfaisante. Le polluant majeur demeure le sodium, mais au-dessous de 0.1%, la présence de cet élément ne constitue guère un handicap pour la plupart des applications.

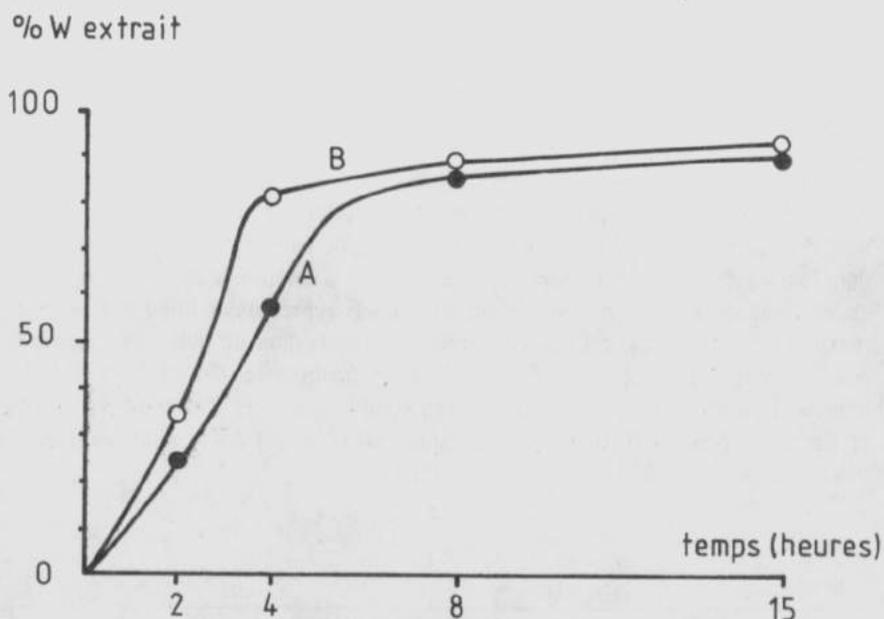


Fig. 1. — Mise en solution par Na_2CO_3 de la ferberite de Nyakabingo (73, 1% en WO_3) (A) et de la wolframite de Panasqueira (67, 1% en WO_3) (B) en fonction du temps. Rapport molaire $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4$; température = 250°C ; concentration de $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 1$ mole/l.

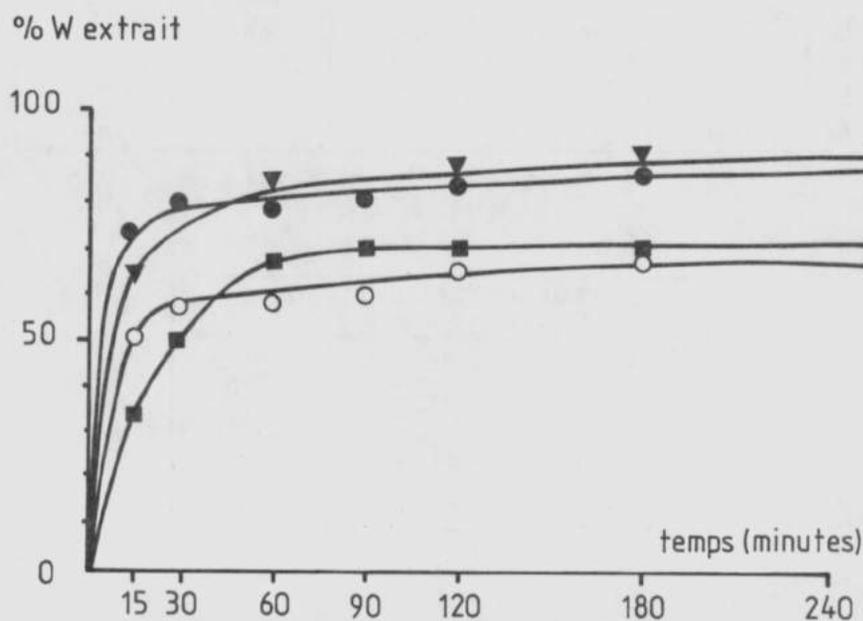


Fig. 2. — Mise en solution de l'anthonite (61,7% de WO_3) par le carbonate de sodium, à pression atmosphérique, en fonction du temps, pour différentes concentrations de Na_2CO_3 . Rapport molaire $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{WO}_3 = 4$;

▼ 2,5 moles/l de Na_2CO_3

● 2 moles/l de Na_2CO_3

■ 1 mole/l de Na_2CO_3

○ 0,1 mole/l de Na_2CO_3

6.3. Purification par recristallisation

Nous avons tenté de purifier le paratungstate d'ammonium par dissolutions — reprecipitations successives (dissolution dans l'ammoniaque, reprecipitation par évaporation à pression atmosphérique des 3/4 du liquide). Les recristallisations successives s'accompagnent effectivement d'une réduction graduelle de la teneur en sodium mais à partir d'un certain point, on se trouve confronté à des problèmes de contamination par la verrerie de laboratoire.

7. Aspect économique et conclusions générales

Les produits chimiques consommés dans les procédés décrits ci-dessus sont le carbonate de sodium, le nitrate d'ammonium — régénérant des résines — et, le cas échéant, l'eau oxygénée. Les produits sortants sont le nitrate de sodium, souillé par du nitrate d'ammonium — provenant de la régénération des résines — et l'ammoniac — provenant de l'évaporation des solutions de tungstate d'ammonium et de la calcination du paratungstate. Mis à part la lixiviation oxydante de la ferberite, les procédés d'extraction décrits plus haut, combinés à une purification par échange ionique, semblent conduire à un bilan économique bénéficiaire, si l'on s'en tient aux prix actuels pratiqués en Europe Occidentale pour les produits entrant en jeu. Lors d'une étude systématique nous avons constaté que, en négligeant les dépenses pour énergie, le bilan reste positif lorsque la teneur du produit de départ est supérieure à 10% en WO_3 dans le cas de la ferberite et de 3% environ dans le cas de l'anthoinite ; ceci permettrait dans une large mesure de s'affranchir des opérations d'enrichissement, particulièrement délicates pour l'anthoinite et les fines en général.

Le commercialisation de l'oxyde WO_3 ne semble pas poser de problèmes particuliers et l'installation en Afrique Centrale d'une usine à la fois simple et moderne s'inscrirait dans le sens du transfert rapide de technologie tant souhaité lors des conférences Nord-Sud.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Fonds de la Recherche Fondamentale Collective qui nous a permis l'acquisition du Spectromètre d'Emission à Plasma. Nous remercions également la Société Géomines pour l'aide matérielle apportée à la réalisation de ce travail.

RÉFÉRENCES

- BLAZY, P. 1970. La valorisation des minerais. — P.U.F., Paris, pp. 353-355.
BORCHERS, P. 1979. Processing of Tungsten. — Proceedings 1st Int. Tungsten Symp-Stockholm — éd. *Mining Journal Books* (London), pp. 64-71.
CHURWARD, P. E. & BRIDGES, D. W. 1966. Tungsten recovery from low-grade concentrates by amine solvent extraction.-U.S. Bur. Mines, rep. of Inv. 6845, 17 pp.

- DE MAGNEE, I. & ADERCA, B. 1960. Contribution à la connaissance du Tungsten-belt rwandais. — *Mém. Acad. r. Sci. Outre-Mer*, Nouv. sér., **11** (fasc. 7), 56 pp.
- EKELEY, J. B. & STODDARD, W. B. 1919. Process of extracting tungstic acid and acids of certain other heavy acid-forming elements and salts thereof. — Brit-pat. 122 051.
- FORWARD, F. A. & VIZSOLYI, A. Procédé de lixiviation par l'éthylène glycol pour la préparation d'acide tungstique de haute pureté à partir des minerais de tungstène. — Proc. VI^e Cong. Int. Prép. Min. (Cannes 1963) — Société de l'Industrie Minérale, St-Etienne, pp. 231-241.
- GILES, D. J., GILES, J. E. 1919. U.S. pat. 1293 403.
- HARELIMANA, F. 1978. Mise au point d'une petite laverie pour le traitement d'un minerai d'anthoinite au Rwanda. — Travail de fin d'études, Faculté des Sciences appliquées, Université Libre de Bruxelles, 132 pp.
- LI, K. C. & WANG, C. T. 1955. Tungsten. — *Amer. chem. Soc. Monog.*, New-York, **94** : 166-213.
- PANOU, G. 1978. Enrichissement des minerais de wolfram au Rwanda (travail non publié).
- PERLOV, P. M. & POPRUKAILO, V. M. 1959. Interaction of iron and manganese tungstate with soda solutions in conditions of the autoclave — soda process. — *Obogash* **4** (5) : 15-19.
- TAYLOR, T. M. 1902. The ammonium tungstates. — *J. Am. Chem. Soc.*, pp. 629-643.
- YIH, S. W. & WANG, C. T. 1979. Tungsten. — Plenum Press, London, New-York, pp. 87-88.

Séance du 24 juin 1983

Zitting van 24 juni 1983

Séance du 24 juin 1983

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. B. Steenstra, directeur de la Classe, assisté de M. J.-J. Symoens, secrétaire perpétuel.

Sont en outre présents : MM. F. Bultot, P. De Meester, P. Fierens, G. Froment, Mgr L. Gillon, MM. A. Lederer, M. Snel, R. Sokal, A. Sterling, A. Van Haute, membres titulaires ; MM. P. Antun, A. Deruyttere, R. Leenaerts, A. Monjoie, R. Thonnard, associés.

Absents et excusés : MM. E. Aernoudt, L. Brison, J. De Cuyper, P. Evrard, A. Prigogine, J. Roos, R. Snoeys, F. Suykens, R. Tillé, J. Van Leeuw, ainsi que M. R. Vanbreuseghem, secrétaire perpétuel honoraire.

Éloge funèbre de M. L. Tison

Le directeur de la Classe accueille les membres de la famille de M. L. Tison, membre honoraire de l'Académie, décédé à Gentbrugge, le 25 décembre 1982.

M. G. Froment prononce ensuite un éloge émouvant du confrère défunt.

Cette notice biographique sera publiée dans l'*Annuaire* 1983.

«De luchtverontreiniging in Ankara»

M. A. Van Haute présente une communication sur ce sujet.

MM. P. Antun, A. Deruyttere, R. Sokal et B. Steenstra posent des questions à l'orateur et interviennent dans la discussion de cette communication.

La Classe décide la publication de ce travail dans le *Bulletin des Séances* (pp. 369-382).

«The International Foundation for Science (I.F.S.)»

Au cours de la séance du 25 mars 1983, M. Kl. Fleischmann a fait un exposé sur les activités de l'I.F.S.

Sur proposition de MM. P. De Meester et A. Jaumotte, il est décidé de surseoir à la décision sur la publication du texte déposé par M. Fleischmann.

Distinction honorifique et nominations

M. A. Jaumotte a été nommé Grand Officier de l'Ordre de la Couronne ; membre du Conseil d'Administration du Centre d'Études Nucléaires (CEN) comme représentant du Ministère des Affaires étrangères ; membre du Conseil d'administration et vice-président de la Belgonucléaire. La Classe lui adresse ses chaleureuses félicitations pour ces distinctions et ces nominations.

La séance est levée à 16 h 30.

Zitting van 24 juni 1983

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt geopend te 14 h 30 door de H. B. Steenstra, Klassedirecteur, bijgestaan door de H. J.-J. Symoens, vast secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. F. Bultot, P. De Meester, P. Fierens, G. Froment, Mgr L. Gillon, de HH. A. Lederer, M. Snel, R. Sokal, A. Sterling, A. Van Haute, titelvoerende leden ; de HH. P. Antun, A. Deruyttere, R. Leenaerts, A. Monjoie, R. Thonnard, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. E. Aernoudt, L. Brison, J. De Cuyper, P. Evrard, A. Prigogine, J. Roos, R. Snoeys, F. Suykens, R. Tillé, J. Van Leeuw, alsook de H. R. Vanbreuseghem, erevaste secretaris.

Lijkrede van de H. L. Tison

De directeur van de Klasse begroet de familieleden van de H. L. Tison, erelid van de Academie, overleden te Gentbrugge op 25 december 1982.

De H. G. Froment spreekt een aangrijpende lofredede uit over de overleden confrater.

Deze biografische nota zal in het *Jaarboek* 1983 gepubliceerd worden.

De luchtverontreiniging in Ankara

De H. A. Van Haute legt een mededeling over dit onderwerp voor.

De HH. P. Antun, A. Deruyttere, R. Sokal en B. Steenstra stellen vragen aan de spreker en komen tussen in de bespreking van deze mededeling.

De Klasse besluit dit werk te publiceren in de *Mededelingen der Zittingen* (pp. 369-382).

«The International Foundation for Science (I.F.S.)»

Tijdens de zitting van 25 maart 1983, gaf de H. Kl. Fleischmann een uiteenzetting over de activiteiten van de I.F.S.

Op voorstel van de HH. P. De Meester en A. Jaumotte, wordt er besloten te wachten met de beslissing tot publiceren van de tekst neergelegd door de H. Fleischmann.

Eretekens en benoemingen

De H. A. Jaumotte werd benoemd tot Groot-Officier in de Kroonorde ; lid van de Beheerraad van de „Centre d'Études Nucléaires (CEN)” als vertegenwoordiger van het „Ministère des Affaires Étrangères” ; lid van de Beheerraad en ere-voorzitter van „Belgonucléaire”. De Klasse maakt hem haar hartelijke gelukwensen over voor deze eretekens en benoemingen.

De zitting wordt gegeven te 16 h 30.

De luchtverontreiniging in Ankara*

door

A. VAN HAUTE**

SAMENVATTING. — Het gebruik van brandstoffen van mindere kwaliteit voor verwarming en de topografische ligging van de stad zijn de hoofdoorzaken van de luchtverontreiniging in Ankara in de winter. Op 12 januari 1982 heeft men er gemiddelde 24-h concentraties gemeten van $1850 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ en $1207 \mu\text{g rook}/\text{m}^3$.

Om aan deze toestand te verhelpen, zonder vreemde brandstoffen in te voeren, dient men de lokale bruinkolen in een rookloze of reinere brandstof om te zetten of een meer efficiënt gebruik van de bruinkolen te maken. Alleen vergassing van bruinkool zal het probleem volledig kunnen oplossen.

Tevens dient een meetnet geïnstalleerd te worden om de verandering van de luchtverontreiniging te kunnen volgen als gevolg van de genomen maatregelen; dit meetnet zal ook dienen als waarschuwingssysteem voor dreigend gezondheidsgevaar.

RÉSUMÉ. — *La pollution de l'air à Ankara.* — L'utilisation de combustibles de moindre qualité pour le chauffage et la situation topographique de la ville sont les causes principales de la pollution de l'air à Ankara en hiver. Le 12 janvier 1982, on y a mesuré des valeurs moyennes quotidiennes de $1850 \mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ et de $1207 \mu\text{g fumée}/\text{m}^3$.

Afin de remédier à cette situation, sans importation de combustibles étrangers, il faut transformer les lignites locaux en combustibles plus propres ou «sans fumée» ou bien prendre des mesures indirectes qui permettent d'économiser des combustibles. La gazéification des lignites est la seule méthode pouvant totalement résoudre le problème.

En même temps, il faut installer un réseau de points de mesure afin de pouvoir suivre les changements de la pollution de l'air suite aux mesures prises; ce réseau servira également en tant que système d'avertissement contre les périls de santé imminents dus à la présence de polluants dans l'air.

SUMMARY. — *Air pollution in Ankara.* — The use of low quality fuel for heating and the topographical situation of the city are the main causes of air pollution in Ankara in winter. On the 12th of January 1982, the average daily measurements were $1850 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for SO_2 and $1207 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for smoke.

* Mededeling voorgelegd op de zitting van de Klasse voor Technische Wetenschappen gehouden op 24 juni 1983.

** Lid van de Academie; Instituut voor Industriële Scheikunde, Katholieke Universiteit Leuven, de Croylaan 2, B-3030 Heverlee (België).

In order to improve this situation without importing fuel, the local lignites must be transformed into cleaner or smokeless fuel or otherwise indirect measures which permit the economization of fuel must be taken.

The gasification of lignites is the only method which can thoroughly resolve the problem.

At the same time, a network of measuring points must be installed, in order to watch the changes in air pollution following the measures taken ; this network would equally serve as an alarm system against imminent health risks due to the presence of pollutants in the air.

1. Inleiding

Op 13 oktober 1923 werd Ankara uitgeroepen tot hoofdstad van Turkije. Er waren toen slechts enkele tienduizenden inwoners. De keuze van Atatürk was gesteund op het feit dat hij wou breken met het verleden van het Ottomaanse rijk, met als hoofdstad Istanbul, en dat hij tevens een hoofdstad wou die meer in het midden van het land lag en dus gemakkelijker te verdedigen zou zijn tegen vreemde indringers. Ankara is gelegen op 800 m hoogte op de hoogvlakte van Anatolië en omgeven door bergen met maximum 2018 m hoogte. Zestig jaar later, in 1983, is Ankara uitgegroeid tot een hoofdstad met ca. 3 000 000 inwoners. Deze buitengewone expansie van een stad gelegen op de bodem van een ondiepe kom, en waar vooral gebruik wordt gemaakt van brandstoffen van mindere kwaliteit, is de fundamentele oorzaak van de luchtverontreiniging die men er nu kent, hoofdzakelijk in de winter.

2. Huidige toestand van luchtverontreiniging

2.1. Bronnen

De voornaamste bron van luchtverontreiniging is de verbranding van brandstoffen om regerings- en institutionele gebouwen, appartementsgebouwen en individuele huizen te verwarmen, vermits hiervoor in hoofdzaak onbehandelde bruinkool wordt gebruikt en slechts in mindere mate stookolie. Het zal dus vooral gaan over de emissie van zwaveldioxide en stof. Een Navo-studie uitgevoerd in 1969 toonde aan dat de emissie van beide pollutanten voor deze stationaire brandstofverbranding aan de volgende cijfers beantwoordde :

SO ₂ :	54 760 ton/jaar (94%)*
Stof :	18 130 ton/jaar (73%)*

* Percent van de totale emissie ; de rest wordt geëmitteerd door het verkeer, de industrie en de verbranding van afval.

In 1977 waren beide cijfers gestegen tot respectievelijk 74 708 ton/jaar en 26 397 ton/jaar. Nochtans zijn de emissiehoeveelheden van beide pollutanten sterk seizoengebonden : voor zwaveldioxide bedraagt deze tot 14 maal meer in de winter

dan in de zomer, en voor stof tot 5 maal meer. Vooral in de winterperiode zullen dus de ergste toestanden te vinden zijn.

Ook het verkeer voor motorvoertuigen kan in mindere mate luchtverontreiniging teweegbrengen, die echter veel minder uitgesproken is dan deze veroorzaakt door zwaveldioxide en stof. Het aantal autovoertuigen is wel gestegen van 28 023 in 1969 tot 83 891 in 1977.

De industrie, en ook de verbranding van afval, spelen slechts een heel geringe rol.

2.2. Gemeten waarden

Door de Navo werden 24-h metingen uitgevoerd gedurende zes maand, van oktober 1970 tot maart 1971, in 12 stations in Centraal Ankara gelegen en in 1 station opgesteld op 15 km van het centrum van de stad (achtergrondstation). Men bekam volgende resultaten :

- Het zes-maandelijks gemiddelde van de 24-h waarden van SO₂ [1]* bedroeg 28 µg/m³ voor het achtergrondstation en 307 µg/m³ voor het station met de hoogste concentratie aan SO₂; in dat station liepen de maximale dagelijkse concentraties op tot 1637 µg/m³;
- Het zes-maandelijks gemiddelde van de 24-h waarden van stof bedroeg 46 µg/m³ voor het achtergrondstation en 370 µg/m³ voor het station met de hoogste concentratie aan stof; in dat station liepen de maximale dagelijkse concentraties op tot 1013 µg/m³.

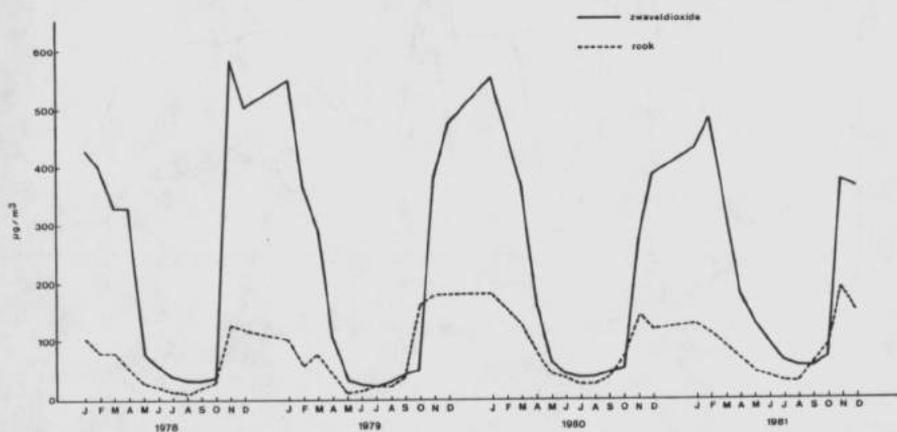


Fig. 1. — Luchtverontreiniging in Ankara in 1978-1979-1980-1981.

De luchtverontreiniging in Ankara is sedertdien nog sterk toegenomen. Figuur 1 toont de verandering aan van 1978 tot 1981 van de maandelijks gemiddelde SO₂ —

* De cijfers tussen haakjes [] verwijzen naar de nota's *in fine*.

en rookconcentraties [2] van de 24-h meetwaarden in het centrale lage gedeelte van Ankara. Begin 1982 verslechterde de toestand nog verder. In januari 1982 bedroeg de maandelijks gemiddelde SO_2 -concentratie van de 24-h meetwaarden $698,20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor rook $291,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De 24-h waarden die iedere dag in die januari-maand 1982 werden opgetekend staan voorgesteld op figuur 2. Op 12 januari 1982 bedroegen de 24-h waarden $1850 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor SO_2 en $1207 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor rook. De Turkse autoriteiten moesten dan ook strenge maatregelen nemen: verwarming door het gebruik van vaste en vloeibare brandstof werd verboden gedurende drie dagen in alle privé-woningen en regeringsgebouwen, terwijl hotels, scholen en hospitalen alleen de toelating kregen voor een minimale verwarming. Het regime van minimale verwarming werd nadien nog gedurende enkele weken opgelegd in gans de stad. Verder werd ook het verkeer aan banden gelegd.

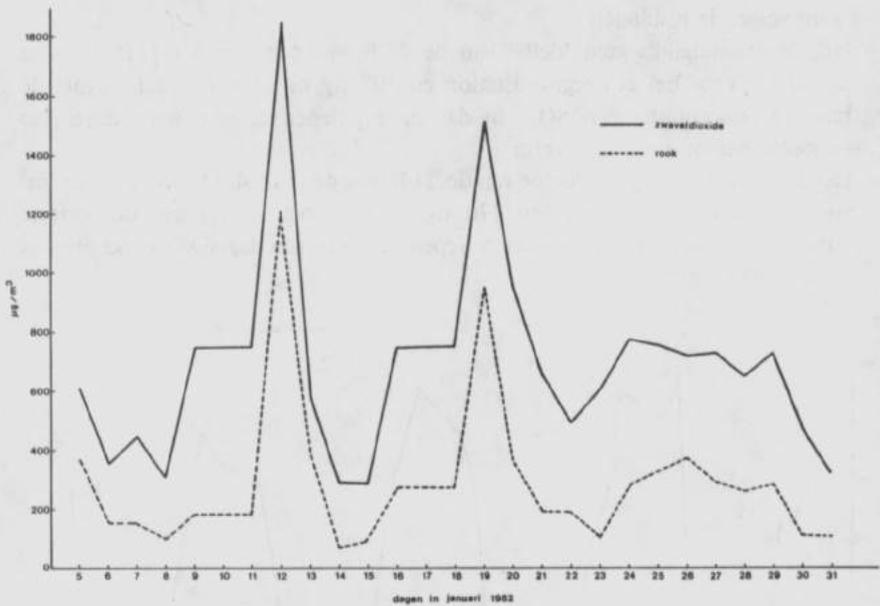


Fig. 2. — Luchtverontreiniging in Ankara in januari 1982.

2.3. Normen

Een comité van experts aangesteld door de Wereldgezondheidsorganisatie kwam (1972) bij de beoordeling van de effecten van blootstelling op korte en lange termijn aan zwavel dioxide en rook, tot volgende besluiten, voorgesteld in de tabellen 1 en 2.

Een veiligheidsfactor van twee beneden de cijfers voorgesteld in de tabellen 1 en 2 zou dan de volksgezondheid kunnen beveiligen, zodat tabel 3 hiervoor werd voorgesteld.

Tabel 1

Verwachte effecten op korte termijn

Verwachte effecten	24-h concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	zwaveldioxide	rook
Verhoging van sterftegevallen onder de ouderen en de chronisch zieken	500	500
Verslechtering van de toestand van patiënten met ademhalingsziekten	250	250

Tabel 2

Verwachte effecten op lange termijn

Verwachte effecten	Gemiddelde jaarlijkse concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	zwaveldioxide	rook
Verhoogde ademhalingsstoornissen bij volwassenen en kinderen en verhoogd voorkomen van ademhalingsziekten bij kinderen	100	100

Tabel 3

Richtlijnen overeenkomstig de bescherming van de volksgezondheid

	concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
	zwaveldioxide	rook
24-h	100-150	100-150
Gemiddelde jaarlijkse concentratie	40-60	40-60

De Richtlijn van de Raad van Ministers van de Europese Gemeenschappen heeft op 15 juli 1980, dezelfde (ideale) richtlijnen aangenomen, maar tevens „limietwaarden” ingevoerd die in geen enkel geval mogen overschreden worden :

Tabel 4

Limietwaarden voor zwaveldioxide en rook

	concentratie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24-h waarden	
	zwaveldioxide	rook
Rekenkundig jaarlijks gemiddelde	80	> 40
Rekenkundig gemiddelde in de winter (1 oktober – 31 maart)	120	≤ 40
Gedurende maximaal 7 dagen per jaar	130	> 60
	180	≤ 60
	250	> 150
	350	≤ 150

Welnu, de waarden SO_2 en rook gemeten in Ankara in de winterperiode overtreffen zeer sterk de limietwaarden toegelaten door de Raad van Ministers van de Europese Gemeenschappen en de richtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie. In de winter treft men dan ook ernstige gezondheidsproblemen aan in Ankara.

3. Bestrijding van de luchtverontreiniging

Om de luchtverontreiniging, ontstaan als gevolg van het gebruik van onbehandelde bruinkool, vooral voor huishoudelijke verwarming, te verminderen kan men in Ankara alleen maar denken aan middelen waarbij zoveel mogelijk Turkse grondstoffen worden betrokken om de betalingsbalans van Turkije niet nog meer te belasten.

Aan de dringende nood om de luchtverontreiniging in Ankara te verminderen wordt de hoogste prioriteit gegeven. Volgende opties komen in aanmerking :

1. *Reinere brandstoffen*
 - a) produktie van een rookloze vaste brandstof ;
 - b) bevoorrading van Ankara met vaste en vloeibare brandstoffen met laag zwavelgehalte en lagere rookemissie.
2. *Meer efficiënt gebruik van brandstoffen*
 - a) verbeterde isolatie van gebouwen ;
 - b) verbeterd ontwerp van ketels ;
 - c) opleiding van geschoolde arbeiders ;
 - d) vervanging van individuele huishoudelijke verwarming door gecontroleerde wijkverwarming waar mogelijk.

Op lange termijn wenst men natuurlijk de luchtverontreiniging in Ankara volledig te vermijden. Om dit doel te bereiken dient voorrang gegeven te worden aan de studie van gasproduktie uitgaande van Turkse bruinkool, vermits gezuiverd gas een „reine” brandstof is, die noch SO_2 noch rook vrijzet bij verbranding.

3.1. *Reinere brandstoffen*

3.1.1. Produktie van een rookloze vaste brandstof

De term „rookloze” brandstof wordt gebruikt om vaste brandstoffen aan te duiden die zeer weinig rook (of stof) voortbrengen wanneer zij worden verbrand in tamelijk eenvoudige huishoudelijke toestellen. In sommige landen (bv. in het Verenigd Koninkrijk) werden verbrandingstesten en niveau's van rookemissie bepaald om een officiële erkenning van „rookloze” brandstof te bekomen ; hierbij wordt niet verwezen naar zwaveldioxide emissie.

Met uitzondering van antraciet zijn alle kolen rokerige brandstoffen. Deze rook bestaat uit teernevel, koolstofdeeltjes (roet) en gewoonlijk wat fijne as. De normale en waarschijnlijk de enige commerciële methode om deze brandstoffen „rookloos”

te maken, bestaat erin hen te verhitten tot temperaturen in het gebied van 400°C tot 1000°C. Met stijgende temperatuur worden de kolen geleidelijk ontbonden en de teerachtige of vluchtige bestanddelen, die rook kunnen veroorzaken, worden verwijderd. De meeste kolen ontbinden voldoende om als rookloze brandstof betiteld te worden wanneer zij worden verhit boven 400-500°C. Gedurende het verhittingsproces zullen ook zwavelverbindingen ontbinden en verwijderd worden, afhankelijk niet alleen van de temperatuur maar ook van de chemische vorm in dewelke zwavel aanwezig is. Over het algemeen blijft echter meer dan 50% zwavel in de vaste brandstof achter die bekomen wordt na dit verkooksings- of carbonisatieproces.

Vermits de omzetting van kolen tot rookloze brandstoffen vooral een grote vermindering van rook en slechts een geringe vermindering van zwaveldioxide tot gevolg heeft kan men zich de vraag stellen of de inwoners van Ankara wel zullen gebaat zijn door het gebruik van rookloze brandstof. Het is natuurlijk moeilijk de voordelen van het gebruik van rookloze brandstoffen in verband met de gezondheid te meten. Maar in ieder geval zal door de sterke vermindering van de stofverontreiniging de atmosfeer zuiverder zijn en tevens ook gezonder, zelfs indien de vermindering van zwaveldioxide eerder bescheiden zou uitvallen. Immers, studies uit Engeland tonen aan dat de sterfte- en ziektecijfers verbeterd zijn als gevolg van eerder sterke vermindering in stof (van 420 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1959 tot 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1965), terwijl de SO_2 -concentraties niet veel zijn veranderd (300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1959 tot 260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1965). Anderzijds maakte H. Schimmel een studie over de luchtverontreiniging in verband met het sterftecijfer voor New York-stad gedurende de periode 1963-72. Men had immers een sterke vermindering van de gemiddelde dagelijkse SO_2 -concentraties van 532 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ voor 1963-66 tot 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in 1972 vastgesteld, terwijl de rookconcentraties ongeveer gelijk gebleven waren in die periode. Welnu, niettegenstaande er een vermindering van 80% in de SO_2 -concentraties in 1972 was opgetreden in vergelijking met de vorige jaren, heeft men geen belangrijke daling kunnen vaststellen van nadelige gezondheidseffekten als gevolg van deze daling aan SO_2 -concentraties. Uitgaande van deze studies is het duidelijk dat er een wezenlijk voordeel verbonden is aan het gebruik van een rookloze brandstof.

Nu moet Turkije kolen van het bruinkool-type gebruiken voor huishoudelijke verwarming om de beperkte reserves aan kookskolen te behouden voor industrieel gebruik. Een installatie om 150 000 ton/jaar rookloze brandstof te produceren werd gebouwd te Seyitömer ongeveer 300 km ten zuid-westen van Ankara. Deze installatie is ontworpen om klompen rookloze brandstof te vervaardigen door de carbonisatie tot 600°C van Seyitömer bruinkool met 1,5% S, die vooraf gedroogd wordt in speciale autoclaven; een rooster werd tussenin aangebracht om het na droging te fijn geworden materiaal te verwijderen.

De oven om voorgedroogde bruinkool (15% vochtigheid en afmetingen van + 20 mm tot + 80 mm) te verkooksen bestaat uit twee retorten van 15,8 m hoogte. Elke cilindrische retort heeft een stalen buitenwand van 3,8 m diameter afgezet met

steen, en binnenin is een centrale keramische buis van 1,2 m diameter aangebracht. Deze centrale buis is over de ganse hoogte voorzien van pijpen aan de omtrek om warm gas toe te laten tot de bruinkoolmassa. Men kan in de retort van boven naar onder vier verrichtingen onderscheiden : droging waarbij de lading wordt verhit tot ca. 100°C en de gassen door een schouw worden afgezogen ; vervluchtiging door verhitte van de lading tot 450°C en verkooking door verdere verhitte tot 600°C waarbij de gassen nadien ongeveer worden behandeld zoals kooksovensgas ; koeling van de kooks door watersproeiing.

Aan het eindprodukt, de rookloze brandstof, worden de volgende belangrijkste eisen gesteld :

afmetingen : niet meer dan 20% kleiner dan 8 mm ;

watergehalte : 10 tot 16 gewichtsprocent ;

vluchtige stoffen : minder dan 16 gewichtsprocent ;

as : minder dan 28 gewichtsprocent ;

beneden calorische waarde van droge brandstof : 5000 kcal/kg.

Bij mijn laatste bezoek aan Seyitömer, mei 1982, was het opstarten van de installatie juist begonnen, en de eerste resultaten lieten vermoeden dat het mogelijk moest zijn aan de gevraagde eisen te voldoen. Men zal echter wel bijzondere aandacht moeten schenken om niet meer dan 20% klompen kleiner dan 8 mm te bekomen. Maar zelfs indien hieraan wordt voldaan, waardoor de bouwer van de installatie geen verdere verplichtingen meer heeft t.o.v. de Turkse autoriteiten, moet men zich nog de vraag stellen of de brandstof met afmetingen groter dan 8 mm kan voldoen voor verhitte in Ankara. Want bij vervoer van Seyitömer naar Ankara zou nog een groot gedeelte van de rookloze brandstof kunnen breken zodat er een te groot deel aan kleinere stukken kan in voorkomen waardoor de brandstof niet voldoende geschikt zou zijn voor verbranding in de huishoudelijke toestellen aldaar. Proeven moeten dus nog uitgevoerd worden om hier een antwoord op te kunnen geven. Onlangs heb ik echter vernomen dat deze proeven niet gunstig zouden zijn uitgevallen.

3.1.2. Brandstoffen met laag zwavelgehalte en lagere rookemissie

Vermits op dit ogenblik nog niet kan gerekend worden op het gebruik van een rookloze brandstof, werd er een plan opgesteld om vanaf het stookseizoen 1982-83 gewassen bruinkool te gebruiken met geringer zwavelgehalte, meer kooks en dieselolie in plaats van stookolie. Dit plan staat voorgesteld in tabel 5. Tegelijkertijd wordt een vergelijking gemaakt met de toestand in 1981-82. Bij uitvoering van dit plan verwacht men dus een vermindering van 57% van de SO₂-emissie en van 42% van de rookemissie. Welnu, deze gunstige resultaten werden bijna bereikt in de winter 1982-83.

In 1981-82 waren er 1 000 000 ton bruinkool nodig alsook 11 000 ton kooks en 4000 ton briketten. Ongeveer 600 000 ton bruinkool en de totale hoeveelheid kooks en briketten werden gebruikt in huishoudelijke kachels terwijl ongeveer

400 000 ton bruinkool aangewend werden voor centrale verwarming. De totale hoeveelheid 260 000 ton stookolie werd verbrand in ketels voor centrale verwarming. Centrale verwarmingssystemen worden aangewend in verschillende plaatsen sterk verspreid over Ankara, maar vooral in het centraal gedeelte en de zuidelijke residentiële zone van de stad. Zij worden vooral gebruikt in regeringsgebouwen, grote appartementsgebouwen, hotels en woningen van meer begoede inwoners.

Volgens het nieuwe plan zullen de centrale verwarmingssystemen, die vloeibare brandstof gebruiken, moeten overschakelen van stookolie naar dieselolie. Op het eerste gezicht zal deze maatregel de verwarmingskost verhogen, daar de prijs van stookolie in Ankara ca 20% lager ligt dan deze van dieselolie. Nochtans bezit dieselolie een weinig hogere calorische waarde (6...8%) dan stookolie, kan er met dieselolie een betere regeling van het injectieapparaat gebeuren zodat wat minder dieselolie meer efficiënt kan gebruikt worden, en zal er bijna geen elektrische voorverwarming van opslagtank en leidingen nodig zijn bij gebruik van dieselolie, vermits deze een lagere troebelwordingstemperatuur bezit (-10°C) dan de vroeger gebruikte stookolie ($+8^{\circ}\text{C}$). Het zal dus niet oneconomisch zijn dieselolie te gebruiken in plaats van stookolie. En vooral zal deze maatregel de SO_2 -emissie gevoelig verminderen (75%) in de betrokken zones, maar geen invloed hebben op de rookconcentratie in Ankara.

Gewassen bruinkool zal geleverd worden in de ergste verontreinigde wijken van Ankara, nl. in de centrale zone die in de bodem van de kom ligt en in het oost-zuidoostelijk deel van de stad als gevolg van de kracht van de heersende winden in de winter. Alleen Tunçbilek bruinkool zal verkocht worden aan de verbruikers aangezien deze bruinkool een laag zwavelgehalte bezit ($\pm 1,3\%$). Het wassen van deze bruinkool stelt een verdere verbetering voor uit oogpunt van luchtverontreiniging. Bruinkoolstof wordt geïf en zwaardere deeltjes met hoog asgehalte worden uitgewassen. Zodoende zal er een reductie zijn van stofemissie en ook van het zwavelgehalte ($\pm 1,1\%$). De wasserijen van Tunçbilek kunnen echter slechts twee derden van de totale hoeveelheid bruinkool leveren die nodig is voor de verhitting in Ankara. Het andere derde zal dan beschikbaar gesteld worden als met de hand geplukt bruinkool in de minder verontreinigde zones van de stad; in deze wijken zullen ook de briketten verkocht worden.

Tenslotte zal kooks geleverd worden in dezelfde zones als gewassen bruinkool. Om de produktie te bereiken die voorgesteld wordt in het plan 1982-83 kan het nodig zijn wat kookskolen uit het buitenland in te voeren; hiervoor kan subsidiëring van de staat nodig zijn om de prijs niet te hoog te laten oplopen ten opzichte van gewassen bruinkool: maar kooks is een betere vaste brandstof dan bruinkool en zal de luchtverontreiniging op lager niveau houden.

3.2. Meer efficiënt gebruik van brandstoffen

Tegelijkertijd gaan de Turkse autoriteiten een opvoedkundige campagne lanceren voor betere isolatie van de huizen. Nieuwe isolatievoorschriften zijn ook reeds

Tabel 5

Turks plan voor gebruik van brandstoffen in 1982-83, vergeleken met 1981-82

			1981-1982			1982-1983		
	% S	% as	ton	SO ₂ (c) emissie ton	Stof emissie ton	ton	SO ₂ emissie ton	Stof emissie ton
<i>I. BRUINKOOL</i>								
Gewassen Tunçbilek (+ 18/50)	1,1	23	—	—	—	235 000	5 170	10 810 (b)
Gewassen Tunçbilek (+ 50)	1,1	23	—	—	—	215 000	4 730	9 890 (b)
Met de hand geplukt Tunçbilek	1,3	26	877 235	22 808	68 424 (a)	230 000	5 980	17 940 (a)
Alabanda + ADL	3,0	28	16 757	1 006	1 408 (a)	—	—	—
BOLU + GEDIZ	7,0	22	100 000	14 000	6 600 (a)	—	—	—
TOTAAL			993 992	37 814	76 432	680 000	15 880	38 640
<i>II. KOOKS</i>								
Gasfabrieken (+ 18)	0,6	16	11 091	132	355 (b)	50 000	660	1 600 (b)
Metallurgische kooks (ISKENDERUN) (+ 18)	0,5	15	—	—	—	65 000	650	2 050 (b)
Metallurgische kooks (ERDEMIR) (+ 18/50)	0,6	16	—	—	—	60 000	720	1 920 (b)
TOTAAL			11 091	132	355	175 000	1 970	5 570
<i>III. BRIKETTEN</i>								
TOTAAL	1,1	16	4 381	96	140 (b)	25 000	550	800 (b)
<i>IV. VLOEIBARE BRANDSTOFFEN</i>								
Nr. 4 Stookolie	1,5	—	78 000	2 340	—	—	—	—
Nr. 5 Stookolie	2,0	—	143 000	5 720	—	—	—	—
Nr. 6 Stookolie	2,5	—	39 000	1 950	—	—	—	—
Dieselolie	0,5	—	—	—	—	250 000	2 500	—
TOTAAL			260 000	10 000	—	250 000	2 500	—
ALGEMEEN TOTAAL				48 052	76 927		20 900	45 010

(a) berekend op basis van 30% asgehalte

(b) berekend op basis van 20% asgehalte

(c) 1 ton zwavel produceert 2 ton SO₂

uitgewerkt voor nieuwe woningen ; deze nieuwe voorschriften zouden een vermindering van brandstofverbruik tot 40% kunnen veroorzaken. Maar isolatie van oudere huizen, vooral van de kleinere huizen van minder begoede inwoners, zal verreweg niet zo doelmatig zijn.

Nieuwe ketels zullen alleen kunnen geplaatst worden wanneer zij een rendement hebben van tenminste 80%. Men zou ook voor grotere capaciteiten ketels kunnen aanwenden van het gefluïdiseerd bedtype waarin kalksteen wordt toegevoegd om zwavel vast te leggen. Verder is er ook een opvoedingsprogramma voorzien voor de opleiding van geschoolde arbeiders die de branders van de ketels meer doelmatig kunnen controleren.

Nieuwe woonzones zullen van centrale wijkverwarming worden voorzien.

Deze maatregelen zouden natuurlijk in ieder geval moeten genomen worden uit oogpunt van behoud van energie, onafgezien van de gebruikte brandstof. Maar in Ankara zullen zij ook de luchtverontreiniging verder verminderen vermits minder brandstof zal worden verbruikt.

3.3. Vergassing van bruinkool

De vorige opties hebben alleen maar betrekking op het verbeteren van de atmosfeer in Ankara op korte termijn. Vooral de rook zal zeer sterk zijn verminderd, maar zwaveldioxide in veel mindere mate. Een volledige oplossing kan er natuurlijk alleen in bestaan ook de vrijzetting van zwaveldioxide zeer sterk te beperken door gebruik te maken van „reine” brandstoffen, die zowel zeer weinig rook als zeer weinig zwaveldioxide vrijzetten. De op heden meest gewone „reine” brandstof is gas ; er bestaat geen reine vaste brandstof tenzij houtskool en misschien sommige antracietsoorten.

Om luchtverontreiniging volledig te vermijden zal men dus tot vergassing van bruinkool moeten overgaan. Men heeft reeds met goed resultaat bruinkool te Seyitömer getest voor vergassing in 1965, maar voor een vergassingsonderneming zijn de bruinkoolreserves er onvoldoende. Proeven zouden dienen uitgevoerd te worden met bruinkool uit de mijn van Beypazari (90 km van Ankara) waar meer dan 300 miljoen ton beschikbaar zijn. Men zou hierbij twee richtingen kunnen uitgaan :

- a) Productie van een gas met hoge calorische waarde (bv. SNG) voor levering aan huishoudelijke en industriële gebruikers ;
- b) Productie van een gas met lagere calorische waarde (bv. SYN gas) geschikt voor industriële en andere grote afnemers (regeringsgebouwen, appartementsgebouwen, ...).

Beide gassen kunnen behandeld worden ter verwijdering van zwavel en kunnen eveneens gebruikt worden zonder gevaar van luchtverontreiniging door stof. Onlangs is er wereldwijde belangstelling ontstaan naar de ontwikkeling van nieuwe vergassingstoestellen voor beide doeleinden, maar de slechte thermische eigenschappen en het zeer hoge asgehalte van sommige Turkse bruinkolen kunnen wel problemen

scheppen. Ook over het vervoer naar en de distributie in Ankara zou dan een studie moeten gemaakt worden.

Dergelijke methode zal echter nog niet in de onmiddellijke toekomst kunnen gebruikt worden, maar kan misschien een oplossing bieden op langere termijn.

4. Meetnet van de luchtverontreiniging

Om het verloop van de luchtverontreiniging in Ankara te kunnen volgen na uitvoering van de geplande maatregelen en om verdere beslissingen te kunnen nemen is het natuurlijk noodzakelijk een systeem van controleapparatuur op te stellen in de stad. Dit is trouwens ook vereist als waarschuwingssysteem voor dreigend gezondheidsgevaar.

In 1982 bestonden er slechts vijf stations op het grondgebied van Ankara dat is uitgespreid over een heuvelachtig gebied van bijna 250 km² met een maximale west-oost afstand van 25 km en een maximale noord-zuid afstand van 15 km. Wij hebben vooreerst een voorstel geformuleerd, binnen de budgettaire mogelijkheden, om het aantal stations te verhogen tot 16 om dan in ieder station dagelijks semi-automatisch SO₂ en rook te meten, die zoals reeds gezegd voor het ogenblik de belangrijkste pollutanten zijn in Ankara. Deze 16 vaste stations kunnen worden opgesteld in de plaatsen waar zich nu reeds een station bevindt, alsmede in plaatsen gebruikt gedurende de Navo-studie, uitgevoerd van 1969 tot 1972; zo zal men de resultaten van de luchtverontreiniging kunnen vergelijken met deze van de vorige jaren. Tevens werd de aankoop van een mobiele controlewagen aangeraden, uitgerust met continue monitoren om stof, zwaveldioxide, stikstofoxiden, ozon, koolstofmonoxide en koolwaterstoffen buiten methaan, alsmede met meteorologische monitoren van toepassing op onderzoek van luchtverontreiniging; aldus wordt het mogelijk een onmiddellijke meting uit te voeren van gelijk welke verontreiniging (ook van het verkeer of van de industrie) in gelijk welk punt van de stad.

Nochtans vereist een meer wetenschappelijke benadering van het controleren van de luchtverontreiniging het opstellen van een vierkantennetsysteem, ten minste in de zwaarst verontreinigde centrale zone van Ankara. Indien daar een dergelijk meetstelsel met twee kilometers afstand tussen ieder meetpunt wordt aangebracht, zijn er, om 80 km² te beslaan, 20 stations nodig, die elk 4 km² dekken, zoals men kan zien op figuur 3A (principe) en figuur 3B (kaart van Ankara). Tevens zijn dan nog 10 andere stations vereist om verontreinigingsgegevens te verzamelen in de voorsteden rond centraal Ankara. Dergelijk vierkantennet is vooral van belang om de verandering van luchtverontreiniging te volgen in de verschillende wijken van de stad als gevolg van een verandering van de aard van de brandstof. Vaste besluiten kunnen alleen getrokken worden wanneer een regelmatig netwerk van meetapparaten, zoals in het vierkantennetsysteem, aanwezig is. Wij hebben dan ook sterk aangedrongen om de voorkeur aan dit systeem te geven, wanneer hiervoor financiële middelen zouden beschikbaar kunnen komen.

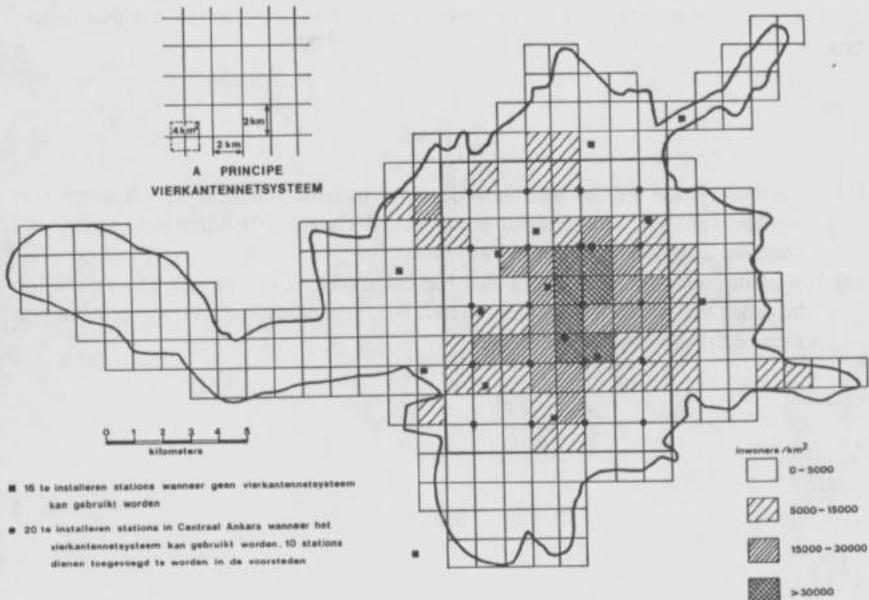


Fig. 3B. — Kaart van Ankara.

5. Besluit

Het verwarmingssysteem dat wordt gebruikt in Ankara en de topografische structuur van de stad zijn dus verantwoordelijk voor de erge graad van luchtverontreiniging die men er in de winter aantreft.

Indien het zou mogelijk zijn vreemde brandstoffen in te voeren, dan zou men vrij vlug dicht bij een oplossing kunnen staan. Dit is echter economisch niet verantwoord. Men moet zich in hoofdzaak blijven behelpen met Turkse bruinkolen van mindere kwaliteit. Het probleem is dan ook niet eenvoudig. De 24-h SO_2 - en rookconcentraties in de lucht bereiken soms waarden die tienmaal hoger liggen dan deze overeenkomstig de richtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie in verband met de bescherming van de volksgezondheid. Er is dus een afname van ca 90% van SO_2 - en rookemissie noodzakelijk.

Het gebruik van rookloze of reinere brandstoffen en een meer efficiënt gebruik van brandstoffen in het algemeen zou wel een zeer drastische beperking van de luchtverontreiniging in Ankara kunnen teweegbrengen, maar kan de lucht nog niet voldoende gezond maken. Hiervoor kan alleen de vergassing van bruinkool een oplossing bieden. Deze oplossing is echter nog niet in de eerste jaren te realiseren.

Een goed uitgerust meetnet van luchtverontreiniging blijft in ieder geval noodzakelijk om zich een oordeel te kunnen vormen over de meest effectieve veranderingen

die aan het verwarmingssysteem in Ankara in de toekomst zullen worden aangebracht.

NOTA'S

- [1] In de Navo-studie werden meetmethoden toegepast die vooral in de V.S.A. gebruikt werden : voor SO_2 werd de methode van West & Gaeke, 1956, aangewend en voor stof werd een „high volume sampler” gebruikt.
- [2] Het huidig onderzoek past methoden toe die vooral in Europa gebruikt worden op aanraden van de OESO ; voor SO_2 wendt men de zuurmethode aan en voor stof past men eerder een rookmeting toe.

TABLE DES MATIÈRES - INHOUDSTAFEL

Classe des Sciences morales et politiques
Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Séance du 19 avril 1983 / Zitting van 19 april 1983	230, 231
Séance du 17 mai 1983 / Zitting van 17 mei 1983	234, 235
A. ARMANI. — Mythe et réalité de l'«État Jésuite» du Paraguay (xvii ^e et xviii ^e siècles) .	239
Séance du 21 juin 1983 / Zitting van 21 juni 1983	252, 253
A. LEDERER. — Victor Vifquain, pionnier du Nebraska, général et grand citoyen américain	257
M. STEINS. — Les mouvements nègres à Paris, 1919-1939	267

Classe des Sciences naturelles et médicales
Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Séance du 26 avril 1983 / Zitting van 26 april 1983	280, 281
R. VANBREUSEGHEM. — Présentation de l'ouvrage de M. P. Bastenie : «Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse»	285
Séance du 24 mai 1983 / Zitting van 24 mei 1983	292, 293
J. D'HOORE. — Afstandswaarneming over ontwikkelingsgebieden : mogelijkheden en beperkingen	297
D. THYS VAN DEN AUDENAERDE. — Het gevaar van de invoering van de roofvis <i>Boulengerochromis microlepis</i> in het Kivu-meer (samenvatting van de mededeling)	305
Séance du 28 juin 1983 / Zitting van 28 juni 1983	308, 309

Classe des Sciences techniques
Klasse voor Technische Wetenschappen

Séance du 29 avril 1983 / Zitting van 29 april 1983	314, 315
A. LEDERER. — Les transports en Guinée-Bissau	319
Séance du 27 mai 1983 / Zitting van 27 mei 1983	334, 335
R. THONNARD. — Du Nord au Sud, trois aspects très différents du Graben de l'Afrique Orientale	339
I. BERKOL, R. DERIE, M. GHODSI & G. PANOU. — Traitement chimique des minerais de tungstène rwandais	351
Séance du 24 juin 1983 / Zitting van 24 juni 1983	366, 367
A. VAN HALTE. — De luchtverontreiniging in Ankara	369

CONTENTS

Section of Moral and Political Sciences

Meeting held on 19 April 1983	230
Meeting held on 17 May 1983	234
A. ARMANI. — Myth and reality of the "Jesuite State" in Paraguay (xvii th and xviii th centuries)	239
Meeting held on 21 June 1983	252
A. LEDERER. — Victor Vifquain, pioneer of Nebraska, general and great American citizen	257
M. STEINS. — The Negro movements in Paris, 1919-1939	267

Section of Natural and Medical Sciences

Meeting held on 26 April 1983	280
R. VANBREUSEGHEM. — Presentation of P. Bastenie's work: "Le vieillissement et les nouvelles sources de jeunesse"	285
Meeting held on 24 May 1983	292
J. D'HOORE. — Remote sensing over developing countries: Possibilities and restrictions	297
D. THYS VAN DEN ALDENAEDE. — The danger of introduction of <i>Boulengerochromis microlepis</i> in Lake Kivu (abstract of the lecture)	305
Meeting held on 28 June 1983	308

Section of Technical Sciences

Meeting held on 29 April 1983	314
A. LEDERER. — Transports in Guinea-Bissau	319
Meeting held on 27 May 1983	334
R. THONNARD. — From North to South, three very different aspects of the East African Rift	339
I. BERKOL, R. DERIE, M. GHODSI & G. PANOU. — Chemical processing of Rwandese tungsten ore	351
Meeting held on 24 June 1983	366
A. VAN HAUTE. — Air pollution in Ankara	369