

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

Driemaandelijks publiekatie

1979 - 2

750 F

## AVIS AUX AUTEURS

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

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

Les manuscrits doivent être adressés au Secrétariat, rue Defacqz, 1, 1050 Bruxelles. Ils seront conformes aux instructions consignées dans les « Directives pour la présentation des manuscrits » (voir *Bull.* 1964, 1466-1468, 1474), dont un tirage à part peut être obtenu au Secrétariat sur simple demande.

## BERICHT AAN DE AUTEURS

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

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

De handschriften dienen ingestuurd naar de Secretarie, Defacqzstraat, 1, 1050 Brussel. Ze zullen rekening houden met de richtlijnen samengevat in de „Richtlijnen voor de indiening van handschriften” (zie *Meded.* 1964, 1467-1469, 1475), waarvan een overdruk op eenvoudige aanvraag bij de Secretarie kan bekomen worden.

Abonnement 1979 (4 num.): 2 500 F

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

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

**CLASSE DES SCIENCES MORALES  
ET POLITIQUES**

---

**KLASSE VOOR MORELE EN  
POLITIEKE WETENSCHAPPEN**

## Séance du 16 janvier 1979

La séance est ouverte par M. A. *Duchesne*, directeur de la Classe.

Sont en outre présents: Le R.P. J. Denis, MM. J.-P. Harroy, A. Rubbens, J. Stengers, membres; MM. A. Baptist, A. Coupez, V. Drachoussoff, E. Lamy, J. Ryckmans, P. Salmon, L. Vanden Berghe, associés, ainsi que M. P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire remplaçant M. F. Evens, secrétaire perpétuel, retenu à l'étranger.

M. A. Lederer, membre de la Classe des Sciences techniques, assistait également à la séance.

Absents et excusés: MM. A. Burssens, E. Bourgeois, E. Coppie-ters, R.P. A. De Rop; M. d'Hertefelt, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. A. Durieux, J. Jacobs, L. Pétilion, le R.P. A. Roeykens, MM. J. Sohier, R. Rezsohazy, E. Van der Straeten, E. Vandewoude, ainsi que M.F. Evens.

M. A. *Duchesne* adresse ses meilleurs vœux pour la nouvelle année et exprime sa reconnaissance d'avoir été élu directeur de la Classe pour 1979. Il félicite M. J. *Jacobs*, directeur sortant qui a dirigé les travaux de la Classe avec autant de compétence que d'autorité. Il se réjouit de l'élection de M. J. *Stengers* en qualité de vice-directeur.

M. J. *Stengers*, à son tour, remercie l'assemblée et notamment M. J. *Vanderlinden*, qui a tenu à féliciter la Classe de ce choix, qui pour le bien de l'Académie s'imposait.

M. A. *Duchesne* souhaite la bienvenue à M. A. *Lederer*.

### Décès de M. N. De Cleene

Devant l'assemblée debout, le *Directeur* évoque la mémoire de M. N. *De Cleene*, membre honoraire de la Classe et décédé le 3 janvier 1979.

## Zitting van 16 januari 1979

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

Zijn bovendien aanwezig: E.P. J. Denis, de HH. J.-P. Harroy, A. Rubbens, J. Stengers, leden; de HH. A. Baptist, A. Coupez, V. Drachoussoff, E. Lamy, J. Ryckmans, P. Salmon, L. Vanden Berghe, geassocieerden, alsook de H. P. Staner, ere-vaste secretaris, die de H. F. Evens, vaste secretaris, — weerhouden in het buitenland — vervangt.

De H. A. Lederer, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen, nam eveneens aan de zitting deel.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. A. Burssens, E. Bourgeois, E. Coppieters, E.P. A. De Rop; de H. M. d'Hertefeldt, Mw A. Dorsinfang-Smets, de HH. A. Durieux, J. Jacobs, L. Pétilion, E.P. A. Roeykens, de HH. J. Sohier, R. Rezsóhazy, E. Van der Straeten, E. Vandewoude, alsook de H. F. Evens.

De H. A. *Duchesne* biedt zijn beste wensen aan voor het nieuwe jaar en dankt voor zijn verkiezing tot directeur van de Klasse voor 1979. Hij wenst de H. J. *Jacobs*, uittredend directeur, geluk, die de werkzaamheden der Klasse met evenveel bevoegdheid als gezag geleid heeft. Hij verheugt zich over de verkiezing van de H. J. *Stengers* als vice-directeur.

De H. J. *Stengers* dankt op zijn beurt de vergadering, en meer bepaald de H. J. *Vanderlinden* die er aan gehouden heeft de Klasse geluk te wensen voor haar keuze, die hij in het voordeel van de Academie acht.

De H. A. *Duchesne* verwelkomt de H. A. *Lederer*.

### Overlijden van de H. N. De Cleene

Voor de rechtstaande vergadering, brengt de *Directeur* hulde aan de nagedachtenis van de H. N. *De Cleene*, erelid van de Klasse en overleden op 3 januari 1979.

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

### **Les paradoxes de Hong Kong**

Le R.P. *J. Denis* présente à la Classe son étude, intitulée comme ci-dessus.

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

La Classe décide la publication de ce travail dans le *Bulletin des séances* (p. 135).

### **La Confédération béotienne (447/6-386)**

*M. P. Salmon* présente à la Classe son ouvrage intitulé comme ci-dessus (p. 168).

Il répond à la question que lui pose M. A. *Rubbens*.

### **«A la rencontre du Rwanda» par A. Lestrade**

*M. A. Coupez* présente une note sur l'ouvrage intitulé comme ci-dessus.

### **Revue bibliographique**

Le *Secrétaire perpétuel honoraire* annonce à la Classe le dépôt des notes 1 à 4 de la *Revue bibliographique 1979*.

La Classe en décide la publication dans le *Bulletin des séances* (p. 169).

La séance est levée à 17 h.

De Klasse wijst de H. A. *Rubbens* aan, die aanvaardt, om de necrologische nota op te stellen, die zal uitgesproken worden voor de Klasse, in aanwezigheid van de naastbestaanden van de overledene en die zal gepubliceerd worden in het volgende *Jaarboek*.

#### «Les paradoxes de Hong Kong»

E.P. *J. Denis* legt aan de Klasse zijn studie voor getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. *V. Drachoussoff, J.-P. Harroy, A. Rubbens, P. Salmon* en *J. Stengers*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 135).

#### «La Confédération béotienne» (447/6-386)

De H. *P. Salmon* stelt de Klasse zijn werk voor, getiteld als hierboven (blz. 168).

Hij beantwoordt de vraag die hem gesteld wordt door de H. *A. Rubbens*.

#### «A la rencontre du Rwanda» door A. Lestrade

De H. *A. Coupez* legt een nota voor over het werk getiteld als hierboven.

#### Bibliografisch Overzicht

De *Ere-Vaste Secretaris* deelt aan de Klasse het neerleggen mede van de nota's 1 tot 4 van het *Bibliografisch Overzicht 1979*.

De Klasse beslist ze te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 169).

De zitting wordt geheven te 17 h.

## E. Stols. — L'expansion belge en Amérique latine vers 1900\*

Les échecs essayés dans les tentatives de colonisation à Santo Tomas au Guatemala et à Itajaí et à Campos dans les provinces brésiliennes de Santa Catarina et Rio de Janeiro vers 1840 et plus tard dans l'aventure mexicaine de MAXIMILIEN ont détourné l'attention des historiens belges des relations ultérieures de la Belgique avec le continent latino-américain. L'histoire de la colonisation belge a avalisé ces péripéties latino-américaines à peine comme une preuve des préoccupations colonisatrices des Belges et comme un prélude à la grande aventure africaine. Celle-ci a dès lors monopolisé quelque peu les recherches aux dépens des autres directions de l'expansion belge. Heureusement ces dernières années quelques historiens belges se sont intéressés à la présence et aux intérêts belges au Maroc, au Siam et en Perse, au rôle des techniciens militaires belges dans quelques pays latino-américains et surtout des capitaux et ingénieurs belges en Chine [1]\*\*. Quelques spécialistes étrangers de l'expansion et de l'impérialisme ont apporté des évaluations précieuses et prometteuses au sujet des intérêts belges en Russie, en Espagne et dans l'Empire ottoman [2]. On retrouve ainsi un tableau de l'expansionnisme belge déjà plus diversifié et la part des efforts au Congo, du moins d'avant la première guerre mondiale, réduite à de plus justes proportions. Il reste toutefois plusieurs lacunes, notamment pour l'Égypte, l'Indonésie, la Malaisie et l'Afrique portugaise, mais c'est surtout l'Amérique latine qui mérite, nous semble-t-il, de plus amples recherches [3].

A première vue, on pourrait se laisser décourager par toute une série de nouveaux échecs tels que la colonie des cultivateurs de lin à San Francisco del Concho près de Santa Rosalia au Chihuahua mexicain, celle de l'abbé VANESSE à Porto Feliz dans la province de São Paulo au Brésil, celle de Campos Floridos à Gualaguaychu en Argentine ou celle des émigrants recrutés par le meunier WAUTELET pour l'île de Chiloë au Chili, par la détresse des émigrants individuels qui revenaient vers 1890 du Brésil et de l'Argentine ou par les pertes subies par les épargnants belges, dans les débâcles des finances publi-

\* Communication présentée à la séance du 21 mars 1978 de la Classe des Sciences morales et politiques.

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



ques argentines ou dans l'affaire du «Grand Chemin de fer Central Sud-Américain» [4]. Tout cela semble augurer que l'Amérique latine devait continuer à être le tombeau des rêves et des appétits expansionnistes belges. Il importe toutefois de souligner qu'une histoire de l'expansion qui ne sacrifie pas trop au chauvinisme national doit s'intéresser autant aux insuccès qu'aux entreprises réussies et lucratives. De ce point de vue de l'histoire des aspirations, des plans et des énergies dépensées le continent latino-américain a occupé depuis 1880 jusqu'à la première guerre mondiale la première place dans les préoccupations expansionnistes belges. Sans doute que cette continuité et cet entêtement reposent sur quelques succès moins connus.

Son importance peut tout d'abord se vérifier par l'examen du flot des capitaux belges vers l'étranger. Une estimation des investissements directs belges pour 1895 fait apparaître que sur 673 millions de francs 173 millions, soit 26 %, ont été dirigés sur l'Amérique latine [5]. Ce chiffre doit être majoré avec les participations belges dans d'autres investissements européens, tandis qu'il faut également inclure un décompte pour le phénomène inverse des intérêts étrangers dans les affaires belges. Une autre estimation est celle d'un auteur argentin qui, peu avant la première guerre mondiale, évaluait l'ensemble des engagements belges en Amérique latine à un milliard et demi, dont deux tiers en Argentine [6]. Cela représenterait un peu plus de 21 % du total de la fortune belge investie à l'étranger, si l'on peut accepter le chiffre de 7 milliards avancé par F. BAUDHUIN. A titre de comparaison rappelons que le capital privé belge investi vers 1907 au Congo s'élevait à quelque 170 millions, qu'en Russie au début du vingtième siècle les avoirs belges atteignaient les 700 millions et que pour l'Espagne et l'Empire ottoman on peut pour la même époque évaluer les capitaux belges respectivement à 144 et à 50 millions [7]. Ces deux derniers chiffres restent en dessous de celui calculé pour le Brésil en 1908, notamment 180 millions [8].

Il est presque impossible de dresser une comptabilité exacte des avoirs belges en Amérique latine. En premier lieu, il y avait de nombreuses participations étrangères dans les entreprises belges comme par exemple du capital suisse dans la «S.A. Gaz de Rio de Janeiro». Sans trop de difficultés on peut mettre de côté les sociétés étrangères formées et inscrites à Bruxelles pour toutes sortes de convenances ou à cause des facilités offertes par la législation et les notaires belges. C'est le cas pour une dizaine de sociétés françaises, surtout minières, où la participation belge restait tout à fait symbolique [9]. Pour les autres, on peut se fier au nombre d'administrateurs belges pour calculer le capital national, mais certains financiers disposaient pour ainsi dire d'un statut international ou possédaient peut-être deux

nationalités. Ainsi le Liégeois NAGELMACKERS était considéré par le Quai d'Orsay comme Français [10]. Cela s'avère problématique surtout pour la nombreuse colonie d'origine allemande à Anvers, qui investissait beaucoup en Argentine et au Brésil. Un certain particularisme local teinté de xénophobie ou d'antisémitisme tenait ces Kreglinger, Bunge, Nottebohm, Bracht, Osterrieth, von Bary, Rhodius et tant d'autres pour des Allemands, que d'ailleurs l'Empire allemand s'efforçait de récupérer et le Quai d'Orsay démasquait comme tels derrière leur façade belge [11]. Eux-mêmes se considéraient plutôt comme des Allemands de deuxième ou même troisième génération et comme des cosmopolites francophones. A travers leurs maisons bancaires, ils acceptaient la petite épargne anversoise et dans la plupart de leurs sociétés siégeaient également des administrateurs belges de vieille souche comme les Le Grelle, Grisar, Vande Put ou Mols. De plus, une grande partie de leurs activités commerciales aboutissait sur la place d'Anvers ou transitait par son port. Ces firmes reprenaient en quelque sorte les liaisons séculaires d'Anvers avec le Monde ibéro-américain, qui dès le début du seizième siècle avaient été organisées sur des bases internationales et où des Allemands comme les Fugger ou les Welser avaient déjà joué un premier rôle. Sous cet aspect les affaires latino-américaines belges se distinguaient des affaires africaines beaucoup plus exclusivement gardées en mains propres.

Plus difficile encore est le réperage des capitaux belges dans les sociétés étrangères, le nombre des administrateurs ne correspondant pas toujours avec l'apport réel et étant variable en fonction de toutes sortes d'arrangements ou de subtilités diplomatiques. D'un côté l'insignifiance de la Belgique dans la politique internationale pouvait influencer défavorablement l'obtention proportionnelle de mandats, mais de l'autre côté, sa neutralité pouvait à l'occasion la faire profiter. Cela semble toutefois avoir été beaucoup moins le cas en Amérique latine qu'au Moyen-Orient ou en Extrême-Orient, où se trouvaient des points bien plus névralgiques des luttes d'influences.

Le capital belge a été assez important dans les sociétés françaises qui ont construit des chemins de fer et des ports comme la « Compagnie Générale de Chemins de fer Brésiliens », qui a fait exécuter l'impressionnant tronçon ferroviaire Paranaguá-Curitiba par les Ateliers de la Dyle de Louvain et Bacalan de Bordeaux, comme la « Compagnie du Port de Rio Grande » ou la « Société Commerciale Française de Paris » active dans l'extension du réseau ferroviaire au Chili vers 1888 [12]. On le retrouve également dans des sociétés anglaises d'exploitation de l'élevage uruguayen et argentin telles que « Liebig », « Bovril » ou la « South American Cattle Farming » ou d'extraction et de transport des nitrates chiliens dominées par le

magnat North [13]. Vers 1910, plusieurs compagnies reprises ou organisées par des Canadiens ou des Nord-Américains conservaient ou recherchaient des capitaux belges, lesquels n'ont pas été bien représentés dans les conseils d'administration, ainsi la «Rio de Janeiro Tramway, Light and Power», la «Port of Pará» au Brésil ou la «Mexico Light and Power» et la «Mexico Tramway Company» [14]. Enfin, certaines propriétés passaient successivement aux mains de sociétés de nationalité différente de façon à brouiller presque les pistes. Ce fut le cas d'une propriété à Oaxaca au Mexique, qui de la «S.A. Cultivo de Tabaco Mexicano» anversoise passa en 1896 aux mains de la «Cultuurmaatschappij Santa Rosa» d'Amsterdam et redevint anversoise en 1904 sous le nom de «S.A. Santa Rosa» [15].

Un autre problème concerne la quantité du capital social réellement versée et investie en biens immeubles et meubles en Amérique latine même, car assez souvent une part importante semble en fait être restée en Belgique. On peut aussi se demander dans quelle mesure pour des raisons pas toujours avouables on surestimait dans les bilans la valeur des biens achetés sur place en Amérique latine ou du matériel souvent vétuste amené d'Europe, de même qu'on pouvait dans les opérations hypothécaires cacher les plus-values importantes qui provenaient des acquisitions des propriétés. Il se pose donc ici un problème critique presque insoluble sans un minutieux examen cas par cas et sans une documentation de caractère interne.

A cet égard, il faudrait attacher plus d'importance au placement de capitaux en dehors des sociétés anonymes par le biais des sociétés commanditaires ou en nom collectif ou des entreprises familiales ou personnelles, dont les actes ne se retrouvent pas toujours dans les publications officielles belges, mais dont les comptes présentaient sans doute plus d'authenticité. Plusieurs affaires de ce genre plus modeste sont mentionnées au Chili ou au Guatemala et un exemple concret s'offre avec G. et V. BEURANG, père et fils, qui exploitaient vers 1900 des mines à San Juan del Rio au Mexique [16]. Il ne faut pas non plus oublier les sommes et le matériel emportés par les émigrants, même si dans beaucoup de cas la valeur ne devait pas excéder quelques centaines ou milliers de francs. Citons en exemple le cas d'Auguste CLERFEYT, de Landelies, qui alla s'établir avec sa famille à Patzcuaro au Mexique en 1894 pour s'y consacrer à l'agriculture et à l'exploitation d'une laiterie et qui risqua dans cette tentative certainement une petite fortune personnelle [17]. On voit mal comment on pourrait calculer l'ensemble de cette exportation de capitaux mais il faut tout de même la relever d'autant plus qu'elle était bien plus importante dans la direction de l'Amérique que vers l'Asie ou l'Afrique.

Les investissements belges en Amérique latine provenaient donc des milieux les plus divers. Certes on peut mettre en vedette des groupes comme le teuto-anversois, celui d'Albert THYS et la Banque d'Outre-Mer ou d'Edouard EMPAIN. A Bruxelles, il y avait des financiers comme F. PHILIPPSON ou A. LOEUWENSTEIN qui comptaient une nombreuse clientèle d'actionnaires et pouvaient se permettre toutes sortes de tractations et de transactions. Mais on trouvait également des organisateurs de sociétés et des preneurs dans les villes de province comme Gand, Verviers, Tournai, Courtrai. Les initiatives individuelles étaient encore plus dispersées par tout le pays.

Comment se dessinent la géographie et la chronologie de ces investissements? *A priori*, on ne peut exclure aucun des vingt pays de l'Amérique latine, car on s'intéressait même à des petits pays comme le Honduras, la République Dominicaine, l'Haïti, Cuba et Puerto Rico [18]. Toutefois, l'Argentine était de loin la préférée, suivie par le Brésil, qui se détachaient tous les deux de pays de quelques importance comme le Mexique, le Guatemala, l'Équateur, la Colombie, le Venezuela, le Pérou, la Bolivie, l'Uruguay et le Paraguay [19]. A l'intérieur de ces pays souvent aussi vastes que l'Europe occidentale, les placements se disséminaient encore une fois et couvraient aussi bien les grandes villes que les régions peu habitées. Mais on peut constater une curieuse orientation vers des régions marginales telles que le Mato Grosso et les états amazoniens au Brésil, le Chiapas au Mexique ou même la Patagonie en Argentine. Cela s'explique par le fait que les grandes puissances comme la Grande-Bretagne, la France ou l'Allemagne se réservaient plutôt les grands centres économiques. Il y a certainement aussi un parallèle à établir entre cette tendance centrifuge belge en Amérique latine et la pénétration belge au cœur de l'Afrique et à l'intérieur de la Chine loin des régions côtières convoitées ou occupées par les grandes puissances. Il s'agit vraisemblablement d'un réftet latino-américain de la stratégie léopoldienne.

Une première période d'engouement pour les affaires latino-américaines se situait dans les années 1886 à 1889, quand on a organisé la «S.A. Gaz de Rio de Janeiro», le «Chemin de fer Grand-Central Sud-Américain» et les «Chemins de fer Sud-Ouest Brésiliens». Auparavant, dans les années 1870-1880, il y avait pourtant déjà eu quelques achats de propriétés en Argentine par des Anversois et des Verviétois et des participations importantes dans des affaires anglaises et françaises [20]. Une deuxième période de fièvres sud-américaines débutait déjà en 1893 pour ne plus cesser avant la première guerre mondiale. Plus d'une centaine de sociétés anonymes ont vu le jour [21]. Laissons de côté plusieurs tentatives souvent assez douteuses qui ont fait long feu comme celle de Pierre WYERS, qui

profitant en 1897 de l'ambiance de spéculation aurait constitué un syndicat d'agents de change pour acheter des propriétés agricoles au Mexique ou encore celle de l'artiste-peintre Edouard MANDUAU, qui projetait vers 1889-1894 une exploitation agricole et d'élevage au Paraguay [22].

Cet émiettement et fragmentation n'étaient d'ailleurs pas seulement un fait géographique et chronologique, mais se vérifiaient aussi dans la diversité des secteurs agricoles, extractifs et industriels entamés. Les Belges se sont intéressés à l'équipement de l'infrastructure comme la construction de chemins de fer, lignes de tramways ou de villes nouvelles comme Belo Horizonte et aux services publics de gaz, d'électricité, d'eau et même du télégraphe, pour lesquels ils pouvaient livrer non seulement des capitaux mais aussi le matériel et l'assistance technique [23]. On les retrouvait avec la même audace et aisance dans l'agriculture, l'élevage et l'extraction forestière et minière à la recherche de matières premières comme le café, le tabac, la laine, les peaux, l'extrait de viande, le caoutchouc, le bois et les minerais pour l'industrie belge ou pour le marché mondial.

Par contre, dans le secteur bancaire ils se sont montrés timides et même récalcitrants, sauf pour les caisses hypothécaires avec lesquelles ils ont récolté de beaux succès en Argentine et au Brésil à partir de 1895 [24]. Une vraie banque n'a été fondée qu'en 1911, la «Banque de l'Union Belge-Brésilienne», aussitôt devenue la «Banque Italo-Belge» sous contrôle de la «Société Générale», avec des agences à Rio de Janeiro, Sao Paulo, Buenos Aires et Montevideo. Au Mexique, où le «Banco Nacional de Mexico» comptait de nombreux actionnaires en Belgique, une première proposition pour une banque hypothécaire belgo-mexicaine fut faite en 1906 par Julio CRISTIN [25]. A nouveau, en 1909, il fut question d'associer la «Banque de Bruxelles» à la création d'une banque française par des Barcelonnettes, des émigrants français qui avaient bien réussi. En 1910 il y avait un groupe franco-belge disposant de 20 millions de francs, mais un autre groupe issu de la «Société Belge de Crédit Hypothécaire, Agricole et Urbain d'Egypte» prit les devants et mit sur pied une banque hypothécaire dont la moitié du capital de 10 000 000 frs fut souscrit par des Mexicains. Les événements révolutionnaires de 1910 vinrent couper court à ces initiatives. Au Chili, on a envisagé à plusieurs reprises l'organisation d'une caisse hypothécaire ou d'une banque, une première fois sur la proposition un peu fantaisiste de l'ingénieur GOUBET en 1897, puis lors de la mission CARTIER DE MARCHIENNE en 1905 et encore en 1911 dans le milieu des financiers bruxellois à l'instigation du Roi [26]. Aucune de ces combinaisons ne devait aboutir. Il est vrai que le capital de la grande maison britannique

« Banco de Tarapaca y Argentina » était en 1904 pour un huitième en mains belges [27]. En général il est évident que ces manques et lacunes en matière de représentation et activité bancaire ont nui surtout à l'expansion du commerce et des investissements.

Pour l'industrialisation de certains pays latino-américains, l'effort belge est également resté assez modeste, sans doute par crainte de perdre les marchés traditionnels pour l'industrie nationale. Toutefois, pour le textile on peut mentionner les usines installées par les GRATRY de Lille et Courtrai d'abord à Buenos Aires, où en 1904 les 100 métiers initiaux avaient déjà quadruplé, et puis à Viña del Mar au Chili en 1905, les tissages de laines créés par les Verviétois D'OLNE à Niterói près de Rio de Janeiro et Constant ORTMANS au Chili, une affaire anversoise à Moreno-Jaboatão près de Recife, la « Société Cotonnière Belgo-Brésilienne », et encore une initiative liégeoise à Ambato, la « Belgo-Équatorienne » [28]. Dans les autres secteurs comme la papeterie, les distilleries, les verreries, où par la suite on devait de toute façon perdre le marché latino-américain, on aurait pu faire mieux que la distillerie de Santa Fé au Chili, montée par VAN MONTENAKEN pour le comte DE FLANDRE et reprise plus tard par la famille COUSIN, et une autre à Jundiaí dans l'État de São Paulo, la « S.A. des Distilleries Brésiliennes », ou la papeterie « La Nacional » à Campana en Argentine [29]. La tentative d'associer l'usine De Naeyer de Willebroek à l'exploitation de la fibre de quila, une sorte de bambou, par la « Sociedad Agrícola y Frigorífica de Cochamo », qui disposait de 150 000 ha en face de l'île de Chiloé au Chili et dont la direction fut un moment confiée à Jules COUSIN, semble avoir fait long feu [30].

Une vraie aubaine perdue fut celle de la métallurgie. La Belgique a manqué de réaliser en Amérique latine, avec des perspectives de succès plus durable, ce qu'elle a fait en Russie et perdu là-bas assez vite. Au Mexique, après une première proposition faite à la « Société Cockerill » en 1895 et restée sans suite, l'initiative et les capitaux nationaux avaient créé en 1900 la « Compañía Fundidora de Fierro y Acero » dans la ville de Monterrey [31]. Comme celle-ci se trouva en 1909 dans une situation technique et financière mauvaise, le puissant ministre du dictateur Porfirio DIAZ, José LIMANTOUR chercha à nouveau, par l'intermédiaire de l'agent diplomatique belge à Mexico et du représentant de la Cockerill, Th. VANDENPEEREBOOM, à y intéresser les grandes sociétés métallurgiques belges [32]. Elles ne réagirent pas plus favorablement que la première fois, mais la « Fundidora » fut tout de même sauvée par l'effort national mexicain et allait devenir le pôle d'une remarquable industrialisation tandis que la Belgique y perdait une partie de son marché mexicain [33].

Au Chili déjà en 1897 Cockerill avait promis de collaborer à la création des haut-fourneaux et avait procédé à des essais avec des coques produits, sous la direction d'un ingénieur belge, LAHAYE, dans les charbonnages de la famille Cousiño à Lota [34]. L'affaire n'eut probablement pas de suite immédiate, mais on alluma quand même un peu plus tard en 1910 des haut-fourneaux à Corral sur un projet de l'ingénieur belge J.-A. JOIRIS. Lorsque ceux-ci furent peu après sur le point de s'éteindre, le chargé d'affaires belge, H. CHARMANNE s'en réjouissait pour les fournisseurs belges de matériel métallique [35].

Finalement au Brésil des Belges comme l'ingénieur LE TELLIER ou le chanoine prémontré PEFFER se sont imaginés pouvoir doter ce pays riche en minerais de fer d'une industrie métallurgique d'envergure [36]. Leurs tentatives étaient d'autant plus fondées que des sociétés belges avaient pu mettre la main, entre 1899 et 1901, sur quelques réserves de manganèse dans l'État de Minas Gerais et que la « S.A. Ougrée-Marhay » tenait depuis 1907 les dépôts importants de l'Urucum près de Corumbá à la frontière avec la Bolivie [37]. Plusieurs problèmes, allant des difficultés d'extraction et du manque de charbon dans les environs jusqu'à la crainte de se faire concurrence sur le marché brésilien différèrent cette fondation de la première grande usine métallurgique brésilienne jusqu'après la première guerre mondiale. Alors seulement des Luxembourgeois et des Belges associés à quelques Brésiliens organisèrent la « Belgo-Mineira » et ouvrirent la première usine à Monlevade près de Belo Horizonte [38]. C'est le seul cas des trois belles opportunités où le capital et la technologie belges ont joué un rôle positif pour le démarrage de l'industrie lourde en Amérique latine.

En dressant le bilan des capitaux exportés il faut bien constater, sans toutefois minimiser l'effort consenti, que le volume en est resté en deçà des autres forces et atouts dont pouvait bénéficier l'expansion belge en Amérique latine.

En effet, il faut tout d'abord souligner l'existence de relations diplomatiques de la Belgique avec tous les pays de l'Amérique latine — avec le Mexique elles avaient été renouées en 1884 — et de traités de commerce et la présence de nombreux diplomates et consuls belges dans ces pays. A l'époque dans les débats parlementaires et dans les milieux économiques on a pourtant souvent incriminé l'inactivité et l'inefficacité du corps diplomatique et consulaire belge. A juger par la correspondance diplomatique et par les rapports publiés dans le *Recueil consulaire* ou conservés aux archives du Ministère des Affaires étrangères il y a lieu de modérer et de revoir ce jugement sévère et injuste. Plusieurs diplomates démontraient pour les problèmes éco-

nomiques compétence et réel intérêt et se sont dépensés continuellement dans l'établissement de contacts, par la prospection et des vérifications, par des démarches ou des mises en garde. On peut citer ici les noms de Joseph DEROTE en Argentine, Ernest VAN BRUYSSSEL en Argentine et au Venezuela, Edouard SÈVE au Chili, A. HALEWIJK au Guatemala et puis au Pérou, WOLTERS au Chili, le baron MONCHEUR et le vicomte DE BEUGHEM au Mexique, le baron FALLON au Brésil, POLLET en Amérique centrale [39]. Le Ministère des Affaires étrangères disposait en outre de boursiers, jeunes économistes, qui pendant un séjour de plusieurs mois rassemblaient sur les lieux une information plus complète et plus précise [40].

En Belgique même, des diplomates latino-américains et des publicistes belges à leur service attiraient l'attention des industriels et des capitalistes belges par des publications comme *Les Etats-Unis de Venezuela au point de vue de leurs rapports commerciaux avec la Belgique* d'A. DUTRY (Gand, 1886) ou *La Bolivie* de W. VAN BRABANT (Paris, 1908) ou par des journaux comme *El Correo Latino-Americano*, *Journal des intérêts de la République de Colombie* (1896), *La Revue Américaine, Organe des Pays Hispano-Américains* (1901), *Le Chili Industriel, Organe périodique mensuel destiné à servir à l'étranger les intérêts économiques, commerciaux et industriels du Chili, de l'Argentine et de la Bolivie* (1910) ou *O Reporter Brasileiro* (1912). Il faudrait voir aussi la participation des pays latino-américains aux grandes expositions en Belgique. Le Brésil, aussi bien le gouvernement central que celui de l'État de Sao Paulo, a même ouvert vers 1910 des bureaux permanents de propagande économique à Bruxelles et à Anvers [41]. Du côté belge se constituèrent des organismes comme «le Comité d'études uruguayo-belge», né au sein de l'Union coloniale de Gand en 1908 ou «la Société d'expansion belge vers l'Espagne et l'Amérique latine», fondée à Liège en 1909 et qui éditait son propre bulletin. De 1912 datait «L'Alliance Belgo-Latine, Organe de Propagande et d'Expansion entre la Belgique et l'Amérique latine». C'est alors aussi que surgirent les premières chambres de commerce mixtes comme la Chambre de Commerce belgo-brésilienne.

Tous ces organismes se proposaient de stimuler les échanges commerciaux. C'est que dans les statistiques commerciales belges les pays latino-américains n'occupaient pas le devant de la scène et n'avaient visiblement pas hérité de cette première place qu'occupait naguère pendant des siècles le commerce hispano-américain par Séville et puis par Cadix dans la balance commerciale des Pays-Bas méridionaux [42]. Il semblait donc qu'il y avait des débouchés importants à gagner pour l'industrie belge sur les marchés latino-américains. En fait, on



ne pouvait ni on peut se fier aux statistiques commerciales belges de l'époque pour se faire une idée exacte de la répartition géographique des échanges commerciaux. Beaucoup de marchandises belges exportées dans les pays voisins et comptabilisées comme telles n'en continuaient pas moins leur route à partir du Havre, de Bordeaux, de Southampton ou de Liverpool ou même d'Hambourg vers l'Amérique latine, souvent même sous une nouvelle marque anglaise, française ou allemande [43]. Inversement des produits latino-américains s'introduisaient en Belgique sous une seconde origine tels les cafés haïtiens par New York ou les produits argentins par les Iles Canaries [44]. De toute façon, la Belgique plaçait en Amérique latine des quantités considérables de constructions métalliques, de rails, d'armes, de ciment, de verrerie, de papeterie et de textile. Elle y montait déjà des usines entières comme la raffinerie de sucre « Paraiso Novillero » de Napoléon MAGNE à Papacoapan au Mexique [45].

Ces ventes auraient pu être mieux suivies, plus régulières et plus lucratives si on avait pu les organiser directement avec des maisons commerciales stables et des banques de crédit bien implantées dans les plus grands centres de l'Amérique latine. Certes il existait plusieurs maisons belges comme les firmes LAPORT et PÉCHER à Rio de Janeiro, SCHUCHARD et Cie et A. HEIREMANS à Santiago de Chili, DETHISE et Carlos NAUTS à Medellin en Colombie, VAN DE PUTTE de Gand au Guatemala. C'était toutefois largement insuffisant et le fabricant belge dépendait d'intermédiaires étrangers. Ainsi le contact avec le client latino-américain était faussé et l'industriel belge connaissait mal les *desiderata* de celui-ci, ne s'adaptait pas à ses exigences et ne prospectait pas. Très symptomatique de ce laisser-aller était le mauvais emballage des produits belges, qui arrivaient souvent cassés ou détériorés et au sujet de quoi les consuls se sont plaints continuellement dans leurs rapports. Comme remède à tous ces avatars on s'imaginait en ces temps de libéralisme forcené de pouvoir créer des comptoirs nationaux sous l'égide gouvernemental.

Dans ces conditions il était à craindre que les industriels belges n'allaient pas se rendre compte de la lente industrialisation qui s'ébauchait dès la fin du dix-neuvième siècle dans certains pays latino-américains et surtout dans des secteurs comme le textile, la papeterie et la verrerie et qu'ils ne penseraient pas à un possible transfert de leurs activités en Amérique latine. Ils ont donc perdu une partie de leur marché et si cela n'était pas toujours sensible immédiatement et visible en chiffres absolus c'était néanmoins le cas en chiffres relatifs puisque le marché consommateur latino-américain entrait alors en pleine expansion.

Quant aux importations, la Belgique est restée pendant des décen-

nies le premier client des laines et peaux argentines et un grand consommateur de cafés brésiliens, sans oublier des matières premières comme le guano péruvien, les nitrates chiliens, le coton, le caoutchouc, le tabac, le cacao, les bois tropicaux, etc. Ces matières ont joué un rôle non négligeable dans le développement du port d'Anvers et de son marché international et dans l'essor de plusieurs industries de transformation. Le succès durable de l'industrie textile verviétoise y est en partie redevable.

Au contraire des exportations, ces importations ont provoqué beaucoup plus d'investissements belges en Amérique latine pour la production de ces matières premières. Des fabricants et des commerçants de laines de la région verviétoise et des Anversois ont acheté plus d'une dizaine de grandes *haciendas* en Argentine et au Paraguay [46]. Il en était de même pour les fabricants anversois d'extraits de viande, qui ont acquis des milliers d'hectares de pâturages en Uruguay, en Argentine et au Brésil [47]. Certains fabricants anversois de cigares ont également voulu disposer de leurs propres plantations au Mexique et au Brésil [48]. Dans ce dernier pays, on s'intéressait encore à des plantations de café et des concessions de caoutchouc, mais les achats ont cessé dans les premières années du vingtième siècle avec l'effondrement des prix de ces produits et les nouvelles possibilités offertes en Afrique centrale et dans l'Asie du Sud-Est [49].

Il est remarquable que pour la canne à sucre, dans laquelle la Belgique avait conquis durant les premières années de son indépendance une place enviable pour la raffinerie et la commercialisation, il n'y a pas eu de percée importante comparable à ce que les Français, les Anglais, les Hollandais et surtout les Nord-Américains ont pu réaliser par l'acquisition de grandes plantations et l'installation de raffineries modernes à Cuba, dans les autres îles de la mer Caribe, au Mexique ou au Brésil. On peut à peine signaler quelques plantations belges au Brésil, dans la République Dominicaine, au Paraguay et au Pérou [50]. Pourtant des ingénieurs et des techniciens belges par-taient diriger la *zafra* à Cuba et à Puerto Rico [51]. Une explication pour cette trop timide présence belge dans les affaires sucrières se trouve sans doute dans le fait que la Belgique avait dès la seconde moitié du dix-neuvième siècle tout misé sur la production et le raffinage de la betterave de sucre en installant chez elle une industrie puissante de ce genre et en la développant dans plusieurs pays européens comme l'Italie ou la Roumanie. A l'exception de l'Argentine, aucun pays latino-américain n'entraît en lice pour cette culture et probablement les Belges n'entendaient pas favoriser la concurrence de la canne à sucre avec la betterave.

Le protectionnisme en faveur de l'agriculture nationale a égale-

ment eu une influence défavorable sur l'expansion dans le domaine de l'élevage et de la production de viandes congelées. Les paysans belges se sont opposés jusqu'à la première guerre mondiale à l'importation de viandes congelées argentines, qui sont pourtant devenues un atout important de l'expansion britannique dans ce pays [52].

Un autre facteur qui pouvait stimuler le flot des capitaux vers l'Amérique latine était celui de l'émigration. On a trop écrit et répété que le Belge n'était ni disposé ni apte à émigrer [53]. Ce mythe a été répandu par les contemporains pour toutes sortes de raisons, soit pour mieux le retenir, soit pour l'inciter au devoir du départ. En fait des milliers étaient prêts à partir au loin, du moins pour quelques années et rêvaient d'y ramasser une petite fortune de quoi se rétablir dans la patrie. On est surpris par la fréquence des demandes d'information et de situation conservées dans les dossiers du Ministère des Affaires étrangères [54]. On ne doit pas oublier que près d'un demi-million de Belges sont partis en France, une partie fort importante de la population active du pays. S'il est vrai que beaucoup parmi eux retournaient au pays, dans les autres pays les émigrants espéraient souvent eux aussi revenir, si au moins ils avaient conscience de ce à quoi ils s'engageaient.

Vers l'Amérique latine l'émigration belge a atteint quelques dizaines de milliers, tout au plus cinquante mille, dont la moitié à peu près vers l'Argentine, un gros dixième vers le Brésil et des groupes de moindre importance vers l'Uruguay, le Chili, le Paraguay, le Mexique et le Guatemala [55]. Les années 1886-1890 étaient marquées par la plus forte intensité de départs et par après la cadence se maintenait à un niveau plus bas mais continu. Il y a là une certaine coïncidence avec le flux des investissements. Une majorité des émigrants étaient attirés et recrutés par la propagande des gouvernements ou des organismes privés de l'Argentine, du Brésil ou du Chili. Ils recevaient généralement le passage gratuit et éventuellement des promesses de terres à bon marché ou à crédit. Une fois arrivés ils logeaient quelques jours à l'Hôtel des Immigrants de Rio de Janeiro, São Paulo ou Buenos Aires en attendant d'être dirigés sur l'une ou l'autre colonie agricole ou d'être embauchés comme salariés pour les grandes propriétés, le service domestique ou les travaux publics. Dans certains cas ils arrivaient à rester groupés à quelques familles, mais le plus souvent ils étaient assez vite dispersés. Une exception formaient les colonies sous direction ou supervision belge telles que Porto Feliz près de São Paulo dirigée durant quelques mois par l'abbé VANESSE ou Villaguay en Argentine, organisée par Eugeen SCHEPENS [56]. Plusieurs Belges, et parmi eux quelques hommes d'affaires, ont

essayé de lotir des concessions ou des propriétés et de les peupler de préférence avec des compatriotes. Ainsi la firme PÉCHER de Rio de Janeiro installa vers 1898 quelques Belges sur des terres à Jaraguá dans le nord de l'État de Santa Catarina, qu'elle avait achetées à un ancien militaire belge, naturalisé brésilien, Emile-Charles JOURDAN [57]. Le négociant A. HEIREMANS à Santiago de Chile avait obtenu une concession dans la province de Llanquichue et Charles PATIN, consul général à Medellin avait un projet de colonisation dans la Sierra Nevada de Santa Marta [58]. En fait, à travers les seuls documents des Affaires étrangères, nous restons très partiellement informés sur toutes ces colonisations et tentatives et il nous manque des monographies fouillées à l'exemple de celles réalisées sur des colonies suisse ou française [59].

D'ailleurs pour calculer plus exactement l'ampleur du mouvement émigratoire belge vers l'Amérique latine, on ne peut se fier aux seules statistiques belges basées sur les départs d'Anvers. Ainsi là où les documents belges de l'époque restent muets sur les émigrants vers le Chili, les statistiques chiliennes de 1908 signalent 391 Belges [60]. A l'évidence des émigrants belges allaient s'embarquer souvent au Havre, à Saint-Nazaire, à Bordeaux, à Southampton, à Liverpool ou même à Rotterdam et à Hambourg. Pour le Mexique et des pays de l'Amérique centrale on s'embarquait d'abord pour New York ou d'autres ports nord-américains, ce qui explique que ces pays ne figurent pas ou presque pas au tableau de l'émigration, bien que le nombre des partants pour cette destination est certainement resté réduit. Beaucoup pouvait dépendre des critères qu'on maniait tant dans le pays de départ que dans celui de l'accueil pour distinguer les migrants des voyageurs. Dans la plupart des pays latino-américains on ne considérait pas comme immigrants les arrivants en deuxième ou première classe et il est bien probable que des gens des petites classes moyennes faisaient tout pour éviter la promiscuité de la troisième classe et de la soute. Il n'était pas si rare non plus que des Belges s'embarquaient après un premier séjour de plusieurs années en France ou ailleurs, éventuellement déjà sous une autre nationalité. N'oublions pas aussi que la Belgique faisait pour tant d'Allemands et de Polonais, souvent Juifs, et d'autres nationalités figure de pays de transit ou d'accueil temporaire, où ils s'initiaient aux affaires sur un comptoir anversois ou chez un agent de change bruxellois ou y parachevaient des études supérieures [61]. Une fois arrivés en Amérique, ils pouvaient s'avérer des intermédiaires et des contacts intéressants et souvent reconnais-sants. Des fugueurs sous des nouvelles identités et munis de faux papiers, banqueroutiers, faussaires, militaires déserteurs ou marins en cavale, brébis galeuses, condamnés libérés ou esclaves blanches

échappaient évidemment aux statistiques officielles [62]. Certes, leur nombre ne devait pas atteindre les milliers, mais il levait le voile sur une émigration plus ou moins clandestine, une réalité sociale à la dérive, qui prenait le contrepied de la société belge réputée petite-bourgeoise et tranquille [63].

Ces aspects de marginalité ensemble avec les scandales autour des projets de colonisation échoués et du rapatriement d'une centaine d'émigrants d'Argentine et du Brésil vers 1890 ont donné une mauvaise réputation au courant d'émigration vers l'Amérique latine, au contraire de celui vers l'Amérique du Nord généralement bien apprécié. On en trouvera largement des échos dans la presse nationale et régionale de l'époque et dans le roman de Georges EEKHOUD, *La Nouvelle Carthage* [64]. Il faut pourtant noter que le coefficient des retours parmi les émigrants belges était plus bas que chez les autres nationalités [65]. Si chez les Polonais le chiffre très bas des retours s'expliquait par la pauvreté de leur pays et l'absence presque totale de chances pour les éventuels revenants, dans le cas belge il se devait en partie à une certaine facilité d'assimilation de l'émigrant belge. Autant celui-ci était difficile comme émigrant en groupe, autant il démontrait de la ténacité et des capacités de réussir comme émigrant individuel. Le mariage avec une native semble avoir été assez fréquent [66]. Pour la question des langues il faisait des efforts sérieux et disposait d'un talent certain, même si le Flamand paraissait au début plus désorienté. Il est surprenant que dans aucune grande ville argentine ou brésilienne ne se retrouvent des quartiers ou des rues où les Belges se seraient regroupés à l'instar des Italiens ou de minorités plus petites telles que les Lettons. De même on n'y connaissait pas des associations ni des clubs ou des bars de fréquentation spécifiquement belge. Il est vrai qu'il existait une « Société de bienfaisance belge » à Rio de Janeiro et à Santiago de Chili, une « Société philanthropique belge » et une « Société belge de secours mutuel » à Buenos Aires, une « Union belge » pendant quelques années dans la capitale du Guatemala et une « Association française, suisse et belge de bienfaisance et de prévoyance » à Mexico, mais celles-ci ne groupaient généralement que quelques dizaines de notables commerçants et industriels et ne tenaient que peu de réunions [67]. Les amicales flamandes en Argentine, au Paraguay et au Brésil, beaucoup plus actives, datent généralement d'après la première guerre mondiale et ont une coloration politique prononcée. Notons enfin que les émigrants belges ne semblent pas avoir introduit dans leurs constructions leur style ni reproduit leurs monuments historiques, comme le faisaient les Allemands ou les Italiens ou même tel Suisse embellissant sa propriété rurale d'une tour d'inspiration lucernoise, et qu'il n'y a pas de

traces de l'un ou l'autre plat de la cuisine belge [68]. On doit donc constater que l'émigration belge s'est dispersée et intégrée assez rapidement, ce qui à première vue diminuait son importance comme support de l'expansion économique.

Si le terme «émigration» était de nature à effrayer le bourgeois belge de la fin de ce siècle, celui-ci s'accommodait plus volontiers à l'idée de l'«expatriation». On entendait par là le départ temporaire auquel l'encombrement des carrières et les besoins de l'expansion économique acculaient des centaines de jeunes universitaires issus des classes moyennes. L'Amérique latine, malgré la fièvre jaune qui fit vers 1887 plusieurs victimes parmi les Belges à Rio de Janeiro, leur paraissait toujours plus attrayante et rassurante que l'Afrique ou l'Asie. L'image d'une Amérique latine tropicale, infestée de serpents et empêtrée dans des révolutions sanglantes, commençait à faire place à une meilleure connaissance des réalités fort diverses de ce continent [69]. On se rendait compte qu'on trouvait là-bas des républiques de style parlementaire, des grandes villes aussi confortables que celles d'Europe, un climat tropical modéré dans les parties plus méridionales ou élevées, une hygiène minimale et des médecins. On pouvait s'y débrouiller en français du moins dans les contacts avec les classes supérieures, y déguster une cuisine de plus en plus européanisée, fréquenter une église catholique ou une société maçonnique, amener son épouse et ses enfants ou même envisager un mariage avec une native. En même temps il restait à ce continent une auréole d'exotisme et d'aventures à faire rêver de chevauchées dans la pampa et de randonnées dans la forêt tropicale ces boy-scouts en herbe [70]. Ce n'était plus tellement le romantisme cette fois-ci mais l'idéologie du *struggle for life* qui remettait ces choses à la mode.

Ainsi bon nombre de ces ingénieurs à dos de mulet sont partis en première ou seconde classe, qu'on ne retrouvera forcément pas dans les statistiques d'émigration. En se basant sur une liste des ingénieurs sortis de l'Université de Liège datant de la veille de la première guerre mondiale F. BAUDHUIN a pu avancer qu'un tiers avait travaillé ou travaillait encore dans des entreprises à l'étranger [71]. Si l'on voulait tenir compte des autres universités belges, on pourrait estimer que près d'un dixième des ingénieurs diplômés a dû s'expatrier hors d'Europe et pour la seule Amérique latine on dresserait sans difficultés une liste de quelques centaines [72]. Le professeur Louis COUSIN partit ainsi en 1890 pour le Chili avec une dizaine de ses élèves de Louvain et encore deux dizaines d'ingénieurs sortis de Gand, Bruxelles et Liège pour y reconstruire et compléter le réseau ferroviaire [73]. Avant même de débiter, cette entreprise fut suspendue par le suicide du président BALMACEDA, mais par la suite plusieurs ingénieurs bel-

ges, souvent avec des autorisations et des congés spéciaux des autorités belges, occupaient des postes de responsabilités dans les chemins de fer, les travaux publics, les chantiers navaux de Talcahuano et à l'École polytechnique de Santiago. Mentionnons ici Louis COUSIN, Léon BIDEZ, André GILMONT et Charles KONING, tous professeurs à l'Université de Santiago et le dernier aussi directeur général des travaux publics, Omer HUET, à plusieurs reprises directeur général des chemins de fer, Georges NEUT, directeur du service des eaux de la capitale et Edouard LEMAÎTRE, ingénieur-chef à l'inspection des mines [74]. Un autre exemple est celui du Guatemala, où Joseph AMERLINCK était devenu vers 1899 directeur général des travaux publics après avoir dirigé la construction du Chemin de fer du Nord de Puerto Barrios à Guatemala et où encore trois autres ingénieurs étaient actifs à la fin du siècle, les frères C. et E. HOUBA dans la construction du même chemin de fer et Gustave CHABOT à la direction des services de distribution d'eau [75]. C'étaient des places toutes indiquées pour favoriser des maisons belges pour les adjudications et les livraisons de matériel. Naturellement, elles pouvaient amener aussi toutes sortes de déboires de non-paiement des salaires promis ou de résiliations de contrats à l'occasion des changements de gouvernement assez fréquents [76].

Derrière les ingénieurs, les agronomes se montraient aussi prompts à accepter ou à rechercher des places dans l'organisation ou la réforme de l'enseignement agricole ou des stations expérimentales ou également dans le secteur privé comme régisseurs sur des grandes propriétés. Au Brésil, on en retrouve près d'une vingtaine à Piracicaba d'abord, puis au Pernambuco et dans des postes plus durables à São Paulo et Rio de Janeiro [77]. Il y en avait presque autant en Argentine et plusieurs en Uruguay, en Bolivie, en Colombie, au Venezuela, en Haïti et au Guatemala [78]. Une réussite était la prise en main de l'École agronomique de Lima par des équipes successives d'ingénieurs agricoles de Gembloux sous la direction de Georges VANDERGHEM à partir de 1901 [79]. Ils y introduisirent des machines agricoles, une laiterie modèle et de nouvelles techniques de viticulture.

Il faut ajouter à ces deux professions bon nombre de médecins, architectes, techniciens militaires, licenciés en sciences commerciales et des pédagogues [80]. L'action de ces derniers a été particulièrement importante et ambitieuse au Pérou et en Bolivie. Dans ce premier pays le président Eduardo DE ROMAÑA en 1903 et l'année suivante son successeur José PARDO firent appel à des professeurs belges pour leur programme de scolarisation et de modernisation et leur confièrent la direction et des postes importants de l'École natio-

nale « Nuestra Señora de Guadalupe » et de l'École normale de Lima [81]. Leur arrivée, ensemble avec celle des ingénieurs et agronomes engagés pour l'École des arts et métiers et l'École agronomique, prenaient l'allure d'une véritable invasion belge et devait provoquer par la suite des réactions hostiles [82]. Aussi, la mission de ces pédagogues a été plutôt un échec, sauf peut-être pour Isidore POIRY qui s'est formé des idées très personnelles sur le pays et y a eu quelque influence [83].

Mieux réussie a été, en Bolivie, l'action pédagogique de Georges ROUMA, contracté en 1908 par un émissaire du président libéral Ismael MONTES, d'abord pour diriger l'École normale de Sucre et ensuite pour rénover l'ensemble de l'enseignement bolivien [84]. ROUMA y a attiré plusieurs de ses compatriotes pour Sucre et d'autres écoles à La Paz, Oruro et Cochabamba et la présence belge y est restée, malgré quelques critiques, assez sensible et appréciée jusqu'après la première guerre mondiale. Après un séjour à Cuba durant cette guerre, ROUMA lui-même est retourné en Belgique pour y devenir un promoteur des relations belgo-latino-américaines.

Au Guatemala, un ancien instituteur de Vladslø, Gustave JOSEPH, accéda, après un séjour et un entraînement aux Etats-Unis, au poste de directeur de police et gagna la confiance du président Estrada CABRERA, qui allait bientôt se révéler un des tyrans les plus cruels [85]. JOSEPH fut ainsi nommé inspecteur de l'enseignement vers 1904. Quoiqu'il disparut soudainement pour des raisons obscures, le gouvernement guatémaltèque engagea peu après encore quatre professeurs belges pour diriger et enseigner dans ses Écoles normales [86].

Pour ces universitaires, souvent désargentés, un contrat et une expérience comme fonctionnaire ou enseignant paraissaient d'autant plus alléchants qu'ils permettaient généralement de faire le voyage à moindre frais, d'y nouer des contacts intéressants dans la haute société et d'y amasser un petit capital de départ de quoi se risquer à titre privé dans l'organisation d'entreprises industrielles et d'exploitations agricoles. On en trouve de nombreux exemples. Au Chili Louis COUSIN, son fils Jules et ses gendres ont pris la direction et une participation majoritaire dans la distillerie de Santa Fé, fondée par VAN MONTENAKEN [87]. Ils la développèrent à une capacité de plus de deux millions de litres d'alcool dans des bâtiments modernes de structure métallique et avec une malterie pneumatique. Le fait que Jules COUSIN exerça pendant quelque temps les fonctions d'inspecteur de l'impôt sur l'alcool et qu'on prit alors des mesures contre l'importation d'alcools ne fut sans doute pas étranger à ce succès. Guillaume OTTEN, marié à une fille de COUSIN et chef du service technique à la direction des ponts à Santiago, s'associa à un Chilien



pour la construction de ponts [88]. Omer HUET obtint de son côté des concessions de chemin de fer qu'il essaya de négocier à des groupes belges [89]. Au Pérou, quelques professeurs de l'École agronomique ont exploité des plantations de bananes près de Lima et de coton à Piura et POIRY a créé en collaboration avec la Banque d'Outre-mer un syndicat d'exploitation agricole à Paita [90]. Après un premier échec comme professeur agronome au Pernambuco, Emile LECOCQ est revenu une seconde fois au Brésil pour y monter dans les Etats de São Paulo et Espírito Santo plusieurs entreprises d'extraction du bois [91]. Gustave ANDRÉ, arrivé en 1882 comme agronome pour l'École agronomique de Santa Catalina en Argentine, se transformait, à travers un premier projet de colonisation échoué à Gualaguaychu, en véritable homme d'affaires [92]. Au Guatemala, c'étaient Camille HOUBA, qui passait à construire des maisons et des chemins de fer à voie étroite, et Jules CONNEROTTE, qui après des démêles avec les autorités, ouvrait son propre établissement scolaire [93]. Loin d'avoir épuisé les cas de ce genre, on se trouve ici devant un type d'expatrié, dont l'activité économique à cause de nombreux insuccès ne faisait peut-être pas le poids et manquait son envol, mais qui était fort représentatif de toute une catégorie sociale, d'un dynamisme et d'une mentalité peu connus.

A un échelon plus bas toute une main-d'œuvre de techniciens et ouvriers spécialisés, géomètres, horticulteurs, comptables, mécaniciens, tisserands et verriers, était également disponible pour l'expatriation temporaire, qui pouvait se révéler définitive. Déjà en 1871, des ouvriers belges partaient installer des machines de filature de laine à Tomé au Chili pour une usine de Verviers [94]. Des tisserands ont été engagés pour les ateliers belges de Niterói et de Viña del Mar. Les verriers belges étaient continuellement recherchés pour les verreries de Buenos Aires et de São Paulo et en 1902 un groupe est parti pour l'usine de Julio LIMANTOUR à Puebla au Mexique [95]. Dans ce dernier pays, la société de marbres de Nogales ou d'Orizaba avait employé en 1893 des marbriers belges, qui s'étaient retrouvés bientôt dans une situation pénible, mais elle faisait en 1905 un nouvel essai [96]. Le Chilien Justiniano SOTOMAYOR venait en 1907 recruter des mécaniciens belges pour le service des locomotives dans son pays [97]. On voyait même partir vers 1895 des gouvernantes pour le Guatemala et San Salvador [98]. Il est bien probable que parmi eux certains ont rêvé ou essayé de monter leur propre petite entreprise, mais les bonnes occasions de cette mobilité sociale étaient plus difficiles à saisir en Amérique latine qu'en Amérique du Nord et les désillusions ont dû être nombreuses.

Le rapport entre l'expansion belge et les missions religieuses belges

pourrait paraître encore moins évident s'il n'y avait pas cette coïncidence frappante entre l'expansion belge au Congo et en Chine et les départs nombreux de missionnaires belges pour ces pays. Le même phénomène peut en effet se constater pour l'Amérique latine. A partir des années 1890, quand les investissements belges se sont multipliés là-bas, les fondations latino-américaines par des ordres réguliers se sont succédées à un rythme accéléré, tandis qu'auparavant à peine un Picpus, quelques Jésuites et Rédemptoristes s'étaient intéressés au Chili, à l'Amérique centrale et aux Caraïbes [99]. Au Brésil, où l'ordre des Bénédictins menaçait de s'éteindre, des moines belges ensemble avec des Allemands ont repeuplé à partir de 1895 les vieilles abbayes d'Olinda, São Salvador da Bahia, São Paulo et Rio de Janeiro et ont risqué de nouvelles fondations au Ceará et dans le territoire amazonien de Rio Branco [100]. Ils étaient aussitôt suivis, à la demande d'évêques brésiliens et de LÉON XIII, par des Prémontrés des abbayes d'Averbode et du Parc, qui se sont établis respectivement à partir de 1896 au séminaire de Pirapora près de São Paulo, à Jaguarão dans le Rio Grande do Sul et à Petrópolis et vers 1900 à Congonhas et à Montes Claros dans le Minas Gerais [101]. Des Missionnaires du Sacré-Cœur ont accepté depuis 1911 des cures dans le sud du Minas Gerais et à l'intérieur de São Paulo [102]. Il y avait aussi des Frères belges dans le Rio Grande do Sul. Au Chili des Franciscains belges ont remplacé au début du vingtième siècle leurs confrères chiliens à La Serena, Iquique et Copiapó [103]. Quelques Dominicains ont travaillé d'abord en Equateur et puis au Chili [104].

L'effort consenti par les congrégations féminines a encore été plus important et aussi plus durable. Des écoles, des pensionnats et des orphelinats ont été ouverts au Brésil par les Dames de l'Instruction Chrétienne de Doorezele à Recife en 1896, par les Sœurs de Saint-Vincent-de-Paul de Ghysseghem d'abord à Recife en 1896 et puis à São Paulo, par les Sœurs du Sacré Cœur de Marie de Berlaar à Montes Claros en 1907 et plus tard à Araguay dans le Minas Gerais, par les Chanoinesses de Saint-Augustin de Jupille à São Paulo en 1906 et par les Dames de Saint-André de Ramegnies-Chin à Jaboticabal dans l'intérieur de São Paulo en 1914. Les Sœurs de la Providence de Champion ont ouvert des collèges en Equateur vers 1900 à Quito, Ambato et Guayaquil. Des Franciscaines de Gand sont allées dans le Nord de l'Argentine et des Filles de Marie de Paridaens à Louvain se sont établies en Haïti peu avant la guerre mondiale [105].

Au contraire de ce qui s'est passé après la deuxième guerre mondiale quand le clergé séculier belge a véritablement essayé en Amérique latine, les prêtres diocésains de cette époque pourtant pléthorique en vocations ne sont partis qu'en petit nombre [106]. On peut

tout de même en signaler quelques-uns au Brésil, en Argentine, en Haïti et au Mexique, dans l'assistance aux émigrants ou tout simplement à la recherche de moyens d'existence [107]. Il leur manquait à la fois un institut ou un organisme protecteur en Belgique et une structure d'accueil dans des églises latino-américaines assez appauvries.

Chez certains de ces religieux il existait une conviction claire de la nécessité de l'expansion économique belge et une volonté d'y coopérer. Le Prémontré PEFFER a rédigé un des premiers rapports d'ensemble sur la présence économique belge au Brésil tout en faisant des propositions industrielles aux capitalistes belges et en attirant des émigrants [108]. Le père Jésuite CLERCKX à Lima offrait en 1900 ses bons offices comme intermédiaire pour le placement de capitaux belges au Pérou [109]. Plus complexe était la personnalité de l'abbé bénédictin Mgr VAN CALOEN [110]. Il est difficile de distinguer dans quelle mesure il se laissait emporter par l'idée d'expansion belge ou voulait plutôt mettre celle-ci à profit pour ses propres fins et ambitions religieuses. En tout cas par ses nombreuses initiatives et opérations immobilières et financières, par ses contacts avec LÉOPOLD II, avec des diplomates et capitalistes belges et par ses voyages fréquents il avait la veine des bâtisseurs d'empire et mériterait à ce titre une sérieuse biographie, même s'il n'a été que peu suivi par ses confrères et a essuyé une série d'échecs.

Par leurs œuvres éducatives, ces religieux belges ont certainement promu la réputation de la Belgique, à ce point que plusieurs demandes latino-américaines, notamment du Pérou et de l'État de Bahia n'ont pu être satisfaites [111]. Toutefois, leur présence et leur action pouvaient susciter des réactions hostiles de la part de certaines autorités ou groupes de la population et nécessiter la protection ou l'intervention diplomatique belge. A deux reprises en 1895 et vers 1907 sous les deux présidences du général libéral Eloy ALFARO les religieuses belges craignaient d'être expulsées d'Équateur et demandaient la protection des autorités belges [112]. Au Chili c'étaient les Franciscains belges qui devaient affronter des incidents xénophobes [113]. Les Prémontrés ont dû se retirer de Jaguarão et de Congonhas à cause du boycottage par la population locale. Lorsque Mgr VAN CALOEN a voulu, en 1903, prendre possession de l'abbaye de Rio de Janeiro, dont les derniers moines brésiliens partageaient généreusement le patrimoine avec leur parenté et leur clientèle, il a dû être protégé par la troupe et l'affaire a provoqué de longs remous dans la presse. Une seconde fois, au Rio Branco en 1910, ses moines ont été pris à partie par des chefs politiques de l'endroit et Mgr VAN CALOEN s'est vu obligé de solliciter l'intervention du chargé d'affaires belge [114]. Ainsi la combativité et l'intransigeance des religieux belges s'achop-

paient souvent à une Amérique latine encore imbuë de son laxisme syncrétique et de sa tolérance pluraliste ou déjà aguerrie par les progrès du protestantisme et du positivisme.

D'ailleurs, sur le continent latino-américain, les luttes pour l'hégémonie politique et économique que se livraient différentes puissances européennes et les Etats-Unis se doublaient déjà d'un affrontement idéologique. C'est dans ce contexte que s'inscrivaient les voyages, les conférences et les livres d'Anatole FRANCE, de Georges CLÉMENTEAU, du père BURNICHON et de leurs compères allemands ou anglais. En même temps, les réactions latino-américaines à cet impérialisme prenaient des orientations fort diverses allant de la modernisation radicale et forcenée à un rejet nationaliste en passant par un conservatisme paternaliste et sélectif.

Des Belges ne pouvaient pas manquer d'être mêlés à cette agitation et évidemment de part et d'autre selon les clivages idéologiques de la société belge. Emiel VLIEBERGH, professeur à l'Université de Louvain, militant catholique et prominent du « Boerenbond », fit en 1908 un long voyage au Brésil, en Uruguay et en Argentine et participa dans ce premier pays activement au « Congresso Católico » et aux tractations autour de la fondation d'un parti catholique brésilien [115]. Un des promoteurs de ce rassemblement des catholiques brésiliens, Carlos Alberto DE MENEZES, industriel paternaliste au Pernambuco, avait séjourné en Belgique et noué des contacts notamment avec Mgr VAN CALOEN et sa famille de notables catholiques brugeois [116]. Vers la même époque, Mgr MERCIER réclamait des chaires de philosophie dans les pays neufs pour ses disciples néothomistes et obtenait celle de la Faculté São Bento à São Paulo [117]. Des Belges ont également été approchés pour la fondation d'instituts universitaires catholiques à Buenos Aires et à São Salvador da Bahia.

De son côté, le milieu belge de la libre pensée ne pouvait pas rester indifférent à ces possibilités d'influences et de propagande et cherchait à maintenir des contacts avec les loges latino-américaines [118]. C'est à la demande de libéraux boliviens et sur l'insistance d'Alexis SLUYS, adjoint au grand-maître belge, que ROUMA est parti en Bolivie. Ses idées rationalistes lui ont d'ailleurs valu une excommunication par l'évêque de Sucre. Une inspiration semblable n'était pas étrangère à l'action pédagogique d'Isidore POIRY, qui se montrait violemment anti-clérical. On peut de plus remarquer ici que des Latino-Américains ont pris l'initiative pour traduire chez eux des œuvres du philosophe krausiste G. TIBERGHIEU, d'Emile DE LAVELEYE et d'Emile VANDERVELDE [119].

Cet intérêt des Latino-Américains pour la Belgique pouvait se révéler un élément important pour favoriser l'expansion et la péné-

tration belge. On peut même franchement parler d'un préjugé favorable [120]. Ce pays, riche d'un passé prestigieux mais entièrement engagé dans l'industrialisation et la modernisation, doté d'une constitution très libérale, mais respectueux de l'ordre, représentait un modèle pour beaucoup de réformistes et de positivistes. De plus, de par son exigüité, son calme provincial, son coût de la vie plus bas, sa latinité, la Belgique tranquillisait et remplissait d'aise sinon d'ironie ces Latino-Américains déconcertés et complexés par le modernisme plus brutal et accablant de la Grande-Bretagne et de la France [121].

Pour toutes ces raisons au moins un millier d'étudiants latino-américains ont fréquenté de 1850 à 1914 les universités belges et l'école d'agriculture de Gembloux [122]. Surtout les écoles spéciales pour ingénieurs à Gand et à Liège jouissaient d'un grand prestige et étaient fort recherchées et c'étaient là précisément les cours les plus indiqués pour entraîner une influence technologique et d'éventuelles ultérieures commandes de matériel. Certains de ces étudiants latino-américains arrivaient par la suite à occuper des postes de haute responsabilité dans leur pays, dans lesquels ils pouvaient bénéficier des Belges. C'était le cas d'Alfredo MAIA et d'autres ingénieurs brésiliens, qui sont devenus les proches collaborateurs de CAMPOS SALLES, d'abord président de la province de São Paulo et puis de la république brésilienne, d'Hercílio LUZ, président de la province de Santa Catarina, de CALLEJAS et de J. GANDARILLAS, ministres des Affaires étrangères respectivement du Guatemala et du Chili, et du président PAEZ de l'Équateur. L'École militaire de Bruxelles a également pu former quelques militaires latino-américains, notamment le général argentin Pablo RICCHERI et CHIRIBOGA, ministre des Affaires étrangères de l'Équateur [123].

Pour l'enseignement secondaire la Belgique préfigurait un peu la Suisse de nos jours et il y avait une foule de jeunes Latino-Américains dans les instituts privés et officiels. Lors d'une tournée au Nicaragua en 1908 le consul-général de Belgique en Amérique centrale, E. POLLET, fut attendu dans la ville de Chinandega par une dizaine d'anciens Mellistes [124]. Le gouvernement de la nouvelle république panaméenne préféra en 1904 un institut belge pour y envoyer trois jeunes boursières étudier le système Froebel et engagea en 1914 une Belge, Louise WOUTERS, pour venir diriger son École normale de jeunes filles [125]. Au Chili, le message présidentiel de 1913 stipula l'envoi de onze professeurs en Belgique pour y perfectionner leur formation [126]. Des gens fortunés choisissaient la Belgique comme lieu de résidence soit pour surveiller les études de leurs enfants soit pour mener une vie de rentiers ou même récupérer leur santé [127]. Aux premiers jours de la première guerre mondiale, la

colonie brésilienne en Belgique comptait plus de 400 membres, en majorité des étudiants [128].

Aux yeux des hommes d'état latino-américains les avantages les plus évidents et les plus séduisants de la Belgique étaient son statut de neutralité et son insignifiance militaire. Parmi les étrangers, auxquels ils étaient bien forcés pour des raisons financières ou techniques de confier des secteurs presque stratégiques de leur infrastructure, de leurs services publics et de leurs richesses naturelles, les Belges paraissaient des moins dangereux, puisqu'ils ne possédaient pas de tradition coloniale ni disposaient d'une marine de guerre capable de représailles en cas de non-paiement. Ils présentaient donc une alternative pour les pressions trop fortes des Anglais, Français, Allemands et Nord-Américains, surtout au moment où de plus en plus de pays latino-américains manifestaient leur volonté d'indépendance totale.

Haïti par exemple, tenaillé entre sa lourde dette française et la nouvelle puissance nord-américaine interventionniste, cherchait entre 1904 et 1914 à rendre son économie moins dépendante et ses finances plus saines en faisant appel aux Belges [129]. Au Mexique le puissant *científico* LIMANTOUR, proche collaborateur du président Porfirio DIAZ, voulait associer les Belges au développement du complexe métallurgique de Monterrey, d'une part pour échapper à l'omnipotence yankee et d'autre part pour ne pas trop s'appuyer sur la France [130]. Pour des raisons semblables il avait envisagé vers 1894-95 avec bienveillance des projets de création d'entrepôts ou de magasins généraux belges dans les docks de Vera Cruz [131]. Le général DIAZ lui-même fit bon accueil au délégué de la « Compagnie Sud-Orientale Mexicaine » avec siège en Belgique, l'ingénieur TODROS et lui promit la vente de vastes terres près de la frontière avec le Guatemala. Il la justifia, malgré l'illégalité d'une telle transaction, par le fait que la Belgique était un petit pays et qu'il pouvait ainsi contrecarrer le monopole acquis par les Nord-Américains dans le Campeche voisin [132]. Dans plusieurs affaires que des Belges ont pu enlever au Brésil l'argument de leur tradition non belliqueuse a également joué un rôle [133].

Les Belges étaient bien conscients de leur image de neutralité mais déjà moins d'une politique cohérente dans ce sens. C'était en effet une chose aisée que de promouvoir cette image de marque et une autre plus difficile que de pratiquer un comportement de stricte non-ingérence. Dans les moments pénibles ou dans des occasions tentantes les sociétés belges en appelaient tout de même à leur gouvernement pour exercer des pressions. Celui-ci y résistait difficilement et maniait alors le chantage diplomatique ou s'en remettait dans les situations plus dangereuses, faute de moyens militaires propres, à la

force de la Grande-Bretagne ou des États-Unis. Lorsque les « Plantations d'Haïti », une affaire partiellement belge, se sentaient menacées en 1902, le ministre des Affaires étrangères FAVEREAU télégraphia à son ambassadeur à Washington pour que le croiseur américain dépêché sur les lieux se concerta avec le consul belge [134]. La « Compagnie du Gaz de Rio de Janeiro » incitait vers 1890 le gouvernement de Bruxelles à ne reconnaître le nouveau régime républicain brésilien qu'en contrepartie de concessions à son égard [135]. Quand quelques années plus tard son approvisionnement en charbon fut empêché par une rébellion de la marine qui bloquait la baie de Rio, la compagnie poussait à l'intervention armée des grandes puissances. Des recours fréquents à la protection et aux démarches diplomatiques belges jalonnaient aussi les agissements de la « Société Industrielle et Pastorale au Brésil », mieux connue sous la raison de « Compagnie Cibils », et de la « Compagnie Sud-Orientale Mexicaine », qui étaient entrées en conflit avec les autorités locales respectivement au Mato Grosso et au Chiapas [136]. Dans les deux cas, les conflits locaux étaient les conséquences et les prétextes d'une exploitation déficiente voir même d'une administration irrégulière de la part des agents sur place. Heureusement les diplomates belges ne se sont alors pas montrés trop pressés et trop insistants dans leurs démarches. Passons ici sur les fréquentes demandes individuelles d'aide et de dédommagement, qui ont peu ou pas influé sur les relations de la Belgique avec l'Amérique latine [137]. Par contre, les comités de défense des porteurs d'obligations sud-américaines, qui s'étaient regroupés en 1898 au sein d'une « Association pour la Défense des Détenteurs de Fonds Publics », étaient mieux en mesure de peser sur les bonnes relations, mais ils limitaient leur action à la Belgique même [138].

Par les affaires du Mato Grosso et du Chiapas nous touchons, après avoir examiné les atouts de l'expansion belge, à ses points faibles et aux raisons de ses limitations et échecs. Ce choix de régions tropicales assez marginales comme le Mato Grosso, le Chiapas ou encore l'Araguaya s'inspirait sur les expériences déjà acquises et les bons résultats au Congo et aussi sur les bonnes perspectives de l'époque pour tout ce qui était produit tropical. En même temps ce choix s'imposait par la trop grande concurrence entre les grandes puissances pour des régions moins marginales, à la possession ou domination desquelles la petite Belgique ne pouvait prétendre. Toutefois il comportait de sérieux problèmes comme ceux de la main-d'œuvre, dont le manque était encore plus difficile et plus délicat à résoudre qu'au Congo, de l'éloignement et du contrôle plus difficile à partir des conseils d'administration de Bruxelles ou encore de la plus grande irrégularité, contestation ou révocation des concessions obtenues.

nues. Dans le cas de la « Cibils » au Mato Grosso on avait espéré pouvoir résoudre une partie de ces difficultés avec des cadres, qui avaient déjà servi au Congo, et avec une main-d'œuvre recrutée sans trop de scrupules dans les endroits les plus divers, au Ceará, au Paraguay et en Bolivie. Or, malgré sa situation de dépendance économique le Brésil était loin d'être une simple colonie et dans ce pays de structure fédérale les autorités régionales et locales, leurs intérêts et leurs susceptibilités méritaient d'être ménagés. Sous cet aspect, l'expérience congolaise avait quelque peu contaminé la manière de faire des Belges ailleurs et elle a nui à leurs intérêts latino-américains, d'autant plus que le scandale autour des exactions commises au Congo répercutaient en Amérique latine et qu'une compagnie américaine, la « Peru Para Rubber Cy » de Ohio, essayait de mettre au travail dans ses concessions des ex-agents des compagnies caoutchoutières congolaises (139).

Les Belges avaient beaucoup à apprendre sur les mœurs politiques et les modalités latino-américaines de corruption. Tout en ayant la main lourde, ils alliaient beaucoup de crédulité à un peu d'innocence. Plusieurs fois ils ont été leurrés par des concessions caduques ou des mines épuisées tel ce Belge à qui on avait refilé un puits inondé à Capuzaya au Mexique ou la « Société belge d'exploitations minières de Centre-Amérique », qui devait vite déchanter au sujet de ses gisements de Santa Rosa de Potosi [140]. On entend souvent les consuls se plaindre que leurs compatriotes ne savaient pas traiter des affaires avec les gouvernants latino-américains avec l'adresse requise. Ainsi KRUPP subtilisait une fourniture de rails au Guatemala à son concurrent COCKERILL, qui avait pourtant présenté une soumission plus basse [141].

D'autre part, durant les années où la Belgique amorçait son expansion en Amérique latine, ce continent traversait une période de graves crises internes. Au Brésil, la proclamation de la république en 1889, les subséquentes tentatives de coup d'état à Rio de Janeiro, la guerre de Canudos, qui provoqua l'embargo sur les livraisons d'armes, la guerre civile régnante dans le Rio Grande do Sul et les successives révolutions au Mato Grosso ont porté de rudes coups au succès et à la rentabilité de la « S.A. Gaz do Rio », la « S.A. Chemins de fer Sud-Ouest Brésiliens » et la « Cibils ». La sécession de l'Acre bolivien et son annexion au Brésil annulaient des concessions [142]. Le renversement du président BALMACEDA au Chili faisait rebrousser chemin aux ingénieurs belges. En Argentine la débâcle financière de 1890, la démission du président JUAREZ CELMAN et les tensions qui s'ensuivirent ont paralysé les travaux de construction du « Grand Central Sud-Américain ». La révolution mexicaine de 1910 arrêtait net la crois-



sance des intérêts belges dans ce pays.

Ces troubles divers ont sans doute incité les capitalistes belges à être prudents avec leurs investissements. Les conseils d'administration de Bruxelles ou d'Anvers se montraient en outre particulièrement parcimonieux à mettre à la disposition de leurs exécutants les moyens financiers nécessaires. Fréquemment ceux-ci restaient en deçà du gigantisme de certaines entreprises. Les Belges agissaient en la matière à l'opposé des Nord-Américains, qui préféraient souvent activer de petites entreprises avec un capital fort abondant. Le diplomate, qui critiquait là-dessus ses compatriotes, citait en exemple la « Compagnie Coloniale Belge-Mexicaine » de WÉGIMONT d'Anvers, qui ne dépensait que 250 000 francs pour mettre en valeur une propriété de 1 300 ha à San Juan Evangelista au Tehuantepec [143]. Sans doute qu'on misait souvent beaucoup plus sur la valorisation spéculative et la revente d'une propriété ou d'une concession que sur le développement effectif de l'investissement. De ce point de vue on peut également reprocher aux capitalistes belges une recherche trop systématique des hypothèques foncières très lucratives et de la rente garantie par les gouvernements et cela jusqu'au parasitisme. Au Rio Grande do Sul les constructeurs belges de chemins de fer ont gagné la mauvaise réputation d'avoir tracé un réseau beaucoup trop long, tout simplement pour empocher la garantie gouvernementale. A plus longue échéance cette mentalité ne pouvait pas être payante.

Il est vrai aussi que les capitaux belges se dispersaient par trop, non seulement dans le monde entier, mais en Amérique latine même à travers trop de pays, de régions et de secteurs. Cet éparpillement imposait à chaque fois autant de gros frais et de mésaventures de reconnaissance du terrain, de mise en chantier et d'adaptation. D'autre part, si les investissements belges couvraient presque l'Amérique latine entière, il y avait des lacunes sérieuses. On ne s'est presque pas intéressé à la ville et l'état de São Paulo, qui pourtant étaient déjà en train de devenir le principal pôle de développement de l'Amérique latine [144]. Ajoutons à ces faiblesses les rivalités souvent pernicieuses entre groupes belges comme celui d'Albert THYS, qui s'appuyant au Chili sur Louis COUSIN pour la construction du chemin de fer longitudinal se trouvait devant l'hostilité de HUET et KONING, alors fonctionnaires responsables du département des chemins de fer et qui s'étaient probablement abouchés avec un groupe concurrent [145].

Ce manque de capitaux suffisants et de stratégie concertée rendait les entreprises belges de plus en plus vulnérables face à la montée des Allemands et des Nord-Américains, qui devenaient de plus en plus audacieux [146]. Le chargé d'affaires au Mexique, DE BEUGHEM, opinait même en 1905 qu'il fallait procéder à un retrait stratégique

devant le rapprochement mexicain-américain, qui enlevait aux Belges la fourniture de rails [147]. Vers la même époque, les ciments belges devaient également battre en retraite devant l'avance des ciments nord-américains. Le recul des Belges devant l'offensive nord-américaine a été le plus sensible au Brésil où en peu de temps vers 1910 trois grandes affaires, la «S.A. Gaz do Rio», la «S.A. Chemin de fer Sud-Ouest Brésiliens» et la «Cibils» sont passées aux mains du groupe organisé par Percival FARQUHAR. Il est vrai que le bluff de ce brasseur d'affaires n'a pas réussi sur tous les fronts et que la gestion des chemins de fer du Rio Grande do Sul a été temporairement rétrocédée aux Belges. La concurrence avec les Allemands était moins forte d'autant plus que certains intérêts anversoïses s'étaient associés depuis longue date aux capitaux allemands et que les compagnies de navigation anversoïses se défendaient assez bien grâce à une bonne organisation et des frets peu élevés [148].

L'expansion belge en Amérique latine s'est donc essoufflée quelque peu déjà avant la première guerre mondiale, mais c'est sans doute celle-ci qui lui a porté le coup le plus rude. Toutefois, les duretés de la guerre amputaient pour ainsi dire l'expansion belge de ces entreprises les plus fantaisistes, de sorte qu'après la guerre, elle a pu reprendre sur des bases plus solides, axée désormais sur quelques secteurs essentiels et appuyée et contrôlée par une banque belge pour l'Amérique latine [149]. Cet assainissement ne devait pas empêcher que reflourissent bientôt les projets mirobolants et les entreprises farfelues mais cette fois-ci plus à l'écart des grandes sociétés [150].

Cette part d'illusions et de rêves ratés ou comblés, que l'Amérique latine ne cessait de sécréter, de dégriser et de dévorer, apparaît sans doute dans le bilan de près d'un demi-siècle d'expansion belge comme un élément important sinon le plus tangible. Certes tous ces efforts ont produit des bénéfices réels, mais il est difficile de les comptabiliser. Une telle recherche n'est réalisable qu'au niveau de l'une ou l'autre société, dont la documentation serait complète, bien conservée et accessible. Encore faudrait-il pouvoir interpréter correctement les chiffres d'une comptabilité souvent partiellement fictive et évaluer les effets secondaires et prolongés. Ainsi des expériences acquises à perte ont pu devenir rentables après leurs transfert au Congo ou ailleurs [151]. On peut donc conclure que l'expansion en Amérique latine a été une soupape de sécurité pour les tensions latentes et les dynamismes frustrés de la société belge en même temps qu'un banc d'essai de son expansion ultérieure et de son impérialisme africain. Comment cet apprentissage impérialiste belge peut être apprécié du point de vue des Latino-Américains eux-mêmes reste

hors de propos de cet exposé et incombe en premier lieu à leur historiographie.

29 mars 1979.

- [ 1 ] A. DUCHESNE, *Léopold II et le Maroc, 1885-1906*, Bruxelles, 1965 ; M. WALRAET, *L'œuvre des Belges au Siam à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle*, in *Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, XXV, 1954, p. 737-756 ; M. DUMOULIN, *Les premières années de la présence belge en Perse (1887-1895)*, in *Revue Belge d'Histoire Contemporaine*, VIII, 1977, p. 1-52 ; A. DESTREE, *Assistance technique en Perse (1898-1914)*, in *Actes du V<sup>e</sup> Congrès d'Arabisants et d'Islamisants, Bruxelles, 31 août - 6 septembre 1970*, Bruxelles, 1973, p. 159-170 ; G. KURGAN-VAN HENTENRYK, *Léopold II et les groupes financiers belges en Chine, La politique et ses prolongements (1895-1914)*, Bruxelles, 1972. Voir pour une orientation bibliographique plus complète *La Conférence de Géographie de 1876, Recueil d'études*, Bruxelles, 1976.
- [ 2 ] J.P. MCKAY, *Pioneers for Profit, Foreign Entrepreneurship and Russian Industrialization, 1885-1913*, Chicago et Londres, 1970 ; A. BRODER, *Les investissements étrangers en Espagne au XIX<sup>e</sup> siècle*, in *Revue d'Histoire Economique et Sociale*, LIV, 1976, p. 29-63 ; J. THOBIE, *Intérêts belges et intérêts français dans l'Empire ottoman (1880-1914)*, in *Les relations franco-belges de 1830 à 1914, Actes du Colloque de Metz, 15-16 novembre 1974*, Metz, 1975, p. 213-243.
- [ 3 ] Quelques indications générales chez F. BAUDHUIN, *Histoire économique de la Belgique, 1914-1939*, Bruxelles, 1944, II, p. 218, 230 et 277-283 et IDEM, *Le rôle de la Belgique au XIX<sup>e</sup> et au début du XX<sup>e</sup> siècle*, in *La Belgique et l'aide économique aux pays sous-développés*, La Haye, 1959, p. 421-431. Sur l'Amérique latine voir R.J. PIERRE, *L'Amérique du Sud et l'expansion belge*, Bruxelles, 1908 et R. SCHROFT-A. FISCHER, *Europa-Übersee, I. England, Frankreich und Belgien in Brasilien*, Vienne, 1914.
- [ 4 ] Sur la colonie au Mexique voir Archives du Ministère des Affaires étrangères à Bruxelles (par la suite abrégées comme AMAEB), 2968 et sur Chiloë *ibidem* 2972, II et IV. Voir aussi J. EVERAERT, *El movimiento emigratorio desde Amberes a América Latina durante el siglo XIX (1830-1914)*, *Una estadística provisoria*, in *Jahrbuch für Geschichte von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft Lateinamerikas*, XIII, 1976, p. 331-360, et E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine (1830-1914)*, in *Wirtschaftskräfte und Wirtschaftswege, Festschrift für Hermann Kellenbenz*, Bamberg, 1978, IV, p. 287-312.
- [ 5 ] G. KURGAN-VAN HENTENRYK, *o.c.*
- [ 6 ] E. STOLS, *Colonisation...*, *o.c.*, p. 300.
- [ 7 ] A. BRODER, *o.c.* ; J. THOBIE, *o.c.*, p. 227.
- [ 8 ] A. SCHROFT-A. FISCHER, *o.c.*
- [ 9 ] Citons comme exemples la « Compagnie agricole, forestière et minière de Zéa » de 1893, la « Compagnie des Mines d'or de San Carlos » de 1903, la « S.A. de Caoutchouc, Café et Fibre de Pacho » de 1907, la « Compagnie des Mines d'Or de la Esperanza de Dos Bocas » de 1908, la « Compagnie Générale des Mines en Bolivie » de 1912, la « Compagnie des Pétroles des Andes », etc....

- [ 10 ] J. THOBIE, *o.c.*, p. 226.
- [ 11 ] Sur Bunge voir N. LAUDE, *Edouard Bunge*, Anvers, 1937 et E. SCHOONHOVEN, *E.-G. Bunge*, in *Biographie Nationale*, XXXV, 1969, col. 78-87. Sur l'attitude française voir M.-TH. BORELLY, *Aspects des relations économiques franco-belges en 1905: les conséquences de la convention germano-belge sur les relations entre la France et la Belgique*, in *Les relations franco-belges...*, *o.c.*, p. 125-139.
- [ 12 ] E. STOLS, *Les investissements belges au Brésil (1830-1914)*, in *L'histoire quantitative du Brésil de 1800 à 1930, Colloques internationaux du C.N.R.S., Paris, 11-15 Octobre 1971*, p. 259-267; AMAEB, 2810, I, A. CARION, Santiago, 29-V-88.
- [ 13 ] E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine...*, *o.c.*
- [ 14 ] AMAEB, 2872, III, le voyage de Lucien Beckers en 1909.
- [ 15 ] AMAEB, 2871, III.
- [ 16 ] Sur le Chili voir G. VERNIORY, *Dix années en Araucanie, 1889-1899*, 2 vol. dact. Sur le Guatemala voir R. HALLOYS, *Le Guatemala et les intérêts belges*, in *L'Expansion Belge*, I, 1908, p. 543-552. Beurang était également intéressé dans une fonderie, Las Delicias. AMAEB, 4056.
- [ 17 ] AMAEB, 2968.
- [ 18 ] Citons par exemple les «Plantations d'Haïti» de 1901, la «S.A. Esperanza Banana Cultivation» au Honduras, fondée à Liège en 1914. Voir aussi F. LONGRÉE, *L'île de Cuba*, in *Bulletin de la Société Belge d'Etudes Coloniales*, 1908, p. 737-759. Sur Saint-Domingue voir A. FERRET, *La République Dominicaine*, Bruxelles, 1894 et J. FRANÇOIS, *La République Dominicaine*, in *Publications de la Société des Ingénieurs sortis de l'École provinciale d'Industrie et des Mines du Hainaut*, III, 1894, p. 30-56.
- [ 19 ] Sur l'Argentine voir E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.* Pour le Brésil IDEM, *Les investissements belges au Brésil, o.c.* Pour le Mexique mentionnons la «Société Belge de Chemins de fer au Mexique» de 1893, la «Culture de Tabacs Mexicains S.A.» de 1892, la «Compagnie Coloniale Belge-Mexicaine» de 1899, la «Compagnie Mexicaine Sud-Orientale» de 1900, la «Rescatadora» de 1901, «El Mejicano» de 1904, «Chiapas S.A.» de 1907, la «Société Générale d'Entreprises au Mexique» de 1910, «El Zapupal» de 1910, la «Drogueria Universal» fondée vers 1890 et la «Drogueria Belga», la «Compagnie Hypothécaire et Pastorale au Mexique» de 1912. Sur le Chili voir E. SÈVE, *La patria chilena, Le Chili tel qu'il est*, Valparaiso, 1876 et G. VERNIORY, *o.h.* et AMAEB, 2810. Sur le Guatemala voir R. HALLOYS, *o.c.* et des sociétés comme la «Compagnie Belge de l'Amérique Centrale» et la «Compagnie Franco-Belge du Guatemala». Sur l'Equateur voir F. MASOIN, *La République de l'Equateur*, in *L'Expansion Belge*, IV, 1911, p. 581-586. En Colombie il y avait la «Compagnie Franco-Belge des Chemins de fer Colombiens» de 1898, «La Colombienne» de 1901, la «Platine et or de Novita-Viejo» de 1908, la «Société du Tamana» de 1909 et les «Tramways de Medellin». Au Venezuela opérait la «Compagnie Générale des Eaux de Caracas». Sur la Bolivie voir A. VANDECAPPELLE, *Un voyage en Bolivie*, in *Bulletin de l'Union des Anciens Etudiants de l'Ecole Commerciale et Consulaire de l'Université de Louvain*, 1906, p. 225-256 et A. VAN DER BURCH, *La république de Bolivie*

- et les relations belges, *ibidem*, 1910, p. 111-125; il y avait aussi la « Société Franco-Belge des Télégraphes de Bolivie » de 1881.
- [ 20 ] E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.*
- [ 21 ] Voir *ibidem* et IDEM, *Les investissements belges au Brésil, o.c.*, et note 19.
- [ 22 ] AMAEB, 2872, I et 2975.
- [ 23 ] Voir par exemple les quais en béton armé de Puerto Cabello : J. GOFFIN, *Les travaux de construction du quai de Puerto Cabello*, in *Publications de la Société des Ingénieurs Sortis de l'Ecole Provinciale d'Industrie et des Mines du Hainaut*, VII, 1898, p. 59-80. La cathédrale de Port-au-Prince fut construite par Perraud et Dumas (Bruxelles, 1902) : R. VAN LOOVEREN, *Belgisch-Haïtiaanse betrekkingen, 1830-1914*, Louvain, K.U.L., 1978, mémoire de licence.
- [ 24 ] E. STOLS, *Les investissements belges au Brésil, o.c.* et IDEM, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.*
- [ 25 ] AMAEB, 2872, I.
- [ 26 ] AMAEB, 2972, II, Wolters, Santiago, 16-IV-1897; 2810, VIII, van der Heyde, 28-III-06 et 2810, VI, Charmanne, 24-VI-11.
- [ 27 ] AMAEB, 2810, VI, van der Heyde, 4-IX-04.
- [ 28 ] Sur la firme Gratry voir AMAEB, 2810, VI. Sur l'Equateur F. MASOIN, *o.c.* Sur le Brésil nous préparons une étude plus développée.
- [ 29 ] E. STOLS, *Les investissements belges au Brésil, o.c.* et IDEM, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.*
- [ 30 ] AMAEB, 2810, VI, van der Heyde, 4-IX-04.
- [ 31 ] AMAEB, 2871, II, Renoz, Mexico, 20-III-95. Sur le Mexique voir J. BAZANT, *A Concise History of Mexico from Hidalgo to Cardenas, 1805-1940*, Cambridge, 1977 et sur Monterey F. MAURO, *Le développement économique de Monterrey (1890-1960)*, in *Caravelle*, 1964, p. 35-80.
- [ 32 ] AMAEB, 2871, II, Ramaix, 8-II-09 et III, *idem*, 5-III-09.
- [ 33 ] Cockerill a ainsi perdu les fournitures des constructions métalliques pour le Palais Législatif.
- [ 34 ] AMAEB, 2810, VI, van der Heyde, 10-III-04.
- [ 35 ] AMAEB, 2810, VI, Charmanne, 20-VI-11 et 6-XI-13.
- [ 36 ] J. PEFER, *Aux Capitalistes et Industriels Belges, Comment résoudre la Question du Fer au Brésil? Une solution*, Louvain, 1908. Sur Le Tellier voir notre étude en cours.
- [ 37 ] E. STOLS, *Les investissements belges au Brésil, o.c.*
- [ 38 ] Il n'existe pas d'étude sur cette compagnie et l'industrialisation de Minas Gerais.
- [ 39 ] Voir les nombreux dossiers des AMAEB et notamment 4384 bis au sujet de Pollet.
- [ 40 ] Un exemple dans H. VAN KEMPEN, *Crépuscule*, São Paulo, 1944. Les AMAEB conservent de nombreux rapports de ces boursiers.
- [ 41 ] E. STOLS, *O Brasil se defende da Europa: suas relações com a Bélgica (1830-1914)*, in *Boletim de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, n° 18, 1975, p. 62.
- [ 42 ] E. STOLS, *De Spaanse Brabanders of de handelsbetrekkingen van de Zuidelijke Nederlanden met de Iberische Wereld (1598-1648)*, Bruxelles, 1971; J. EVERAERT, *De internationale en koloniale handel der Vlaamse firma's te Cadiz, 1670-1700*, Bruges, 1973.
- [ 43 ] E. SÈVE, *o.c.*, p. 247-256. Voir aussi les nombreux rapports des consuls publiés dans *Recueil Consulaire*.

- [ 44 ] R. VAN LOOVEREN, *o.c.*, p. 96.
- [ 45 ] AMAEB, 2872, III, Beughem, 10-11-05.
- [ 46 ] E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.*
- [ 47 ] Ibidem et IDEM, *Les investissements belges au Brésil, o.c.*
- [ 48 ] Sur les Pauwels d'Anvers voir C. DUMORTIER, *Les «Pauwels», tabacconistes*, in *De Schakel*, 1957, p. 30-33.
- [ 49 ] Sur la crise du café et du caoutchouc au Brésil voir C. FURTADO, *Formação econômica do Brasil*, São Paulo, 1968.
- [ 50 ] Au Brésil il y avait La Pureza des Lumay, en République Dominicaine la plantation Hacienda del Tunel à Altamira d'Adolphe Ferret et au Paraguay une sucrerie belge à Villa Hayes. AMAEB, 2975, II.
- [ 51 ] Sur l'ingénieur Pierre Droeshout, qui administrait la sucrerie centrale de Santa Lucia voir F. LONGREE, *o.c.*
- [ 52 ] E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.*
- [ 53 ] Voir ma communication «La société belge et l'expansionnisme», présentée au colloque de l'Ecole Française de Rome en février 1978.
- [ 54 ] AMAEB, 2972, V.
- [ 55 ] Voir J. EVERAERT, *o.c.*; J. STENGERS, *Émigration et immigration en Belgique au XIX<sup>e</sup> et au XX<sup>e</sup> siècles*, in *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, Classe des Sciences Morales et Politiques, N.S.*, XLVI-5, 1978.
- [ 56 ] E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.*
- [ 57 ] A. STULZER, *O primeiro livro do Jaraguá*, Niterói, 1973.
- [ 58 ] AMAEB, 2810, IX et 2973, IV.
- [ 59 ] Voir M. NICOLIN, *La Genèse de Nova Friburgo, Émigration et colonisation suisse au Brésil, 1817-1827*, Fribourg, 1973; J. ANDREU, B. BENASSAR e.a., *Les Aveyronnais dans la Pampa*, Toulouse, 1977.
- [ 60 ] AMAEB, 2810, IX, Duckerts; à comparer avec J. EVERAERT, *o.c.*, p. 357 et 360.
- [ 61 ] Nous pensons par exemple au pédagogue portugais Faria de Vasconcelos, parti en Bolivie, ou à Semmy Tolkowsky et Nicolau Athanassof, agronomes actifs au Brésil.
- [ 62 ] Qu'il existait vraisemblablement une filière de départs vers l'Amérique latine paraît sousentendu dans une mise en garde du «Comité belge de patronage des condamnés libérés» contre la fièvre jaune à Vera Cruz. AMAEB, 2968. Un cas fameux de banqueroutier enfui au Brésil fut celui de Langrand-Dumonceau.
- [ 63 ] Borms rencontra ainsi un Campinois, Thys, alcoolique invétéré, qui était parvenu à pied de Valparaiso sur une hacienda française à Casma au Pérou. A. BORMS, *Vier jaar in 't land der Incas*, Borgerhout, 1931, p. 61.
- [ 64 ] Bruxelles, 1888, p. 265.
- [ 65 ] W. WILLCOX, *International Migrations*, New York, 1929 et 1931, 2 vol.
- [ 66 ] Un exemple: le Flamand Verschuere, photographe et marié à une Chilienne à Punta Arenas, rencontré par Borms en 1904. A. BORMS, *o.c.*, p. 15.
- [ 67 ] L. LEROY, *Mexico, Ses colonies française, suisse et belge et l'état économique, politique et financier du Mexique en 1898*, Mexico, 1898. L'auteur évalue le nombre de résidents belges à moins de 100.
- [ 68 ] Ces'tours peuvent se voir à la «Fazenda Wirth» à Oriente dans l'État de São Paulo.

- [ 69 ] Pour une bibliographie des publications belges sur l'Amérique latine de l'époque voir J. DUQUESNE, *Amérique Latine, Essai de bibliographie des ouvrages belges publiés sur l'Amérique Latine, 1875-1962*, Bruxelles, 1965. Elle est toutefois à compléter avec les nombreux articles parus par exemple dans le *Bulletin de la Société Royale Belge* et dans le *Bulletin de la Société Royale de Géographie d'Anvers*.
- [ 70 ] Voir par exemple J. COUSIN, *La Pampa d'Iquique*, in *Union des Ingénieurs Sortis des Ecoles Spéciales de Louvain*, 1898, p. 249-279 ou D. LIEBRECHT, *Le Canal de Panama et Notes sur le Honduras*, in *Conférences du Comité d'Etudes de la Société Belge des Ingénieurs et Industriels*, Bruxelles, 1904. Voir aussi les lettres de Jules Jadot du Rio Grande do Sul, conservées par Monsieur Pierre Jadot à La Hulpe, que je remercie ici pour son amabilité d'avoir permis la consultation, ou celles de Gustave Vauthier également du Rio Grande do Sul, conservées par la famille Guidoux-Vauthier à Bagé, qui m'a reçu avec beaucoup de courtoisie et d'hospitalité.
- [ 71 ] F. BAUDHUIN, *Le rôle de la Belgique...*, o.c., p. 426.
- [ 72 ] Voir les publications des associations d'ingénieurs sortis des différentes universités belges et la *Biographie Coloniale Belge*.
- [ 73 ] G. VERNIORY, o.c.; *Recueil Consulaire*, n° 67, 1889, p. 348.
- [ 74 ] AMAEB, 2810, V, Charmanne, 3-VI-12 et 2972, I.
- [ 75 ] AMAEB, 4384 bis.
- [ 76 ] Par exemple les réclamations de Gaspard Roufosse, qui avait travaillé aux travaux d'assainissement de Buenos Aires de 1888 à 1893 et dont un nouveau contrat au Chili fut soudainement suspendu en 1898. AMAEB, 2810, II et 2888, VI.
- [ 77 ] E. STOLS, *Penetração econômica, assistência técnica e «brain drain»: aspectos da emigração belga para a América latina por volta de 1900*, in *Jahrbuch für Geschichte von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft Lateinamerikas*, XIII, 1976, p. 372-373.
- [ 78 ] *Ibidem*: Au Guatemala il y avait Léon Moncousin; AMAEB, 4384 bis, 2973, I et II, 2977, I et 2978.
- [ 79 ] AMAEB, 4384 bis et 2976.
- [ 80 ] E. STOLS, *Penetração...*, o.c.
- [ 81 ] A. BORMS, o.c.; AMAEB, 2976 et 4384 bis.
- [ 82 ] Les Belges durent céder la place à l'influence américaine. R.G. PAULSTON, *United States Educational Intervention in Peru, 1909-1968*, in *Paedagogica Historica*, XI, 1974, p. 426-454.
- [ 83 ] I. POIRY, *Voyage et séjour au Pérou en 1944-45-46*, Bruxelles, 1948.
- [ 84 ] *Hommage à M. Georges Rouma et à ses collaborateurs, Ville de Bruxelles, Instruction Publique*, Bruxelles, 1960.
- [ 85 ] AMAEB, 4384 bis.
- [ 86 ] Il s'agissait de Jules et Léon Connerotte, Albert Menu et Emma Deblœq.
- [ 87 ] AMAEB, 2972, I, 2810, VI et IX.
- [ 88 ] G. VERNIORY, o.c., p. 291.
- [ 89 ] AMAEB, 2972, I.
- [ 90 ] Il s'agissait de la «Sociedad Banana San Antonio» d'Henri Van Hoorde. Sur Poiry voir AMAEB, 2976, I.
- [ 91 ] Entretien avec son fils Jean Lecocq à São Paulo.
- [ 92 ] E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine*, o.c.
- [ 93 ] AMAEB, 4384 bis.

- [ 94 ] E. SÈVE, *o.c.*, p. 245.
- [ 95 ] AMAEB, 2968.
- [ 96 ] AMAEB, 2968.
- [ 97 ] AMAEB, 2972, II.
- [ 98 ] AMAEB, 2967 et 4384 bis.
- [ 99 ] E. DE MOREAU et J. MASSON, *Les missionnaires belges de 1804 jusqu'à nos jours*, Bruxelles, 1944, p. 87-97. A. DEBOUTTE, *Leven van Charles-Louis Costenoble, apostolisch missionaris, eerste pastoor van Jonkershove (1826-1886)*, Louvain, 1973.
- [100] E. NEUT, *La restauration du monachisme au Brésil*, Lophem-lez-Bruges, 1927.
- [101] M. GASPARD, *Les Prémontrés Belges et les Missions Etrangères*, Louvain, 1905.
- [102] *Brazilië, het land der toekomst, Missionarissen van het H. Hart*, Borgerhout, 1944.
- [103] *Les Franciscains Belges au Chili par un ancien missionnaire franciscain*, Malines, 1922. C. HORBACH, *Pennekrabbels uit Chili*, Malines, 1924.
- [104] A.M. BOGAERTS, *Bouwstoffen voor de geschiedenis der Dominicanen in de Nederlanden*, Bruxelles, 1969, p. 157-159 et 160-161.
- [105] E. DE MOREAU et J. MASSON, *o.c.*; *La Belgique, Institutions, Industrie, Commerce*, Bruxelles, 1905, p. 819-830. Entrevues personnelles avec les sœurs à Recife et à Sao Paulo. Sur les Filles de Paridaens voir R. VAN LOOVEREN, *o.c.*
- [106] W. PROMPER, *Priesternot in Lateinamerika*, Louvain, 1965.
- [107] Au Brésil les abbés Vanesse, qui après son échec comme directeur de la colonie à Porto Feliz, est resté au service de différents évêques, et Moreau, qui a essayé d'organiser en colonie une propriété à Cananéia (AMAEB, 2971, IX et 2806, VI). En Argentine les abbés Marichal et Capelle: voir E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine, o.c.* Sur l'Haïti voir R. VAN LOOVEREN, *o.c.* Au Mexique résidaient dans l'Etat d'Oaxca les abbés José Roq et Carlos Versafé (AMAEB, 2968, Wauters, 15-1-07).
- [108] J. PEFFER, *o.c.* et IDEM, *Les Belges au Brésil*, in *Revue de l'Ordre de Prémontré*, X, 1908, p. 185-190.
- [109] AMAEB, 2888, III, 22-X-1900.
- [110] Voir les archives de Mgr van Caloen et plus précisément ses carnets conservés à l'abbaye de Saint-André-lez-Bruges, dont l'archiviste dom N. Huyghebaert m'a si aimablement facilité la consultation.
- [111] AMAEB, 164, demandes péruviennes de 1898 et 1902 et brésilienne de 1904.
- [112] AMAEB, 164.
- [113] AMAEB, 164, Charmanne, 3-VI-13.
- [114] Voir les carnets de Mgr van Caloen et AMAEB, 164, IV.
- [115] E. VLIBERGH, *Conferencias feitas no Rio de Janeiro, Juiz de Fora e São Paulo em 1908*, Rio de Janeiro, 1910; IDEM, *Tendências dos povos de raça latina e dos de raça germânica na pesquisa da solução da questao social*, in *Segundo Congresso Catholico Brasileiro*, p. 134-149; IDEM, *Godsdienstige toestanden in Brazilië*, in *Dietsche Warande en Belfort*, 1909; IDEM, *Voyage dans l'Amérique latine*, in *Revue sociale catholique*, 1909, juin, p. 3-28.
- [116] Voir les carnets de Mgr van Caloen et ses papiers personnels.



- [117] D. MERCIER, *Rapport*, in *Congrès d'Expansion Économique*, Mons, 1905; L. VAN ACKER, *Mgr Sentroul en de filosofie*, in *Ad Harenas*, Bruges, 1960, p. 237-243.
- [118] E. HINS, *La libre pensée internationale en 1910*, Bruxelles, 1911, p. 11-12, 74-75, 125-127 et 146-150.
- [119] Voir par exemple sur la traduction de «Le socialisme contemporain» d'Emile de Laveleye G. GARCIA CANTU, *El socialismo en Mexico, Siglo XIX*, Mexico, 1969, p. 240. Sur Tibergien voir E. STOLS, *Les étudiants brésiliens en Belgique (1817-1914)*, in *Revista de História*, n° 100, 1974, p. 666.
- [120] J.-P. BLANCPAIN, *Les Allemands au Chili (1816-1945)*, Cologne et Vienne, 1974, p. 854.
- [121] Voir par exemple les recommandations du fazendeiro paulista Antonio Silva Prado dans D.E. LEVI, *A família Prado*, São Paulo, 1977, p. 147.
- [122] E. STOLS, *Les étudiants brésiliens... o.c.*; IDEM, *Latijns-Amerikaanse studenten aan de Rijksuniversiteit te Gent (1854-1914)*, in *Uit het verleden van de R.U.G.*, n° 1, 1976.
- [123] Sept jeunes péruviens ont fait vers 1904 un stage à l'Ecole pyrotechnique d'Anvers et à la Manufacture d'Armes de Liège (AMAEB, 2888, VI).
- [124] AMAEB, 2966.
- [125] AMAEB, 2966 bis.
- [126] AMAEB, 2810, I.
- [127] C'était le cas du poète symboliste brésilien Vicente de Carvalho, qui séjourna à Bruxelles.
- [128] Archives du Ministère des Affaires étrangères du Brésil, Correspondance de Bruxelles, 1914.
- [129] R. VAN LOOVEREN, *o.c.*, p. 163.
- [130] AMAEB, 2871, II, Ramaix, 8-II-09.
- [131] AMAEB, 2871, I, proposition d'Alfred Nauwelaers et 2871, II, Renoz, 20-III-95.
- [132] AMAEB, 2871, V, de Beughem, 7-I-03 et 12-I-03.
- [133] Voir notre étude en cours et E. STOLS, *O Brasil se defende da Europa...*, *o.c.*
- [134] R. VAN LOOVEREN, *o.c.*, p. 159.
- [135] E. STOLS, *O Brasil se defende da Europa...*, *o.c.*
- [136] Ibidem et AMAEB, 2871, III et V.
- [137] Voir par exemple les demandes de François Rigaux, industriel et horticulteur à Arequipa au Pérou pour être dédommagé de pertes en 1889 (AMAEB, 164, A. Rigaux, 4-IX-89) ou de Maurice Ponsin pour Albert van Kerkhove, éleveur et industriel établi à Tarija en Bolivie pour tortures et emprisonnement sous prétexte d'avoir fabriqué des bombes à la dynamite (AMAEB, 164, III, Ponsin, 22-V-99).
- [138] Voir des plaintes au sujet de la «Compagnie du Chemin de fer et des Travaux publics de Guayaquil» (AMAEB, 2846) ou contre la «Société du Chemin de fer Est-Central Chilien» (AMAEB, 2810, I).
- [139] AMAEB, 2976, II.
- [140] AMAEB, 2871, II, Wauters, 28-XII-02 et 2965, Jalhay, 23-VII-07.
- [141] AMAEB, 4384 bis, Halewijck, 11-X-94.
- [142] Voir l'affaire E. Pottieuw (AMAEB, 164, III).
- [143] AMAEB, 2871, V, de Beughem, 18-III-03.

- [144] W. DEAN, *A Industrialização de São Paulo*, São Paulo, 1971.
- [145] AMAEB, 2810, I.
- [146] *Recueil Consulaire*, 1911, p. 365; AMAEB, 2801. I, Ledeganck, 9-3-04; A. BORMS, *o.c.*, p. 25. G. BRUNN, *Deutschland und Brasilien (1889-1914)*, Cologne et Vienne, 1971.
- [147] AMAEB, 2872, III, Beughem, 26-IV-05.
- [148] Voir E. STOLS, *Colonisation et intérêts belges en Argentine*, *o.c.*
- [149] Je pense à la CHADE en Argentine, à la Belgo-Mineira au Brésil et à la Banque Italo-Belge.
- [150] Par exemple le projet d'immigration au Brésil de Herman Backx.
- [151] Des exemples de transfert technologiques de l'Amérique latine au Congo se trouvent chez E. LEPLAE, *Les plantations de café au Congo Belge*, Bruxelles, 1936, p. 7 et 28. Je pense aussi à ce colon Van den Branden, établi en Argentine mais ruiné par les sauterelles, qui partait en 1910 pour le Congo: *Bulletin des Œuvres et Missions Bénédictines au Brésil et au Congo*, IV, 1911-12, p. 267-268.

## Jacques Denis. — Les paradoxes de Hong Kong

### SUMMARY

Geographical accident, historical freak, political paradox, economic challenge, Hong Kong is all of these, but even more is it a lasting product of human creativity.

Covering a tiny area, this Crown colony has seen its population increase from 600 000 inhabitants, at the end of the Japanese occupation, to more than 4 700 000 today, thanks to the combined action of natural growth and immigration of refugees from the Chinese mainland.

How can employment be found for such a multitude in a country which possesses no arable land, no raw materials, no energy supplies, which must therefore import everything, transform and then re-export it to the four corners of the earth? How can adequate housing be provided for such a population in a land where every square metre must be wrested from the mountainside or won from the sea?

Among the challenges already encountered figure the reshaping and rebuilding of rundown neighbourhoods, the installation of industrial complexes, the setting up of those urban substructures vital to a large, modern metropolis, the creation of whole new towns, all so many achievements which upset accepted ideas on developing countries.

\* \* \*

### RÉSUMÉ

Accident géographique, caprice de l'histoire, paradoxe politique, défi économique, Hong Kong est tout cela, mais plus encore une création permanente de l'inventivité humaine.

Disposant d'un territoire microscopique, cette colonie de la Couronne a vu sa population passer de 600 000 habitants, à la fin de l'occupation japonaise, à plus de 4 700 000 aujourd'hui, grâce à l'action combinée de l'accroissement naturel et d'une immigration massive de réfugiés en provenance de la Chine continentale.

Comment procurer des emplois à une telle foule dans un pays qui ne dispose pas de terres arables, ni de matières premières, ni de sources d'énergie, qui doit donc tout importer, transformer et réexporter les produits de son industrie aux quatre coins de la planète? Comment procurer des logements décents à une telle population sur un espace où chaque mètre carré doit être arraché à la montagne ou conquis sur la mer?

Parmi les défis relevés figurent la rénovation des quartiers anciens, l'aménagement des complexes industriels, la mise en place des infrastructures urbaines nécessaires à une grande métropole moderne, la création de véritables villes nouvelles, autant de réalisations qui bouleversent les idées reçues en matière de développement.

\* \* \*

#### SAMENVATTING

Een aardrijkskundig accident, een gril van de geschiedenis, een politiek paradox, een economische uitdaging, Hong Kong is dit alles, maar meer nog is het een bestendige schepping van de menselijke vindingrijkheid.

Deze Kroonkolonie beschikt over een microscopisch grondgebied en heeft zijn bevolking zien aangroeien van 600 000 inwoners op het einde van de Japanese bezetting tot meer dan 4 700 000 vandaag, dank zij de combinatie enerzijds van de natuurlijke aangroei en anderzijds van de massieve immigratie van vluchtelingen komende van het Chinese Vasteland.

Hoe deze grote massa werk verschaffen in een land dat niet beschikt over bebouwbare gronden, noch over grondstoffen, noch over energiebronnen, en dat dus alles moet invoeren, omvormen en terug de produkten van zijn industrie moet uitvoeren over heel de wereld? Hoe een fatsoenlijk logement bezorgen aan zulk een bevolking op een ruimte waar elke vierkante meter op de bergen of op de zee moet gewonnen worden?

Onder de uitdagingen vindt men de vernieuwing van de oude wijken, het aanleggen van de industriële complexen, de stedelijke infrastructures die nodig zijn voor een moderne grootstad, het bouwen van werkelijke nieuwe steden, zovele realisaties die de bestaande ideeën inzake ontwikkeling omverwerpen.

\* \* \*

Accident géographique, caprice de l'histoire, paradoxe politique, défi démographique, mystère économique, Hong Kong est tout cela, mais plus encore une création permanente de l'inventivité humaine.

## 1. CADRE GÉOGRAPHIQUE

Il est difficile, en effet, de parler d'entité géographique à propos de Hong Kong, du moins au sens où on l'entend le plus souvent, c'est-à-dire au sens de région naturelle ou d'espace individualisé. Fait de pièces et de morceaux, le territoire comprend une des nombreuses péninsules qui ourlent les côtes du Kwantung, ainsi qu'un semis de 237 îles de toutes tailles et de toutes formes couvrant, au total, 1 052 km<sup>2</sup>.

Abritant une population de 4 720 200 habitants, à fin 1978, Hong Kong a donc une densité moyenne de 4 487 habitants au km<sup>2</sup>. A titre de comparaison, si la Belgique avait la même densité de population, elle compterait plus de 137 millions d'habitants.

Encore faut-il se rendre compte que seule une fraction de ce territoire est directement utilisable : 12,2 % sont consacrés à l'agriculture, 11,5 % sont envahis par l'urbanisation, les trois quarts de la superficie étant occupés par des reliefs montagneux aux pentes généralement raides et culminant, au Taimo Shan, à 958 m.

Il en résulte que l'espace doit être conquis mètre par mètre. Comme l'écrit HUGHES (1963, p. 451) : « In Hong Kong land is not found, it is made ». Plateaux et gradins sont entaillés dans les collines, tandis que baies et hauts-fonds sont remblayés par de véritables norias de camions, jusqu'à des profondeurs d'une quinzaine de mètres. L'utilisation des terrains gagnés sur la mer est immédiate, grâce à un système de pieux à forte densité.

Le substrat géologique est constitué essentiellement de roches cristallines. Sous une couche plus ou moins épaisse d'arène de décomposition, le granite fournit une assise ferme pour les constructions en hauteur ; il procure également d'excellents matériaux pour les travaux d'art, les murs de soutènement, les fondations. En contrepartie, le sous-sol ne contient pratiquement pas de minerais et il offre peu de possibilités pour le stockage naturel des eaux de pluie qui ruissellent sur les roches et se perdent dans la mer.

L'approvisionnement en eau douce, tant pour l'industrie que pour la consommation privée, constitue une préoccupation permanente pour les autorités. Sur un plan absolu, Hong Kong ne manque pas d'eau puisque la hauteur annuelle moyenne des précipitations est de l'ordre de 2 125 mm. Mais le régime des pluies est très irrégulier, leur quantité varie sensiblement d'une année à une autre et leur répartition dans l'année est tout aussi capricieuse, à part une saison sèche



1. Le District Central de Hong Kong



2. Immeubles de logement à Kwai Chung

qui s'étend d'octobre à avril. Le territoire, en effet, connaît un climat de mousson d'un type particulier, marqué par les typhons, avec des vents de 300 km/heure provoquant des dégâts considérables, et par des averses d'une rare intensité pouvant atteindre 300 mm en 12 heures. Toutefois, grâce à une économie de l'eau très élaborée, les agriculteurs obtiennent généralement deux récoltes de riz et une de légumes annuellement et des techniques minutieuses de jardinage peuvent donner jusqu'à six à huit récoltes de légumes par an. De la sorte, quelques dizaines d'ares peuvent faire vivre décemment une famille de producteurs et une notable partie du marché en légumes frais est assurée localement.

## 2. ESQUISSE HISTORIQUE

Il y a moins d'un siècle et demi, nul n'aurait pu imaginer l'avenir de ce coin perdu et presque inhabité. Un incident, la saisie et la destruction par le Gouverneur de Canton de plus de 20 000 caisses d'opium que des trafiquants anglais voulaient importer illégalement en Chine, déclencha des hostilités entre les deux puissances en 1839. Par la convention de Chuenpi (20.1.1841), l'île de Hong Kong fut cédée à la Grande-Bretagne comme refuge pour ses navires, ce qui n'eut l'heur de plaire ni à l'Empereur ni à Lord PALMERSTON, furieux d'apprendre que son mandataire avait obtenu seulement ce qu'il appelait avec mépris: «a barren island with hardly a house upon it». Les hostilités ne prirent fin qu'au Traité de Nanking (29.8.1842). Sir POTTINGER, le plénipotentiaire britannique, avait mission d'obtenir libre accès pour les navires de commerce de Sa Majesté dans cinq ports chinois. Outrepassant ses instructions, il fit inscrire dans le traité confirmation de la cession de l'île de Hong Kong.

Un incident naval déclencha la seconde guerre anglo-chinoise en 1856. Les troupes britanniques, ayant établi leurs quartiers sur la Péninsule de Kowloon, trouvèrent l'endroit sain et commode. A la fin des hostilités, dans la Convention de Peking en 1860, les vainqueurs obtinrent la cession à bail, à perpétuité, de Kowloon et de l'îlot des Tailleurs de pierre.

Soucieux de mieux assurer la défense du port de Hong Kong, dont la valeur stratégique commençait à apparaître clairement, les Britanniques se firent concéder à bail pour 99 ans (Convention de Peking du 9.6.1898) une bande de territoire située au nord de Kowloon jusqu'à la rivière Sham Chun ainsi que 235 îles et îlots.

L'histoire de Hong Kong devait encore être marquée d'un dernier incident, tragique celui-là: le 25.12.1941, les Japonais conquièrent le

territoire et l'occupèrent jusqu'au 14.8.1945, jour de leur capitulation.

Le territoire de Hong Kong offre donc la particularité d'être constitué d'éléments connaissant des statuts juridiques différents. Une île, terre de la Couronne, une presqu'île, louée à perpétuité, une bande continentale et un chapelet d'îles concédés par un bail emphytéotique qui prendra fin en juin 1997.

### 3. STATUT POLITIQUE

A une époque où le mot même de colonie fait pousser les hauts cris, Hong Kong demeure une colonie britannique du type le plus traditionnel et entend bien le rester. Chose étonnante, il n'existe dans le territoire aucun mouvement de libération ni même, actuellement, aucune forme de pression populaire pour modifier cette situation. Chose plus étonnante encore, dans les instances internationales les orateurs les plus virulents contre toute forme de colonialisme demeurent étrangement muets à ce sujet, comme par un consensus tacite. Le Comité de décolonisation des Nations Unies semble étrangement ignorer l'existence de Hong Kong et celle de Macau. Ce qui pourrait donner à réfléchir sur la spontanéité de certaines fièvres nationalistes...

Quoi qu'il en soit, tout pouvoir se trouve, officiellement, entre les mains du Gouverneur, représentant de la Reine. Il a l'entière responsabilité du gouvernement de la Colonie, conformément aux Instructions royales qui précisent les prérogatives, pouvoirs et procédures.

Dans l'accomplissement de sa mission, il est aidé par un Conseil exécutif (sorte de gouvernement) composé de cinq membres *ex officio* et de neuf membres désignés par la Reine. Le rôle du Conseil est purement consultatif. Sur certaines matières, le Gouverneur doit prendre son avis, mais lui seul décide. Si sa décision va à l'encontre d'un avis majoritaire du Conseil, il doit communiquer au Secrétaire d'Etat, à Londres, les raisons qui l'ont poussé à agir de la sorte.

Il existe également un Conseil législatif de 50 membres, tous nommés par la Reine ou par le Gouverneur. En plus de quelques hauts fonctionnaires, on choisit les personnalités jouant un rôle actif dans la vie économique, sociale et culturelle de la colonie. Le Conseil promulgue les lois, vote le budget et en contrôle strictement l'exécution.

Un Conseil urbain de 24 membres est le seul organisme public composé, pour moitié, de membres élus. Chargé essentiellement — et exclusivement — de veiller au bien-être de la population, il ne joue donc aucun rôle politique. Il s'occupe de tout ce qui concerne la santé publique et l'hygiène, contrôlant les abattoirs, les marchés, les res-



taurants et débits de boissons aussi bien que les crématoires ou le ramassage des immondices. Il prend en charge également le développement des installations culturelles et sportives dans l'ensemble de l'agglomération urbaine.

En plus des organes officiels, il existe une quantité impressionnante — plus d'une centaine — de conseils ou de comités consultatifs. Ils sont constitués sur base géographique (Comités ruraux dans les Nouveaux Territoires ou Comités de quartier), sur base sectorielle (Comité du Textile), en vue d'un objectif social (Comité de lutte anti-drogue), ou pour éclairer les responsables du gouvernement (Comité des transports, de l'éducation, des services médicaux, etc.). Ici encore leurs membres sont choisis, en fonction de leur compétence dans le domaine concerné, de leur autorité morale et de leur disponibilité au service de la communauté. Il n'y a donc pas de place pour les professionnels de la politique, plus préoccupés parfois de leur carrière personnelle que du bien commun.

Hong Kong connaît cette situation paradoxale : toutes les décisions relèvent, officiellement, d'une seule personne, le Gouverneur, alors qu'en fait il s'agit d'un régime de très large consultation s'étendant à tous les secteurs de la population. Le paradoxe ne serait-il pas plus dans les mots que dans la réalité ? En tout cas le système semble fonctionner à la satisfaction générale.

#### 4. EVOLUTION DE LA POPULATION

Quelques mois après leur installation sur l'île de Hong Kong, les autorités britanniques procédèrent à un premier dénombrement. L'opération fut vite effectuée car la population ne comptait, au 15 mai 1841, que 7 450 habitants. Mais des immigrants se laissèrent attirer par ce nouveau port en développement et, dès 1851, Hong Kong comptait 32 983 habitants. L'occupation de Kowloon fit faire à la population un premier bond pour atteindre 119 320 en 1861. Un recensement rigoureux, organisé selon les mêmes méthodes que dans les pays avancés d'Europe occidentale, dénombra 160 420 habitants, au 3 avril 1881. Depuis lors des recensements furent entrepris régulièrement tous les dix ans. Celui de 1901, juste après l'absorption des Nouveaux Territoires, releva 368 987 habitants.

Au dernier recensement officiel avant la deuxième guerre mondiale, en 1931, la population atteignait déjà 840 473 habitants. L'invasion de la Chine par les troupes japonaises et l'insécurité qui gagna le pays provoquèrent un afflux de réfugiés à Hong Kong. Par suite des circonstances, le recensement de 1941 ne put avoir lieu, mais

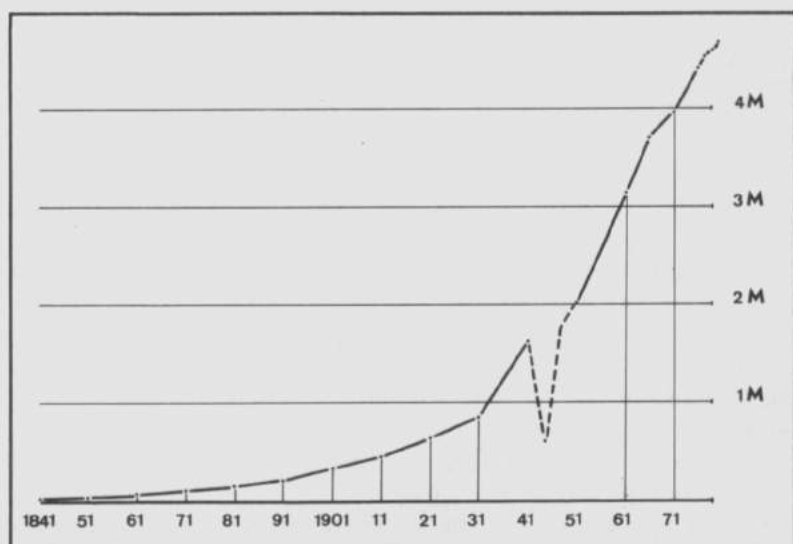


Fig. 1 — Evolution globale de la population (en millions d'habitants).

des estimations sérieuses montrèrent que la population avait doublé en 10 ans pour atteindre 1 640 000.

La conquête japonaise de décembre 1941 entraîna déportations et fuite de nombreux habitants, au point qu'à la fin de la guerre la population de la colonie était retombée à 600 000. Le territoire était à peine libéré que des centaines de milliers de personnes regagnèrent Hong Kong dont la population était estimée à 1 800 000 dès la fin de 1947. La prise du pouvoir par les communistes en Chine continentale amena de nouvelles vagues de réfugiés, par flux plus ou moins importants selon la perméabilité de la frontière. Au recensement de 1961, effectué selon les méthodes les plus rigoureuses, on ne dénombra pas moins de 3 129 648 habitants. Cinq ans plus tard, on procéda à un recensement intermédiaire, par sondage à 10 %, qui donna un chiffre de population de 3 716 400. Le recensement de 1971 révéla un léger ralentissement de la croissance (3 948 179), immédiatement suivi d'une nette reprise avec un total de 4 439 250 habitants au recensement intermédiaire de 1976. A fin 1978, la population de Hong Kong est de l'ordre de 4 720 200. En moins d'un demi-siècle, le chiffre de population a donc été multiplié par 5,5. Il est peu d'autres exemples dans le monde d'un tel rythme de croissance.

Ce rythme ne s'explique évidemment que par la conjonction de deux facteurs : un solde migratoire positif et un accroissement naturel important. Pendant le XIX<sup>e</sup> siècle et la première moitié du XX<sup>e</sup>,

l'immigration joua un rôle majeur. Depuis les années 50, le relais a été pris par l'accroissement naturel (sauf en 1978).

Accroissement de la population (1)				
Période	Accroissement total	Accroissement naturel	Bilan migratoire	%
1948-53	528 000	272 344	255 656	48,4
1954-58	614 500	377 455	237 045	38,6
1959-63	545 200	452 934	92 266	16,9
1964-68	370 600	380 955	- 10 355	- 2,8
1969-73	371 000	290 560	80 440	21,7
1974-78	507 050	287 000	220 000	43,4

En faisant débiter la série en 1948, on n'a repris que les nouveaux immigrants, après que les réfugiés et déportés de la guerre eurent regagné Hong Kong, au rythme de plus d'un million en deux ans. Le bilan migratoire total, sur la période considérée, laisse un solde positif de plus de 875 000 entrées. Considéré globalement, ce chiffre traduit mal l'importance et la complexité des mouvements de population. Il faut, en effet, distinguer les migrations légales et illégales.

Une étude très fouillée, portant sur la période 1961-1971, est révélatrice à cet égard (2). L'immigration légale se décompose comme suit :

Chinois de Chine, Macau, Taiwan	30 000
Chinois en provenance d'autres pays	3 000
Chinois entrés comme visiteurs et ayant obtenu le statut de résidents	28 000
Chinois originaires du Kwantung	58 000
Citoyens britanniques ou du Commonwealth	10 000
Etrangers	11 000
	140 000

Quant à l'immigration illégale, il est beaucoup plus difficile de la cerner. Le seul élément certain dont on dispose est la régularisation accordée post-factum à des immigrés clandestins lorsque, sortant de l'ombre, ils sollicitent une autorisation de séjour. Pour la décennie considérée, leur nombre s'est élevé à plus de 178 000.

L'émigration permanente compense à peu près exactement l'immi-

gration légale, soit 145 000. Ce total résulte de deux catégories de mouvements. Il s'agit, d'une part, du bilan des arrivées et départs, de et pour l'étranger, de résidents de Hong Kong détenteurs d'un passeport britannique ou d'un certificat d'identité. Le volume d'émigration permanente dans cette catégorie s'élève, pour la période décennale, à 110 000 environ. Il s'agit, d'autre part, de la balance des arrivées et des départs de résidents de Hong Kong, possesseurs d'un permis de retour et revenant ou se rendant en Chine continentale. En dix ans, les départs, officiellement enregistrés, l'auraient emporté sur les retours, à concurrence de 34 708, ce qui paraît minime. Si on additionne les mouvements réels, pour la période en cause, on relève 3 385 706 arrivées pour 3 420 414 départs, ce qui représente un flux quotidien de près de 1 000 personnes franchissant la frontière sino-britannique dans chaque sens.

L'importance de l'immigration dans la formation de la population de Hong Kong apparaît clairement si l'on considère le lieu de naissance des habitants tel que déclaré lors des recensements :

	1931	1961	1966	1971	1976
Hong Kong	32,8 %	47,7 %	53,8 %	56,4 %	59 %
Kwantung	63,1	45,6	} 46,2	37,5	} 41
Ailleurs en Chine	1,9	4,9		4,1	
Autres pays	2,2	1,8		2	

On peut dire que 98 % de la population de Hong Kong est d'origine chinoise. Leur langue maternelle est le cantonais (80 %), le Hakka, le Hoklo, le Sze Yap, le Mandarin ou un autre dialecte chinois. Environ 20 % d'entre eux ont quelque connaissance de l'anglais.

La proportion d'habitants nés à Hong Kong augmente progressivement. Il a cependant fallu attendre les années 60 pour lui voir franchir le cap des 50 %. Ceci reflète l'évolution de l'accroissement naturel. Une immigration massive de jeunes adultes, dans l'après-guerre, et un meilleur équilibre des sexes ont amené une élévation du taux de natalité jusqu'à un maximum de 37,40/00 en 1958. Depuis 1964, une politique libérale de planning familial, accompagnant une élévation des niveaux de vie et une réduction drastique de la mortalité infantile, a rendu possible une baisse du taux de natalité jusqu'à un niveau de 17,50/00.

Par ailleurs, le taux de mortalité a décru sensiblement dès 1951 pour atteindre un plancher de 50/00 en 1964 et pour se maintenir à ce niveau depuis lors. Il en est résulté que, de 1952 à 1964, le taux d'accroissement naturel s'est toujours situé entre 25 et 300/00.

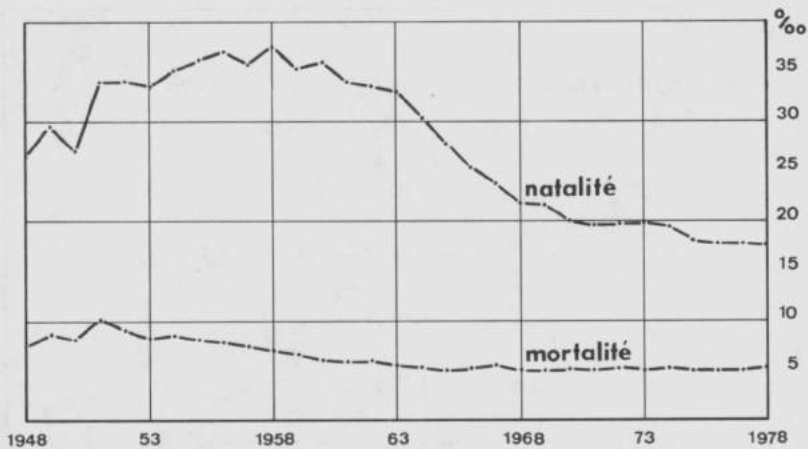


Fig. 2 — Evolution des taux de natalité et de mortalité.

Aujourd'hui encore il est d'un peu plus de 12‰.

La répartition par âges de la population montre un resserrement de la base, traduisant la baisse de la natalité dans les dernières années. Mais, si chaque famille a désormais moins d'enfants, le nombre absolu de naissances ne diminuera pas. Il risque même d'augmenter dans les années à venir, compte tenu du nombre de jeunes adultes nés dans les années 55-60, période où la natalité atteint son maximum.

Sur base des données du recensement de 1971 et des tendances observées au cours des dix années précédentes, tant en ce qui concerne les mouvements migratoires que les mouvements naturels, le *Census and Statistics Department* de Hong Kong a élaboré des projections de population jusqu'en 1991, une projection normale encadrée par deux hypothèses, maximale et minimale :

1971	1981	1986	1991	Hypothèses
—	5 010 900	5 657 300	6 336 600	haute
3 948 179	4 865 500	5 377 400	5 895 500	moyenne
—	4 741 200	5 142 700	5 526 200	basse

En tenant compte des relevés annuels de population jusqu'à fin 1978 (4 720 200) et en extrapolant leur tendance, on peut estimer que les chiffres réels se situeront entre l'hypothèse moyenne et l'hypothèse haute, soit 5 000 000 en 1981 et environ 6 000 000 en 1991.

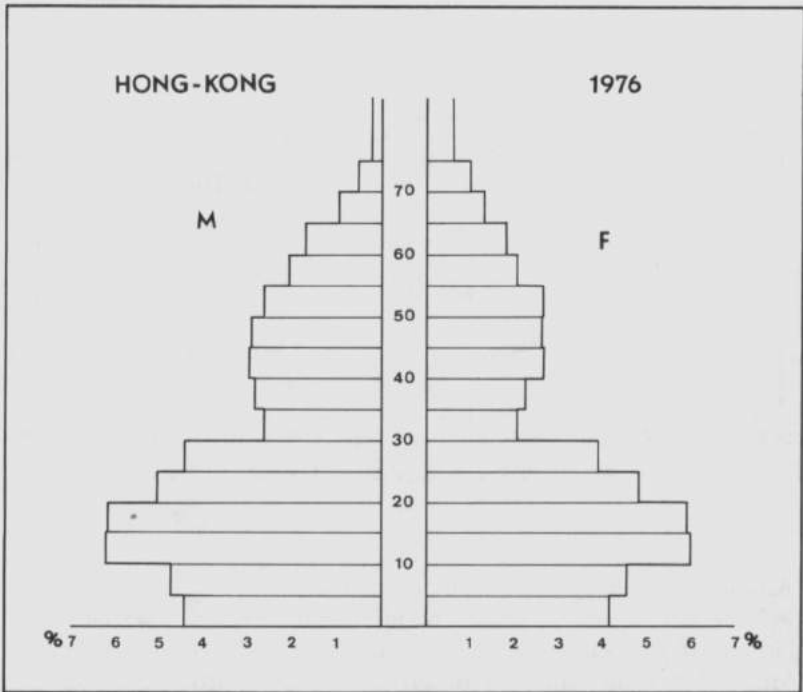


Fig. 3 — Répartition par âges de la population.

## 5. LES PROBLÈMES D'EMPLOI

Dans cette perspective, les problèmes majeurs qui se posent aux autorités sont de deux ordres. Il faut simultanément procurer du travail à une population en pleine expansion. Il faut aussi la loger décemment et lui assurer tous les services requis dans une agglomération urbaine en pleine expansion. Réaliser un tel programme n'est point chose aisée dans une région qui semble accumuler tous les handicaps.

En effet, des facteurs habituellement considérés comme essentiels pour un développement industriel la plupart font défaut: peu ou prou de matières premières, pas de ressources énergétiques, approvisionnement en eau difficile, sites industriels insuffisants et inappropriés. Par ailleurs Hong Kong doit faire face à une croissance démographique rapide, ce qui est souvent considéré comme un frein au développement économique.

Comment alors expliquer le miracle économique de Hong Kong? Pendant un siècle, jusqu'à la deuxième guerre mondiale, la colonie a

exercé essentiellement la fonction d'entrepôt commercial pour la Chine, activité sur laquelle s'étaient greffées quelques entreprises de réparations navales et quelques manufactures. L'occupation japonaise d'abord, la révolution chinoise ensuite parurent condamner ces activités traditionnelles. Et l'afflux des réfugiés chinois aurait pu donner le coup de grâce à une économie moribonde. Paradoxalement, il provoqua un sursaut salutaire. L'explication du phénomène pourrait se résumer en trois mots-clés : capital, habileté, organisation.

Grâce à la stabilité politique et financière de la colonie, Hong Kong est devenu une place bancaire de première importance pour l'Extrême-Orient et le Sud-Est asiatique. L'afflux de capitaux dans ce qui était considéré comme un havre de sécurité et une législation libérale concernant les mouvements de fonds ont ouvert aux pouvoirs publics et aux entrepreneurs privés de larges possibilités d'emprunt à des taux étonnamment bas. De la sorte, l'économie moderne de Hong Kong a pu se bâtir sur le crédit.

Le deuxième élément explicatif réside sans doute dans la qualité du travail. Une main-d'œuvre diligente, habile, régulière, peu revendicative contribue à assurer un rendement élevé dans les entreprises. Mais l'élément le plus original et le plus important paraît bien être le rôle de la petite entreprise dans le développement économique. Avec des moyens modestes, mais un sens de l'initiative et une créativité incessante, une multitude de petites entreprises, souvent à base familiale, et employant de 20 à 50 ou 100 personnes, a proliféré à travers tout le territoire et jusque dans les régions rurales. Toute compagnie, nationale ou étrangère, opérant à Hong Kong doit se faire enregistrer au Registre des Compagnies. Au 31.12.1978, leur nombre s'élevait à 57 945, dont 39 606 industries manufacturières employant 800 026 travailleurs, soit une moyenne de 20 par entreprise. Il ne s'agit pas, si ce n'est de façon marginale, d'ateliers artisanaux, mais bien de petites unités de production à haute technologie et dont l'équipement n'a rien à envier à celui des pays les plus avancés. L'esprit d'entreprise fleurit librement et les autorités ont eu la sagesse de n'imposer jusqu'à présent ni restrictions ni taxes, pas plus à l'importation qu'à l'exportation (sauf sur les alcools, le tabac et l'essence). Le gouvernement se garde de toute interférence, ne protégeant ni ne subsidiant aucune branche d'activité. Il se contente d'assurer une infrastructure efficace (port, aéroport, télécommunications, etc.) et un climat de stabilité et de sécurité.

Des capitaux et une main-d'œuvre industrielle ne suffiraient sans doute pas encore à expliquer l'essor économique de Hong Kong, s'il n'y avait pas un sens aigu du management, c'est-à-dire de l'organisa-

tion et de la gestion, à la fois souple et efficace. L'infrastructure commerciale est remarquablement organisée, non seulement sur le plan local mais à l'échelle mondiale, surtout là où la diaspora chinoise dispose de réseaux de correspondants particulièrement denses, comme dans le Sud-Est asiatique, l'Amérique du Nord et l'Europe occidentale. A l'affût des innovations technologiques comme des marchés potentiels, les hommes d'affaires de Hong Kong ne s'abandonnent jamais à la routine, fût-elle celle du succès.

L'industrie textile et celle de l'habillement demeurent les plus importantes, employant 44 % de la main-d'œuvre industrielle et produisant 46 % des biens exportés. On y observe cependant un tassement par suite des barrières dressées par un certain nombre de pays importateurs. Il n'en reste pas moins qu'en 1978, l'industrie du vêtement employait encore 251 730 travailleurs et exportait pour 111,5 milliards de francs belges.

L'industrie électronique occupe la deuxième place à l'exportation (33,7 milliards FB). Plus de 73 700 employés produisent une gamme étendue d'articles, allant des postes de télévision en couleurs aux mémoires d'ordinateurs, passant par les transistors, les semi-conducteurs et autres composants électroniques. L'industrie du plastique a fait de Hong Kong le premier producteur mondial de jouets. Pas moins de 4 314 usines, employant 84 415 travailleurs, ont exporté, en 1978, pour plus de 25 milliards FB. L'industrie horlogère est en pleine expansion, atteignant un volume d'exportation de 21,1 milliards. Parmi les industries légères il faudrait encore citer la maroquinerie, la bagagerie, l'industrie de la chaussure, la joaillerie, etc. Méritent une mention spéciale les chantiers de construction et de réparation navales ainsi que l'industrie aéronautique qui a fait de Hong Kong un centre d'entretien et de réparations pour la plupart des compagnies aériennes asiatiques.

Cette activité multiforme se traduit évidemment dans l'évolution du commerce extérieur (Fig. 4). Jusqu'en 1958, les réexportations dominaient largement; en 1959 la proportion s'est inversée et l'exportation de produits «made in Hong Kong» s'est accrue à un rythme extraordinaire. Elle dépasse aujourd'hui — et de loin — les exportations totales de l'Inde, un pays de 600 millions d'habitants, disposant de ressources naturelles et bénéficiant de l'aide internationale la plus importante au monde.

Sur le plan de l'emploi, la situation paraît saine. D'après le recensement intermédiaire du 2 août 1976, pour une population active de 1 952 000 personnes, on relevait 84 520 sans emploi. Ont été considérés comme tels tous ceux qui n'avaient pas travaillé au moins 15 heures au cours des 7 jours précédant l'enquête. Encore faut-il noter que



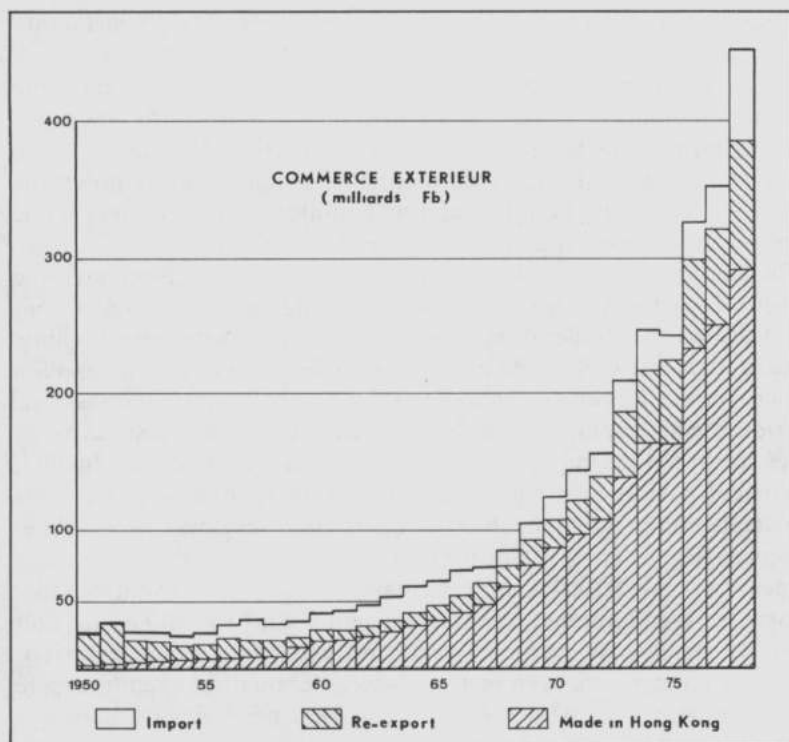


Fig. 4 — Evolution du commerce extérieur.

ce nombre comprenait 23 820 jeunes à la recherche d'un premier emploi. Le recensement ayant été exécuté au début des vacances scolaires d'été, il est assez normal que bon nombre d'écopliers de la veille n'aient pas encore été engagés dans la vie active. Si l'on s'en tient aux personnes ayant déjà travaillé et actuellement sans emploi, soit 60 700, on observe un taux de chômage de 3,1 %, soit 3,6 % pour les hommes et 2,1 % pour les femmes. Dans la conjoncture mondiale actuelle, ces chiffres sont plus qu'honorables pour un pays surpeuplé et sans ressources naturelles.

## 6. LA POLITIQUE DE LOGEMENT

L'impression rétinienne d'une image demeure plus longtemps que sa vision réelle. C'est ainsi que le nom de Hong Kong réveille chez un grand nombre des images misérabilistes d'entassement, de taudis, de bateaux pourrissants. Si la réalité d'aujourd'hui est tout autre, il faut

cependant rappeler le point de départ et les étapes de cette métamorphose.

La croissance explosive de la population, due non seulement à une immigration massive mais aussi à un accroissement naturel très élevé, a provoqué, dans la fin des années 40 et le début des années 50, un problème d'accueil quasi insurmontable. Il faut en outre noter que les réfugiés étaient, pour le plus grand nombre, sans ressources et que le territoire disposait de peu d'espaces libres aisément urbanisables. Chacun dut se débrouiller comme il put, et plus souvent mal que bien. Tous les endroits inoccupés ou considérés comme tels furent envahis par des foules de squatters (3). On vit se construire des abris de toute forme et de toute dimension sur les pentes des collines aussi bien que sur les rares terrains vagues. Constructions de pierres et de briques mais le plus souvent cabanes en planches d'une seule pièce, ces constructions improvisées servaient de refuge à toute une famille, abritant parfois même un atelier ou une petite boutique. Les toits plats de nombreux immeubles se couvrirent de cagibis hétéroclites et minuscules. D'après BISHOP (1971, p. 113), en 1964 on comptait encore près de 80 000 squatters entassés sur les toits. D'autres sans-logis, en grand nombre, cherchèrent refuge sur l'eau. Il ne s'agissait pas de familles de mariniers vivant à l'année longue sur leurs jonques, à l'ancre comme en mer, mais bien de squatters ayant récupéré des sampans hors-service échoués au fond des baies ou dans des détroits protégés des typhons.

Malgré l'extrême ingéniosité dont faisaient preuve les squatters pour tirer parti aussi bien de l'espace que des matériaux de récupération les plus disparates, on imagine sans peine les problèmes de promiscuité, de manque d'hygiène et d'insécurité que posait un tel type d'habitat. On le vit bien lorsque, la veille de Noël 1953, un incendie dramatique éclata dans le bidonville de Shek Kip Mei à Kowloon, le réduisant en cendres et laissant en quelques heures plus de 53 000 sans-abri.

Les autorités décidèrent alors de saisir le problème à bras le corps. En deux mois, 35 000 personnes étaient relogées dans des baraques provisoires. Beaucoup plus importante dans ses conséquences fut la création, en cette même année 1954, d'un « Resettlement Department », organisme public chargé d'organiser, dans des conditions décentes, la réinstallation de tous les sans-logis. Il s'agissait d'un programme ambitieux ne visant à rien de moins qu'à construire des logements suffisants pour faire face à l'accroissement rapide de la population et à éliminer progressivement les squatters en les réinstallant dans des logements définitifs. Quelques mois suffirent pour passer de la décision au stade de l'exécution : en décembre 1954, on

inaugurait le premier bloc de relogement, un immeuble de sept étages avec galeries d'accès extérieures (type Mark I), un modèle de construction qui allait proliférer à travers tout le territoire, mais surtout à Kowloon.

Il avait évidemment fallu procéder à un choix entre plusieurs conceptions possibles : réalisme et pragmatisme l'emportèrent. On pourrait caractériser cette politique en trois mots : quantité, rapidité, bon marché. Le problème n'était pas de rêver d'un habitat idéal mais de loger au plus vite des foules de sans-abri disposant de maigres ressources. On opta pour un type de logement rudimentaire : un plancher sous les pieds, un toit sur la tête, les commodités essentielles partagées. Chaque famille disposait d'une seule pièce, sur base de 2,2 m<sup>2</sup> par personne, la cuisine se faisant sur la galerie extérieure. Des salles d'eau, comprenant lavoirs, douches, sanitaires, étaient aménagées à chaque étage pour un groupe de familles. Certes l'espace dont chaque personne disposait dans les blocs n'était guère plus grand que dans les cabanes des bidonvilles, mais l'hygiène, la sécurité et les commodités étaient incomparables : électricité, eau, collecte des immondices, auxquelles s'ajoutèrent bientôt des services : écoles, dispensaires, clubs, etc.

Pour accélérer l'exécution du programme, on ne s'embarrassa pas de recherches de style, on se contenta de reproduire à de nombreux exemplaires un modèle standardisé dont les éléments pouvaient être fabriqués en grande série afin d'en abaisser les prix de revient.

Les aspects financiers du programme étaient essentiels, on le conçoit sans peine. Il fallait que le coût de l'opération soit supportable pour les finances publiques qui devaient assurer l'amortissement et les intérêts des emprunts contractés à cette fin. Mais il fallait aussi que le taux des loyers soit abordable pour la masse des gagne-petit auxquels ces logements étaient destinés. S'agissant d'une politique à long terme et de grande ampleur, il était impératif d'assurer progressivement l'autofinancement des opérations. Le gouvernement se fixa comme objectif non seulement de recouvrer les frais annuels de fonctionnement, mais de récupérer le capital investi en 40 ans et même de percevoir un intérêt de 3,5 %. Certes cet idéal ne fut pas atteint entièrement, mais dans une large mesure, ce qui constitue quand même une performance assez exceptionnelle.

Le choix d'immeubles compacts et élevés était délibéré. Cela permettait de rentabiliser au maximum le terrain — une denrée rare à Hong Kong — mais aussi d'abaisser sensiblement le coût des infrastructures : adduction d'eau et d'électricité, égouts, voiries et transports en commun. Cela permettait aussi d'assurer les équipements socio-culturels indispensables.

Il serait exagéré de prétendre que ces immeubles susciterent l'enthousiasme des populations; ce fut plutôt de la résignation, en attendant mieux. Mais c'était aussi la seule réponse réaliste à un problème démesuré. Et quand on compare les résultats obtenus à Hong Kong à la déplorable situation qui perdure à Calcutta, Manille, Djakarta ou dans de nombreuses villes d'Afrique tropicale ou d'Amérique latine, les autorités n'ont pas à rougir de leur politique. On peut dire que, sur le plan quantitatif, les objectifs ont été largement atteints. A fin 1978, plus de deux millions de personnes étaient logées dans des immeubles construits par la Housing Authority, l'organisme public chargé de la conception, de la réalisation et de la gestion du programme de logement. Non seulement l'accroissement considérable de la population a pu être absorbé, mais les squatters, qui étaient encore plus de 600 000 en 1964, sont aujourd'hui moins de 200 000, soit à peine 4 % de la population totale.

Sur le plan qualitatif aussi, des progrès considérables ont été accomplis. Avec les années et grâce à la prospérité croissante de la colonie, les standards ont été relevés. La superficie nette par habitant a été portée à 3,3 m<sup>2</sup> (4). Les logements peuvent comporter plusieurs pièces, en fonction de la composition de la famille. Ils disposent tous d'un balcon privé, d'un coin cuisine, de sanitaires indépendants. Les immeubles ont crû en hauteur, atteignant souvent une vingtaine d'étages, mais ils sont équipés d'ascenseurs et de vide-ordures. L'espace et la disposition des blocs, l'aménagement de parkings, d'aires de jeu, de plantations ont amélioré sensiblement l'environnement. Les blocs les plus anciens (types Mark I et II), construits entre 1954 et 1964 et qui abritent encore près de 450 000 personnes, font l'objet d'une politique systématique de réaménagement: de deux logements on fait un appartement de deux pièces avec eau courante, balcon privatif et toilettes privées.

Les données du Recensement général de 1971 font déjà apparaître clairement les résultats de l'action entreprise en matière de logement (5). La superficie brute moyenne par personne s'établit, pour les constructions privées, à 9,6 m<sup>2</sup> et, dans les immeubles publics, à 5,3 m<sup>2</sup>. Les logements récents ont des superficies qui vont de 24 à 40 m<sup>2</sup> pour une occupation moyenne de 5,9 personnes. Officiellement, 90 % des logements sont raccordés à l'électricité. En fait, presque tout le monde a l'électricité, même les squatters, grâce à des branchements pirates. Plus de 85 % des habitants disposent de l'eau courante, dans leur appartement ou au même étage. Si on retient le critère des Nations-Unies, c'est-à-dire un point d'eau dans le logement même ou dans un rayon de 100 mètres, on peut dire que le réseau de distribution atteint la totalité de la population. Quant aux sanitaires,

62,5 % des habitants disposent de toilettes privées et 16 % de toilettes partagées au même étage, soit près de 80 % de la population. Ces quelques chiffres montrent que Hong Kong a atteint un niveau d'équipements urbains fondamentaux proche de celui des pays considérés comme développés.

Pour éliminer les squatters, il ne suffit pas de les expulser, comme on le fait trop souvent dans les grandes villes du tiers monde. Chassés d'un endroit, ils s'installent dans un autre et, leurs maigres efforts étant chaque fois ruinés, ils n'arrivent jamais à échapper à leur sort misérable; on déplace le mal plutôt qu'on ne le guérit. Procurer à chaque famille un logement permanent, indépendant, équipé des commodités essentielles, le tout pour un loyer modéré, proportionné aux ressources des bénéficiaires, peut paraître une gageure. Hong Kong a montré, dans une large mesure, que ce n'était point là utopie. La charge financière est supportable pour la collectivité — elle représente environ 7 % du budget de la colonie — elle est supportable aussi pour le budget des familles, même modestes.

Indépendamment des immeubles à appartements construits par des promoteurs privés — et leur nombre augmente rapidement —, la Housing Authority construit actuellement près de 20 000 logements par an. En 1977, le gouvernement a décidé d'intensifier encore cet effort et a pris les engagements financiers nécessaires pour la réalisation d'un programme décennal qui devrait fournir des logements à 1 500 000 personnes supplémentaires. Près de 30 milliards sont prévus pour le coût des seules constructions, compte tenu du système d'auto-financement. Dès 1979, le rythme de 40 000 logements par an sera atteint et il sera maintenu à ce niveau jusqu'en 1985.

## 7. LES VILLES NOUVELLES

La volonté politique de faire face à l'accroissement de la population ne suffit pas, même si elle est concrétisée par la mobilisation des capitaux nécessaires pour une entreprise de telle envergure. Les limitations physiques de l'espace demeurent, à Hong Kong, une des contraintes majeures de l'aménagement et du développement.

En effet, les zones déjà urbanisées à la périphérie de l'île de Hong Kong ainsi que dans la presqu'île de Kowloon, au-delà même de Boundary Street, jusque sur les premiers contreforts de la barrière montagneuse qui la limite vers le Nord, couvrent déjà plus de 7 % du territoire de la colonie. La zone rurale, avec ses villages, ses rizières, ses cultures de légumes, ses élevages de canards, etc., ne représente que 13 % de la superficie totale, soit à peine 130km<sup>2</sup>. Le reste de

l'espace disponible, près de 80 %, est rocheux, accidenté et non urbanisable si ce n'est à des coûts absolument prohibitifs.

La gamme des possibilités apparaît donc très réduite. On voudrait éviter à tout prix un envahissement anarchique d'une zone rurale déjà si restreinte mais qui assure, pour une part non négligeable, le ravitaillement de Hong Kong en produits frais et constitue un élément d'équilibre dans l'aménagement global du territoire. On pourrait — et on y a largement procédé au cours des deux dernières décades — densifier encore les zones urbanisées. Mais il y a là aussi des limites à ne pas dépasser si on veut que la vie y reste humainement supportable. On imagine mal de généraliser, dans l'ensemble urbain, des densités du même ordre que celles que l'on observe dans certains quartiers du District de Mong Kok, soit près de 25 000 habitants à l'hectare. On peut dire qu'avec une densité moyenne de plus de 65 000 habitants au km<sup>2</sup> pour l'ensemble de la zone urbaine, le degré de saturation est atteint, voire même dépassé. Toute augmentation ne ferait qu'aggraver les problèmes de pollution qui, par nature, tendent à croître géométriquement.

Le réalisme oblige à regarder les choses en face. D'après les estimations de WIGGLESWORTH(1971, p. 49), l'accroissement de population, dans les dix années à venir, nécessitera, rien que pour l'habitat, environ 120 hectares par an, à supposer que l'on admette des densités semblables à celles de Kowloon, soit 100 000 habitants au km<sup>2</sup>. Mais il ne suffira pas de procurer des logements, il faudra encore fournir du travail à cette population. En prenant comme base une densité de 1 000 travailleurs à l'hectare, la construction d'usines et de bureaux absorbera 40 hectares supplémentaires annuellement. Si on ajoute à ces chiffres les terrains requis pour les grandes infrastructures et les espaces verts souhaitables, on en arrive à près de 200 hectares, soit 20 km<sup>2</sup> de terrains à bâtir pour la prochaine décennie. Et encore ces chiffres ont-ils été calculés avec un souci d'économie de l'espace poussé à ses extrêmes limites.

Des extensions restaient possibles à l'Est de Kowloon, entre la barrière montagneuse culminant au Kowloon Peak (600 m) et la baie, dans les Districts de Kai Tak, Ngau Tau Kok et Lei Yue Mun ; ils ont été progressivement colonisés par l'habitat et l'industrie. Au nord-ouest de Kowloon, la bande côtière allant de Lai Chi Kok à Tsuen Wan voyait se développer une urbanisation spontanée et quelque peu anarchique. La Baie des Buveurs de gin, avec ses eaux calmes et peu profondes, se couvrait de troncs d'arbres assemblés en radeaux en attente de traitement dans les scieries installées sur la rive ainsi que de navires destinés à la casse, un des chantiers de récupération navale les plus importants au monde.

Ce développement en tache d'huile ne constituait qu'une solution partielle, limitée par la topographie et, somme toute, peu satisfaisante. On ressentait de plus en plus comme inéluctable la recherche de solutions intégrées et de grande ampleur. La seule réponse adéquate était la création de véritables villes nouvelles, largement autonomes et implantées rationnellement dans un projet d'aménagement global du territoire.

La mer a souvent été une providence pour les habitants de Hong Kong. C'est elle qui allait encore apporter l'appoint nécessaire pour la création des nouveaux sites urbains, comme elle l'avait fait pour la piste de l'aéroport de Kai Tak, une jetée de 3 500 m s'allongeant dans la baie de Kowloon. Le long des côtes, au fond des baies, des anses, des criques, dans les estuaires plus ou moins envasés, des centaines de camions, comme une chaîne sans fin, déversèrent, année après année, des millions de tonnes de matériaux arrachés aux basses pentes des reliefs que l'on entaillait en gradins.

Le site de Tsuen Wan fut choisi dès 1959. Il comprend la plaine côtière au pied du Tai Mo Shan (958 m), l'île de Tsing Yi et le détroit qui les sépare, large de 800 m. En 1963, le gouverneur approuva le premier plan de développement et les travaux de réclamation débutèrent pour aménager le site d'une ville destinée à abriter 1 200 000 habitants. On voulait que la première implantation ne fût ni trop proche ni trop lointaine des anciens noyaux urbains afin que cette première expérience servît de transition. Par la route, Tsuen Wan se trouve à 14 km de la pointe de Kowloon, par la mer il ne se trouve qu'à une dizaine de kilomètres du District central de Victoria. De la sorte, une certaine osmose restait possible, aussi bien pour la population que pour les activités.

Les limites administratives de la ville nouvelle englobent 2 536 hectares dont les deux-tiers seront urbanisés. Au cours des années, les plans initiaux ont été modifiés et adaptés, notamment pour tenir compte de l'élévation des standards en matière de logements et d'infrastructures socio-culturelles. Dans le dernier état, le projet prévoyait une population de 900 000 habitants en 1986. A la fin de 1978, Tsuen Wan en comptait déjà plus de 553 000.

Les trois axes de développement d'une ville autonome sont respectés, par la création simultanée de logements, d'emplois et de services. En ce qui concerne les possibilités d'emploi, il faut distinguer trois catégories d'établissements, implantées en des sites différents. Les industries de transformation à forte utilisation de main-d'œuvre sont groupées dans des ensembles, distincts mais proches des quartiers résidentiels. On a eu recours à une formule originale pour économi-

ser l'espace : la construction d'immeubles-usines, hauts de 20 à 25 étages. Chaque entreprise, selon son importance, occupe un ou plusieurs niveaux. Au lieu de juxtaposer les usines les unes à côté des autres, on les a tout simplement empilées les unes par-dessus les autres. Le système fonctionne sans inconvénients majeurs et on a réalisé des économies substantielles non seulement en terrains mais en coût de réalisation des infrastructures et en temps de déplacement pour la main-d'œuvre. Les principales industries sont le textile, le vêtement, le plastique, les produits métalliques, les appareils électriques et électroniques. A elles seules, ces cinq branches industrielles occupent plus de 85 % de la main-d'œuvre. La surface-plancher de ces usines-tours représente aujourd'hui près de 3 000 000 de m<sup>2</sup>.

Les activités consommatrices d'espace telles que les centrales thermiques, les dépôts de carburants, ou celles pour qui l'accostage direct des navires constitue un atout important, telles que les chantiers navals, ont été réparties le long des côtes de l'île de Tsing Yi, le centre étant réservé à l'habitat. Aujourd'hui un pont par-dessus le détroit de Rambler relie cette extension insulaire à la terre ferme. Enfin, au sud de Tsuen Wan, un terre-plein de 65 hectares regagnés sur la mer et bordé de 2225 mètres de quais en eau profonde offre des aires de stockage et des possibilités d'accostage pour les navires porte-conteneurs dont le trafic augmente rapidement pour atteindre aujourd'hui près de 9 millions de tonnes, soit la moitié du trafic total, pétrole exclu.

Le développement des équipements et services urbains suit le rythme de construction des immeubles résidentiels. Chaque nouveau complexe possède ses magasins, boutiques, restaurants auxquels s'ajoute bien souvent un marché en plein air. Ecoles primaires et secondaires, terrains de jeux, piscines accueillent une foule de jeunes. Des bureaux administratifs, des postes de police ou d'incendie, des centres communautaires, mais aussi des dispensaires et des cliniques assurent aux habitants les services et les soins indispensables. Dès à présent, Tsuen Wan est une ville largement autonome et pleine de vitalité. Il a certes fallu résoudre de multiples problèmes comme, par exemple, celui des cultivateurs évincés par l'urbanisation. Ils ont été dédommagés sous une double forme. En guise de logement, ils ont reçu un appartement dans un immeuble à étages, mais avec le droit de réinstaller leur sanctuaire familial sur le toit du bâtiment. En compensation de la suppression de leur activité traditionnelle, un magasin a été mis gracieusement à leur disposition qu'ils peuvent exploiter eux-mêmes ou donner en location. De la sorte, comme le notaient LAI et DWYER(1964, p. 166):

*...ces villageois ont été transformés du jour au lendemain de paysans*



*cultivant un maigre lopin de terre dans une vallée écartée en petits capitalistes dans une société hautement industrialisée. Cependant leurs temples perpétuent à la fois leurs origines et leur identité propre, à l'intérieur de la ville.*

Les deux autres villes nouvelles sont beaucoup plus récentes, elles sont aussi plus originales. Nettement coupées, par la distance pour Tuen Mun ou par une barrière montagneuse pour Sha Tin, du noyau urbain de New Kowloon, ces villes ont été créées de rien sur des espaces conquis sur la mer.

Située à l'extrémité occidentale des nouveaux territoires, au fond de la baie de Castle Peak, Tuen Mun se trouve à 32 km de la pointe de Kowloon. Bien que son histoire puisse être retracée jusqu'au V<sup>ème</sup> siècle, la zone de Tuen Mun (le fortin du détroit) ne comptait encore, il y a une dizaine d'années, que quelques petits villages et des ancragés pour les pêcheurs. Une première esquisse d'aménagement avait été élaborée en 1967. Après révisions et corrections, le plan définitif de développement fut officiellement approuvé en 1972. Mais il garde assez de souplesse pour être adapté en fonction des circonstances économiques et de l'évolution des besoins. Au stade actuel, la ville est prévue pour quelque 530 000 habitants qui y trouveront des logements, des emplois et des services dans un environnement dont on a particulièrement soigné la qualité. Le développement de la ville



3. La ville nouvelle de Tuen Mun

nécessitera le remblaiement de plus de 240 ha, opération déjà largement réalisée. Le plan d'urbanisme comporte 50 unités d'aménagement dont l'exécution peut être entreprise indépendamment les unes des autres, selon l'impulsion que l'on veut donner à l'une ou l'autre des fonctions urbaines. Lorsqu'une unité est mise en chantier, les travaux sont poursuivis jusqu'à la finition ultime, voiries, plantations et équipements compris. De la sorte, chacun peut vivre ou travailler dans un quartier complètement aménagé. Déjà plus de 50 000 personnes habitent Tuen Mun, pionniers d'une ville nouvelle, mais qui ne sont pas mécontents de leur sort.

La troisième ville nouvelle se situe dans la baie de Sha Tin, depuis l'embouchure de la rivière Shing Mun jusqu'au port de Tolo. Un tunnel ferroviaire et un double tunnel routier sous le Lion Rock (495 m) la relie à Kowloon. Le projet initial prévoyait l'aménagement de 1 720 ha et une capacité de 570 000 habitants. Des études sont en cours pour développer 270 ha supplémentaires, ce qui permettrait d'accroître la population de 130 000 personnes. La conception générale de Sha Tin s'inspire des mêmes principes urbanistiques que celle de Tuen Mun. Quelques particularités lui confèrent cependant un cachet original. Située le long du chemin de fer de Kowloon à Canton, la ville, desservie par trois stations, bénéficiera d'une liaison rapide et à grand débit avec la ville principale. A son extrémité orientale, un vaste champ de course a été aménagé qui, les jours de compétition, draine des foules considérables de turfistes. Le quartier de Lek Yuen, qui compte déjà plus de 25 000 habitants et jouxte le futur centre urbain, témoigne de la personnalité des urbanistes. La circulation piétonnière est totalement indépendante et aérienne. De larges passerelles relient entre eux tous les immeubles, à hauteur du premier étage où se situent boutiques et magasins. Des escaliers descendent vers les parkings, les jardins, les terrains de jeu qui occupent les espaces libres au niveau du sol, les premiers sous les immeubles, les autres à l'air libre. Les enfants peuvent ainsi se rendre en classe, aller jouer ou faire des courses sans jamais croiser la circulation mécanique.

Afin d'absorber l'accroissement de population dans les zones rurales des nouveaux territoires et d'éviter une urbanisation désordonnée, on a entrepris de développer quelques bourgades anciennes. Tai Po deviendra une ville de 220 000 habitants à forte densité: immeubles de logements et usines suivent de près les opérations de remblaiement. Les deux localités voisines de Fanling et de Shek Wu Hui seront développées et intégrées dans une ville de 170 000 habitants avec tous les équipements communautaires, commerciaux et résidentiels nécessaires. Enfin à Yuen Long, au nord-ouest du territoire, la ligne verticale des nouveaux immeubles témoigne de la préoccupation



4. La ville nouvelle de Sha Tin

permanente de valoriser l'espace, tout en améliorant le cadre de vie des citoyens.

On pourrait résumer toute la philosophie de l'urbanisation à Hong Kong en quelques mots: faire mieux sur moins d'espace pour que la

vie reste encore possible demain. Cette politique est courageuse et non dépourvue de sagesse. Très souvent, en effet, les fortes densités suscitent des impressions de surpeuplement, de pauvreté, d'inconfort, alors qu'elles offrent des avantages incontestables: économies d'échelle dans le coût des infrastructures, gain de temps dans les déplacements, efficacité des transports en commun. A forte densité, tous les équipements et services deviennent rentables. Par le fait même, il devient possible de les réaliser, même quand les moyens financiers sont limités. Et cela d'autant plus qu'une partie notable de ces moyens doit être consacrée à l'établissement des infrastructures générales.

## 8. LES GRANDES INFRASTRUCTURES

Les travaux publics représentent le poste le plus important du budget du territoire, plus de 11,4 milliards de francs belges pour l'année fiscale 1978-79, en plus des budgets propres de la Housing Authority et de l'Urban Council. C'est le gouvernement, en effet, qui prend en charge l'aménagement des sites de développement, la construction des routes, des quais maritimes, des barrages, des réseaux d'égouts, des bâtiments publics, etc. Et ce n'est pas un mince problème que d'assurer le ravitaillement en énergie, en eau potable, en communications d'une agglomération de plus de 4 millions et demi d'habitants.

Ce sont des compagnies privées qui, sous le contrôle du gouvernement, produisent l'énergie électrique dans une série de centrales thermiques. Il en va de même pour la distribution du gaz dans les agglomérations urbaines.

Le problème de l'approvisionnement en eau a été particulièrement difficile à résoudre. Dans les premiers temps, on a aménagé des réservoirs dans les montagnes, en barrant des vallées. Mais à cause de la topographie, cette possibilité était forcément limitée. Une convention avec les autorités chinoises en 1961 et la construction d'un pipe-line depuis la province voisine du Kwantung ont assuré un complément de ressources qui s'est monté à 144 millions de mètre-cubes en 1978. Une trop grande dépendance n'étant pas sans risques, on s'est résolu, en 1968, à édifier une usine de désalinisation d'eau de mer à Lok On Pai. Commencée en 1972, l'usine entrain en fonctionnement en septembre 1977. Avec ses 6 unités installées (mais qui pourront être portées à 9 si le besoin s'en fait sentir), l'usine peut produire 182 000 m<sup>3</sup> d'eau potable par jour. Toutefois, étant donné le prix de revient (il faut 1 tonne de fuel pour produire 175 m<sup>3</sup> d'eau pure), l'usine ne fonctionne qu'à titre d'appoint, en période de pénurie d'eau.

La consommation, tant pour l'industrie que pour les ménages, ne cesse cependant de croître. Elle dépasse déjà, en moyenne, le million de m<sup>3</sup> par jour. Il fallait donc inventer des solutions nouvelles. On imagina, pour la première fois au monde, de stocker de l'eau douce sur la mer... A Plover Cove, une longue baie couvrant plus de 1 200 ha, on édifia de hautes digues pour l'isoler de la mer. Il suffisait de pomper l'eau salée et les boues marines et d'attendre que les pluies tropicales apportent de l'eau douce pour disposer d'un réservoir de 230 millions de m<sup>3</sup>. Stations de pompage, usine de traitement, réseau de distribution complétèrent l'entreprise. La réussite de cette expérience originale encouragea les autorités à en entreprendre une similaire en barrant, à ses deux extrémités, le détroit qui sépare High Island de la terre ferme. La construction de ce nouveau réservoir, d'une capacité de 273 millions de m<sup>3</sup>, est aujourd'hui terminée. La hantise de la pénurie d'eau peut enfin s'estomper.

Depuis ses origines, Hong Kong joue un rôle de carrefour commercial pour toute l'Asie orientale. Le port a été fréquenté par plus de 8 900 navires de haute mer en 1978, assurant un trafic de 27 832 433 tonnes. Vaste, bien abrité, il dispose de 60 km<sup>2</sup> en eau profonde. Un certain nombre de navires opèrent encore de façon traditionnelle: ancrés dans la rade, ils sont entourés d'une flottille de barges et de jonques (on en compte plus de 2 000) et les mâts de charge transbordent les marchandises, de nuit comme de jour. Tout s'effectue cependant avec célérité, la durée moyenne d'escale étant de 36 heures. Les paquebots accostent au nouveau terminal océanique de Tsim Sha Tsui qui a été aménagé en complexe commercial ultra-moderne où l'on peut tout se procurer, aussi bien des produits importés que des fabrications locales. D'année en année, la conteneurisation gagne en importance, représentant déjà, en 1978, plus de 49 % du trafic en marchandises générales. Hong Kong dispose, à Kwai Chung et en trois autres endroits, d'installations parfaitement équipées qui permettent de manipuler en toute sécurité plus de 100 000 conteneurs par mois. Des chantiers de constructions et de réparations navales, où les délais sont courts et les prix avantageux, constituent un attrait supplémentaire pour la navigation internationale.

Le chemin de fer, déjà ancien, qui relie Kowloon à Canton est en cours de modernisation. La voie a été doublée jusqu'à la ville nouvelle de Sha Tin; les travaux de rénovation et de doublement de la ligne se poursuivent et atteindront Tai Po dans le courant de 1979. La troisième phase s'étendra jusqu'à Lo Wu, à la frontière chinoise, et toute la ligne sera électrifiée. Ces améliorations faciliteront le trafic de voyageurs dans les nouveaux territoires en plus du transport traditionnel de marchandises en provenance de Chine continentale. Si le

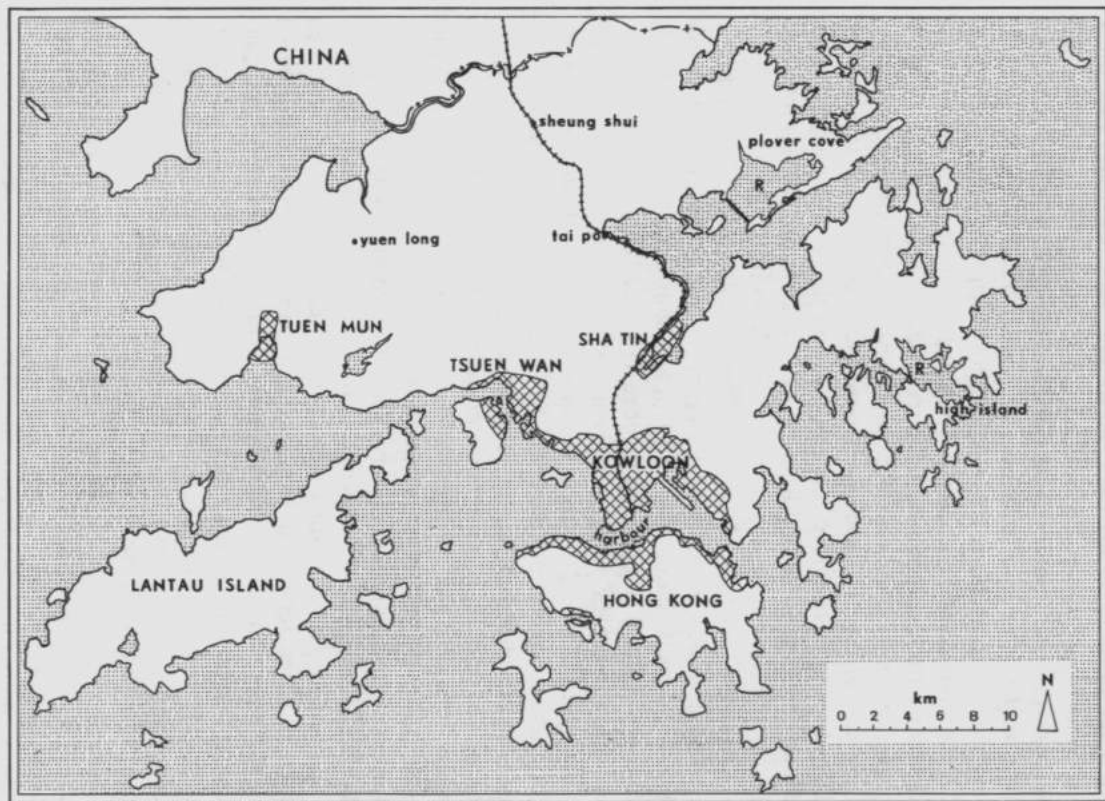


Fig. 5

trafic atteint 1 832 000 tonnes par an, il se fait à sens unique, les importations représentant 99,92 % du total.

Les transports aériens participent, pour une part de jour en jour plus importante, à l'essor des économies modernes. L'aéroport de Kai Tak, dont les pistes ont été gagnées sur la mer, est l'un des plus actifs de tout l'Extrême-Orient. Une trentaine de compagnies, assurant en moyenne 960 vols réguliers par semaine, ont transporté près de 5 600 000 passagers internationaux au cours de l'année 1978. Une organisation rationnelle des services et des équipements hautement sophistiqués où triomphe l'électronique permettent de faire face, dans d'excellentes conditions, à un flot de 4 500 passagers à l'heure, capacité qui sera portée à 5 500 pour la fin de 1979. Le transport de fret par voie aérienne est devenu une pratique courante. Il a atteint, en 1978, 91 000 tonnes à l'importation et plus de 137 000 tonnes à l'exportation. En termes de valeur, les marchandises exportées par avion représentaient près de 100 milliards de francs.

Lorsqu'on débarque pour la première fois à Hong Kong, on a l'impression que toute la population est en mouvement, à en juger par les flots de piétons et de véhicules de toute espèce qui envahissent les artères de la ville à toute heure du jour. Cette impression est à peine exagérée puisque l'on sait que les transports publics, à eux seuls, assurent plus de 6 millions de passages quotidiennement.

Pour éviter que les engorgements ne paralysent le trafic, les autorités remodelent sans cesse le réseau des routes et voies publiques. Ici on construit de nouveaux ponts, ailleurs on lance des chaussées aériennes ou on perce des tunnels. Parmi les réalisations récentes les plus spectaculaires, il faut mentionner le tunnel sous-marin qui relie Kowloon à Causeway sur l'île de Hong Kong et qui assure un débit de 60 000 véhicules par jour.

Aussi paradoxal que cela puisse paraître, l'organisation des transports en commun est à la fois efficiente, peu coûteuse et rentable. Travaillant sous licence et sous le contrôle du Département des transports, les compagnies sont des entreprises privées qui ne reçoivent aucune subvention officielle.

La Compagnie Star Ferry, qui relie Kowloon au District central de Hong Kong en 7 minutes, transporte annuellement 54 millions de passagers au prix étonnant de 2,10 F en 1<sup>ère</sup> classe et 1,40 F en 2<sup>ème</sup> classe. La Cie Hong Kong and Yaumati qui, en plus de la traversée du port, assure un service régulier avec toutes les îles habitées, transporte 131 millions de personnes et 3,5 millions de véhicules par an, grâce à une flotte de 83 bâtiments.

Trois compagnies privées se partagent le réseau des autobus ; elles transportent en moyenne 3 millions de passagers par jour. Les tarifs

sont de 1,40 F à 3,50 F dans les zones urbaines jusqu'à un maximum de 10 F pour un voyage dans les nouveaux territoires, soit à un prix moyen de 20 à 35 centimes le kilomètre. Leurs réseaux sont complétés par une flottille de 4 350 minibus d'une quinzaine de places qui sillonnent en permanence toutes les routes du territoire et stoppent n'importe où, à la demande du client. Ces minibus, exploités par des particuliers, transportent quotidiennement 1 500 000 passagers. Sur la côte Nord de l'île de Hong Kong existe encore une compagnie de tramways qui dessert un réseau de 30 km avec 162 véhicules à deux étages. Elle transporte 385 000 passagers par jour, au tarif unique de 2,10 F.

Tous ces types de transport traditionnels ne pourraient cependant suffire dans les années à venir, compte tenu de l'accroissement prévisible de la population. Au terme de longues études, rigoureusement menées, il a été décidé d'entreprendre la construction d'un métro, le Mass Transit Railway. Reliant le District central de Hong Kong, par-dessous la mer, à Kowloon jusqu'à Kwun Tong, la première ligne s'étend sur 15,6 km et comporte 15 stations. Commencée en 1975, l'entreprise est déjà réalisée à près de 80 % en 1978 et devrait être terminée pour le début de 1980. En juillet 1977 le Gouverneur en Conseil a approuvé une extension du système initial par un embranchement de 10,7 km jusqu'à Tsuen Wan. Les travaux ont débuté en 1978 et on envisage leur achèvement pour la fin de l'année 1982. Réalisé grâce à l'emprunt, ce vaste projet devrait pouvoir être amorti en une douzaine d'années, ce qui constituerait une sorte de record en son genre.

Que ce soit pour les transports de surface ou pour le métro, toutes ces performances ne sont évidemment possibles que grâce à la densité de population de la zone urbaine.

Certes, une forte densité n'offre pas que des avantages. On souhaite parfois s'évader de la foule et se réfugier dans la nature. C'est pourquoi un nouveau service a été créé, chargé d'aménager en parcs publics les 730 km<sup>2</sup> du territoire non utilisables pour l'agriculture ou les extensions urbaines. Déjà quinze parcs ont été délimités et équipés, des promenades y ont été tracées, des endroits de pique-nique et des abris y ont été construits, des points de vue aménagés, une surveillance et un entretien organisés.

La natation constitue sans doute la détente ou le sport favori des habitants de Hong Kong. Le long des côtes, une quarantaine de plages sûres peuvent accueillir les baigneurs. Et pour ceux qui n'ont pas le temps de se rendre à la plage, des dizaines de piscines publiques ont été implantées dans les quartiers urbains. Les installations sportives, aussi bien pour l'athlétisme que pour le football, très populaire à



Hong Kong, se développent partout dans le territoire, attirant des foules considérables. De la sorte, les loisirs de plein air apportent l'indispensable détente aux travailleurs de la cité.

Grâce au courage, à l'esprit d'initiative, à la sagesse des habitants comme des autorités de tutelle, Hong Kong relève, les uns après les autres, tous les défis que la nature semblait lui avoir jetés (6).

16 janvier 1979.

(1) D'après FAN Shuh Ching, p. 3, sauf pour la période 1974-78 calculée par nous selon la même méthode, sur base de données provisoires.

(2) Hong Kong Population Projections 1971-1991, p. 18-23.

(3) Le terme squatter est passé dans l'usage en français où il n'avait pas d'équivalent exact. Le « squatting » peut se définir une occupation sans titre d'un endroit disponible.

(4) A titre de comparaison, elle est de 9 au Japon.

(5) Hong Kong Population and Housing Census, 1971, Main Report, *passim*.

(6) Notre dernier séjour à Hong Kong a été rendu possible grâce à une subvention du Fonds National de la Recherche Scientifique auquel nous exprimons notre gratitude. Nous remercions également M.-Th. WYVEKENS qui a dactylographié notre manuscrit avec soin et M.-Fr. LORENT qui a dessiné les figures illustrant cette communication. Les photographies sont reproduites avec l'autorisation du Hong Kong Government Information Office.

#### ÉLÉMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

- BISHOP, P. : Some Aspects of the Hong Kong Resettlement Programme (in : DWYER, Asian Urb., p. 111-122).
- CHENG TONG YUNG : The Economy of Hong Kong (Hong Kong, Far East Public, 1977, 399 p.).
- CHIU, T.N. : The port of Hong Kong : a survey of its development (Hong Kong, Univ. Press, 1973, 144 p.).
- DAVIS, S.G. : The rural-urban migration in Hong Kong and its New Territories (*Geographical Journal*, London, Vol. 128, 1962, p. 328-333).
- The Demographic Situation in Hong Kong. ESCAP Country Monograph Series n° 1 (Bangkok, United Nations, 1974, 165 p.).
- DRAKAKIS-SMITH, D.W. : Traditional and modern aspects of urban systems in the Third World : a case study in Hong Kong (*Pacific Viewp.*, 1971, t. 12, n° 1, p. 21-40).
- DWYER, D.J. (ed.) : Asian Urbanization. A Hong Kong Casebook (Hong Kong Univ. Press, 1971, 201 p.).
- (ed.) : The City as a Center of Change in Asia (Hong Kong Univ. Press, 1972, 287 p.).
- ELEGANT, R. : Hong Kong (Amsterdam, Time-Life, 1977, 200 p.).
- FAN SHUH CHING : The Population of Hong Kong (Hong Kong, Swindon, 1974, 50 p.).

- FREEDMAN, R.: Hong Kong's Fertility Decline, 1961-68 (*Population Index*, Princeton, Vol. 36, 1970, p. 3-18).
- FRY, R.A.: Property Review 1978 (Hong Kong, Rating and Valuation Dep., 1978, 25 p., 66 tabl.).
- GRAVEREAU, J.: Hong Kong, analyse d'un boom (Paris, Cujas, 1974, 446p.).
- Hong Kong By-Census 1976. Basic Tables, Graphic Guide (Hong Kong, Census and Stat. Dep., 1977, 53 + 26 p.).
- Hong Kong Housing Authority Annual Report 1976-77 (Hong Kong, Housing Authority, 1977, 73 p.).
- Hong Kong's New Towns: Tsuen Wan, Tuen Mun, Sha Tin (Hong Kong, Public Works Dep., s.d., 48 + 40 + 40 p.).
- Hong Kong Population and Housing Census-1971-Technical Report (Hong Kong, Census and Statistics Department, 1973, 303 p.).
- Hong Kong Population. A 20 Year Projection (Hong Kong, Census and Stat. Dep., 1978, 68 p.).
- HOPKINS, K. (ed.): Hong Kong: The Industrial Colony. A Political, Social and Economic Survey (Hong Kong, Oxford Univ. Press, 1975, 422 p.).
- HSIA, R. and CHAU, L.: Industrialisation, Employment and Income Distribution. A Case Study of Hong Kong (London, Croom Helm, 1978, 205 p.).
- HUGHES, R.H.: Hong Kong: an urban study (*Geographical Journal*, London, Vol. 117, 1951, p. 1-23).
- : Hong Kong - Far Eastern Meeting Point (*Geographical Journal*, London, Vol. 129, 1963, p. 450-465).
- JARVIE, I.C. and AGASSI, J.: Hong Kong: a society in transition (New York, A. Praeger, 1969, 378 p.).
- LAI, D.C.I. and DWYER, D.J.: Tsuen Wan: a New Industrial Town in Hong Kong (*The Geographical Review*, New York, Vol. 54, n° 2, 1964, p. 151-169).
- LEEMING, F.: Street Studies in Hong Kong (Hong Kong, Oxford Univ. Press, 1977, 182 p.).
- LEUNG, C.K.: The Growth of Public Passenger Transport (in: DWYER, *Asian Urb.*, p. 137-154).
- : Mass Transport in Hong Kong (in: DWYER, *Asian Urb.*, p. 155-166).
- LIANG, Chi Sen: Urban Land Use Analysis, A Case Study on Hong Kong (Hong Kong, Ernest Public., 1973, 218 p.).
- LO, C.P.: Residents Image of Tuen Mun New Town Hong Kong: An Evaluation in Town Plan (*Annals of the Geogr. Soc.*, Hong Kong, n° 5, 1977, p. 22-36).
- MAUNDER, W.F.: Hong Kong urban rents and housing (Leide, Brill, 1969, 206 p.).
- The Port of Hong Kong (Hong Kong, Gov. Inf. Services, s.d. (1977), 49 p.).
- PRYOR, E.G.: Workshops in domestic premises, a Hong Kong case study (*Pacif. Viewp.*, 1972, t. 13, n° 2, p. 169-186).
- REES, Ph. (ed.): Hong Kong 1978. A Review of 1977 (Hong Kong, Gov. Inf. Services, 1978, 281 p.).
- ROSE, J.: Hong Kong's water-supply problem and China's contribution to its solution (*Geogr. Rev.*, New York, 1966, n° 3, p. 432-437).
- SMITH, W.S.: Mass Transportation for Hong Kong (*Ekistics*, Athens, 1969, t. 27, n° 159, p. 124-130).

- SUI-YING WAT and HODGE, R.W.: Social and Economic Factors in Hong Kong's Fertility Decline (*Popul. Studies*, London, 1972, N° 3, p. 455-464).
- TAEUBER, I.B.: Hong Kong: Migrants and Metropolis (*Population Index*, Princeton, Vol. 29, 1963, p. 3-25).
- : Chinese Populations in Transition: the City-States (*Population Index*, Princeton, vol. 38, 1972, p. 3-34).
- TAO HO: Project for Hong Kong waterfront development (*Ekistics*, Athens, 1964, n° 103, p. 398-405).
- WIGGLESWORTH, J.M.: The Development of New Towns, (in: DWYER, *Asian Urb.*, p. 48-69).
- WONG, L.S.K.: Housing in Hong Kong (Hong Kong, Heinemann, 1978, 334 p.).
- YEUNG, Y.M. and LO, C.P. (ed.): Changing South-East Asian Cities (Singapore, Oxford Univ. Press, 1976, 245 p.).

**P. Salmon. — Etude sur la Confédération béotienne  
(447/6-386).  
Son organisation et son administration (1)**

Le fragment d'un historien grec inconnu, découvert en 1906 à Oxyrhynchos par B.P. GRENFELL et A.S. HUNT et publié par ceux-ci dans le cinquième volume des *Oxyrhynchus Papyri* à Oxford en 1908 (P. Oxy. V, 842), contient une description succincte de la constitution de la confédération béotienne. Celle-ci revêt une importance considérable pour l'histoire de la Béotie de 447/6 (bataille de Coronée) à 386 (traité d'Antalcidas) et de là, pour toute l'histoire de la Grèce à cette époque.

La répartition proportionnelle des droits et des charges entre les villes de la confédération est au V<sup>e</sup> siècle avant notre ère un fait extraordinaire et encore sans précédent dans l'histoire grecque. Chaque cité est représentée par des délégués au sein de la confédération. Le principe de représentation se trouve donc appliqué dans la constitution fédérale de la Béotie: ainsi ce principe n'est pas une découverte moderne.

Les Grecs se sont efforcés de résoudre un problème encore actuel: la conciliation de deux principes, le principe de la centralisation et le principe du respect de l'autonomie des Etats participants. La «confédération» avec système représentatif, premier essai pour résoudre ce problème, apparaît pour la première fois au cours de l'histoire grecque, en Béotie.

16 janvier 1979

(1) *Mémoires de la Classe des Lettres de l'Académie royale de Belgique*, 2e série, t. LXIII, fasc. 3, Bruxelles, 1978, 269 p.

**REVUE BIBLIOGRAPHIQUE\***  
**Notices 1 à 4**

**BIBLIOGRAFISCH OVERZICHT\***  
**Nota's 1 tot 4**

\* *Bulletin des séances de l'Académie*,  
1964, p. 1 180.

\* *Mededelingen der Zittingen van de  
Academie*, 1964, blz. 1 181.

**Hommes et Destins (Dictionnaire biographique d'Outre-Mer)**, tomes I et II (Paris, Publications de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer, Travaux et Mémoires, n.s., n° 2 et 5, 1975-1977, 668-789 p.).

Dans une présentation préliminaire, M. Robert CORNEVIN, secrétaire perpétuel de l'illustre Compagnie de Paris et correspondant de notre Académie, rappelle la genèse de ce nouveau *Dictionnaire biographique*. Dans son projet initial, celui-ci fut conçu, dès la fin de 1971, comme un mémorial en l'honneur des quelque quatre cents membres défunts de l'Académie, à éditer à l'occasion de son cinquantenaire (1973). Au cours de la réalisation, son champ historique et géographique s'est heureusement fort étendu, englobant à présent, dans son aire temporelle et spatiale, tous les personnages décédés dont l'action a marqué tout l'ancien domaine colonial français : administrateurs, officiers, médecins, missionnaires, colons, savants, etc., partisans et adversaires de la colonisation française dans le monde entier.

La plupart des notices biographiques ont naturellement trait à des Français, mais on y rencontre également d'autres Européens — dans les deux tomes parus figurent cinq Belges : A. ABEL, Jules CORNET, L. DONCKIER de DONCEEL, A. RYCKMANS, E. DE WILDE —, de même que de très nombreux Africains, Malgaches et Asiatiques.

Le tome I<sup>er</sup> comporte 247 notices biographiques, suivies chacune de la bibliographie du et sur le personnage en question ; le tome II, paru en deux volumes à pagination continue, en contient 250. L'index cumulatif de ce tome donne tous les anthroponymes, ethnonymes, toponymes, termes autochtones et sigles des organismes scientifiques et internationaux mentionnés dans les deux tomes. Cet index des noms est suivi d'une série d'*addenda*, surtout bibliographiques, concernant neuf personnages du tome I<sup>er</sup>.

*Hommes et Destins* est avant tout une œuvre collective de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer ; 205 notices du tome I<sup>er</sup> furent rédigées par 54 de ses membres ; 36 académiciens ont contribué au tome II par la rédaction de 164 notices ; cette collaboration éminente garantit la valeur des notices. Les contributions des personnalités extérieures à l'Académie (31 pour 42 notices du tome I<sup>er</sup> ; 47 pour 86 notices au tome II) témoignent du rayonnement de l'Académie qui a su obtenir cette précieuse coopération.

Il ne fait guère de doute que, sous la direction dynamique de M.R. CORNEVIN — quelque 120 notices portent sa signature —, le *Diction-*

*naire biographique* de l'A.S.O.M. poursuivra son rythme annuel et deviendra de plus en plus «un instrument de référence utile aux historiens» et à «tous ceux qui s'intéressent au passé des pays d'Outre-Mer et aux destinées de ceux qui ont marqué leur histoire».

25 juillet 1978.

Fr. BONTINCK.

**Santos (Maria Emília Madeira):** *Viagens de exploração terrestre dos Portugueses em Africa* (Lisbonne, Centro de Cartografia Antiga, 1978, 8°, 414 pages, 18 cartes, 106 illustrations).

Les découvertes des régions côtières de l'Afrique, réalisées au XV<sup>e</sup> siècle par les navigateurs portugais, ont été étudiées en détail, dans tous leurs aspects. Beaucoup moins connus sont les voyages terrestres, à but commercial, politique, scientifique ou religieux, accomplis par les Portugais à l'intérieur même du continent noir.

Mme Madeira SANTOS, qui travaille depuis des années à la *Junta de Investigações Científicas do Ultramar*, a pour la première fois réuni, en un récit suivi, toutes les tentatives entreprises, au cours des siècles, par ses compatriotes en vue de s'informer sur l'intérieur des terres africaines (Sénégal, Congo-Angola, Monomotapa, Moçambique, etc.). Ces voyages, pratiquement ignorés du grand public, ont fourni une contribution essentielle à la connaissance du continent africain.

L'A. a voulu écrire un «livro de divulgação», mais il s'agit d'un livre de vulgarisation hautement scientifique, basé sur des sources de première main, éparpillées en des dizaines de publications portugaises. La première partie de l'ouvrage raconte les voyages terrestres accomplis jusqu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle (18 chapitres, chacun d'une dizaine de pages). La seconde partie, en 12 chapitres, couvre le XIX<sup>e</sup> siècle : Lacerda e Almeida, les Pombeiros, Pedroso Gamito, Silva Porto, Capelo-Ivens, Serpa Pinto, Henrique de Carvalho, et autres voyageurs moins connus.

Chacun de ces voyages, esquissé à grands traits, est remis dans son contexte historique (objectifs poursuivis, résultats obtenus) et se trouve illustré à la fois d'extraits des récits ou des journaux de voyage — l'orthographe des textes anciens a été mise à jour —, de cartes anciennes et modernes et de nombreuses gravures (et photographies!) contemporaines, judicieusement triées et parfois inédites.

Le spécialiste de l'histoire africaine sera heureux de retrouver dans la Bibliographie les références aux sources portugaises imprimées et aux études particulières sur tel ou tel voyage d'exploration. Regrettons pourtant que certaines études récentes de la main de non-Portugais ne figurent pas dans cette bibliographie trop nationale. Les références aux ouvrages d'où les illustrations ont été tirées complètent pourtant cette bibliographie générale et spéciale. L'index



onomastique unique (anthroponymes, toponymes, hydronymes) contribue également à faire de l'ouvrage un instrument de travail, très utile pour des recherches particulières.

6 octobre 1978.

F. BONTINCK.

**Bassani (Ezio):** *Gli antichi strumenti musicali dell'Africa nera, dalle antiche fonti cinquecentesche al «Gabinetto Armonico» del Padre Filippo Bonanni* (Padoue, G. Zanibon, 1978, 21 × 28 cm, 66 p., 61 illustrations).

Malgré son titre extensif, cette très belle étude ethnomusicologique ne couvre pratiquement que l'Ancien Royaume de Kongo et l'Angola. Spécialiste de l'histoire de l'art et de la civilisation de l'Afrique noire, l'A. traite en détail des anciens instruments de musique en se basant sur les sources écrites, pictographiques et monumentales, du XVI<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle.

Il prend comme point de départ la deuxième édition, revue et augmentée, de l'ouvrage *Gabinetto Armonico*, publié en 1723 par le jésuite Filippo BONANNI, depuis 1698 directeur du célèbre *Musaeum Kircherianum* du Collège Romain. Dans cet ouvrage étaient reproduits et décrits 149 instruments de musique qui étaient conservés dans le Cabinet Harmonique, annexé au Musée de Kircher. Parmi ces instruments, onze provenaient de l'Afrique noire. Au chap. I, l'A. cite intégralement la description donnée par BONANNI de ces instruments africains; il la commente en identifiant chaque instrument et les divers noms sous lesquels il était (et est) connu en Afrique et en Amérique (Brésil, Cuba).

Au chap. II, l'A. interroge les anciennes sources écrites du point de vue musicologique et, en premier lieu, la source la plus abondante, l'*Istorica Descrizione de tre regni Congo, Matamba ed Angola* (1687) du missionnaire capucin Antonio CAVAZZI. Ces descriptions de CAVAZZI sont éclairées davantage au moyen d'extraits d'autres sources: portugaises (Ruy de Pina, André Cordeiro), espagnole (Diego del Santissimo Sacramento), anglaise (Battell), hollandaise (Dapper), italiennes (Lopes-Pigafetta, les capucins Giovanni Francesco da Roma, Michel-Angelo da Reggio, Dionigi da Piacenza, Merolla).

Le chap. III présente les sources illustrées, reproduites *in fine*; l'A. commente en particulier deux «tables» de l'ouvrage *Sintagma Musicum* de l'Allemand Michael PRAETORIUS (1613), et les dessins qui ornent les *Manoscritti Araldi* (le manuscrit original, encore inédit, de CAVAZZI, retrouvé il y a une dizaine d'années).

Les très nombreuses reproductions d'instruments de musique africains qui couronnent l'exposé de l'A., proviennent de diverses sources: le *Gabinetto Armonico* (onze), les *Manoscritti Araldi* (onze), l'*Istorica Descrizione* (cinq), le *Sintagma Musicum*, etc. Suivent

encore des photos de plusieurs instruments, artistiquement travaillés, conservés à Tervuren, à Florence, à Rome et ailleurs.

La bibliographie fournit une soixantaine de titres, mais particulièrement utile sera surtout l'index de tous les noms (africains et italiens) d'instruments, mentionnés dans le texte ou sous les reproductions anciennes.

8 novembre 1978.

F. BONTINCK.

**Steel (Kathleen), Van den Bulcke (Daniel), Van der Vaeren (Charles):** *Buitenlandse handel, hulp, investeringen, en regionale integratie in de Derde Wereld* (Gent, UVOS/VVN, 1977, 363 p.) (collection UNCTAD-Schriften n° 5).

Kathleen STEEL est diplômée en économie de la « Rijksuniversiteit te Gent ». Elle est actuellement collaboratrice scientifique à cette Université.

Daniel VAN DEN BULCKE, également diplômé en économie de la même Université, est également Master of Arts in Economics de l'Université de Toronto. Il enseigne à la « Economische Hogeschool Limburg », au Collège de l'Europe et à l'Institut catholique des Hautes Etudes commerciales.

Charles VAN DER VAEREN, docteur en droit (UCL) et Master of Arts in Economics (Californie) est administrateur principal à la Commission des Communautés Européennes.

La première contribution de cet ouvrage collectif et la plus volumineuse (K. STEEL) examine comment la coopération économique entre les Etats africains a été influencée, de manière tantôt positive, tantôt négative par les Conventions d'Association avec la C.E.E. (Convention de Yaoundé I et II) et la Convention de Lomé.

Ch. VAN DER VAEREN (texte en anglais) analyse la signification de la Convention de Lomé qui remédie à un certain nombre d'erreurs ou de lacunes des Conventions précédentes.

D. VAN DEN BULCKE se préoccupe du rôle de l'investissement étranger dans le processus d'intégration économique régionale entre pays en développement.

Le livre contient également le texte inédit d'un exposé du président NYERERE prononcé (en anglais) au Palais royal de Bruxelles en novembre 1975.

16 janvier 1979.  
André HUYBRECHTS.

**Séance du 20 février 1979**

---

**Zitting van 20 februari 1979**

## Séance du 20 février 1979

La séance est ouverte par M. A. *Duchesne*, directeur de la Classe.

Sont en outre présents : MM. J.-P. Harroy, J. Jacobs, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, J. Sohier, membres ; MM. A. Coupez, le R.P. A. De Rop, M. M. d'Hertefeldt, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. E. Lamy, P. Salmon, A. Stenmans, associés, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

M. A. *Lederer*, membre de la Classe des Sciences techniques, assistait également à la séance.

Absents et excusés : MM. A. Baptist, E. Bourgeois, A. Burssens, E. Coppieters, le R.P. J. Denis, MM. A. Durieux, J. Ryckmans, le R.P. J. Spae, MM. J. Stengers, E. Stols, le R.P. M. Storme, MM. L. Vanden Berghe, E. Van der Straeten, E. Vandewoude.

M. A. *Duchesne* souhaite la bienvenue à M. A. *Lederer* qui assiste à la séance.

### **Le droit judiciaire zaïrois, Tome II. La procédure du droit privé**

M. A. *Rubbens* présente à ses Confrères sa publication intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. A. *Lederer* et E. *Lamy*.

### **Développement rural et acculturation**

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

Il répond aux questions que lui posent MM. A. *Rubbens*, J. *Sohier*, Mme A. *Dorsinfang*, MM. A. *Stenmans* et E. *Lamy*.

La Classe décide la publication de ce travail dans le *Bulletin des séances* (p. 182).

## Zitting van 20 februari 1979

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

Zijn bovendien aanwezig: De HH. J.-P. Harroy, J. Jacobs, M. Luwel, A. Maesen, A. Rubbens, J. Sohier, leden; MM. A. Coupez, E.P. A. De Rop, H. M. d'Hertefelt, Mw A. Dorsinfang-Smets, de HH. E. Lamy, P. Salmon, A. Stenmans, geassocieerden, alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

De H. A. *Lederer*, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen, nam eveneens aan de zitting deel.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. A. Baptist, E. Bourgeois, A. Bursens, E. Coppieters, E.P. J. Denis, de HH. A. Durieux, J. Ryckmans, E.P. J. Spae, de HH. J. Stengers, E. Stols, E.P. M. Storme, de HH. L. Vanden Berghe, E. Van der Straeten, E. Vandewoude.

De H. A. *Duchesne* begroet de H. A. *Lederer* die aan de zitting deelneemt.

### „Le droit judiciaire zaïrois, Tome II. La procédure du droit privé”

De H. A. *Rubbens* stelt aan zijn Confraters zijn publikatie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. A. *Lederer* en E. *Lamy*.

### „Développement rural et acculturation”

De H. J.-P. *Harroy* legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. A. *Rubbens*, J. *Sohier*, Mw A. *Dorsinfang*, de HH. A. *Stenmans* en E. *Lamy*.

De Klasse beslist deze mededeling te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 182).

**Mémoires du Sieur de Massiac sur son voyage de la Guinée  
à la rivière de la Plata**

M. P. Salmon entretient ses Confrères du manuscrit susdit, datant du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Il répond aux questions que lui posent MM. A. Duchesne, P. Stanner et J.-P. Harroy.

La Classe décide la publication de ce travail dans la collection des *Mémoires in-8°*, éventuellement en collaboration avec l'Académie des Sciences d'Outre-Mer de Paris.

**Communication administrative**

Le *Secrétaire perpétuel* rappelle aux auteurs de communications ou mémoire l'Art. 27 du Règlement général, stipulant que :

Les frais de remaniements ou de changements extraordinaires faits pendant la composition ou la correction des épreuves, sont à charge de celui qui les a causés.

Ces frais se montent actuellement à 21 F par ligne à recomposer.

La séance est levée à 17 h 15.



**„Mémoires du Sieur de Massiac sur son voyage de la Guinée  
à la rivière de la Plata”**

De H. P. Salmon onderhoudt zijn Confraters over voornoemd handschrift, daterend van de XVIII<sup>e</sup> eeuw.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. A. Duchesne, P. Staner en J.-P. Harroy.

De Klasse beslist dit werk te publiceren in de *Verhandelingenreeks in-8°*, eventueel in samenwerking met de „Académie des Sciences d’Outre-Mer de Paris”.

**Administratieve mededeling**

De *Vaste Secretaris* herinnert de auteurs van mededelingen en verhandelingen aan Art. 27 van het Algemeen Reglement, bepalend :

De kosten van de omwerkingen of buitengewone wijzigingen die tijdens het zetten of het verbeteren van de drukproeven dienen aangebracht, komen ten laste van degene die ze teweeg gebracht heeft.

Deze kosten bedragen thans 21 F per lijn die opnieuw moet gezet worden.

De zitting wordt gegeven te 17 h 15.

## **J.-P. Harroy. — Développement rural et acculturation**

### RÉSUMÉ

Notre confrère J. VANDERLINDEN a suggéré, et la Classe a accepté, que quelques membres de l'Académie s'attachent à reprendre, dans le cadre de leur spécialité propre, le thème « obstacles internes à l'acculturation » développé le 16 mai 1978 par Mme A. DORSINFANG-SMETS.

Un groupe de travail a été créé qui doit organiser cette entreprise collective et multidisciplinaire de notre Compagnie.

Sans attendre les conclusions de ce groupe, une communication sera déjà présentée sur l'application à la promotion du développement rural des lignes directrices de pensée que Mme DORSINFANG a indiquées pour l'acculturation en général.

\* \* \*

### SAMENVATTING

Onze collega J. VANDERLINDEN heeft gesuggereerd — en de Klasse stemde daarmee in — dat enkele leden van de Academie het zouden op zich nemen, in het kader van hun eigen specialiteit, het thema te hernemen „Interne hinderpalen voor de acculturatie” dat op 16 mei 1978 door Mw A. DORSINFANG-SMETS voor de Klasse behandeld werd.

Een werkgroep werd opgericht om deze gemeenschappelijke en multi-disciplinaire onderneming op touw te zetten.

Zonder op de conclusies van deze groep te wachten, wordt reeds een mededeling voorgelegd over het toepassen op de plattelandsontwikkeling, van de hoofdlijnen die Mw A. DORSINFANG-SMETS aangaf voor de acculturatie in het algemeen.

\* \* \*

La présente communication s'inscrit dans le cadre tracé par la Classe suite à l'excellent exposé que lui fit le 16 mai 1978 Mme A.

DORSINFANG-SMETS, sous le titre : *Réflexions sur les obstacles internes à l'acculturation.*

On se souvient qu'à propos de cet exposé — que Mme DORSINFANG a, d'ailleurs, répété devant les deux autres Classes de notre Compagnie — notre confrère Jacques VANDERLINDEN avait écrit au Secrétaire perpétuel lui proposant « d'inviter tous nos Confrères à reprendre ce thème chacun dans leurs spécialités au cours de l'année académique 1978-79 ».

Me ralliant à cette suggestion, je vais aujourd'hui, pour le secteur du développement rural, m'efforcer de contribuer à faire mieux comprendre (je reprends une phrase de Mme Dorsinfang) « pourquoi certaines possibilités offertes — parfois imposées — par une culture n'ont pas été acceptées aisément par l'autre... ».

Commençons par essayer de rassembler les principales caractéristiques de l'attitude ancienne des sociétés primitives face à leur ravitaillement par l'agriculture et l'élevage.

Jusqu'au Néolithique, c'est-à-dire jusqu'il y a environ dix mille ans, et ce, songeons-y, depuis plusieurs dizaines de milliers de siècles, l'Homme était un prédateur comme beaucoup d'autres animaux : chasseur, pêcheur, collecteur, et, de surcroît, nomade. Seule différence avec les animaux, il avait perfectionné ses engins de prélèvement naturels : bras, mains, ongles, dents, par l'invention d'outils voire de machines — l'arc et la flèche, le propulseur ou la sarbacane — et, en compensation, il s'était déjà astreint à un premier comportement de conservation des ressources naturelles : tabous de chasse et de pêche, par exemple, pour favoriser la reproduction du gibier et du poisson.

Lorsqu'il y a cent siècles, l'homme eût inventé l'élevage, et la femme, l'agriculture, d'autres facteurs entrèrent en jeu.

En gros, pour l'élevage, toutefois, les attitudes ont continué à ressembler assez largement à celles qui avaient été adoptées pour la chasse : parcours très organisés en fonction de l'influence des saisons sur le pâturage naturel et les points d'eau. Par contre, l'agriculture a rendu nécessaires des comportements tout nouveaux.

Et c'est à ce moment, probablement, que s'amorça le décalage de niveau de vie et de culture entre le monde tempéré, qui allait peu à peu, grâce à ses facultés de sédentarisation, devenir le monde « développé », et le monde intertropical, où ces possibilités de sédentarisation s'avéraient beaucoup moins bonnes, sauf dans quelques zones privilégiées : grands fleuves à vallée alluviale, sols volcaniques, où, d'ailleurs, seront localisées quelques grandes civilisations de pays chaud du passé et quelques tragiques surpopulations d'aujourd'hui.

Le semi-nomadisme agricole ou le nomadisme pastoral s'imposè-

rent ainsi comme le lot de la majorité de ce qui allait devenir le Tiers Monde actuel, conduisant les collectivités humaines archaïques à des attitudes culturelles particulières tant en ce qui concerne la vision du monde et les relations des hommes entre eux que les comportements de production et d'échanges, c'est-à-dire ce que l'on pourrait appeler l'économie primitive.

Pendant longtemps, cette économie primitive a été l'objet d'assez peu d'attention de la part des ethnologues. N'en prenons pour preuve que le fait que dans les monographies du siècle dernier consacrées à des «tribus» de type archaïque, les phénomènes de production étaient abordés, sans beaucoup d'insistance, d'ailleurs, dans les «aspects matériels» de la vie du village, tandis que les échanges étaient traités comme des «relations sociales».

Deux facteurs, tous deux d'origine climatique, eussent pourtant dû être, à mes yeux, tirés hors pair dès le début, car ce sont eux, selon moi, qui expliquent presque entièrement la différence actuelle entre monde riche et monde pauvre. Le premier, c'est la désastreuse disproportion — parfois un rapport de huit à un — entre le volume d'une bonne récolte et celui d'une récolte ratée. Le second, c'est la quasi-impossibilité de conserver d'une année à l'autre, dans beaucoup de régions situées entre les Tropiques, des vivres de réserve en bon état de consommation.

*A priori*, si, dans ces conditions, les sociétés agricoles archaïques avaient éprouvé la ferme volonté de ne jamais connaître de disette alimentaire, elles auraient théoriquement dû réaliser à chaque saison culturale des plantations assez vastes pour avoir la certitude que même une très mauvaise récolte allait être, malgré tout, suffisante pour assurer leur subsistance jusqu'à la récolte suivante.

Il en fût inévitablement résulté qu'en cas de récolte normale, un surplus devait être perdu, perte qui allait encore s'amplifier considérablement dans l'éventualité d'une récolte abondante.

On conçoit qu'aucune collectivité n'a poussé aussi loin le courage et accepté plusieurs années de suite de payer l'énorme prime «d'assurance-famine» correspondant au crève-cœur de voir se gâter des quantités parfois impressionnantes de précieuse nourriture produite à grand'peine. On peut schématiquement présenter les principales conséquences, en milieu archaïque, de cette double contingence :

1° Ces sociétés n'évitaient pas les disettes et famines les années où le climat se montrait particulièrement défavorable ;

2° En prévision de ces disettes, les cultivateurs primitifs conservaient, rémanence de leur nomadisme paléolithique, une remarquable connaissance écologique de leur environnement sauvage, ce qui les aidait à assurer la soudure vivrière entre une mauvaise récolte et la

suiuante en redeuenant, pendant cette période de crise, des collecteurs-chasseurs ou -pêcheurs d'une grande efficacité;

3° L'irrégularité climatique ne frappant pas également tous les agriculteurs d'un groupe et pouvant certaines années détruire complètement la récolte de l'un d'entre eux — ce que pouvait d'ailleurs également faire un ennemi ou un éléphant — une autre forme d'assurance fut encore reconnue nécessaire: l'étroite solidarité clanique. Ce principe d'assistance mutuelle fut vite coulé en prescrits socio-culturels auxquels personne n'eût songé à se soustraire. La Terre était la propriété commune des ancêtres morts, des vivants et des enfants à naître du groupe. Mais l'appropriation privative ne pouvait porter que sur le fruit du travail, non sur la terre tenue seulement en usufruit. Et cette appropriation était toujours tempérée par les obligations de solidarité, de même que par celles du don-contre-don, des échanges cérémoniels, etc.

D'autres caractéristiques importantes de l'organisation des sociétés archaïques en découlaient encore, directement ou indirectement.

Certaines de celles-ci, nées de la crainte de voir se rompre l'équilibre précaire entre ces sociétés et leur environnement de « Tristes Tropiques », étonnèrent et même choquèrent les premiers colonisateurs qui purent les observer.

1° Des coutumes parfois très cruelles (infanticides, sacrifices humains, etc.) intervenaient pour empêcher que le groupe ne devienne numériquement trop important pour le potentiel de ressources naturelles du territoire sur lequel il était condamné à continuer à vivre. Problème délicat et controversé qu'a mis à l'étude récemment le groupe « rôles familiaux » de l'Institut de Sociologie de l'U.L.B. avec la collaboration de Mme DORSINFANG;

2° La division du travail faisait, pour diverses raisons, peser sur les femmes la majorité des tâches des champs;

3° Pour tous, travail et loisir se combinaient étroitement, et, dès son plus jeune âge, l'enfant participait progressivement aux activités économiques de son groupe;

4° La rigidité de la coutume veillait souvent à maintenir très bas le niveau des besoins individuels et à ne permettre qu'avec réticence l'adoption d'innovations techniques.

Et c'est sur la base d'une interprétation passablement superficielle de certains de ces traits de culture que les premiers Euraméricains qui les observèrent rendirent leurs jugements à l'emporte-pièce: le primitif est paresseux; le primitif est imprévoyant au point de souffrir de la faim par sa faute; le primitif est cruel; l'homme primitif traite sa ou ses femmes en bêtes de somme. Ou encore, un peu plus tard: le primitif est congénitalement rebelle au progrès. Telles sont, en un

nécessaire raccourci, quelques-unes des attitudes que les sociétés archaïques avaient été contraintes d'adopter face aux exigences de leurs impératifs alimentaires et nutritionnels.

\* \* \*

Vient maintenant dans notre champ d'observation ce que Mme DORSINFANG dénomme les « possibilités » que les Euraméricains ont « offertes » à ces collectivités primitives, pour provoquer chez elles un développement rural qu'ils y estimaient nécessaire, notamment pour juguler les famines.

A mes yeux, en saine logique, ce développement rural aurait dû *a priori* se fonder, dans l'esprit de ses promoteurs, sur la poursuite simultanée de deux objectifs.

Il fallait premièrement, pour combattre les disettes, assurer une majoration quantitative de production vivrière agricole, associée à une amélioration des produits consommés par les collectivités rurales assistées.

Il était ensuite indispensable d'empêcher à tout prix que ces « progrès » ne se paient d'un appauvrissement croissant des ressources naturelles, consommation de « capital-nature » que les primitifs avaient toujours su éviter même dans les formes apparemment les plus épuisantes des cultures extensives de leur économie de rapine. Vous savez hélas, comme moi, que le second de ces objectifs ne fut guère pris en considération.

Pour les Euraméricains, les ressources naturelles du monde inter-tropical étaient qualitativement exubérantes, quantitativement démesurées, et l'idée qu'elles n'en étaient pas pour autant inépuisables ne vint jamais qu'à quelques naturalistes sans influence politique.

Même aujourd'hui, cette idée n'a pas encore beaucoup ému les techniciens à qui l'on demande surtout de faire produire à ces ressources le plus possible, non plus que les preneurs de décision qui, pour leur part, préfèrent aussi voir produire plus par le gaspillage que moins en régime de laborieuse parcimonie, ménagère de l'avenir.

D'où la disparition quasi totale de toute la faune sauvage, et l'effroyable dégradation récente de la fertilité des sols, des couverts végétaux et des ressources en eau de tant de régions intertropicales.

Mais l'étendue de ce désastre écologique ne concerne qu'indirectement notre propos d'aujourd'hui.

Un lien nous y attache pourtant.

Le contact de cultures, en l'occurrence, eut, en effet, vite fait de mener à la désuétude les comportements traditionnels de conservation des ressources naturelles.

Quand les primitifs virent les colonisateurs massacrer sans merci leur faune sauvage, ils abandonnèrent, peut-être avec regret, peut-être avec la rage au cœur, mais sans hésitation, l'observance ancienne de leurs tabous de chasse; ils y étaient aidés, d'ailleurs, par les missionnaires qui voyaient dans ces interdits alimentaires des manifestations de paganisme.

Leur respect coutumier de l'arbre connut le même sort; et d'immenses défrichements suscitèrent des tensions croissantes entre les clans sylvicoles, Pygmées africains, notamment, dont l'habitat se rétrécissait en peau de chagrin, et les défricheurs qu'ils qualifiaient de mangeurs d'arbres.

Enfin, lorsque l'autorité coloniale érigea en crimes les pratiques traditionnelles qui jadis assuraient à la tribu son *numerus clausus* démographique, cette révolution — mis à part quelques nostalgiques du passé — fut dans l'ensemble acceptée avec plaisir. Ce n'était, en effet, pas de gaîté de cœur que les femmes, jadis, assistaient à la mise à mort de certains de leurs bébés et que les membres d'une famille apprenaient qu'un des leurs était désigné pour le sacrifice.

Aussi l'ordre de mettre fin à ces limitations démographiques ne fut-il guère combattu. La raison d'être originelle de ce malthusianisme avait probablement été oubliée. Et peut-être aussi la réaction inconsciente fut-elle « Le Blanc ne craint pas de nous faire augmenter en nombre. Il sait ce qu'il fait. Il parviendra bien, lui, l'omniscient et tout-puissant, à nous nourrir tous ».

Quoi qu'il en soit, la vanne était ouverte à la progression démographique.

\* \* \*

La poursuite de l'objectif majeur : élargir la production rurale, conduisit pour sa part à énormément de recherche scientifique agronomique, et à la découverte de cent possibilités nouvelles d'atteindre ce but. Le colonisateur ou le modernisateur immigré euraméricain réalisèrent la mise au point de nouvelles variétés, de soins perfectionnés à donner au sol (engrais, travail de la terre, irrigation), à la plante et au bétail, sans oublier des progrès, dont l'importance a été annoncée au début de mon exposé, en matière de conservation des vivres.

Une première observation se justifie ici. Si certaines nations colonisatrices ont parfois mérité le reproche d'avoir imposé à leurs ressortissants des cultures d'exportation servant surtout des intérêts métropolitains, dans l'ensemble on peut admettre que dans toutes les colonies un effort sérieux a été fait pour augmenter la production alimentaire et organiser des marchés de vivres, avec pour conséquence

la diminution et souvent la disparition complète des famines.

A côté des autres effets de cette louable intervention, un double inconvénient est à rapporter pourtant. Les «soudures» étant désormais toujours assurées, ces ruraux cessèrent de redevenir parfois collecteurs en savane ou en forêt, et il en résulta, regrettablement, l'oubli progressif de ces précieuses connaissances du milieu naturel qui faisaient des primitifs, hommes et femmes, des écologistes avertis. Autre inconvénient né du même phénomène: dans le passé, disette qui signifiait cueillette entraînait aussi une remarquable diversité nutritionnelle, utile pour la santé des individus; aujourd'hui, abondance de calories peut souvent signifier monotonie nutritionnelle; et l'homme est ainsi parfois beaucoup moins bien nourri s'il est toujours suffisamment alimenté et ne souffre plus de la faim.

Après quoi, il convient de souligner aussi que les possibilités créées pour le paysan de pratiquer l'agriculture perfectionnée qu'on lui proposait, étaient invariablement subordonnées à quatre conditions: il allait devoir travailler plus; il lui fallait être initié à ces nouvelles techniques, l'accès devait lui être ouvert — par vente, don ou emprunt — vers certains produits ou outillages nouveaux; et enfin, dès qu'il n'y était plus obligé, et la contrainte a pratiquement pris fin partout avec la décolonisation, il allait avoir à se sentir *désireux* de recourir à ces «possibilités» offertes par une culture extérieure à la sienne.

Et nous voilà ainsi parvenus au cœur du vaste et complexe phénomène de contacts de cultures dans lequel Mme DORSINFANG nous invite à investiguer avec elle.

«Possibilités offertes ou parfois imposées» écrit-elle. Commençons par un regard sur les méthodes que les colonisateurs ont utilisées pour parfois imposer aux paysans intertropicaux leurs nombreux apports techniques en matière de développement rural, que le principal bénéficiaire du résultat de ces apports fût le colonisé ou, au contraire, le colonisateur.

Comme mode d'imposition, on s'en doute, il y eut d'abord le recours à la contrainte directe.

Sans beaucoup décrire ces régimes que vous connaissez, d'ailleurs, fort bien, je citerai, entre autres, le *Cultuurstelsel* des Hollandais en Indonésie, les cultures vivrières obligatoires instaurées par les Belges au Ruanda, les «cultures obligatoires à des fins éducatives» prescrites d'abord au Congo belge et concernant essentiellement le coton.

Le premier régime correspondait à une production agricole érigée en impôt pur et simple, le deuxième combattait les famines périodiques d'un pays qui en souffrait durement, le troisième visait à



injecter d'autorité, sous forme monétaire, du pouvoir d'achat dans l'économie paysanne.

La réaction populaire à ces diverses coercitions fut rarement de docilité.

Pour le *Cultuurstelsel*, vu les abus qu'en a dépeints DOUWES DEKKERS-MULTATULI, on comprend que l'opposition fut vive.

Dans le cas des cultures vivrières obligatoires rwandaises, pourtant édictées avec les intentions les plus philanthropiques et désintéressées que l'on puisse concevoir, la réaction des cultivateurs hutu resta réticente comme envers toute contrainte que sanctionne de la servitude pénale. Les Tutsi s'en servirent dans leur propagande anti-belge de 1959, aidés, d'ailleurs, par le B.I.T. qui, en bonne démagogie onusienne, traitait à ce propos les Belges d'esclavagistes. Les mêmes Tutsi ont, d'ailleurs, salué comme un triomphe remporté sur le colonialisme le vote du Conseil Supérieur du Pays du Rwanda de 1957 qui proclamait — illégalement — l'abrogation par le Mwami de ces odieuses cultures vivrières obligatoires. L'autorité belge était mal prise, enfermée dans l'alternative déplaisante soit d'admettre le coup de force en risquant de compromettre le ravitaillement des habitants des collines, soit d'exercer son droit de veto, mais alors en se faisant de plus belle accuser d'esclavagisme par les Tutsi et par l'ONU.

Pour le troisième exemple, beaucoup d'entre vous se souviennent encore des éloquents plaidoyers d'Edmond LEPLAE en faveur du régime des «cultures obligatoires à des fins éducatives» dont il avait fait son cheval de bataille. Vu de Sirius par les Belges, le principe de sa solution était inattaquable : très peu de travail imposé, un maximum de précautions pour que le bénéfice de l'opération aille entièrement au producteur congolais, peu des montants payés à ce dernier qui lui soit repris par l'impôt et donc entrée dans les budgets familiaux paysans d'un volume appréciable de pouvoir d'achat sous forme monétaire. Mais cette vision de Sirius était une vision d'Européen. Pour beaucoup de Congolais, le bilan était tout autre : un peu d'argent, permettant, certes, de se procurer quelques objets ou denrées agréables, mais dont on se fût volontiers passé pour éviter cet odieux travail dans les champs de coton. Un étudiant zaïrois, le citoyen Mulambu MVULUYA, a défendu en 1974, à l'U.L.B., un doctorat en sciences politiques et administratives sur le sujet : «Le régime des cultures obligatoires et le radicalisme rural au Zaïre (1917-1960)», thèse préparée sous la direction de notre confrère Jean STENGERS, et qui révéla des obstacles internes insoupçonnés à cette forme d'acculturation qu'Edmond LEPLAE avait pourtant recherchée avec la certitude qu'elle ne pouvait être que bénéfique pour tout le monde.

Venons-en à la contrainte indirecte.

En matière de développement rural indirectement imposé, le premier exemple venant à l'esprit est constitué par le *dual mandate* britannique, ou régime d'administration indirecte. En raccourci, les autorités coutumières en place s'entendaient dire :

Voici le programme décidé. La production vivrière doit cette année augmenter d'autant. Il est prévu, par ailleurs, une récolte de coton au minimum d'autant de tonnes. Nous, colonisateurs, nous fournissons l'encadrement technique. Vous, chefs traditionnels, vous réalisez l'effort politique nécessaire. Les formes de la pression que vous exercerez sur vos cultivateurs sont laissées à votre initiative et appréciation. Tout ce qui nous intéresse, c'est que le programme soit exécuté. S'il ne l'est pas, à notre grand regret, nous serons peut-être obligés de nommer à votre place d'autres autorités locales plus efficaces ou plus compréhensives...

On conçoit sans peine que les réactions de la population à la situation ainsi créée se soient échelonnées, selon les qualités humaines et le comportement de ses dirigeants politiques, entre l'opposition la plus radicale et certaines formes de résignation et parfois même de satisfaction.

Un autre outil d'imposition déguisée correspond alors à l'obligation édictée par le pouvoir colonial du paiement d'un impôt en argent.

L'agriculteur s'en voyait contraint soit de louer ses bras, soit, dans la plupart des cas, de se créer un surcroît de production de vivres ou d'autres denrées agricoles commercialisables, et de l'échanger contre de la monnaie moderne. C'est la situation que décrivait si bien Georges SMETS, le père de Mme DORSINFANG, lorsqu'en 1938, il écrivait « ... on va au marché pour acheter de l'argent... ».

Ici encore on trouvera trace de maintes déclarations de théoriciens coloniaux bien intentionnés convaincus de l'effet éminemment bénéfique de la formule :

On leur apprend ainsi à travailler plus, ce qui est évidemment pour eux un pas important vers le mieux-être — ou encore : de cette manière, de l'argent leur passe entre les mains, ce qui ne peut que les inciter à travailler plus pour s'en procurer davantage, cette fois à leur bénéfice personnel...

Le bien-fondé de ces affirmations fut parfois vérifié par les faits, parfois pas. Dans certains cas, cette introduction forcée dans l'économie monétaire a provoqué dans la culture des colonisés l'apparition ou l'accentuation de comportements plus matérialistes et individualistes. Semblable évolution pourrait bien s'être davantage manifestée en Afrique, où la notion de profit n'était pas dédaignée, qu'en Asie, où

spiritualisme et communautarisme offraient plus de résistance soit aux incitations ouvertes des Occidentaux, soit à leur tentative de recourir à l'effet de démonstration pour susciter des besoins nouveaux.

Une autre forme encore de manipulation indirecte de la part du colonisateur cherchant à orienter le développement rural selon ses vues, correspond aux mesures qu'il a promulguées en matière de régime foncier. On pourrait en l'occurrence épiloguer à perte de vue en confrontant l'intention du dirigeant immigré et la réaction du paysan local. Le phénomène a connu ses premiers développements en Amérique latine, lorsque la Couronne espagnole tenta vainement de protéger les communautés indiennes contre la rapacité des Conquistadores. Plus tard, la situation latino-américaine s'aggrava encore, après le passage de ces territoires à l'indépendance, au nom d'un libéralisme juridique apparent qui feignait de favoriser l'accès à la propriété individuelle. Les mêmes spoliations déguisées frappèrent les Indiens des U.S.A. Quant à l'Afrique, on pourrait y rappeler qu'au Congo belge l'impression avait prévalu — je partageais cette erreur en 1944 lorsque parut *Afrique, terre qui meurt* — que pour que le cultivateur africain soigne mieux sa terre, il devait pouvoir en devenir propriétaire au sens quiritaire du terme.

Un décret du 31 mai 1934 avait organisé cette accession à la propriété individuelle. Il fallut peu de mois pour localiser la faille. La réaction quasi générale de ceux qui avaient utilisé les nouvelles — et pour eux surprenantes — dispositions fixées par le Blanc, fut d'aussitôt revendre leur parcelle à bas prix à des colons ou à des sociétés, convaincus que pour faire leur champ, il suffisait d'aller sous le régime traditionnel en demander une autre au chef des terres. Il fallut de toute urgence (22 juillet 1938) modifier le décret.

Je pourrais sans difficulté multiplier les exemples, mais ici prendront fin mes tentatives de décrire quelques types de réactions de collectivités rurales parmi lesquelles des « progrès » agricoles voulaient être injectés par l'imposition.

Et venons-en maintenant aux phénomènes d'acculturation en matière de développement rural où la contrainte était remplacée par l'offre simple, le conseil, l'exhortation sans pression morale, l'exemple, la démonstration.

On se souvient que pour préserver le précaire équilibre qu'elles avaient à grand'peine ajusté avec leur inhospitalier environnement « Tristes Tropiques », les sociétés archaïques s'étaient traditionnellement interdit une quelconque élévation du niveau de leurs besoins et avaient de même marqué une extrême méfiance à l'égard de toute innovation technique, n'en assimilant l'une ou l'autre que très lente-

ment, après mûre vérification que le groupe ne courait aucun risque en acceptant ce changement.

Ce sont ces deux précautions, solidement ancrées dans les cultures primitives, qui avaient amené le colonisateur à prononcer sa double condamnation: «Le primitif n'a aucune ambition. Il est incurablement rétif au progrès...».

Le premier de ces blocages, celui résultant du refus délibéré d'envisager la satisfaction de besoins nouveaux, a eu la vie très dure.

L'explication doit en être cherchée dans la combinaison de cet immobilisme né de la crainte de rompre l'équilibre entre le groupe et son environnement naturel, avec certains des impératifs de la solidarité clanique.

Cette solidarité, dans les remous des contacts de culture inhérents à la colonisation a, pour divers motifs, donné lieu à des attitudes de répréhension envers la richesse individuelle, c'est-à-dire précisément envers une situation à laquelle le «modernisateur» voulait offrir au paysan des possibilités d'accéder. Dans les campagnes, la remarque s'entend encore fréquemment: «Il est riche, donc il n'est pas honnête...». Et les actes de malveillance ne sont pas rares en milieu rural contre celui qui s'enrichit. La solidarité clanique, encore vivace dans le monde campagnard alors qu'en ville elle a déjà sérieusement cédé devant les progrès de l'individualisme, intervient ainsi parfois directement pour dissuader un cultivateur entreprenant de travailler dur et faire montre d'intelligence et d'initiative si le bénéfice matériel de cet effort doit inéluctablement être partagé avec des oncles, cousins et «petits-frères» moins intelligents que lui et de surcroît souvent paresseux.

Au lieu, dès lors, d'utiliser ses premiers gains à renforcer son potentiel de production, il préfère les consacrer à des «investissements sociologiques» — selon l'expression de Georges BALANDIER, récent *honoris causa* de l'Université Libre de Bruxelles — et encore évitera-t-il de les pousser trop loin, toujours de crainte de susciter jalousie et hostilité.

Parfois, cependant, s'il joint le sens du socio-politique à des aptitudes économiques, celui que l'on appelle parfois le «petit entrepreneur rural» peut parvenir à tourner la difficulté. Il doit alors réussir à se substituer *de facto* au chef traditionnel de son clan et muer sa famille, qu'il héberge et nourrit, en une sorte de clientèle plus ou moins docile qui l'assiste et le défend. Par le politique, il a combiné l'investissement économique et l'investissement sociologique.

Quoi qu'il en soit, il reste peu contestable que l'emprise du groupe constitue encore souvent un facteur qui réfrène sérieusement, chez celui qui commençait à l'éprouver, l'envie de chercher à satisfaire,

par des initiatives en matière de développement rural, de nouveaux besoins ressentis. Et alors, même cette individualité intimement progressiste, qui souhaiterait et pourrait sortir du peloton économiquement faible de sa famille, se résigne finalement à y rester, décevant du même coup son conseiller étranger qui, se méprenant sur ses motifs réels, reedit, en haussant les épaules : « Ils sont décidément tous les mêmes, paresseux et sans ambition... ».

Sur un autre plan de pensée, il convient encore de se préoccuper des types d'usage qui furent préférés des résultats de ces diverses possibilités offertes par la culture euraméricaine aux ruraux intertropicaux de satisfaire plus largement des besoins anciens ou d'en satisfaire de nouveaux.

Pour une première illustration, je citerai Mme DORSINFANG lorsqu'elle nous a dit :

L'élevage chez les pasteurs tutsi s'est très malaisément plié aux techniques vétérinaires, prônant l'accroissement en lait et en viande pour la commercialisation, interférant avec le rôle social d'échange et d'alliance qui justifiaient seul le troupeau nombreux, fût-il étique.

Quant aux objectifs qu'il poursuivait en cherchant le développement rural, se souvenant de la maxime de l'Europe du XIX<sup>e</sup> siècle qui voulait dans les classes laborieuses voir augmenter le nombre des boulangers et diminuer celui des cabaretiers, le colonisateur avait pour espoir que ses efforts allaient aboutir à une plus large satisfaction de ce qu'il considérait comme les « bons » besoins : ration alimentaire abondante et diversifiée, progrès du vêtement, de l'habitation, du mobilier, etc. Ce but fut parfois atteint, mais pas toujours, et, dans l'ensemble, pas assez.

La consommation de bière de type européen ou encore de cigarettes connut souvent une expansion déplorable, même au détriment de ce que l'on dénomme depuis quelques années « les besoins essentiels ».

Et dans un ordre d'idées voisin, beaucoup d'entre vous se souviennent de récits du début du siècle où des Africains, en échange de leur ivoire ou de leur caoutchouc, se laissaient séduire par de vieux pavillons de phonographe, des débris de théodolithe ou des clairons hors d'usage, que leur présentaient habilement des traitants sans scrupules.

Parallèlement à ces surprises provoquées chez le colonisateur par une évolution qu'il n'avait pas prévue des besoins manifestés par ses interlocuteurs, des sujets d'étonnement non moins vifs apparurent dans la manière inattendue dont furent adoptées — on devrait plutôt dire : adaptées — nombre de nouvelles innovations techniques qu'il

offrait pour permettre de produire mieux, plus vite et plus abondamment ce que les paysans produisaient déjà traditionnellement, essentiellement leurs vivres, et de produire en outre d'autres denrées agricoles soit à consommer soit à commercialiser.

Il s'agit maintenant, probablement, du secteur de notre communication d'aujourd'hui où les exemples originaux d'obstacles à l'acculturation pourraient être produits les plus nombreux.

Combinant pour commencer ce facteur : «apport de technique» avec la notion précédente : «modestie des besoins», remarquons d'abord que lorsque l'Européen amenait un outil capable d'engendrer un rendement double de celui de l'outil auquel il le substituait, il s'attendait à ce qu'il en résultât une production double alors que celui auquel il le confiait se réjouissait au contraire à l'idée qu'il allait pouvoir travailler deux fois moins.

Une autre citation de Mme DORSINFANG prend sa place ici :

Jusqu'à récemment, les femmes, du fait même de leur genre de vie plus axé sur le foyer que sur la vie publique, ou même recluses, sont longtemps restées, dans le Tiers Monde, à l'écart des courants d'acculturation et par là même ont été considérées comme les éléments conservateurs par excellence.

Comme on connaît le rôle dominant que joue la femme dans le domaine de l'économie agricole intertropicale, il n'est pas étonnant que nombre de «progrès» offerts jadis par l'autorité coloniale et aujourd'hui par l'agronome officiel ou l'assistant technique étranger, n'aient trouvé de la part de ces cultivatrices qu'un accueil extrêmement réservé. Un changement, toutefois, qui, dans l'ensemble, fut généralement bien reçu, a consisté dans la mise à la portée de la paysannerie d'outils : haches, houes surtout, etc. fabriqués en Europe exactement sur le modèle coutumier ancien, mais où l'acier remplaçait le fer doux traditionnel. L'augmentation de solidité et donc de durabilité était appréciée. Le maniement ne devait pas être modifié. Et personne, ni colonisateur, ni colonisé, nous l'avons vu, ne se souciait de ce que la houe d'acier permettait de retourner la couche arable sur une plus grande profondeur, atteignant parfois la roche-mère, amenant du stérile en surface, nuisant à la fertilité. Dans le même secteur de l'outillage aratoire, Mme DORSINFANG a encore évoqué une substitution analogue, cette fois de charrues, en Afghanistan.

Une autre observation à formuler ici concerne le fait que trop souvent des progrès techniques à nos yeux évidents offerts par l'Etat ou par l'agent étranger ne sont adoptés qu'à la condition d'être gratuits. Combien avons-nous vu d'éleveurs qui semblaient croire qu'ils étaient bien bons de répondre à l'invitation du zootechnicien qui leur proposait d'amener leur bétail au dipping tank ou au centre d'insémi-

nation artificielle, mais qu'il n'était bien entendu pas question de payer quoi que ce fût pour ces services. De même, des agriculteurs dont les services de la Tutelle irriguaient les champs, au Burundi, se réjouissaient de voir les canaux d'amenée s'approcher de leurs parcelles, mais refusaient tout net le paiement du moindre droit d'eau.

Enfin, l'exemple-type s'insérant le mieux dans le contexte tout en nuances vers lequel nous a guidés Mme DORSINFANG, est assurément constitué par le cas de l'apport techniquement sans défaut, mais mal accueilli parce que heurtant une habitude, une croyance, une règle de comportement socio-culturel.

Vous avez en mémoire à ce propos ce que Mme DORSINFANG nous a dit d'une nouvelle variété de maïs rejetée par les ménagères mexicaines parce que ne permettant la confection de tortillas que de couleur jaune.

Melville HERSKOVITS, dans son ouvrage classique: *Economic Anthropology*, donnait déjà en 1952 des exemples d'attitudes de cultivateurs qui, face à des apports extérieurs proposés, se braquaient parce que leur étaient demandés des gestes nouveaux qu'ils considéraient inacceptables pour la dignité d'un homme, ou encore jugeaient devoir modifier la division du travail entre les sexes: ainsi en fut-il, entre autres, sur les Nilgiri hills de l'Inde, parmi les agriculteurs Kota, lors de l'introduction par les Anglais de la culture de la pomme de terre. Ainsi en était-il aussi au Congo, notamment sur les rives du Lomami, où Mme DORSINFANG a assisté aux avatars d'un fonctionnaire agricole qui tentait d'amener les hommes du village à entretenir le «champ éducatif» de ce dernier, alors qu'il était patent, localement, qu'entretenir un champ est affaire de femmes...

L'Institut de Recherche des Nations Unies pour le Développement social rapporte le cas d'une population d'un pays du Sud-Est asiatique refusant de creuser des puits de crainte de mettre en colère un dragon vivant sous terre dans la région.

Margaret MEAD cite S.A. BARNETT (1948) qui raconte l'histoire de promoteurs ruraux euraméricains qui avaient entrepris des campagnes de dératisation et constataient avec consternation que les paysans locaux visitaient leurs pièges avant eux afin de rendre la liberté aux rats capturés. Le même auteur évoque le boycottage par les femmes d'un village d'une distribution d'eau créée pour leur éviter de longs déplacements, mais qu'elles accusaient de les priver du plaisir de se rencontrer et de pouvoir bavarder à la source où elles allaient jadis puiser toutes ensemble. Puis de rapporter l'aventure d'un fonctionnaire des Etats-Unis qui, en 1943, faillit provoquer une rébellion dans un pays d'Amérique latine parmi les ouvriers agricoles à qui il ordonnait d'abattre des manguiers — arbres sacrés — qu'il voulait

remplacer par des cultures utiles à la guerre. Autre exemple encore : les prodiges de persuasion que durent réaliser des experts internationaux pour amener des Hindous affamés à accepter de manger des œufs : comme leur religion leur interdisait formellement de détruire toute forme de vie, il fallait, en effet, leur procurer des œufs non fécondés — dits œufs végétariens — en prenant soin de démontrer qu'à coup sûr ces œufs ne contenaient aucun signe de vie...

Et j'en terminerai ici en citant une dernière fois Margaret MEAD et Annie DORSINFANG. A la première, j'emprunterai la phrase :

L'homme est l'agent de toute transformation et la moindre modification d'une technique et d'un outil affecte son mode de vie et ses rapports avec ses semblables.

De la seconde, renouant avec nos préoccupations de coopération au développement rural, je rapporterai encore deux idées-forces.

La première, c'est que pour introduire des réformes en milieu sans machinisme, il faut d'abord bien connaître les conditions préexistantes et ensuite obtenir l'accord et le concours de la population intéressée. Sinon, les mesures les plus simples seront vouées à l'échec.

L'autre idée-force, c'est que répondre à *des besoins* réels, et si possible ressentis, est la seule voie qui puisse conduire au succès.

Février 1979.



**Séance du 20 mars 1979**



**Zitting van 20 maart 1979**

## Séance du 20 mars 1979

La séance est ouverte par M. A. *Duchesne*, directeur de la Classe.

Sont en outre présents: Le R.P. J. Denis, MM. J.-P. Harroy, J. Jacobs, M. Luwel, G. Malengreau, A. Rubbens, J. Stengers, le R.P. M. Storme, membres; MM. L. Baeck, A. Baptist, le R.P. A. De Rop, M. M. d'Hertefeld, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. E. Lamy, L. Vanden Berghe, associés, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Absents et excusés: MM. A. Burssens, E. Coppieters, A. Durieux, A. Huybrechts, A. Maesen, S. Plasschaert, J. Ryckmans, P. Salmon, J. Sohier, le R.P. J. Spae, MM. E. Stols, E. Van der Straeten, E. Vandewoude.

M. A. *Duchesne* souhaite la bienvenue à Mlle Marcelle DE CLEENE, à M. Gérard DE CLEENE, ainsi qu'à Mme BELPAIRE qui ont accepté l'invitation de l'Académie d'assister à la lecture par M. A. *Rubbens*, de l'éloge funèbre de notre regretté confrère N. De Cleene.

M. A. *Duchesne* souhaite la bienvenue à M. L. *Vanden Berghe* qui, lors de sa première présence n'a pas eu l'occasion de se présenter à ses Confrères. M. A. *Duchesne* lui demande de décrire brièvement le champ de ses activités scientifiques.

### Eloge funèbre de M. N. De Cleene

M. A. *Rubbens* fait l'éloge funèbre de M. N. De Cleene, membre honoraire, décédé le 3 janvier 1979.

Cette notice nécrologique sera publiée dans le prochain *Annuaire*.

Après la lecture, le *Directeur* et M. A. *Rubbens* raccompagnent la famille.

## Zitting van 20 maart 1979

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

Zijn bovendien aanwezig: E.P. J. Denis, de HH. J.-P. Harroy, J. Jacobs, M. Luwel, G. Malengreau, A. Rubbens, J. Stengers, E.P. M. Storme, leden; de HH. L. Baeck, A. Baptist, E.P. A. De Rop, de H. M. d'Hertefelt, Mw. A. Dorsinfang-Smets, de HH. E. Lamy, L. Vanden Berghe, geassocieerden, alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. A. Burssens, E. Coppieters, A. Durieux, A. Huybrechts, A. Maesen, S. Plasschaert, J. Ryckmans, P. Salmon, J. Sohier, E.P. J. Spae, de HH. E. Stols, E. Van der Straeten, E. Vandewoude.

De H. A. *Duchesne* verwelkomt Mej. Marcelle DE CLEENE, de H. Gerard DE CLEENE, evenals Mw BELPAIRE, die de uitnodiging van de Academie aanvaard hebben om het uitspreken bij te wonen, door de H. A. *Rubbens*, van de herdenkingsrede voor onze betreunde confrater N. De Cleene.

De H. A. *Duchesne* verwelkomt de H. L. *Vanden Berghe*, die tijdens zijn eerste aanwezigheid niet de gelegenheid heeft gehad zich aan zijn Confraters voor te stellen. De H. A. *Duchesne* vraagt hem bondig het gebied van zijn wetenschappelijke activiteiten te beschrijven.

### Herdenkingsrede voor de H. N. De Cleene

De H. A. *Rubbens* spreekt de herdenkingsrede uit voor de H. N. *De Cleene*, erelid en overleden op 3 januari 1979.

Deze necrologische nota zal in het volgend *Jaarboek* gepubliceerd worden.

Na lezing doen de *Directeur* en de H. A. *Rubbens* de familie uitgeleide.

### «Ontwikkelingssamenwerking van de tachtiger jaren»

M. L. Baeck présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. A. Rubbens, J.-P. Harroy, G. Malengreau, A. Baptist, J. Stengers et M. d'Hertefelt.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 204).

### Rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès des Africanistes

M. G. Malengreau présente un rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès des Africanistes, tenu à Kinshasa du 12 au 16 décembre 1978. Ce texte a été rédigé en collaboration avec M. R. Vanbreuseghem.

Il répond aux questions que lui posent MM. P. Staner, J. Stengers et M. d'Hertefelt.

### Mise en place des Tribunaux de paix au Zaïre

M. E. Lamy présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond à la question que lui pose M. A. Rubbens.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 211).

### Concours annuel 1981

Vu l'heure tardive, ce sujet n'a pu être abordé. Le *Secrétaire perpétuel* demande que les membres réfléchissent aux matières à proposer pour les deux questions, et préparent éventuellement déjà un projet de texte.

### Divers

Le *Secrétaire perpétuel* signale que la «Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België» a décidé de faire frapper une médaille portant l'effigie de son secrétaire perpétuel honoraire M. L. LEBEER.

L'œuvre d'art lui sera remise à l'occasion d'une cérémonie d'hommage, fixée au 23 mai 1979 à 11 h au Palais des Académies. Les mem-

### **Ontwikkelingssamenwerking voor de tachtiger jaren**

De H. L. *Baeck* legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. *A. Rubbens*, *J.-P. Harroy*, *G. Malengreau*, *A. Baptist*, *J. Stengers* en *M. d'Hertefelt*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 204).

### **„Rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès des Africanistes”**

De H. G. *Malengreau* legt een verslag voor over het „4<sup>e</sup> Congrès des Africanistes”, gehouden te Kinshasa van 12 tot 16 december 1978. Deze tekst werd opgesteld in samenwerking met de H. R. *Vanbreuseghem*.

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

### **„Mise en place des Tribunaux de paix au Zaïre”**

De H. E. *Lamy* legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vraag die hem gesteld wordt door de H. A. *Rubbens*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 211).

### **Jaarlijkse wedstrijd 1981**

Gelet op het late uur kon dit onderwerp niet meer besproken worden. De *Vaste Secretaris* vraagt dat de leden zouden nadenken over het onderwerp dat voor de twee vragen kan voorgesteld worden en eventueel reeds een ontwerp van tekst zouden voorbereiden.

### **Varia**

De *Vaste Secretaris* deelt mee dat de „Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België” besloten heeft een penning te doen slaan met de afbeelding van haar ere-vaste secretaris, de H. L. *LEBEER*. Het kunstwerk zal hem overhandigd worden tijdens een huldebetoon, dat zal gehouden worden op 23 mei 1979 te 11 h in het Paleis der Academiën. De leden van de Konink-

bres de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer sont invités à participer à cette cérémonie. Ils peuvent souscrire à la médaille (1900 F, à virer au CCP n° 000-0035257-46 de la « Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, 1000 Brussel », avec la mention « Hulde-medaille Louis Lebeer »).

La séance est levée à 17 h 45.

lijke Academie voor Overzeese Wetenschappen worden uitgenodigd om aan deze plechtigheid deel te nemen.

Ze kunnen intekenen voor deze penning (1900 F, te storten op P.R. nr 000-0035257-46 van de Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België, 1000 Brussel met vermelding „Hulde-medaille Louis Lebeer”).

De zitting wordt gegeven te 17 h 45.

## L. Baeck. — Ontwikkelingssamenwerking voor de tachtiger jaren

### I. DE SOCIO-POLITIEKE EN ECONOMISCHE VERSCHUIVINGEN OP WERELDVLAKE

Eind van de jaren zeventig is de wereldsituatie fundamenteel anders dan bij de oprichting van ABOS.

De dekolonisatie en haar sterke behoefte aan post-koloniale service (vooral onder vorm van personeelsbijstand) in enkele concentratielanden liggen nu ver achter ons. Sinds de jaren zestig is men overgegaan tot een ruimere spreiding van landen, maar de ontwikkelingswaarde (beoordeeld vanuit de behoeften ginder) van onze projecten heeft geen gelijke tred gehouden.

Ook voor ons, d.w.z. voor de donorlanden is de situatie ingrijpend veranderd. In tegenstelling tot de expansieve zestiger jaren ervaren wij nu onze welvaart als iets zeer kwetsbaar, dat we met een stimulerend beleid moeten waarmaken. De economische groei die ons sociaal welzijn moet schragen, wordt nu ook meer als een collectieve verantwoordelijkheid ervaren, waarbij we niet enkel van het beleid in ons land, maar ook van het beleid op wereldvlak afhankelijk zijn. We zien nu ook beter in dan vroeger dat voor een land als het onze, met een zeer open economie, een creatief beleid van ontwikkelings-samenwerking onontbeerlijk is.

Tijdens de laatste twee decennia is de welvaartsgroei, globaal op wereldvlak gezien, indrukwekkend te noemen. Maar bij nader toezien, is de situatie minder rooskleurig:

1. De welvaarts kloof tussen arme en rijke landen is er niet kleiner op geworden;

2. De interne verdeling van het inkomen is in de ontwikkelingslanden niettegenstaande de indrukwekkende economische groei verslechterd;

3. De controle en de participatie op de richting die de ontwikkeling ginder uitgaat voor brede lagen van de bevolking is er op achteruitgegaan. In vele landen evolueert het naar meer en meer autoritaire enclavegroei.

De jongste jaren heeft zich in de schoot van de ontwikkelingslanden daarenboven een belangrijke positie-verschuiving voorgedaan.



Deze wordt gekenmerkt door:

1. De stijgende invloed van de olieproducerende landen. De recycling van de enorme olie-geld stromen heeft een sterk vergrote toevoer van privé-financiële middelen (Eurovalutamarkt) ten gevolge: ontstaan van betalingsbalansproblemen en schuldenlast;

2. De opkomst van enkele intermediaire geïndustrialiseerde landen, die hun economische groei bewerken via export van industrie-produkten. De transnationale produktiestructuren bevorderen deze trend;

3. Het ontstaan van een Vierde Wereld, d.w.z. landen die noch olie, noch waardevolle grondstoffen bezitten en op een lage trap van ontwikkeling staan. Zij worden door deze recente verschuivingen het zwaarst getroffen. Sommigen onder hen worden bij tijd en wijle bedreigd met hongersnood.

## II. EEN NIEUWE CONCEPTIE EN AANPAK VAN ONTWIKKELINGSSAMENWERKING

1. De hogervermelde verschuivingen op wereldvlak dwingen ons tot een meer sobere en meer realistische perceptie van onze situatie en tot een heroriëntering van onze actie. Deze moet zonder verwijl losgekoppeld van het traditionele hulpdenken. De publieke opinie zowel als onze beleidsinstanties moeten de ontwikkelingsactie opvatten en organiseren als een samenwerking van interdependente partners. Bij de consciëntisering van de publieke opinie en haar opvoeding tot internationale samenwerking kunnen de vormingsinstituten en de onderwijsinstellingen een belangrijke rol spelen. Zij zouden hierbij moeten gesteund worden door ABOS.

2. Men moet bij de keuze der partners een klaardere lijn trekken en selectiever optreden:

— Een deel van de middelen zal steeds georiënteerd blijven op de armste landen;

— De doelgroepen die de ontwikkelingsactie beoogt moeten klarerder omljnd en de ingezette middelen moeten er directer op worden afgestemd. Ongerichte programma's komen meestal ten goede aan reeds bevoordeelde groepen;

— De coöperatie moet veeleisender worden inzake bereidheid van de partners om de ontplooidde actie *doelmatiger* te doen verlopen: economische doelmatigheid (verhoging van de groeicapaciteit door programma's die meer onmiddellijk op verhoging van produktiviteit zijn gericht), sociale ruimtelijke doelmatigheid (betere spreiding van inkomen over maatschappelijke groepen, hoger doorsijpelings-effect), betere institutionele spreiding hier en ginder (grootschalige

maar ook kleinschalige instellingen moeten er van genieten);

— De coöperatie moet als doel hebben de *menselijke* ontplooiing te bevorderen. Zij kan dus moeilijk gedijen in een omgeving waar het fundamenteel recht op vrij initiatief op willekeurige en systematische wijze wordt gefnuikt;

— Tenslotte moet de ontwikkelingscoöperatie beter inpikken op de groei- en ontwikkelingsproblemen in eigen land. We leven immers in een wereld waar alle landen meer en meer interdependent zijn. De coöperatie zou dus niet alleen moeten inpikken op de behoeften der partnerlanden, maar ook voor ons mag een groeistimulerend effect van deze actie worden verwacht. De beste ontwikkelingssamenwerking is deze die aan beide ontwikkelingsvereisten voldoet: welvaarts- en welzijnsverhoging *hier en ginder*.

Sinds enkele jaren is men in ons land aan een ongeplande uitzwerming toe. Deze onvruchtbare spreiding moet zonder verwijl worden uitgezuiverd: grotere concentratie op beloftevolle landen, op acties die in relatief afzienbare termijn gunstig effect sorteren, en op acties die ook bij ons stimulerend werken.

De samenwerking zou meer dan in het verleden moeten afhankelijk (conditioneel) worden gesteld van hoger gestelde eisen.

Maar de hoger vermelde veranderingen op wereldvlak vereisen tevens een verschuiving inzake de sectoriële spreiding van onze ontwikkelingssamenwerking.

### III. DE SOCIO-CULTURELE SECTOR

De socio-culturele sector bezet in onze programma's een relatief ruime plaats. Dit vooral door het uitsturen van leerkrachten voor instellingen van onderwijs. De culturele bewustwording van de Derde Wereld naar meer *self-reliance* en het aantreden van eigen kaders maken een heroriëntering in deze sector hoogst gewenst.

De ontwikkeling in de socio-culturele sector zou voortaan meer moeten gericht zijn op de specifieke behoeften van bevolkingen aldaar:

1. Het uitzenden van onderwijzend personeel (vooral in de niveaus waar de meeste partnerlanden reeds over voldoende eigen personeel beschikken) zou moeten gerelativeerd en uitgezuiverd vanuit een onderwijs-plannings-criterium. België moet zich hierbij alleen interesseren voor zinvolle initiatieven vanuit het standpunt der globale *ontwikkeling*. Geen culturele uitstraling die zeer vlug ontaardt in intellectuele kolonisatie!

Niet alleen de onderwijsinstellingen voor de jeugd maar vooral ook de vormingsinstituten voor volwassenen verdienen onze samenwer-

king. Vormingsinstituten voor volwassenen hebben veelal een directer ontwikkelingseffect dan de klassieke instellingen van onderwijs voor de jeugd. Het curriculum van eerstgenoemde beantwoordt vaak aan leemtes gelaten door het algemeen onderwijs.

2. Het beurzensysteem moet drastisch uitgezuiverd. Men zou tot de afschaffing van de licentiaatsbeurs en ook van de beurs voor korte cyclus in hoger onderwijs moeten overgaan, tenzij de studierichting in het partnerland niet bestaat *en* als specialisatie voor de ontwikkeling relevant is. Men zou in de toekomst alleen nog stagebeurzen moeten verlenen:

— Voor specifieke opleidingscycli speciaal ingericht voor doelgroepen die in eigen land niet de nodige opleiding en begeleiding kunnen krijgen;

— Voor post-graduate studies die door onze instellingen van hoger onderwijs aangeboden worden als specialisatie-richting.

De universiteiten worden door ABOS te eenzijdig benaderd, d.w.z. te overwegend in hun capaciteit van personeelsleverancier. De instellingen van hoger onderwijs zouden in de toekomst tevens in hun onderzoekscapaciteit moeten worden aangesproken.

#### IV. DE LANDBOUW

De voeding behoort ongetwijfeld tot één van de meest prioritaire behoeften. De uitbouw van de voedsellandbouw moet dus een centrale plaats innemen in onze programma's van samenwerking. Maar ook de uitbouw van de exportlandbouw is belangrijk. De export van voedingsprodukten immers verschaft de Derde Wereld de nodige deviezen om de industrialisering te spijzen. Tenslotte is de landbouw en de rurale sector in het algemeen een mogelijke opslorper van arbeidskrachten en dus mogelijke inkomensverschaffer voor de massa der plattelanders. Onze landbouwcoöperatie zou dus in functie van deze criteria (voedt het volk, leverancier van deviezen, aanbieden van tewerkstelling en dus inkomen) moeten worden opgezet. De acties gericht op verhoging van het rendement zouden vooral moeten ten goede komen aan de massa der plattelanders. Men moet dus meer dan in het verleden bedacht zijn op het ruimtelijke en sociaal doorsijpelings-effect naar de basis toe.

De doelmatigheid van de programma's in de landbouw kan aanzienlijk worden opgevoerd door een meer vlotte organisatie waarbij de inzet van personeel beter ondersteund wordt door gelijktijdige en adequate voorziening van logistieke middelen: zaadgoed, meststoffen, voertuigen en landbouwmachines, brandstof, enz.

In de projecten van landbouw maar ook in de overige projecten

heeft België zich vooral genesteld in acties met indirect groei-effect op middellange en lange termijn. Op zichzelf en op lange termijn zijn deze projecten van zeer groot nut, maar ze werpen slechts laat vruchten af. De nood dringt nochtans ook en vooral op korte termijn. Een betere dosering, tussen projecten met effecten nu en met effecten veel later, lijkt ons menselijkerwijze en ook economisch gezien (deviezenafvloeï en betalingsbalanstekort door stijgende voedselimport) wenselijk. Maar in de rurale ontwikkeling moet men ook de sociale doelmatigheid indachtig zijn. Dit pleit dus voor projecten van plattelandsontwikkeling met direct en ruimtelijk gespreid groei-effect, voor initiatieven die arbeidsintensief en werkloosheidsopslorpend werken, voor initiatieven die de participatie van de lokale gemeenschappen opwekken en uitbouwen, enz.

#### V. DE ECONOMISCHE SECTOR

Uit alle documenten en vergaderingen over de nieuwe internationale economische orde blijkt dat de ontwikkelingslanden hun welvaartsgroei ook willen stimuleren met krachtige industrialisatieplannen. De economische ontwikkelingssamenwerking is dus sterk in vraag in alle ontwikkelingslanden. Maar de intermediair ontwikkelde groep der ontwikkelingslanden dringt er nog het hardst op aan.

De ontwikkelingscoöperatie op economisch en vooral op industrieel vlak is in ons land nog onvoldoende uitgebouwd. Zoals het nu is beschikt België wel over enkele nuttige instrumenten om zijn handelsstromen alsook die van de partnerlanden te bevorderen: Dienst voor Buitenlandse Handel, Delcredere, enz. Maar op het vlak van de aan gang zijnde industriële mutatie op wereldvlak hebben we nog voldoende ingespeeld met ons economisch beleid: naar binnen zowel als naar buiten.

Benevens het klassieke expansiebeleid hier, zullen in het kader van de internationale arbeids(her)verdeling ook enkele actieve en imaginerende industriële coöperatieacties moeten komen. Het algemeen economisch beleid van ons land zal dus een investeringsstrategie moeten opzetten die de welvaartsontplooiing ginder en hier beter ten goede komt. Het beter afstemmen van ons algemeen economisch beleid op de wereldverschuivingen, moet ook vanuit onze programma's van ontwikkelingssamenwerking worden ondersteund. Dit veronderstelt een ontwikkelingssamenwerking die meer dan in het verleden gericht is op:

- Acties die ginder de economische groei (ook de industrialisering) ten goede komen;
- Acties die hier de industriële omschakeling (reconversie) bevor-

deren, d.w.z. programma's gericht op adjustment-assistance.

Bij deze initiatieven kan men een onderscheid maken tussen:

1. Acties die gericht zijn op transfer van kwaliteits-technologie: inzake fysieke planologie, streekontwikkeling, organisatieplanning, consultancy, macro-economische programmering, grondstoffenbeheer, tewerkstellingsplanning, enz.

2. Acties die gericht zijn op samenwerking tussen KMO's: hier en ginder. De samenwerking gericht op en gerealiseerd door organisaties (bedrijven) van geringe schaal heeft enkele voordelen:

— Een gedeconcentreerde economische ontwikkeling;

— Het vertalen van basistechnologieën naar toepassing voor de eigen economie;

— Het vormen van een basis waarop verdere industrialisering zich gemakkelijker ontwikkelt;

— Het vormen van ondernemingen die autonoom op de eigen markt kunnen ontwikkelen. Zij kunnen hun afzet op de eigen markt zoeken omdat zij veel minder onder de druk van valuta-terugbetaling staan daar hun technologie een afgeleide is van de basistechnologieën en hun investeringen geringer zijn.

De industriële verschuivingen op wereldvlak hebben zonder enige ordenende ingreep de neiging nogal negatief uit te vallen voor de tewerkstelling. Onze programma's zouden er moeten op gericht zijn voor het grootst mogelijk aantal mensen een zinvolle en produktieve tewerkstelling mogelijk te maken.

De industriële mutatie, wil zij een positief ontwikkelingseffect beogen, moet op evenwichtige wijze de sociale aspecten (b.v. inzake tewerkstelling) afwegen tegen de economische efficiëntie.

## VII. DE ONTWIKKELINGSSAMENWERKING MOET ORGANISATORISCH VERDER UITGEBOUWD

1. ABOS dat door zijn actie de ontwikkeling van andere landen wil stimuleren zou zelf meer model moeten staan voor een dynamische en efficiënte administratie.

2. Er moet een betere coördinatie komen van alle Belgische acties (zowel deze die naar buiten gericht zijn als deze die van binnen naar binnen zijn gericht): Buitenlandse Zaken, Buitenlandse Handel, Financiën, Landbouw, Wetenschapsbeleid, enz. De coördinatie *moet niet alleen institutioneel uitgebouwd zijn maar ook gevoed worden door een convergente strategie.*

3. Het personeelskader dient verder uitgebouwd in het perspectief van een nieuwe aanpak. Dit probleem moet door de volgende regering prioritair worden geregeld, ondermeer op basis van een 50-50 verhouding.

### VIII. DE INZET VAN DE N.G.O. STIMULEREN

De ontwikkelingssamenwerking mag geen loutere staatsactiviteit blijven.

De inzet van de overheidsdiensten moet, volgens de internationale rechtsregelen, lopen over de brug van de officiële kanalen, d.w.z. van staat tot staat. In deze bureaucratische omweg, waarlangs vele filters opgesteld staan, gaat soms veel energie, tijd en doelmatigheid teloor. N.G.O.'s zijn niet op dezelfde wijze gebonden aan deze rechtsregels en kunnen initiatieven directer richten op de beoogde doelgroepen. Daarenboven kunnen zij een actie op touw zetten die meer behoudsgezinde (en autoritaire) regimes niet aandurven of tegen het belang van het volk niet wensen.

De begonnen samenwerking tussen vruchtbare niet-gouvernementele en overheidsinitiatieven moet verder uitgebouwd worden.

Hiertoe zou men tijdens de volgende legislatuur de volgende beleidspunten moeten realiseren:

1. Het statuut van ontwikkelingssamenwerker aanpassen aan de hedendaagse behoeften en functioneringsnormen;
2. Het stelsel van de medefinanciering der N.G.O. (die doorgaans op zeer directe wijze inpikken op de plaatselijke noden) uitbreiden en efficiënter organiseren;
3. Hervorming van het voluntariaat.

IX. De multilaterale ontwikkelingssamenwerking moet aanhaken op de hoger vermelde keuzen. Ons land moet dus in de internationale instellingen die acties en programma's steunen die de economische efficiëntie en het welzijn verhogen en deze ook spreiden naar de doelgroepen die men beoogt. België moet zich actief inzetten voor de realisatie van de nieuwe internationale economische orde, met het besef evenwel dat er op wereldvlak niet alleen economische maar ook sociale en politieke wanorde heerst. Onze ontwikkelingssamenwerking samen met het buitenlands beleid in het algemeen, moet erop gericht zijn de V.N.-initiatieven in die zin aan te vullen en te verbeteren.

### X. BESLUIT

Het globaal budget voor ontwikkelingssamenwerking bedraagt in ons land nu 20 miljard frank. Gemeten aan de nood van de wereldontwikkeling, zijn deze middelen onvoldoende. Maar vanuit de deficits in onze openbare financiën komt er een dwingende eis om het doelmatiger te gaan doen, om het beter aan te pakken.

20 maart 1979.

## E. Lamy. — Mise en place expérimentale des tribunaux de paix au Zaïre

### RÉSUMÉ

La mise en place des Tribunaux de paix au Zaïre dans le cadre de l'actuelle réorganisation judiciaire (O.L. n° 78/005 du 29.3.1978) a été commencée à partir du 4 avril 1978 par une expérience pilote à Kinshasa et qui va être étendue progressivement sur toute l'étendue de la République.

A partir de cette méthode originale d'installation, il est intéressant de s'interroger sur les résultats et les perspectives d'avenir.

\* \* \*

### SAMENVATTING

De instelling van de Vrederegerechten te Zaïre is in het kader van de huidige rechtelijke reorganisatie (O.L. nr 78/005 van 29.3.1978) sedert 4 april 1978 aangevat door een proef-experiment te Kinshasa, dat progressief over heel de Republiek zal uitgebreid worden.

Gelet op deze originele methode van instelling, is het belangrijk na te gaan welke er de resultaten en de toekomstperspectieven van zijn.

\* \* \*

1) L'installation des Tribunaux de paix a déjà connu une histoire assez longue et particulièrement un départ lent et laborieux.

En effet, peu avant l'Indépendance, tout le droit judiciaire zaïrois a fait l'objet d'une refonte complète qui n'est entrée en vigueur qu'à peine quelques semaines avant l'Indépendance (1).\*

Sans entrer dans trop de détails, signalons que le Décret du 8 mai 1958, portant code d'organisation et de compétence judiciaires, conserva le schéma de l'organisation judiciaire antérieure constituée de quatre échelons : Tribunaux de police, Tribunaux de District, Tri-

---

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

bunaux de Première instance et Cours d'appel mais supprima, comme critère de compétence, la race des justiciables en matière pénale, de telle sorte que les mêmes tribunaux ont eu à connaître des infractions, quelle que soit la race du délinquant (2). Par contre, cette réforme qui s'est avérée assez conservatrice, maintint, en matière privée, les juridictions coutumières en marge des juridictions ordinaires; vu qu'en matière de droit privé le droit coutumier, droit naturel des Zaïrois, s'appliquait en général et demandait la participation de notables zaïrois connaissant le droit coutumier du lieu où les litiges étaient jugés.

Il n'empêche que cet élément discriminatoire maintenait encore dans l'ensemble des structures judiciaires, l'exercice de deux justices parallèles répondant aux impératifs du dualisme juridique zaïrois.

Pour clôturer ce bref rappel, les codes de procédure civile (Décret du 7 mai 1960) et de procédure pénale (Décret du 6 août 1959), ont été remaniés et corrigèrent les lacunes des codes antérieurs qui avaient été signalées, soit par la jurisprudence, soit par des critiques doctrinales.

Notons enfin que ces deux codes eurent soin de maintenir les tendances directrices qui ont toujours dominé les règles de procédure du droit zaïrois; à savoir la simplicité et l'absence de formalisme (3).

2) C'est donc sur base de cette réforme que le droit judiciaire du Zaïre indépendant fut appliqué, subissant non seulement des difficultés inhérentes à toute mise en place d'une réforme aussi vaste que globale et qui réclamait une organisation et un personnel judiciaire averti et expérimenté, mais surtout cette réforme dut s'articuler dans la période nouvelle et troublée de l'Indépendance, qui entraîna, comme on le sait, le départ massif des cadres européens du corps judiciaire: magistrats de carrière, juges-fonctionnaires des Tribunaux de police, greffiers des juridictions et secrétaires de Parquet.

Ainsi donc, dans des conditions particulièrement difficiles, la justice après 1960 a dû fonctionner et, afin de faire face aux nécessités les plus urgentes de fonctionnement des Tribunaux ordinaires, la jeune République devra recruter ses magistrats dans le cadre de son personnel judiciaire national des greffes et des Parquets, en qualité de magistrats auxiliaires, bénéficiera encore du concours de quelques magistrats et agents de l'ordre judiciaire belges, restés sur place ou revenus, ainsi que des magistrats étrangers, engagés par le canal des Nations-Unies.

Vraiment, on doit reconnaître que cette réforme ne pouvait pas plus mal commencer, d'autant plus que la magistrature de carrière zaïroise, formée en droit par l'obtention d'un diplôme universitaire, était inexistante et qu'il a fallu attendre jusqu'en 1964-65 pour que



les premiers sortent des universités nationales (Lovanium et U.O.C.) et des universités étrangères et puissent assurer une relève nationale, juridiquement valable mais nécessairement peu expérimentée et peu nombreuse.

3) Mais, dès les premières années de l'Indépendance, non seulement en raison des très mauvaises conditions dans lesquelles la réforme judiciaire avait dû être installée, mais parce que celle-ci était encore une œuvre émanant du pouvoir colonial, maintenant un dualisme discriminatoire dans l'exercice de la justice en droit privé, le pouvoir se préoccupa très rapidement de repenser une réforme judiciaire du Zaïre indépendant.

Il est nécessaire de signaler qu'une préoccupation fondamentale a alors orienté les travaux; à savoir d'établir dans des délais les plus rapides une unité des cadres judiciaires devant ainsi progressivement assurer l'unité juridique du droit zaïrois.

C'est pourquoi, les structures judiciaires parallèles des Tribunaux coutumiers devaient être refondues radicalement et intégrées dans celles des Tribunaux ordinaires. En effet, les Tribunaux coutumiers abandonnés à leur propre sort fonctionnaient vaille que vaille, sans connaître de contrôle juridique suffisant et sans bénéficier d'aide financière, de telle sorte qu'on déplorait non seulement une baisse de qualité du travail de ces juridictions mais aussi de la moralité.

4) C'est alors que l'idée a germé d'instaurer, à la base de la pyramide des Tribunaux ordinaires, une juridiction qui devait absorber le contentieux provenant des Tribunaux coutumiers, en matière privée, en même temps qu'ils devaient connaître des affaires privées et pénales régies par le droit écrit, de faible importance.

Le nouveau code d'organisation et de compétence judiciaires du 10 juillet 1968 créa le Tribunal de paix ayant pour compétence:

a) Les affaires privées non susceptibles d'évaluation, régies par la coutume;

b) Les affaires privées susceptibles d'évaluation de 200 Z et moins, régies aussi bien par le droit civil écrit que par le droit privé coutumier;

c) Les infractions punissables de deux mois de servitude pénale et d'une amende de 2 Z ou l'une de ces peines seulement ainsi que celles punissables de deux mois à cinq ans de servitude pénale si, en raison des circonstances, la peine méritée ne dépassera pas deux mois et deux zaïres d'amende ou l'une de ces peines seulement.

Ainsi, le Tribunal de paix était créé et devait avoir comme ressort ordinaire, soit la ville, soit la zone correspondant à l'ex-territoire.

Cependant, cette réforme fondamentale qui avait pour effet final de supprimer les Tribunaux coutumiers répandus sur tout le territoire

de la République, nécessitait pour être mise en place, un aménagement considérable tant au niveau du personnel judiciaire que sous l'angle de leur installation matérielle, administrative et judiciaire.

Il fallait dès lors envisager une implantation progressive des Tribunaux de paix dans tout le pays au cours de laquelle, lorsqu'un Tribunal de paix est installé dans un ressort, l'activité des Tribunaux coutumiers de ce ressort serait supprimée.

C'est pourquoi des délais étaient fixés pour cette installation ; dans les villes les Tribunaux de paix devaient être installés dans les trois ans et, dans le restant du pays, dans les dix ans (4).

Malgré cette prévision prudente et réaliste, les Tribunaux de paix tels que prévus et organisés par le code d'organisation et de compétence judiciaires de l'Ordonnance-loi du 10 juillet 1968, ne furent jamais installés.

5) Les raisons de cette carence sont multiples.

Tout d'abord les difficultés budgétaires que le Zaïre a connu depuis 1968 ont empêché d'attribuer à cette opération les crédits nécessaires ; mais également et surtout, le manque de détermination des autorités responsables à commencer cette installation et les difficultés de recrutement des magistrats qualifiés, tant dans le cadre des Tribunaux ordinaires que dans celui des Tribunaux coutumiers.

C'est pourquoi de nombreux projets et évaluations ont été proposés, à partir d'une cellule de coordination de deux coopérants travaillant au département de la Justice et qui avait été subsidiée par la Belgique.

La Belgique avait aussi accepté, pour la création d'écoles devant former les juges de paix, de mettre à la disposition du Zaïre quatre autres coopérants licenciés en Droit, qui auraient organisé, sur base des directives du département de la Justice, un enseignement approprié à la Justice de paix.

Mais, devant l'inertie prolongée des autorités zaïroises, cette coopération ne put se réaliser et, finalement, la cellule de coordination attachée au Département et qui d'ailleurs fut souvent appelée à d'autres tâches que l'installation des Tribunaux de paix, cessa ses activités en 1976-77.

Le bilan de la réforme de 1968 était négatif, du moins en ce qui concernait l'installation des Tribunaux de paix. Par contre, les Tribunaux coutumiers continuaient à fonctionner transitoirement mais, de plus en plus, perdaient de leur autorité et de leur crédibilité, parce qu'on annonçait toujours leur prochaine suppression.

En effet, le rajeunissement et la formation du personnel des Tribunaux coutumiers étaient négligés, les subsides accordés pour leur

fonctionnement et pour leur entretien étaient réduits au strict minimum.

Enfin, les rares contrôles administratifs et juridiques dénonçaient beaucoup de carences dues à une impossibilité de s'adapter à une évolution de la société zaïroise et à des pratiques discutables dans le règlement des litiges.

Mais, une nouvelle réforme judiciaire d'envergure a permis cependant de relancer la mise en place des Tribunaux de paix.

En effet, la loi du 28 décembre 1977 (5) créait le Conseil judiciaire ayant à sa tête le Procureur Général de la République, Président du Conseil judiciaire qui, tout en gardant ses prérogatives de Procureur Général de la République, reprenait les activités et compétences du département de la Justice, détenait à l'égard de tout le personnel judiciaire le pouvoir disciplinaire, enfin, bénéficiait sous le seul contrôle du chef de l'État, d'un pouvoir d'organisation et de nomination sur l'ensemble de la Justice.

Il est certain que cette orientation nouvelle du pouvoir judiciaire au Zaïre créait une unité de décision et de commandement assez peu compatible avec notre conception de la Justice où, surtout le principe de l'indépendance du siège réclame une organisation différenciée des Cours et des Tribunaux et des services des Parquets.

Le Conseil judiciaire, détenteur des pouvoirs les plus étendus depuis cette date, allait sans désenparer, remanier les institutions judiciaires.

7) Ainsi, l'Ordonnance-loi n° 78/005, du 29 mars 1978, formant code d'organisation et de compétence judiciaires, a substitué aux quatre échelons antérieurs: Tribunaux de paix, Tribunaux de sous-région, Tribunaux de Première instance et Cours d'appel, trois échelons où les Tribunaux de sous-région vont être supprimés.

Cette simplification des échelons judiciaires entraînait des conséquences importantes sur le plan de la restructuration des ressorts et des compétences:

a) Au point de vue des ressorts, les Tribunaux de paix s'installeront dans les villes et les zones rurales, les Tribunaux de grande instance et non de première instance ont un siège principal dans toutes les sous-régions et les villes, les Cours d'appel sont créées au niveau des huit régions du Zaïre et à Kinshasa. Enfin, la Cour suprême de justice pour toute la République.

Le Président du Conseil judiciaire peut établir pour toutes ces juridictions des sièges secondaires dans la même localité ou les localités de leurs ressorts autres que celles où sont établis les sièges ordinaires, avec détermination des sessions et de leur périodicité.

A ces tribunaux, sauf au niveau des Tribunaux de paix, correspond

un Parquet. Ainsi donc, s'il y a moins d'échelons, il y a augmentation importante du nombre des Tribunaux de grande instance et des Cours d'appel (6).

b) Au point de vue compétence, les Tribunaux de paix vont avoir, en matière répressive, une compétence allant jusque cinq ans, ce qui augmente de trente fois la compétence antérieure qui leur avait été dévolue; la législation en matière d'enfance délinquante ainsi que celle sur le vagabondage et la mendicité; en matière privée, ils seront la juridiction du droit de la famille et connaîtront aussi des affaires évaluables, quel que soit le droit applicable, égales ou inférieures à 1 000 Z.

Le Tribunal de grande instance connaît de l'appel de ces décisions et du restant du contentieux pénal et privé en premier degré.

Les Cours d'appel jugent en appel des décisions rendues au premier degré par les Tribunaux de grande instance (7).

8) A partir de ces données, il fallait à tout prix installer les Tribunaux de paix. Cependant, l'augmentation considérable de leur compétence, le fait que ces Tribunaux n'avaient jamais été installés, rendait l'opération particulièrement délicate et difficile.

C'est pourquoi, dans le même temps mais cependant d'une manière expérimentale et partant transitoire, le Conseil judiciaire décida d'ouvrir sans délai à Kinshasa les Tribunaux de paix. Ce qui fut fait dès le 4 avril 1978.

L'originalité s'inscrit surtout dans le fait que cette installation constitue une expérience pilote au cours de laquelle, sans devoir être trop contraint par des dispositions légales définitives, le fonctionnement expérimental des Tribunaux de paix est suivi de près par un contrôle direct et permanent de ceux-ci, délégué à des magistrats inspecteurs qui, en contact avec les juges et le personnel, assurent avec eux et en pleine collaboration, la bonne marche des tribunaux de paix qui doivent rendre une justice simple, efficace et rapide.

9) Pour assurer à cette expérience une transition progressive au cours de laquelle le Tribunal de paix reprenant aussi bien les compétences de droit écrit des Tribunaux de police et de sous-région que celles des Tribunaux coutumiers, le texte de l'Ordonnance-loi n° 78/003 du 7 mars 1978, antérieur à la refonte générale du 29 mars 1978, limita pour le temps de l'expérience à un an minimum, la compétence pénale à un an plutôt qu'à cinq ans, ce qui déjà augmente la compétence répressive de six fois celle prévue par la réforme de 1968.

De plus, en matière privée, puisque la réforme du 28 mars n'était pas encore sortie, les Tribunaux de paix expérimentaux de Kinshasa ont repris la compétence privée, prévue et organisée par

l'Ordonnance-loi de 1968; à savoir: tout le contentieux coutumier non évaluable (divorce, tutelle, état et capacité, etc.) et les affaires privées écrites ou coutumières allant jusqu'à 1 000 Z (8).

Cependant, avant d'ouvrir effectivement les Tribunaux de paix, des opérations complexes ont dû être réalisées en moins de trois mois, à savoir: assurer avant la cessation des activités des Tribunaux coutumiers la liquidation du plus grand nombre des litiges inscrits devant eux, veiller à verser une partie du personnel de ces juridictions, juge et personnel des greffes, dans le cadre des Tribunaux de paix, en qualité soit de juge assesseur, soit de personnel auxiliaire et à remettre les autres à la disposition de la ville ou à la pension; opération délicate parce qu'elle nécessitait des choix parfois difficiles et douloureux, vérifier l'équipement des Tribunaux coutumiers qui s'est avéré en général vétuste et incomplet, de telle sorte que presque aucun n'a pu être repris comme local pour les nouveaux Tribunaux de paix.

Ce fut donc un tour de force de réaliser cette installation pour début avril et, dans les mois qui suivirent, petit à petit, les Tribunaux de paix ont été installés alors que cependant, au jour de l'ouverture de ceux-ci, Kinshasa n'avait qu'un seul Tribunal de paix avec deux salles d'audience.

Très vite, avant fin avril, trois autres Tribunaux furent ouverts avec huit salles d'audiences et, fin septembre, sept des huit tribunaux fonctionnèrent dans leurs locaux définitifs: Kasa-Vubu, Asosa, Ngaliema, Lemba, Matete, Ndjili, Kinkole. Il reste à déplacer de Kasa-Vubu qui accueille deux Tribunaux de paix, Kasa-Vubu II vers la Gombe.

Quant au personnel d'un Tribunal de paix, il se compose d'un Président, de deux Juges de paix tous trois magistrats de carrière licenciés en Droit, ayant au moins trois ans de pratique judiciaire. De quatre à huit juges assessseurs, provenant des Tribunaux coutumiers, qui doivent siéger lorsque l'affaire est régie par la coutume. D'un greffier principal, d'un greffier comptable, de trois greffiers adjoints, de cinq commis et de deux ou trois huissiers.

Le volume des affaires qui ont été traitées dans les neuf premiers mois dépasse le chiffre de 6 500 et, déjà dans certains tribunaux, le volume est tel qu'il est nécessaire d'assurer un renforcement; car, comme on le sait, Kinshasa dépasse aujourd'hui les 2 000 000 habitants.

Outre ces problèmes d'installation et de mise en place de l'organisation matérielle, administrative et judiciaire des Tribunaux de paix qui doit être coordonnée à partir de l'inspectorat, cette expérience pilote s'est développée dans un contexte socio-économique difficile. De plus en plus, la misère s'installe favorisant les infractions, les corrup-

tions découlant des difficultés de la vie de subsistance quasi insurmontables.

L'effort demandé au personnel des Tribunaux de paix est d'autant plus méritoire qu'il se fait dans une conjoncture vraiment préoccupante et il est fatal qu'il y ait et qu'il y aura encore de la part de ces membres qui, malgré quelques primes d'encouragement restent mal payés, à déplorer des actes malhonnêtes, souvent nécessités par des besoins impérieux.

10) Mais à côté de cette expérience en cours à Kinshasa et qui a été accueillie et bien comprise par la population de la capitale, le service de coordination des Tribunaux de paix appelé plus exactement inspectorat est attelé à deux missions :

1) L'extension des Tribunaux de paix dans les autres parties de la République, sur base d'un plan progressif d'installation ;

2) La mise au point des dispositions légales définitives des textes d'organisation, de compétence et de procédure devant les Tribunaux de paix.

11) L'extension des Tribunaux de paix requiert une recherche exploratoire où, dans un premier temps, une information précise, sur la situation des Tribunaux coutumiers du ressort dans lequel les Tribunaux de paix seront installés, est faite au point de vue du personnel de ces Tribunaux, de leur qualification, de leur âge, de leur possibilité d'être repris, de l'équipement immobilier et mobilier de ces Tribunaux, de leur ressort et du volume des affaires inscrites ou jugées par eux (statistiques). Une information du même genre est faite au niveau des Tribunaux ordinaires que les Tribunaux de paix vont reprendre, en tout ou en partie, au point de vue personnel, matériel et activités judiciaires.

Dans un deuxième temps, sur base de cette documentation recueillie par les Parquets généraux et les Cours d'appel concernés, l'inspectorat procède à une analyse de ces données et va sur place pour déterminer d'une manière précise le coût de l'opération d'installation portant sur les bâtiments, le mobilier, l'équipement de bureau, les moyens de transports, etc., l'étendue des ressorts, les possibilités de recrutement des juges, juges assesseurs et personnel auxiliaire, tant du côté des Tribunaux ordinaires que des Tribunaux coutumiers.

Déjà une recherche exploratoire complète pour ces deux temps a été faite pour Lubumbashi-Kipushi et Kisangani. D'autres sont prévues pour les mois à venir de telle sorte que déjà un plan général de financement fixé sur une période de cinq ans est en cours pour l'installation des Tribunaux de paix sur tout le territoire de la République.

Mais il reste un troisième temps ; celui d'ouvrir les Tribunaux de

paix et de fermer les Tribunaux coutumiers, de fixer les ressorts et d'être assuré que les Tribunaux de paix seront correctement installés sur le plan matériel et administratif, de façon à présenter vis-à-vis des justiciables une autorité suffisante.

On se rend compte que cette opération générale d'installation est d'envergure pour un pays quatre vingt fois plus grand que la Belgique, nanti de mauvais moyens de communication et d'équipements sommaires ou quasiment nuls, surtout en cette période de conjoncture économique très mauvaise.

De plus, pour assurer cette réalisation, il est nécessaire que l'inspectorat ait, à côté d'un bureau principal à Kinshasa, de conception et de coordination, des bureaux régionaux d'exécution à Lubumbashi pour le Shaba et les deux Kasai, à Kisangani pour le Haut-Zaïre et le Kivu, à Kinshasa pour l'Equateur, le Bandundu et le Bas-Zaïre. Car, ces inspecteurs régionaux, après les recherches exploratoires préliminaires, constitueront le personnel de formation, d'installation et de contrôle nécessaire pour ces trois pôles.

12) La deuxième mission de l'inspectorat est strictement de portée juridique et consiste, sur base de l'expérience kinoise des Tribunaux de paix, à mettre au point les dispositions légales qui intéressent ces tribunaux. A cet égard, les textes actuels du droit judiciaire devront être aménagés.

D'abord, au niveau des structures humaines, il faudra envisager dans la hiérarchie des magistrats des grades bien précis pour les inspecteurs des Tribunaux de paix, principaux et régionaux, de même envisager des Tribunaux de paix de première et deuxième classe qui seront déterminées par l'importance démographique des ressorts et le volume d'activités, etc. Il faudra aussi songer au statut des juges assesseurs et des consultants coutumiers provenant des anciens Tribunaux coutumiers et qui participent activement à la justice de paix en matière coutumière.

Au niveau de l'organisation des Tribunaux de paix, lorsque celui-ci exerce son activité en milieu rural, ne faudra-t-il pas créer, vu l'étendue du ressort, des Tribunaux secondaires ou des chambres arbitrales, en dehors du chef-lieu du Tribunal principal qui pourrait décharger celui-ci pour les petites affaires pénales d'une part et, d'autre part, pour certains litiges coutumiers. Toutefois, en raison de cette décentralisation, il faudra assurer d'une manière permanente le contrôle de ces tribunaux et chambres arbitrales par les juges de paix licenciés en droit, ce qui nécessitera d'ailleurs pour les Tribunaux de paix, en milieu rural, l'exercice d'une justice itinérante, aussi bien d'exercice que de contrôle.

Au niveau du problème des compétences, il y a d'abord à bien

déterminer la portée et l'étendue des pouvoirs de contrôle et d'administration des magistrats inspecteurs, revoir les règles de compétence privée en définissant mieux en quoi elles consistent au point de vue du droit de la famille, au point de vue foncier et sur les critères à suivre pour dégager les matières évaluables.

En ce qui concerne la compétence pénale du Tribunal de paix qui englobe les petites et moyennes infractions et qui constitue une activité très considérable, ne faudrait-il pas envisager, lorsque le Tribunal de paix exerce sa compétence exceptionnelle, de juger des affaires supérieures à sa compétence ordinaire, la présence obligatoire du Ministère public ou du moins d'un Officier de police judiciaire délégué à cet effet ?

Enfin, au niveau des procédures, l'expérience actuelle a permis de réaliser en matière privée une évolution où les pratiques judiciaires coutumières doivent être exploitées par l'établissement d'une procédure introduite par simple convocation judiciaire et non par voie d'assignation avec procédure orale et contradictoire et où le juge doit, avec le concours des parties et de leur conseil si elles en ont, mettre définitivement la cause en état d'être jugée, à partir des arguments et moyens présentés par les parties.

A côté de cette orientation nouvelle, d'autres dispositions relatives à la conciliation obligatoire préalable, aux preuves, à la fixation obligatoire de la date du prononcé, à la suppression de l'opposition devant les Tribunaux de paix, à la pratique du mandat d'amener en cas de refus de comparution, établissent au niveau des Tribunaux de paix un système procédural plus direct, plus rapide et plus simple.

Egalement, la procédure de divorce telle qu'elle a été envisagée dans le projet du code de la famille est déjà expérimentée actuellement. Elle se divise en deux phases bien distinctes : la première constituant les instances de conciliation unilatérale et bilatérale au cours desquelles l'objectif à atteindre, à partir de la requête en divorce, est plus de tenter de réconcilier les parties que d'examiner le bien-fondé des griefs allégués ; la deuxième constituant l'action en divorce proprement dite, lorsque les tentatives de conciliation ont échoué devant le juge amiable compositeur qui examinera le bien-fondé de l'action et veillera, si le divorce est prononcé, à ce que les conséquences qui en découlent et qui concernent aussi bien les ex-époux que leurs enfants, soient réglées dans un esprit de pacification, de dignité et dans l'intérêt des enfants. Il est certain que cette procédure est aussi axée vers une justice de conciliation et de pacification comme l'indique d'ailleurs clairement la qualification de ce tribunal.

Du côté de la procédure pénale, le code actuel, à quelques modifications de détail près, s'appliquera aisément ; sauf, bien entendu, la



limitation de la citation directe de la partie lésée pour les infractions relevant uniquement de la compétence ordinaire des Tribunaux de paix qui s'élèvera, comme on le sait, à cinq ans.

13) Il nous reste, après cette brève description de l'opération importante d'implantation des Tribunaux de paix, à émettre quelques réflexions et envisager les perspectives d'avenir :

a) L'expérience déjà en cours, malgré les graves difficultés socio-économiques du moment, s'avère positive et a permis de mieux appréhender ce vaste problème d'implantation, grâce à la période expérimentale au cours de laquelle le personnel des Tribunaux de paix : coordinateur, inspecteurs, juges et personnel auxiliaire cherchent ensemble à trouver les solutions les plus adéquates et efficaces de travail.

Il nous paraît surtout que pour un pays aussi vaste et diversifié que le Zaïre, la mise en application de législations importantes devrait souvent se réaliser de manière progressive, sur base d'un programme souple, adaptable aussi bien aux contingences géographiques que du moment. Le système de légifération rigide qui veut, avec quelques dispositions transitoires, passer d'une manière instantanée d'un système à un autre, est souvent irréaliste et s'avère alors inapplicable ou du moins très difficile d'application. C'est peut-être ce qui explique les fréquentes volte-face législatives au Zaïre ; d'autant plus que la mentalité juridique zaïroise, avant tout imprégnée de coutume, est plus favorable à des modifications de pratiques et d'usages qu'à des réformes systématiques et dogmatiques légales.

b) Il faut utiliser également le processus législatif expérimental comme moyen d'information et d'animation législative. Ainsi, les Tribunaux de paix s'installant provisoirement sont devenus une réalité concrète qui se développe et se comprend et qui est aussi de plus en plus acceptée et souhaitée.

A cet égard, cette procédure législative peut utilement être reprise et adaptée au futur code de la famille élaboré par la Commission de réforme de droit privé (9) qui, lui aussi, va nécessairement bouleverser, par l'intégration du droit coutumier avec le droit écrit, les multiples coutumes du Zaïre. D'ailleurs, la procédure en matière de divorce constitue déjà une première application du futur droit de la famille par voie expérimentale.

c) Les pouvoirs les plus étendus qui sont dévolus au Président du Conseil judiciaire permettent sans doute à l'installation des Tribunaux de paix de se faire dans des délais rapides et raisonnables parce que l'institution de l'inspection constitue le moyen d'action efficace et permanent. On peut dire que le travail de conception, d'organisation et de contrôle confié aux magistrats inspecteurs assurant la

liaison entre le Président du Conseil judiciaire et les Tribunaux de paix, a mis en évidence la nécessité de maintenir ces structures qui, lorsque la période d'implantation sera achevée, exercera alors une mission plus spécifiquement juridique de contrôle, veillera à assurer aux Tribunaux de paix leur équipement matériel et documentaire, assurera au personnel judiciaire, dans le cadre plus général de la magistrature et des cadres auxiliaires, des promotions et avancements dus à leurs mérites.

Cet aspect spécifique et positif de l'organisation des Tribunaux de paix a d'ailleurs déterminé le Conseil judiciaire à créer un service d'inspection judiciaire vérifiant l'activité des Cours et des Tribunaux, assurant le visa des décisions judiciaires pour leur exécution à l'égard de ces juridictions et qui permettra même d'exercer le recours extraordinaire devant la Cour suprême de justice exercé par le Président du Conseil judiciaire, à l'égard des décisions mal jugées en fait ou en droit et qui, comme telles, iraient à l'encontre d'une bonne administration de la justice (10).

On ne peut cependant nier que l'inspection constitue un agent de contrôle marquant une certaine méfiance à l'égard des décisions prises par les Cours et les Tribunaux qui, dans une certaine mesure, limite l'indépendance et l'autorité de la magistrature assise. Espérons cependant que cette institution qui, au niveau des Tribunaux de paix était nécessaire pour leur mise en route, cherchera dans sa mission de contrôle juridique à l'exercer plus dans une volonté de collaboration et de formation que dans un esprit de méfiance. L'attitude de confiance qui, actuellement, prévaut peut se maintenir si le personnel judiciaire des tribunaux de paix est honnête et compétent.

14) C'est pourquoi, abordant maintenant les perspectives d'avenir, il faut aussi se rendre compte qu'à côté des aspects positifs de l'expérience à Kinshasa et de l'autorité dynamique du Conseil judiciaire et de l'inspection des Tribunaux de paix, on doit cependant signaler les difficultés qui peuvent entraver le bon état d'avancement des Tribunaux de paix. Déjà, nous l'avons dit et répété plus haut : les difficultés d'ordre économique et politique que connaît actuellement le Zaïre peuvent entraver la bonne marche de l'opération, parce que les possibilités budgétaires nécessaires n'étant pas octroyées ralentiront considérablement l'établissement des Tribunaux de paix. Mais, ce ralentissement n'est pas en soi un obstacle définitif et peut même être accepté dans une certaine mesure.

Au contraire, ce qui nous paraît le plus préoccupant est le niveau des rémunérations du personnel judiciaire qui, actuellement, en raison de l'érosion monétaire galopante au Zaïre est nettement insuffisant, vu qu'aucune péréquation ne suit cette dévaluation. On ne peut

nier que pour qu'une justice soit bien rendue, elle doit être exercée par une magistrature et un personnel bénéficiant d'émoluments permettant d'assurer dignement mais modestement leur subsistance et celle de leur famille. Or, tel n'est plus le cas et ce à des niveaux déjà élevés de la magistrature. Aussi les tentations de corruption et les malversations sont nombreuses et je dirais même parfois commandées par un réel état de nécessité. Espérons qu'un réajustement des traitements sera rapidement rétabli, d'une manière suffisamment substantielle, sans quoi tous les efforts et bonnes volontés seront découragés et aucune motivation valable ne préoccupera plus le personnel de la justice. C'est là véritablement un cri d'alarme (11).

15) Mais, à côté de cette sombre perspective de l'avenir judiciaire zaïrois, on peut cependant espérer si un réajustement des traitements se manifeste que la volonté et la persévérance, pour une réalisation progressive et réfléchie des Tribunaux de paix, donneront des résultats favorables :

a) L'intégration des deux systèmes de droit zaïrois, écrit et coutumier trouvera au niveau de cette justice de conciliation populaire des chances réelles de réussite. Il faudra cependant suivre de près la jurisprudence de ces tribunaux, veiller par l'inspection et dans des réunions entre juges de paix à améliorer et consolider la jurisprudence. C'est pourquoi des publications des décisions judiciaires les plus intéressantes des Tribunaux de paix doivent être assurées en même temps qu'il faut, en raison de la fermeture des Tribunaux coutumiers, garantir la conservation de leurs décisions, plus particulièrement de celles de ces dernières années, en établissant avec la participation des juges coutumiers, différents coutumiers. Déjà cette préoccupation est en cours d'élaboration à Kinshasa; il faudra la continuer et l'intensifier en trouvant des chercheurs pour approfondir et clarifier ce patrimoine juridique national de la plus haute importance;

b) Par l'activité des Tribunaux de paix qui se réalise dans ses premiers temps avec le concours des juges provenant des Tribunaux coutumiers et des magistrats de carrière, le droit privé zaïrois, issu des coutumes mais aussi de la loi qui s'y substituera (comme le code de la famille), se dégagera d'une manière originale, authentique, par un choix judicieux des normes traditionnelles les plus stables et des règles externes favorables au développement du pays.

C'est sur cette note d'espoir que nous voulons croire que cette installation qui s'est avérée complexe, lente et laborieuse et qui, encore aujourd'hui doit affronter des difficultés considérables, permettra au Zaïre d'accéder à sa pleine majorité juridique.

Méry, le 15 février 1979.

(1) Cette refonte comprend le code d'organisation et de compétence judiciaires - D.8.5.1958 - (B.O. p. 742) - le code de procédure civile - D. du 7.3.1960 (B.O. p. 000) et le code de procédure pénale du 6.8.1969 - (B.O. p. 1934). Ces trois codes ne sont entrés effectivement en vigueur qu'à la date fixée par Arrêté royal et plus particulièrement les codes de procédure civile et pénale ne sont entrés en vigueur par A.R. du 15.3.1960 que le 15.4.1960, c'est-à-dire six semaines avant l'Indépendance.

(2) Consulter pour plus de détails l'exposé des motifs C.R.A. 1958, p. 383 et svtes, repris dans codes PIRON et DEVOS 1969, T. II, p. 5.

(3) Consulter les considérations générales des exposés des motifs de ces deux codes, codes PIRON et DEVOS, T. II, 1960, p. 23 et 42.

(4) Consulter en matière de compétence des Tribunaux de paix en matière répressive les art. 84 à 87, en matière privée l'art. 116 et pour la fixation des délais d'installation l'art. 171 de l'O.L. n° 68/248 formant code d'organisation et de compétence judiciaires (M.C. p. 1340 et supplément codes PIRON et DEVOS, T. II, p. 5 et svtes).

(5) Loi n° 77/033 du 28 décembre 1977 portant organisation du Conseil judiciaire (J.O.R.Z., p. ).

(6) O.L. n° 78/005 portant code de l'organisation et de la compétence judiciaires (J.O.R.Z., 1978, n° 13, p. 7 à 20), plus spécialement les art. 22, 28, 33, 47 et 63.

(7) *Ibidem*, art. 83, 84, 86 et 106.

(8) L'art. 5 de l'O.L. n° 78/003 du 7 mai 1978 confirmé par l'art. 169 de l'O.L. n° 78/005 du 29.3.1978 portant code d'organisation et de compétence judiciaires.

(9) Loi n° 71/002 du 12 juin 1971 créant la Commission de réforme et d'unification de droit civil. Ainsi, cette commission eut comme tâche principale l'élaboration du code de la famille zaïrois qui nécessita de la part de cette commission un travail d'environ cinq à six années. Actuellement, le projet du code de la famille est en discussion devant le Conseil législatif depuis octobre 1978.

(10) L'art. 149,6° de l'O.L. n° 78/005 portant code d'organisation et de compétence judiciaires confère comme compétence spéciale à la Cour suprême de justice : les requêtes du Président du Conseil judiciaire tendant à obtenir modification en fait comme en droit de toute décision judiciaire (quelle que soit son ancienneté) qui lui paraît non conforme à l'administration d'une bonne justice.

(11) Effectivement, à partir du 1 avril 1979, les barèmes des fonctionnaires viennent d'être revalorisés, les petits traitements dans des proportions dépassant même 200%, les moyens 100% et les supérieures entre 100 et 75%. C'est là un réajustement mais n'est-il déjà pas dépassé par l'érosion monétaire qui s'avère de plus en plus rapide?

**CLASSE DES SCIENCES NATURELLES  
ET MEDICALES**

---

**KLASSE VOOR NATUUR- EN GENEESKUNDIGE  
WETENSCHAPPEN**

## Séance du 6 février 1979

La séance est ouverte et présidée par le directeur, M. J. *Mortelmans*.

Sont en outre présents : MM. P. Benoit, E. Bernard, C. Donis, F. Evens, A. Fain, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lepersonne, G. Mortelmans, L. Peeters, J. Opsomer, W. Robyns, J. Van Riel, membres ; MM. M. De Smet, J. D'Hoore, L. Eyckmans, J.-M. Henry, M. Homès, L. Soyer, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, H. Vis, associés, ainsi que M. I. Beghin, correspondant.

Absents et excusés : MM. S. Pattyn, P. Staner, J.-J. Symoens.

M. J. *Mortelmans* adresse ses meilleurs vœux pour la nouvelle année et exprime sa reconnaissance d'avoir été élu directeur de la Classe pour 1979. Il félicite M. R. *Vanbreuseghem* qui a dirigé les travaux de la Classe avec autant de compétence que d'autorité. Il se réjouit de l'élection de M. A. *Fain* en qualité de vice-directeur.

### Décès de M. L. Van den Berghe

Devant l'assemblée debout, le *Directeur* évoque la mémoire de M. L. *Van den Berghe*, correspondant de la Classe et décédé à Johannesburg le 3 janvier 1979.

La Classe désigne M. L. *Soyer*, qui accepte, pour rédiger la notice nécrologique qui sera prononcée devant la Classe et qui sera publiée dans le prochain *Annuaire*.

### Eloge funèbre de M. A. Lambrechts

M. H. *Vis* fait l'éloge funèbre de M. A. *Lambrechts*, membre honoraire, décédé le 21 août 1978.

Cette notice nécrologique paraîtra dans l'*Annuaire* 1979.

Mme A. LAMBRECHTS, invitée à la séance, nous a fait savoir que son état de santé l'empêche d'assister à cette lecture, mais elle remercie l'Académie et se dit très touchée de ce geste aimable.

## Zitting van 6 februari 1979

De zitting wordt geopend en voorgezeten door de directeur voor 1979, de H. J. *Mortelmans*.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. P. Benoit, E. Bernard, C. Donis, F. Evens, A. Fain, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lepersonne, G. Mortelmans, L. Peeters, J. Opsomer, W. Robyns, J. Van Riel, leden; de HH. M. De Smet, J. D'Hoore, L. Eyckmans, J.-M. Henry, M. Homès, L. Soyer, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, H. Vis, geassocieerden, alsook de H. I. Beghin, correspondent.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. S. Pattyn, P. Staner, J.-J. Symoens.

De H. J. *Mortelmans* biedt zijn beste wensen aan voor het nieuwe jaar en dankt voor zijn verkiezing tot directeur van de Klasse voor 1979. Hij wenst de H. R. *Vanbreuseghem* geluk die de werkzaamheden der Klasse met evenveel bevoegdheid als gezag geleid heeft. Hij verheugt zich over de verkiezing van de H. A. *Fain* als vice-directeur.

### Overlijden van de H. L. Van den Berghe

Voor de rechtstaande vergadering, brengt de *Directeur* hulde aan de nagedachtenis van de H. L. *Van den Berghe*, correspondent van de Klasse en overleden te Johannesburg op 3 januari 1979.

De Klasse wijst de H. L. *Soyer* aan, die aanvaardt, om de necrologische nota op te stellen, die zal uitgesproken worden voor de Klasse en die zal gepubliceerd worden in het volgende *Jaarboek*.

### Herdenkingsrede voor de H. A. Lambrechts

De H. H. *Vis* spreekt de herdenkingsrede uit voor de H. A. *Lambrechts*, erelid, overleden op 21 augustus 1978.

Deze necrologische nota zal in het *Jaarboek* 1979 verschijnen.

Mw A. LAMBRECHTS, die op de zitting uitgenodigd was, heeft ons medegedeeld dat haar gezondheidstoestand haar belet deze voorlezing bij te wonen, maar ze dankt de Academie en drukt haar ontroerde dank uit voor het vriendelijk gebaar.

### **Les traitements évolutifs des forêts tropicales denses**

M. C. *Donis* présente à ses Confrères une étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. *W. Robyns*, *G. Mortelmans*, *A. Fain* et *E. Bernard*.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 230).

### **La réédition de l'*Histoire des Plantes* de Rembert Dodoens et Charles de l'Escluse (1557)**

M. *J.-E. Opsomer* entretient la Classe de sa publication intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. *A. Fain* et *W. Robyns*.

La Classe décide la publication de la note de présentation dans le *Bulletin des séances* (p. 237).

### **Communication administrative**

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que M. *I. Beghin*, qui était correspondant de la Classe au Guatemala, a transféré sa résidence en Belgique et devient de ce fait *associé*.

La séance est levée à 16 h 30.



**„Les traitements évolutifs des forêts tropicales denses”**

De H. C. *Donis* legt aan zijn Confraters een studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. *W. Robyns*, *G. Mortelmans*, *A. Fain* en *E. Bernard*.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 230).

**„La réédition de l’*Histoire des Plantes*  
de Rembert Dodoens et de Charles de l’Escluse (1557)”**

De H. *J.-E. Opsomer* onderhoudt de Klasse over zijn publikatie, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. *A. Fain* en *W. Robyns*.

De Klasse beslist de publikatie van de voorstellingsnota in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 237).

**Administratieve mededeling**

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat de H. *I. Beghin* die correspondent van de Klasse was in Guatemala, zich in België vestigde en aldus *geassocieerde* wordt.

De zitting wordt geheven te 16 h 30.

## C. Donis. — Traitements évolutifs des forêts tropicales denses

### RÉSUMÉ

La présente étude examine des antécédents méthodologiques et évoque divers efforts de forestiers tropicaux préoccupés de mettre au point des modes de traitement orientés vers une évolution progressive des forêts denses. En vue de la faire connaître aux forestiers de langue française, cette étude expose une méthode nouvelle d'amélioration due au Dr Frank Wadsworth de Porto Rico.

Elle examine les perspectives d'application et d'adaptation de la méthode à des forêts africaines et la situe sur le plan théorique de la sylviculture et sur le plan humain.

\* \* \*

### SAMENVATTING

Onderhavige studie onderzocht de vroeger gebruikte methodes en herinnert aan verschillende pogingen van tropische bosbouwkundigen om behandelingswijzen uit te werken, gericht op een progressieve evolutie van de dichte bossen. Om er de Franstalige bosbouwkundigen van in kennis te stellen, zet deze studie een nieuwe verbeteringsmethode uiteen, van Dr Frank Wadsworth (Porto Rico).

Zij onderzoekt de toepassings- en aanpassingsvooruitzichten ervan voor de Afrikaanse bossen en situeert ze op het theoretische vlak van de bosbouw en op het menselijk vlak.

\* \* \*

1. A l'initiative du IV<sup>e</sup> Congrès Forestier Mondial (Dehra Dun 1954) des possibilités de traitement des forêts denses tropicales furent examinées qui distinguaient successivement les enrichissements avec un petit nombre d'espèces, l'évolution progressive du peuplement vers une composition moins hétérogène, et la modification radicale du peuplement hétérogène en peuplement pur (3)\*.

---

\* Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie *in fine*.

Une distinction quasi exclusive séparait la sylviculture de la bêche (comportant des plantations et semis) et la sylviculture de la hache basée sur l'exploitation, la suppression par coupe, annélation et/ou empoisonnement.

La F.A.O. qui projetait pour septembre 1975 une conférence technique sur la mise en valeur des forêts tropicales humides, avait d'autre part suscité des rapports relatifs à son objet et à cette occasion on a étudié l'agriculture itinérante et les techniques sylvo-agricoles (4).

La présente étude examinera spécialement les traitements évolutifs des forêts tropicales denses.

2. Une étude antérieure (3) a proposé en matière de traitements évolutifs une méthodologie d'approche qui définirait le sens et le but de l'évolution recherchée, les divers potentiels d'évolution pouvant être représentés ainsi que les relations dynamiques internes locales, en regard des éléments de concurrence ayant une portée sur les divers potentiels reconnus et des coûts des travaux de contrôle de ces éléments de concurrence. Elle montrait également l'intérêt d'inventaires détaillés des diverses catégories d'essences forestières, de leurs régénérations, et des relations de compagnonnage; elle soulignait l'intérêt des enseignements des tentatives de régénération naturelle entreprises.

3. Une synthèse récente (2) a rappelé des techniques d'amélioration, de conversion ou de régénération et qui concerne donc les traitements évolutifs et notamment ce qui suit.

— L'amélioration des peuplements d'okumés, par des traitements différentiels qui sont fonction des diamètres moyens des plages d'okumés;

— L'uniformisation par le haut, qui est une méthode de conversion de forêts sauvages en forêts tendant vers la régularité (5);

— La normalisation, qui envisage des traitements différentiels selon les caractéristiques des états et âges moyens des peuplements;

— La gestion sélective (Ghana), qui après des travaux préparatoires vise à compléter l'exploitation par des interventions culturales;

— L'amélioration des peuplements naturels (A.P.N. Côte d'Ivoire) vise également à améliorer des forêts passablement secondarisées par l'exploitation;

— Le *tropical shelter wood system* (T.S.S.-Nigeria), par des opérations antérieures et postérieures à l'exploitation, vise à assurer une régénération sous le couvert.

En outre (3) les traitements en rotations courtes naturelles, par

mise à blanc et incinération, peuvent assurer des productions élevées et régulières de petits bois d'essences secondaires.

4. L'objet de la présente étude est de faire connaître aux forestiers tropicaux de langue française, et de souligner ses grands mérites, une méthode d'«amélioration des forêts naturelles» imaginée et pratiquée à Porto Rico par le Dr Frank WADSWORTH (9) et qui est résumée dans ce paragraphe.

Dans sa forme originale elle comporte essentiellement les opérations suivantes.

A. 1. Etablissement de parcelles temporaires d'amélioration (10 × 16 m) en bandes et de proche en proche;

2. Choix des quatre pieds les plus désirables par parcelles, désignés comme «élites» (crop-trees).

B. Les arbres d'élite sont définis par :

1. Une hauteur marchande potentielle d'au moins cinq mètres;

2. Un diamètre à hauteur d'homme de 7,5 à 30 cm, et à 50 cm pour les essences à bois d'œuvre;

3. Des écartements compatibles avec leur nombre de quatre par parcelles (c.-à-d. théoriquement 6,3 × 6,3 m);

4. Une hiérarchie décroissante de huit essences à bois d'ébénisterie et de quatorze essences nouvelles.

C. Les pieds d'arbres d'élites sont choisis selon une hiérarchie de critères après avoir :

1. Satisfait aux quatre conditions de définition de B.1 à 4 ci-dessus;

2. Priorité est donnée aux essences d'élite retenues et dans l'ordre de leur classement dans la liste sans considération du diamètre, de la hauteur marchande ou des écartements;

3. Si plus de quatre pieds d'élite sont présents par parcelle, les critères de choix successivement appliqués sont, dans l'ordre, la plus grande hauteur marchande, le diamètre le plus élevé et finalement les écartements conduisant à un couvert le plus régulier de la parcelle.

D. Inventaire des élites. Il enregistre, par parcelle et pour chaque arbre d'élite choisi et marqué visiblement, l'essence, le diamètre à hauteur d'homme au dixième de pouce (0,254 cm), et la hauteur marchande au plus proche tronçon de huit pieds (2,44 m) — soit au sommet du tronc utilisable — soit à la recoupe de trois pouces (7,62 cm), en notant la hauteur la plus faible.

E. Libération des élites. Dans ce but :

1. Eliminer tous arbres de trois pouces et plus de diamètre situés à moins de huit pieds (2,44 m) d'un pied d'élite sauf s'il s'agit d'un autre arbre d'élite, et en outre élimination des lianes;

2. Eliminer tous arbres dominant un pied d'élite sauf s'il s'agit d'un autre arbre d'élite ;

3. Eliminer tout concurrent (sauf un autre élite) situé à une distance inférieure aux minima spécifiés ci-dessous en fonction de la somme des diamètres de l'élite (D) et de son voisin (d).

Par exemple, soit un pied d'élite de dix pouces (25,4 cm) de diamètre voisinant un arbre non élite de douze pouces de diamètre ; la somme des diamètres  $D + d$  devient vingt-deux pouces. Le voisin est considéré comme concurrent s'il se trouve à moins de dix-neuf pieds et devrait être éliminé. Cette règle est facilitée par la relation souvent citée de un à vingt-quatre entre les diamètre du tronc et de la cîme, et la relation entre pouce et pied.

Les écartements minima sont spécifiés ci-dessous pour des valeurs de la somme des diamètres des troncs ( $D + d$ ).

D + d pouces	Ecartements minima pieds	D + d pouces	Ecartements minima pieds
6-8 . . . . .	8	23 . . . . .	20
9	9	24-25	21
10	10	26-27	22
11	11	28-29	23
12-13	12	30-31	24
14	13	32-33	25
15	14	34-35	26
16	15	36-38	27
17-18	16	39-41	28
19	17	42-43	29
20	18	44-46	30
21-22 . . . . .	19	47-48 . . . . .	31

5. Il existe dans les principales régions de forêts tropicales denses de nombreux inventaires qui permettent de scruter les potentiels forestiers locaux à la lumière des principes de la méthode d'amélioration du Dr. Frank WADSWORTH.

Des forêts hétérogènes à *Scorodophloeus zenckeri* de Yangambi (Zaïre) ont été examinées dans cette perspective.

La flore forestière de Yangambi qui comporte au moins 542 espèces ligneuses appartenant à 60 familles (3) est notablement différente de la flore insulaire de la mer des Caraïbes.

Non seulement ces forêts ont fait l'objet d'un certain inventaire technologique mais, sur le plan pratique, elles ont dû répondre aux importants besoins de l'établissement et du fonctionnement d'un important centre de recherches qui groupait plus de deux cents chercheurs, plusieurs milliers de collaborateurs et d'importants services généraux.

L'INEAC ayant tenu à utiliser le maximum d'essences forestières on peut dire que son exploitation a été une des plus intensives des tropiques en ce qui concerne l'utilisation des essences les plus variées. En effet, cent essences forestières étaient couramment exploitées et utilisées compte tenu de la grande variété des besoins (mobilier, construction, caisses, etc.)

Dans la perspective d'une application à des forêts de ce genre de la méthode étudiée, les potentiels locaux reconnus figurent ci-dessous.

Sont présentes: quatorze essences à bois d'ébénisterie et vingt-six essences à bois de construction ou de caisserie, susceptibles de faire l'objet d'un classement de valeur.

Les inventaires montrent une composition moyenne par ha (toutes essences) de

- 520 pieds de 20 à 99 cm de circonférence
- 58 pieds de 100 à 159 cm de circonférence
- 35 pieds de 160 cm et plus de circonférence

Dans les limites de définition des élites de la méthode d'amélioration étudiée on y trouve 202 pieds de 40 essences exploitées à Yangambi et de circonférences comprises entre 20 et 99 cm dont 64 pieds de 14 essences à bois d'ébénisterie qui comportent en outre 4 pieds de circonférences comprises entre 100 et 159 cm.

Les perspectives d'application de la méthode étudiée sont encore plus favorables dans des forêts à *Gilbertiodendron* ou à *Brachystegia* de la région de Yangambi que dans les forêts hétérogènes à *Scorodoploeus* voisines.

6. Sur base d'inventaires existants on peut supputer les possibilités de ce nouveau mode de traitement. Cependant des données importantes sont nécessaires en vue de l'adapter aux conditions locales.

La connaissance, scientifique (7 & 8) ou pratique du bois des essences et de leur écologie doit permettre un classement nécessaire à la définition d'une hiérarchie de valeur des essences locales.

Les relations, pour ces diverses essences entre les diamètres des troncs et des cimes doivent permettre le choix des écartements théoriques moyens prévus au terme de l'exploitabilité. En Afrique, ces données sont rares. Au Mayumbe on a reconnu (6) pour le *Terminalia superba* en peuplement dense équienne à couvert complet des écartements de 12 et de 14 m. Au Gabon dans le cas de l'okumé des

écartements de 12,5 m sont admis. En forêts hétérogènes à *Scorodoploeus* examinées plus haut des écartements de 8 ou de 10 m seraient sans doute adéquats, entraînant la nécessité d'examiner respectivement 39 ou 25 parcelles d'amélioration et de pouvoir y trouver respectivement 156 ou 100 pieds d'élite par ha, bases du peuplement amélioré de l'avenir.

La réponse généreuse des essences forestières tropicales à une amélioration des conditions d'éclaircissement et de concurrence est bien connue. Il apparaît dès lors que des données numériques actuelles dérivées de l'étude de forêts sauvages où la lutte est particulièrement intense sont de peu d'utilité dans la définition des écartements minima intervenant dans les opérations de libération des élites vis-à-vis des arbres adventices concurrents.

7. Sur le plan théorique, la méthode d'amélioration du Dr. Frank WADSWORTH est, à ses débuts, une méthode d'aménagement par pieds d'arbre d'élite dont elle assure la définition, le choix et la libération. Comme d'autres techniques-amélioration des peuplements d'okumés, uniformisation par le haut, normalisation notamment-elle est basée sur la promotion de catégories de bois existants. Les caractéristiques de dispersion spatiale des élites vont donc répercuter dans une large mesure les mosaïques des groupes d'âges ou des états moyens des peuplements sauvages, c.-à-d. dans beaucoup de cas les effets des actions anthropiques anciennes (cultures ou exploitations).

Selon les situations particulières, un reserrement de l'amplitude des diamètres des élites peut réduire les écarts d'âge. Les éclaircies auront également des effets marqués sur la dispersion des diamètres.

La pratique de l'amélioration envisagée constitue, dans sa phase initiale, une mise en place adéquate, par d'importantes opérations de nettoyage et d'éclaircie, des constituants du peuplement d'avenir que les interventions ultérieures vont éduquer suivant les processus traditionnels de dégagements des élites. Le champ est donc entièrement libre pour conduire les futaies en voie d'amélioration vers les modes de traitement classiques par parquets et quartiers considérés actuellement comme réalisant un équilibre satisfaisant entre les coûts et facilités de traitement et d'exploitation et les contraintes de protection, de régénération, d'aspect et d'environnement (1).

La libération des élites réalise également une forte réduction du capital qui est une nécessité première de l'aménagement des forêts sauvages en vue d'en améliorer la production quelle que soit la méthode d'aménagement adoptée (Unasylya 1947, in 5).

8. Si les possibilités de la méthode d'amélioration étudiée ici sont évidentes pour des forêts africaines ayant bénéficié d'une certaine période de repos, elles le sont également dans des forêts très secondarisées où l'urbanisation des populations commence à réduire la charge humaine des cultures divagantes. D'après certains inventaires, des forêts de la réserve de l'Imataca au Venezuela justifieraient également l'expérimentation de la méthode d'amélioration du Dr. Frank WADSWORTH.

9. La forêt traditionnelle revêt pour les populations tropicales une importance considérable et variée sur de nombreux plans : mystique, technologique, économique, médical, etc. Toutes ces populations comportent également des individus particulièrement compétents en matière forestière et des divers usages, et leur compétences sont souvent héréditaires.

D'autre part, il a été reconnu que le travail en plantations est beaucoup plus soigné et consciencieux lorsqu'il est possible de réaliser une affectation permanente d'un individu à son aire de travail.

La méthode d'amélioration du Dr. Frank WADSWORTH offre une opportunité de préserver cette part importante de la culture authentique des populations tropicales tout en atteignant la haute qualité des travaux forestiers qui est réalisée dans les pays à vieille tradition forestière par l'affectation permanente et personnelle des agents techniques forestiers à des forêts déterminées.

6 février 1979.

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) BOUDRU, M. La futaie et ses traitements. (*Annales de Gembloux*, 1973, 79, p. 155 à 164).
- (2) CTFT : Memento du forestier (Ministère de la coopération, République Française, 1976, 834 p.).
- (3) DONIS C. : La forêt dense congolaise et l'état actuel de sa sylviculture (BACB. Vol XLVII, 1956, n° 2. p. 261 à 320, et IV C.F.M. Dehra Dun).
- (4) Agriculture itinérante et techniques sylvo-agricoles (*Bull. Rech. Agron.*, Gembloux, 1975, 10 (4). p. 419-426).
- (5) & MAUDOUX, E. : Sur l'uniformisation par le haut. Une méthode de conversion de forêts sauvages (INEAC, Bruxelles, 1951, Série Sc. n° 51. 80 p.).
- (6) Essai d'économie forestière au Mayumbe (INEAC, Bruxelles, 1948, Série Sc. n° 37. 92 p.).
- (7) FOUARGE, J., GÉRARD, G. & SACRÉ, E. : Bois du Congo (INEAC, Bruxelles, 1953, 424 p.).
- (8) FOUARGE J. & GÉRARD G. : Bois du Mayumbe (INEAC, Bruxelles, 1964, 579 p.).
- (9) WADSWORTH, Frank (Dr) : Rules for improvement of natural forests. Luquillo experimental forest (Porto Rico, Mimeo, 1975).



**J. E. Opsomer. — Présentation de la réédition  
de l'Histoire des Plantes  
de Rembert Dodoens et Charles de l'Escluse (1557)**

RÉSUMÉ

L'Histoire des Plantes constitue la deuxième édition, revue et augmentée, du «*Cruydeboek*» de 1554. Ce n'est donc pas une simple traduction. Charles de l'Escluse y a apporté sa contribution, ce qui apparaît dans la préface de Dodoens. Il y a en outre un appendice traitant uniquement de plantes exotiques, dû à Ch. de l'Escluse seul. Au total il y a quelque 1 033 espèces végétales, dont 245 plantes exotiques dans l'Histoire des Plantes et environ 50 dans l'appendice («*Petit Recueil...*»).

\* \* \*

SAMENVATTING

De „Histoire des Plantes” is geen loutere vertaling, maar een herziene en vermeerderde uitgave van het „*Cruydeboek*” van 1554, met medewerking van Charles de l'Escluse. Dit blijkt uit de inleiding van Dodoens. Bovendien heeft de l'Escluse een aanhangsel bijgevoegd, waarin alleen uitheemse gewassen behandeld worden. In totaal zijn 1 033 soorten beschreven, waaronder 245 uitheemse gewassen in de „Histoire des Plantes” en ongeveer 50 in het aanhangsel („*Petit Recueil...*”).

\* \* \*

L'ouvrage que j'ai l'honneur de vous présenter aujourd'hui est vieux de 422 ans. Il a été réédité récemment par les soins du Centre national d'Histoire des Sciences (1); il est sorti de presse en décembre

---

(1) Le Centre national d'Histoire des Sciences a son siège à la Bibliothèque royale Albert I<sup>er</sup>, Boulevard de l'Empereur 4, B-1000 Bruxelles. L'ouvrage peut être obtenu en virant la somme de 1 300 FB au CCP 000-0042130-32 de la Commission administrative du Patrimoine de la Bibliothèque royale Albert I<sup>er</sup>, à Bruxelles.

1978. Si je prends quelques minutes de votre temps pour vous entretenir de l'*Histoire des Plantes* de Rembert DODOENS et Charles DE L'ESCLUSE, c'est parce que un nombre important de plantes exotiques y sont décrites: j'en ai relevé 292.

L'*Histoire des Plantes* n'est pas une simple traduction du *Cruydeboeck* de DODOENS paru en 1554. Avant d'être traduit, l'ouvrage a été remanié et complété en collaboration avec Charles DE L'ESCLUSE. Ceci ressort d'un passage de l'introduction où DODOENS déclare que l'activité de Charles DE L'ESCLUSE a été très utile à la connaissance de toute la matière médicale. De plus il y a un appendice, traitant uniquement de plantes exotiques, dû à la plume de Charles DE L'ESCLUSE seul, intitulé: *Petit Recueil auquel est contenue la description d'aucunes gommés et liqueurs... desquelles on se sert és boutiques*. L'édition de 1557 comporte 21 chapitres supplémentaires, auxquels s'ajoutent les trente chapitres du *Petit Recueil*...

Pourquoi cette réédition? L'*Histoire des Plantes* n'a paru qu'une seule fois; elle est de ce fait très rare. Par contre le *Cruydeboeck* a été réédité plusieurs fois entre 1554 et 1644 (2). La version française a-t-elle eu moins de succès? Je ne le pense pas. Je crois plutôt que la demande des éditions flamandes a été plus grande parce que les amateurs de jardins et collectionneurs de plantes étaient plus nombreux dans les provinces du Nord, tandis que les médecins, pharmaciens et autres personnes instruites, tant du Nord que du Sud, auront préféré les versions latines (3).

La présente édition est née aussi de mon désir d'honorer nos grands botanistes du XVI<sup>e</sup> siècle et s'inscrit dans la ligne de la communication que j'ai eu l'honneur de présenter en séance plénière du 18 octobre 1972, sur « *Cinq cents ans de botanique exotique en Belgique (XIII<sup>e</sup>-XVII<sup>e</sup> siècles)* ». En outre il m'avait semblé nécessaire de mettre à jour, compléter et corriger certaines listes de concordance avec la nomenclature linnéenne établies précédemment par divers auteurs (4). Les présentes listes (5) se rapportent à quelque 7000

---

(2) A noter que le *Cruydeboeck* a été réédité en fac-similé en Belgique (1968) et en Hollande (1971). Il me semblait donc intéressant de publier aussi la version française.

(3) DODOENS avait du reste déjà publié en latin, à partir de 1552, des fragments du *Cruydeboeck*. L'édition latine définitive, intitulée « *Stirpium historiae pemptades sex, sive libri XXX* », parut en 1583. Elle avait été précédée aussi de fragments publiés séparément entre 1566 et 1581.

(4) A mentionner, par exemple, les listes de concordance de P.J. VAN MEERBEECK (1841), D.J. D'AVOINE et Ch. MORREN (1850), I. TEIRLINCK (1878-80), V. HEURSEL-DE MEESTER et R. DELMOTTE (1912).

(5) Les présentes listes comportent une cinquantaine d'espèces omises par les auteurs précités, quelque 160 rectifications d'identifications inexacts et autant de mises à jour, ces dernières nécessitées par des changements récents dans la terminologie.

dénominations anciennes figurant dans le *Cruydeboeck* et dans l'*Histoire des Plantes* et qui se retrouvent évidemment, pour la plupart, chez d'autres auteurs anciens. Elles constitueront ainsi un outil de travail polyvalent et une contribution substantielle à l'élaboration d'un synonymaire général souhaité par de nombreux chercheurs (6).

L'*Histoire des Plantes* n'est pas, comme je l'ai déjà dit, une simple traduction du *Cruydeboeck*. Il faudrait plutôt dire qu'il s'agit d'une «deuxième édition en français». Les deux ouvrages ne sont pas non plus imitation servile des «herbiers» d'OTTO BRUNFELS (1530), Hieronymus BOCK (1539) ou Leonard FUCHS (1542). DODOENS a étudié les plantes dans la nature et en a cultivé un grand nombre. Pour beaucoup d'entre elles il a donné la première description scientifique et au total il décrit un plus grand nombre de plantes (près de 300) que les auteurs précités. Il a esquissé beaucoup plus nettement une classification en un certain nombre de groupes naturels. On constate souvent qu'il traite successivement de séries plus ou moins longues de plantes qui sont rangées actuellement dans une même famille, parfois dans un même genre ou dans des genres voisins. C'est le cas, par exemples, de séries de Boraginées, Labiées, Renonculacées, Rosacées, de groupes de Papilionacées, Liliacées, Orchidées et aussi, ce qui est assez normal vu certains caractères saillants, de longues séries de Composées, Euphorbiacées et Ombellifères, de Graminées et de Conifères.

Le nombre d'espèces végétales traitées, ou parfois simplement mentionnées, est de 1 033. Ce chiffre est inférieur à ce que l'on pourrait déduire d'après les index ou le nombre de chapitres et paragraphes, inférieur aussi à ce qui est généralement indiqué par les biographies de nos botanistes. La différence s'explique par le fait qu'il y a des synonymes, des doubles emplois, des plantes dioïques présentées comme espèces distinctes, etc. L'ensemble des plantes réellement décrites est cependant remarquable pour l'époque (7). On peut certes s'étonner de quelques omissions, par exemple: le palmier nain du Midi, le cocotier, le riz, plantes bien connues déjà, le tabac (alors que

---

(6) Au 43<sup>e</sup> Congrès de la Fédération des Cercles d'Histoire et d'Archéologie de Belgique, à Saint-Nicolas-Waas (21-25.8.1974), un vœu a été émis dans ce sens, libellé comme suit :

La Section d'Histoire des Sciences et des Techniques émet le vœu de voir se créer des commissions chargées d'établir des synonymaires de termes scientifiques anciens et modernes, et en premier lieu un synonymaire botanique.

(7) Le nombre d'espèces connues, c'est-à-dire décrites dans des ouvrages scientifiques, allait croître très rapidement au cours des années suivantes, surtout en ce qui concerne les flores exotiques, grâce aux ouvrages des botanistes portugais et espagnols: ORTA (1563), MONARDES (1569) et COSTA (1578). Charles DE L'ESCLUSE en donna aussitôt des traductions et adaptations latines, avec commentaires et illustrations.

*Nicotiana rustica* L. est décrit). J'ai cité au hasard. Ces espèces figureront bien sûr dans les éditions ultérieures, avec beaucoup d'autres.

Parlons plutôt des espèces décrites, en particulier de quelques-unes parmi les 292 plantes exotiques :

1. Dans l'*Histoire des Plantes*, on peut citer : *Aloë succotrina* LAM., le caroubier, quatre *Citrus*, *Panicum miliaceum* L., *Phalaris canariensis* L., *Setaria italica* (L.) P. BEAUV., le sorgho, le maïs, le dattier, *Gossypium herbaceum* L., le bananier, le grenadier, le ricin, etc.

2. Dans le Petit Recueil : l'encens (*Boswellia* sp.), la myrrhe et le bdellium (*Commiphora* spp.), *Styrax officinalis* L. et *Liquidambar orientalis* MILL., plusieurs espèces de *Ferula*, le benjoin, la gomme adragante, deux canneliers, le giroflier, trois sortes de cardamomes, six espèces de myrabolans (*Terminalia* et *Phyllanthus*), le gingembre, le curcuma, l'ébène, le figuier de Barbarie, etc. (8).

6 février 1979.

#### BIBLIOGRAPHIE

*Histoire des Plantes* de Rembert DODOENS, traduction française, suivie du *Petit Recueil* auquel est contenue la description d'aucunes gommés et liqueurs, etc. par Charles DE L'ESCLUSE (1557). - Fac-similé avec introduction, commentaires et la concordance avec la terminologie scientifique moderne, par J.E. OPSOMER, professeur à l'Université de Louvain, etc. (Centre National d'Histoire des Sciences, Bruxelles, 1978, 80 + 644 p., 3 fig. et 800 gravures sur bois).

DODOENS, R. : *Cruydeboeck*... (Jan van der Loe, Anvers 1554. - Réimpressions anastatiques : Luc Frankie, Louvain, 1968. De Forel, Nieuwendijk, 1971).

BOCK, H. : *New Kreüter Buch* (Wendel Rihel, Strasbourg, 1539).

BRUNFELS, O. : *Herbarum vivae eicones* (Hans Schotten, Strasbourg, 1530).

— : *Contrafayt Kreüterbuch* (Hans Schotten, Strasbourg, 1532. - Réédition anastatique : Konrad Kölbl, Munich, 1964).

D'AVOINE, D.J. & MORREN, Ch. : *Eloge de Rembert Dodoens, médecin et botaniste malinois du XVI<sup>e</sup> siècle ; suivi de la concordance des espèces végétales décrites et figurées par R. Dodoens, par le même auteur et par Ch. Morren* (Olbrechts, Malines, 1850).

FUCHS, L. : *De historia stirpium commentarii* (Michael Isingrin, Bâle, 1542).

---

(8) Le *Petit Recueil* est la première publication botanique personnelle de Charles DE L'ESCLUSE. C'est le seul ouvrage scientifique qu'il ait publié en français. Il était donc intéressant de le rééditer également, d'autant plus que cet opuscule est peu connu.

HEURSEL-DE MEESTER, V. & DELMOTTE, R.: Archéologie végétale des simples d'après Dodonée, Mathioli, C. Clusius, etc. (J. Tyberghein-Fraeys, Ypres, 1912).

TEIRLINCK, I.: Lijst der namen van kruiden voorkomende in Cruydt-boeck Remberti Dodonaei 1644 (*De Toekomst. Tijdschrift voor Opvoeding en Onderwijs*, Bruxelles, 1878-1880).

VAN MEERBEECK, P.J.: Recherches historiques et critiques sur la vie et les ouvrages de Rembert Dodoens (Hanicq, Malines, 1841).

## Séance du 27 février 1979

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

Sont en outre présents : MM. E. Bernard, L. Cahen, C. Donis, F. Evens, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, J. Lepersonne, P. Raucq, W. Robyns, P. Staner, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, membres ; MM. I. Beghin, R. Devignat, M. Homès, S. Pattyn, L. Soyer, H. Vis, associés.

Absents et excusés : MM. P. Benoit, M. De Smet, L. Eyckmans, J.-M. Henry, J. Mortelmans, L. Peeters, J. Opsomer, J.-J. Symoens, M. Van den Abeele, P. Van der Veken.

M. A. Fain, salue M. E. Cuypers, directeur de la Classe des Sciences techniques et président de notre Académie pour 1979, qui assiste également à la séance.

Il souhaite la bienvenue à M. S. Pattyn et lui demande de se présenter aux Confrères.

### Eloge funèbre de M. M. Sluys

M. L. Cahen prononce l'éloge funèbre de M. M. SLUYS.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des séances* (p. 246).

### Rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès des Africanistes

M. R. Vanbreuseghem présente un rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès des Africanistes, tenu à Kinshasa du 12 au 16 décembre 1978.

Il répond aux questions que lui posent MM. J. Van Riel et P. Raucq.

## Zitting van 27 februari 1979

In afwezigheid van de directeur, de H. J. *Mortelmans*, wordt de zitting geopend en voorgezeten door de H. A. *Fain*, vice-directeur.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. E. Bernard, L. Cahen, C. Donis, F. Evens, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, J. Lepersonne, P. Raucq, W. Robyns, P. Staner, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, leden; de HH. I. Beghin, R. Devignat, M. Homès, S. Pattyn, L. Soyer, H. Vis, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. P. Benoit, M. De Smet, L. Eyckmans, J.-M. Henry, J. Mortelmans, L. Peeters, J. Opsomer, J.-J. Symoens, M. Van den Abeele, P. Van der Veken.

De H. A. *Fain* begroet de H. E. *Cuypers*, directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen en voorzitter van de Academie voor 1979, die eveneens aan de vergadering deelnam.

Hij verwelkomt de H. S. *Pattyn* en vraagt hem zich aan de Confraters voor te stellen.

### Herdenkingsrede over de H. M. Sluys

De H. L. *Cahen* spreekt de herdenkingsrede uit over de H. M. SLUYS.

De Klasse beslist deze tekst te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 246).

### «Rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès des Africanistes»

De H. R. *Vanbreuseghem* legt een verslag voor over het 4<sup>e</sup> «Congrès des Africanistes» dat te Kinshasa gehouden werd van 12 tot 16 december 1978.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. J. *Van Riel* en P. *Raucq*.

### Quelques minéraux de concentrés du Kasai (Zaïre)

M. P. *Raucq* présente son étude, rédigée en collaboration avec M. B. MORELLI et intitulée comme ci-dessus.

Il répond à une question que lui pose M. J. *Lebrun*.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 255).

### Emploi d'un modèle causal simple dans le diagnostic de la situation nutritionnelle au niveau d'un pays

M. I. *Beghin* présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. A. *Fain* et E. *Bernard*.

### Communication administrative

Le *Secrétaire perpétuel* rappelle aux auteurs de communications ou mémoires l'Art. 27 du Règlement général, stipulant que

Les frais de remaniements ou de changements extraordinaires faits pendant la composition ou la correction des épreuves, sont à charge de celui qui les a causés.

Ces frais se montent actuellement à 21 F par ligne à recomposer.

### Hommage d'ouvrages

M. R. *Vanbreuseghem* dépose sur le bureau et présente son ouvrage *Practical Guide to Medical and Veterinary Mycology*, version anglaise de son *Guide pratique de Mycologie médicale et vétérinaire*, rédigé en collaboration avec MM. Ch. DE VROEY et M. TAKASHIO (p. 265).

### Divers

M. J. *Van Riel* propose d'inviter le Dr Ch. SCHYNS à présenter à la Classe une communication sur le choléra au Zaïre.

La Classe marque son accord.

La séance est levée à 17 h.



### **Quelques minéraux de concentrés du Kasai (Zaïre)**

De H. P. *Raucq* legt aan de Klasse zijn studie voor, opgesteld in samenwerking met de H. B. MORELLI en getiteld als hierboven.

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

De Klasse bestist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 255).

### **«Emploi d'un modèle causal simple dans le diagnostic de la situation nutritionnelle au niveau d'un pays»**

De H. I. *Beghin* legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. A. *Fain* en E. *Bernard*.

### **Administratieve mededeling**

De *Vaste Secretaris* herinnert de auteurs van de mededelingen en verhandelingen aan Art. 27 van het Algemeen Reglement, bepalend:

De kosten van de omwerkingen of buitengewone wijzigingen die tijdens het zetten of het verbeteren van de drukproeven dienen aangebracht, komen ten laste van degene die ze teweeg gebracht heeft.

Deze kosten bedragen thans 21 F per lijn die opnieuw moet gezet worden.

### **Aangeboden werken**

De H. R. *Vanbreuseghem* legt op het bureau een exemplaar neer en stelt zijn werk voor *Practical Guide to Medical and Veterinary Mycology*, Engelse versie van zijn *Guide pratique de Mycologie médicale et vétérinaire*, opgesteld in samenwerking met de HH. Ch. DE VROEY en M. TAKASHIO (blz. 265).

### **Varia**

De H. J. *Van Riel* stelt voor de H. Dr Ch. SCHYNS uit te nodigen om aan de Klasse een mededeling voor te leggen over de cholera in Zaïre.

De Klasse verklaart zich akkoord.

De zitting wordt geheven te 17 h.

## L. Cahen. — Maurice Sluys (1887-1978)

Le 26 avril 1978, s'est éteint à Bruxelles, à l'âge de 91 ans, le dernier des géologues qui œuvrèrent au Congo belge (le Zaïre actuel) avant 1914.

Maurice SLUYS était né à Bruxelles le 23 février 1887, fils d'Alex BAYET et d'Alexis SLUYS. Ce dernier, pédagogue très connu, fut directeur de l'École normale de Bruxelles et président de la Ligue de l'Enseignement. Maurice SLUYS garda toute sa vie l'empreinte du milieu familial exceptionnel où se déroula son enfance.

Sa formation fut diverse et approfondie: Ingénieur civil des mines de l'Université de Liège (1910), il suivit les cours de sciences minérales de l'Université d'Edimbourg en 1910-1911 et de la Bergakademie de Freiberg en Saxe en 1911-1912; ses professeurs y furent respectivement James GEIKIE et Richard BECK. Cette formation professionnelle ne s'arrêta pas au sortir des grandes écoles: toute sa vie, son exceptionnelle curiosité scientifique le conduira à parfaire ses connaissances.

Dès 1912, Maurice SLUYS est au Congo où, sous la direction de Victor BRIEN, il participe à la prospection des venues de kimberlite du plateau du Kundelungu (Katanga, à présent Shaba).

C'est ensuite une mission minière au Niari, dans l'actuelle République populaire du Congo, en compagnie de Fernand DELHAYE.

Il revient en Belgique en 1914 pour s'engager, et se retrouve au Congo en 1918, de nouveau avec Fernand DELHAYE au Bas-Congo cette fois.

De 1920 à 1932, SLUYS est ingénieur-conseil à la Banque de Bruxelles pour laquelle il voyage beaucoup outre-mer et lance de nombreuses missions de prospection dont celle de Fernand DELHAYE et Achille SALÉE au Ruanda-Urundi en 1920-1922, diverses missions de la REMINA dans l'Est du Congo et des missions de prospection au Maroc.

L'année 1933 le voit en Yougoslavie où il gère jusqu'en 1939 une entreprise américaine, la « Jugoslavian Mining Syndicate ». Ce séjour est interrompu du fait de la mobilisation en Yougoslavie et la deuxième guerre mondiale voit Maurice SLUYS au Congo où il restera sans interruption de 1940 à 1946.

De 1940 à 1941 il s'agit de la «mission Sluys-Staquet» en Ituri, puis SLUYS fut à Léopoldville, conseiller minier du Gouvernement général, une politique minière nouvelle devenant indispensable à mesure que les Alliés subissaient des pertes dans le Sud-Est Asiatique. Ce fut la création de la « Direction de la Production minière de Guerre » (D.P.M.G.) confiée à Antoine LIESNARD assisté de Jacques LEPERSONNE puis en 1943 à Maurice SLUYS assisté de Georges STAQUET. SLUYS conserva en outre ses fonctions de conseiller minier ; dans ce dernier rôle, il jeta les bases d'un Service des Mines ; en tant que directeur de la Production minière de Guerre il fut

... chargé de coordonner les mesures à prendre pour que la production s'adapte exactement aux besoins de guerre. Ceux-ci imposent une production maxima avec priorité des produits stratégiques sur les autres. La meilleure utilisation du personnel et du matériel disponible dictera les transferts, la fermeture des mines, l'ouverture de chantiers nouveaux... (P. RYCKMANS, Messages de Guerre, Larcier, 1945).

Une telle activité heurtait des intérêts importants et si elle fut soutenue sans faille par le Gouverneur général, fut moins appréciée par la Belgique que par l'étranger, les Etats-Unis notamment (1). De ce fait, à son retour en Belgique, SLUYS dut attendre pour recevoir du Ministère des Colonies un nouveau poste : représentant du Gouvernement dans la Société COREM (jusqu'en 1957) puis « Conseiller pour les questions géologiques et minières » auprès du Ministère des Colonies (1957-1960).

Pendant près de 10 ans il fut chargé de cours à l'Université de Liège.

Ce furent ses dernières activités professionnelles.

Au cours de sa longue carrière faite d'activités variées au service d'employeurs publics et privés, il garda intact son intérêt pour la recherche géologique.

On s'attachera surtout ci-après aux principaux aspects des activités centrées sur les anciens territoires belges d'Afrique pour remarquer dès l'abord que consacrées au premier chef à des buts d'utilité pratique, presque toutes les missions confiées à Maurice SLUYS ont débouché en outre sur des résultats importants en géologie pure. Pour lui en effet, les deux aspects de la géologie celle à buts utilitaires et celle à finalité dite désintéressée n'étaient pas séparables.

En 1912 et 1913, Maurice SLUYS est au Katanga où, sous la direction de Victor BRIEN, il prend part à la prospection des « pipes » dia-

---

(1) Voir pour plus de détails : L. CAHEN : Maurice Sluys a 80 ans, Africa-Tervuren, XIII, 1967, 2, p. 55-57.

mantifères du plateau des Kundelungu en collaboration avec Maurice RÓBERT et Magnus POULSEN. Ces venues kimberlitiques, pratiquement stériles, ne furent l'objet d'une étude scientifique quelque peu approfondie qu'en 1938, année où un mémoire de Jean VERHOOGEN leur fut consacré.

Immédiatement après, débuta sa collaboration avec Fernand DELHAYE, collaboration féconde sur le plan scientifique comme sur le plan humain. SLUYS voua à DELHAYE une admiration clairvoyante qui ne fit que croître au fil des ans. Comme SLUYS, DELHAYE, de sept ans son aîné, avait pris contact avec le Congo belge au Katanga dans des régions voisines de celles où avait débuté SLUYS et ce dernier aimait à raconter comment, sur le bateau qui les menait tous deux vers l'Afrique, le premier lui expliquait ses vues sur la « notion de l'orogénie kundelunguienne et du géosynclinal du Sud-Katanga » longtemps avant que ces notions eussent été répandues par Maurice ROBERT et l'équipe de géologues qu'il dirigeait (voir Bibl. n° 53).

A vrai dire, l'influence de DELHAYE, géologue perspicace et prudent, s'exerçait dans le même sens que celle des maîtres qui avaient enseigné SLUYS à Edimbourg et à Freiberg en lui donnant une certaine méfiance des synthèses et un grand respect pour le travail de terrain et de laboratoire.

En 1914, DELHAYE et SLUYS se trouvent en mission pour la Banque de Bruxelles dans la région métallifère du Niari et du Djoué en Afrique équatoriale française (voir Bibl. n° 9). Cette mission fut le prélude à la grande mission commune que les deux géologues firent en 1918 et 1919 dans le Bas-Congo, pour le Gouvernement.

Ces deux missions qui ensemble eurent une durée de deux ans environ, furent à l'origine de l'industrie cimentière du Bas-Congo et de 13 publications dont les principales sont des classiques de la géologie du Congo belge. Si les travaux avaient été réalisés sous l'influence de DELHAYE, leur rédaction était l'œuvre de SLUYS qui devait vaincre le peu de goût qu'avait son aîné à mettre sur papier la relation de ses observations.

La carte géologique du Congo occidental, à l'échelle du 200 000e (Bibl. nos 3 et 11), 3 mémoires descriptifs (Bibl. nos 12, 13, 14) et 1 mémoire (en trois parties, Bibl. n° 8) de nature plus synthétique, parus entre 1923 et 1929 sont pour le « Système Schisto-Calcaire » des travaux fondamentaux et quasi définitifs quant à la stratigraphie de cette unité. Les progrès réalisés plus récemment après des travaux bien plus détaillés se limitent à des retouches de détail en ce qui concerne la stratigraphie essentiellement vérifiée au cours de levés conduisant à des cartes très précises dans lesquelles transparait encore la cartographie pionnière de DELHAYE et SLUYS.

Abordant la géologie du «Système Schisto-Gréseux», DELHAYE et SLUYS aboutirent à une contradiction avec leurs prédécesseurs Edouard DUPONT et Jules CORNET. N'ayant pu accorder à ces terrains la même attention qu'au «Schisto-Calcaire» objet de leur mission, ils ont conclu à une continuité de sédimentation au sein d'un seul «système». Les travaux fouillés du Syndicat Bamoco, débutant plus de 35 ans après la fin des leurs, donneront raison aux pionniers DUPONT et CORNET en montrant l'existence d'une importante discordance entre deux portions du «Système Schisto-Gréseux» de DELHAYE et SLUYS.

Après une vingtaine d'années durant lesquelles tout en se consacrant à l'organisation de missions dans diverses régions du Congo, au Ruanda-Urundi et ailleurs en Afrique, SLUYS n'y avait plus accompli de mission géologique personnelle importante, il se retrouve au Congo en 1940 et jusqu'en 1942, d'ordre du Ministère des Colonies, parcourt en compagnie de Georges STAQUET l'Ituri dans un but de prospection minière.

A côté de la découverte d'un gisement aurifère et d'indications permettant d'orienter l'installation d'une industrie cimentière dans la région, les résultats scientifiques, cette fois dus essentiellement à SLUYS et publiés sous son nom, furent abondants et de qualité (Bibl. nos 20-22, 25, 28-31, 36-38, 40). Aux résultats de cette mission on doit ajouter des observations faites au Maniema (Bibl. nos 23, 24, 32) lors des tournées de SLUYS à l'occasion des réunions des chefs des services géologiques régionaux et en ses qualités de conseiller minier et de directeur de la Production minière de Guerre. Vingt et une publications sont consacrées essentiellement aux formations sédimentaires de l'Ituri et du Maniema, constituant le Groupe de la Lindi de la Commission de Géologie du Ministère des Colonies.

Ces terrains furent parcourus par de nombreux géologues et prospecteurs. Les noms de Josué HENRY DE LA LINDI et de Georges PASSAU y sont principalement liés. Procédant comme il l'avait fait au Bas-Congo, SLUYS publie ses observations et en déduit une stratigraphie plus proche de celle d'HENRY que de celle de PASSAU. Progrès considérable par rapport aux travaux antérieurs, son œuvre est un jalon essentiel de la connaissance du Lindien mais est cependant moins définitive que l'étude du Schisto-Calcaire du Bas-Congo. Elle ne représente plus l'état actuel de la question depuis que les levés des géologues du Syndicat pour l'Etude géologique et minière de la Cuvette congolaise en ont modifié quelques points importants.

Les terrains du Bas-Congo et de l'Ituri font partie d'un ensemble dont on connaît actuellement l'âge Proterozoïque supérieur mais qui dans les premiers temps de l'étude géologique du Congo furent assi-

milés au «Système du Karroo» de l'Afrique du Sud d'âge Permien (peut-être Carbonifère supérieur) à Triasique.

Cette assimilation erronée conduisit à des erreurs et confusions nombreuses dont témoigne l'œuvre de SLUYS. Quelques notes du début (Bibl. nos 1, 2 et 4) versent dans l'erreur courante de ses contemporains mais rapidement il rectifie ses vues et en 1948 (Bibl. n° 39) retrace objectivement l'historique de ces controverses. Son apport personnel à la stratigraphie des terrains permien du bassin du Congo, qui correspondent réellement à une partie du Karroo sudafricain, est loin d'être négligeable (Bibl. nos 31, 43, 45).

En 1951, P. DE SAINT SEINE, jésuite français et paléontologue de renom, est en mission au Congo pour le Musée du Congo belge de Tervuren ; il y est accueilli par Maurice SLUYS qui le conduit à un gîte fossilifère découvert antérieurement par lui-même à Songa. L'abondante récolte paléontologique faite par DE SAINT SEINE est le point de départ des connaissances actuelles sur les terrains mésozoïques de la Cuvette intérieure du Congo.

De visions philosophiques essentiellement différentes, les deux hommes sympathisent et échangent des idées au cours des longues soirées d'Afrique. Dans des notes inédites, SLUYS relate avec humour et finesse l'effet produit sur certains missionnaires de la région par une conférence de DE SAINT SEINE sur l'évolution, faite à la Mission St-Gabriel en novembre 1951.

Lié d'amitié avec les uns, confronté sur le terrain avec les travaux des autres, SLUYS qui avait le goût de l'histoire (Bibl. n° 19), a consacré à plusieurs de ses devanciers des notices qui dépassent le cadre de la notice nécrologique et de la biographie académique. C'est ainsi qu'il étudie l'apport de sept géologues ayant marqué la connaissance géologique du Congo belge : Maurice LERICHE (Bibl. n° 41), Achille SALÉE (Bibl. n° 48), Fernand DELHAYE (Bibl. nos 52, 61), Josué HENRY DE LA LINDI (Bibl. n° 54), Fernand-François MATHIEU (Bibl. n° 56), Victor BRIEN (Bibl. nos 57, 58), Georges PASSAU (Bibl. nos 59, 60).

SLUYS, plus que d'aucuns, avait des opinions tranchées : les pages qu'il a consacrées à ces sept géologues qu'il avait bien connus laissent transparaître à la fois la sympathie plus ou moins grande qu'il éprouvait pour les hommes qu'il voulait honorer mais aussi le souci de ne laisser dans l'ombre ni leurs qualités ni leurs erreurs.

De ces hommes qu'il a évoqués, l'aîné n'avait que onze ans de plus que lui, le dernier est mort treize ans avant lui. Dernier survivant des pionniers de la géologie du Congo et qui avait personnellement connu presque tous les géologues l'y ayant précédé et suivi, SLUYS, en s'éteignant paisiblement il y a quelques mois, a fermé la porte sur

un passé que lui seul pouvait évoquer, ce qu'il faisait par la parole plus encore que par l'écriture, avec lucidité, relevée parfois par un brin de malice ou une touche de ferveur.

Décembre, 1978

BIBLIOGRAPHIE de M. SLUYS\*

- [1] Comparaison des terrains sédimentaires du Sud-Afrique et du bassin congolais (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XIV, 1921-1922, p. C. 77-89).
- [2] Les périodes glaciaires dans le bassin congolais (*A.F.A.Sc., C.R. Congrès Bordeaux 1923, Paris 1923*, 7 p., 1 fig.).
- [3] Présentation de la carte géologique du Congo occidental, établie d'après les levés originaux de MM. F. DELHAYE et M. SLUYS, au cours de leurs explorations de 1914 et 1918-1919 (*A.S.G.B.*, t. XLVII, 1923-1924, p. B.92-98 et *A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLVII, 1923-1924, p. C.45-50).
- [4] DELHAYE, F. et SLUYS, M.: La formation du Karroo dans le Congo occidental (*C.R.Ac.Sc.*, t. CLXV, 1917, p. 314-316).
- [5] — et —: La vallée d'érosion du Congo et ses antécédents tectoniques (*C.R.Ac.Sc.*, t. CLXV, 1917, p. 1108-1110).
- [6] — et —: Les grands traits de la tectonique du Congo occidental. Structure et stratigraphie du bassin schisto-calcaire. (Note préliminaire) (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLIII, 1919-1920, p. C.57-74).
- [7] — et —: Les grands traits de la tectonique du Congo occidental (2e note préliminaire). - Description de quatre coupes générales à travers les terrains sédimentaires du Congo occidental (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLIV, 1920-1921, p. C.23-33).
- [8] — et —: Les calcaires du Bas-Congo (*Congo*, 1ère année, 1920, t.I, n° 1, p. 109-134; 2e année, 1921, t.II, n° 2, p. 211-248 et n° 3, p. 414-430).
- [9] — et —: La région métallifère du Niari et du Djue (A.E.F.) (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLV, 1921-1922, p. C.45-73).
- [10] — et —: Croquis hypsométrique du Congo occidental au 1 000 000e. (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLV, 1921-1922, p. C.34).
- [11] — et —: Présentation d'une carte géologique originale du Congo occidental à l'échelle de 1/200 000, publiée sous le titre: Esquisse géologique du Congo occidental. Etude du système schisto-calcaire (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLVII, 1923-1924, p. C.45-50).
- [12] — et —: Observations ayant servi à l'élaboration de l'«Esquisse géologique du Congo occidental. Etude du système schisto-calcaire». Premier mémoire: la région plissée des abords du fleuve entre Isanguila et Manyanga (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLVII, 1923-1924, p. 50-148).
- [13] — et —: Deuxième mémoire: Le massif de Kikenge et la région effondrée du bassin de la Lulua (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t. XLVII, 1923-1924, p. 149-191).

\* Bibliographie établie par J. LEPERSONNE à qui j'exprime ici ma reconnaissance.

- [14] — et — : Troisième mémoire: La région des plaines calcaires et les parties limitrophes au Sud du fleuve, dans la zone des plissements. Les observations faites le long du chemin de fer. Le plateau schisto-gréseux des Cataractes Nord (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t.LII, 1928-1929, p. C.104-151).
- [15] Note sur la géologie du Congo occidental. Sur la non-existence de couches de la formation schisto-gréseuse reposant sur le substratum métamorphique (*A.S.G.B., P.R.C.B.*, t.LII, 1928-1929, p. C.21-27).
- [16] Création d'un nouveau service géologique en Afrique centrale (*A.S.G.B.*, t.LII, 1928-1929, p. B.78-79).
- [17] La géologie coloniale et ses applications (*R.U.M.*, 74e année, 1931, 8e série, t. VI, n° 10, p. 315-319; n° 11, p. 386-390; n° 12, p. 437-442; aussi: *B.A.I.Lg.*, 6e série, t.II, 1930, n° 2, 18 p.).
- [18] DELHAYE, F. et SLUYS, M.: Note sur les dislocations du bassin du Congo (*A.S.G.B.*, t.LIV, 1930-1931, p. B.91-92).
- [19] La première expédition scientifique au Congo. L'expédition J.K. Tuckey en 1816 (*Congo*, 1936, t.II, n° 5, p. 649-662).
- [20] Les formations sédimentaires de l'Ituri (Groupe de la Lindi de la Commission de Géologie du Congo belge) (*Courrier d'Afrique technique*, 1942, nos 12 et 13, p. 85-91, Léopoldville).
- [21] Les formations sédimentaires de l'Ituri (Groupe de la Lindi de la Commission de Géologie) (*A.S.G.B.*, t.68, 1944-1945, p. B.135-155).
- [22] Les formations sédimentaires de l'Ituri (Congo belge) (*A.S.G.B.*, t.68, 1944-1945, p. B.239-250).
- [23] La région de Kasongo (Manyema méridional) (*A.S.G.B.*, t.68, 1944-1945, p. B.251-257).
- [24] La région de Kasese (Manyema) (*A.S.G.B.*, t.68, 1944-1945, p. B.257-258).
- [25] La géologie de l'Ituri. Le Groupe de la Lindi (*Bull. Serv. géol. C.B. et R.-U.*, n° 1, 1945, p. 95-184).
- [26] Un gisement de laterite bauxitique pisolitique sur le substratum granitique (Région du Niapu, Congo belge) (*A.S.G.B.*, t.69, 1945-1946, p. B.218-220).
- [27] Note sur la carte au 500 000e de la Commission de Géologie du Ministère des Colonies, feuille n° 12, région de Zobia, Bruxelles 1933 (*A.S.G.B.*, t.69, 1945-1946, p. B.220-221).
- [28] A propos des conglomérats du Groupe de la Lindi (*A.S.G.B.*, t.69, 1945-1946, p. 222-223).
- [29] Les accidents siliceux des calcaires de l'Ituri et, plus généralement, des formations calcaires anciennes du bassin congolais (*A.S.G.B.*, t.69, 1945-1946, p. B.224-225).
- [30] La géologie de l'Ituri. Les lambeaux sédimentaires apparaissant dans l'Ituri oriental et sur les plateaux encadrant le lac Albert (*Bull. Serv. géol. C.B. et R.-U.*, n° 2, 1946, p. 103-154).
- [31] Les formations sédimentaires de l'Ituri. Le bassin d'âge «Lukuga» du moyen Epulu (*Bull. Serv. géol. C.B. et R.-U.*, n° 2, 1946, p. 291-298).
- [32] Le plateau granitique et la région des «Monts de Fer» entre Pawa et Paulis (*Bull. Serv. géol. C.B. et R.-U.*, n° 2, 1946, p. 299-304).
- [33] La région d'Andudu (Haut Nepoko) (Remarques concernant la feuille n° 13 - Niangara - de la carte géologique de la Commission de Géologie du Ministère des Colonies) (*Bull. Serv. géol. C.B. et R.-U.*, n° 2, 1946, p. 305-307).



- [34] Les niveaux conglomératiques du Groupe de la Lindi (*A.S.G.B.*, t.70, 1946-1947, p. B.168-186).
- [35] Résumé de quelques travaux géologiques se rapportant au Congo oriental, exécutés de 1940 à 1946 (*A.S.G.B.*, t.70, 1946-1947, p. B.187-209).
- [36] Coupe à travers le fossé tectonique du lac Albert, allant de l'Ituri et du Mont Homa, à l'ouest, jusqu'au plateau de Bunyoro, à l'est (*B.S.B.G.P.H.*, t.56, 1947, p. 254-264).
- [37] Souvenirs et réflexions d'un géologue retour du Congo (*B.S.B.G.P.H.*, t. 56, 1947, p. 413-424).
- [38] La géologie de l'Ituri. Les grottes d'Opienge (*B.I.R.C.B.*, XVIII-1947-3, p. 806-821).
- [39] Considérations historiques sur la géologie des terrains sédimentaires au Congo (*B.S.B.G.P.H.*, t.57, 1948, p. 679-697).
- [40] La géologie de l'Ituri. Les grottes de l'Edaye et leurs environs (*B.I.R.C.B.*, XIX-1948-2, p. 513-528).
- [41] Notice nécrologique sur Maurice LERICHE, paléontologiste du Congo (*B.I.R.C.B.*, XIX-1948-4, p. 931-936).
- [42] Présentation d'une étude de E. DARTEVELLE: La côte de l'estuaire du Congo (*B.I.R.C.B.*, XIX-1948-4, p. 936-937).
- [43] Extension de la glaciation permo-carbonifère au Congo et dans les régions limitrophes (*B.I.R.C.B.*, XX-1949-1, p. 260-264).
- [44] Les formations sédimentaires du Manyema: La région de Lubutu (bassin de la Lowa inférieure, Manyema septentrional) (*B.I.R.C.B.*, XX-1949-2, p. 507-555).
- [45] Le système du Karroo dans le bassin du Congo (*B.I.R.C.B.*, XXI-1950-4, p. 979-1019).
- [46] La géologie des environs de Stanleyville (*B.I.R.C.B.*, XXIII-1952-3, p. 870-879).
- [47] Un système géologique non encore signalé au Ruanda-Urundi (*B.I.R.C.B.*, XXIII-1952-4, p. 1157).
- [48] Achille-Léon SALÉE (*Biographie coloniale belge*, t.III, col. 765-776).
- [49] Quelques coupes géologiques à travers l'Est congolais (*B.I.R.C.B.*, XXV-1954-3, p. 1180).
- [50] Les nappes de laves du Sud du lac Kivu (*B.S.B.G.P.H.*, t.64, 1955, p. 48).
- [51] CORIN, F. et SLUYS, M.: Les couches de Panzi (Kivu, Congo belge) (*B.S.B.G.P.H.*, t.65, 1956, p. 321-329).
- [52] A propos d'une biographie nouvelle du géologue F. DELHAYE (1880-1946) (*B.S.B.G.P.H.*, t.67, 1958, p. 147-149).
- [53] Une priorité de F. DELHAYE: La notion de l'orogénie kundelunguienne et du géosynclinal du Sud-Katanga (*B.S.B.G.P.H.*, t.67, 1958, p. 149-159).
- [54] Josué HENRY DE LA LINDI, géologue (*Bull. Ac. roy. Sc. col.*, IV-1958-1, p. 165-179).
- [55] Une liaison du Tanganika avec le Kivu a-t-elle jamais existé? Le cours de la Ruzizi a-t-il été inversé? (Commentaire géologique à la note de G. MARLIER: «Réflexions sur l'origine probable du lac Kivu») (*Bull. Ac. roy. Sc. col.*, IV-1958-7, p. 1393-1402).
- [56] Fernand-François MATHIEU (1 septembre 1886 - 28 novembre 1958) (*Bull. Ac. roy. Sc. col.*, V-1959-1, p. 183-200).
- [57] Victor BRIEN, géologue du Congo (Ensival, 8-4-1876 - Bruxelles, 25-11-1959) (*Bull. Ac. roy. Sc. Outre-Mer*, VI-1960-2, p. 368-373).

- [58] Notice nécrologique de Victor BRIEN (*B.S.B.G.P.H.*, t.69, 1960, p. 5-14).
- [59] Georges PASSAU (1878-1965) (*B.S.B.G.P.H.*, t.74, 1965, p. 446-467).
- [60] Georges PASSAU (22 décembre 1878 - 17 novembre 1965) (*Bull. Ac. roy. Sc. Outre-Mer*, 1966-1, p. 179-190).
- [61] Fernand DELHAYE (*Biographie belge d'Outre-Mer*, t.VI, 1968, p. 286-300).

## **B. Morelli et P. Raucq. — Quelques minéraux de concentrés du Kasai (Zaire)**

### RÉSUMÉ

La prospection générale de 24 000 km<sup>2</sup> au Kasai central a permis l'étude de près de 5 000 concentrés de rivière. Parmi les minéraux les plus répandus, il faut souligner la fréquence d'une monazite à haute teneur en thorium, avec un peu d'uranium, ainsi que des zircons de trois types différents. Outre l'ilménite, toujours présente, le rutile est très abondant dans les concentrés dérivant de roches charnockitiques, de même que l'almandin. Par contre, malgré la présence de diamant par endroits, ses satellites sont mal représentés : seul le pyrope a été identifié. La chromite est le principal constituant de concentrés issus de deux massifs de serpentine nickélique étudiés par la même mission.

\* \* \*

### SAMENVATTING

De algemene prospectie van 24 000 km<sup>2</sup> in centraal Kasai maakte de studie mogelijk van bijna 5 000 stroomconcentraten. Onder de meest verspreide mineralen moet men de nadruk leggen op de frequentie van een monaziet met hoog thoriumgehalte en een weinig uranium, evenals op de aanwezigheid van drie verscheidene zirconen. Naast het altijd voorhanden ilmeniet is rutiel overvloedig aanwezig in concentraten die van charnockitische formaties voortkomen, zoals ook almandijn. Daarentegen, ondanks de aanwezigheid hier en daar van diamant zijn de satellieten ervan zwak vertegenwoordigd: slechts de pyroop werd geïdentificeerd. Chromiet is het voornaamste element van concentraten afkomstig van twee nickelbevattende serpentinmassa's die door dezelfde missie bestudeerd werden.

\* \* \*

ABSTRACT

The general exploration of 24 000 sq km in central Kasai included the study of nearly 5 000 stream concentrates. The authors wish to emphasize the frequency of monazite with a high thorium content and some uranium, as well as zircons of three different types amongst the minerals most often found. Besides ilmenite, always present, rutile abounds in concentrates deriving from charnockitic rocks, as well as almandite. On the other hand, despite the fact that diamond is locally present, its satellites are scarcely found: only pyrope has been identified. Chromite is the main component of concentrates originating in two masses of nickel-bearing serpentines also investigated by the same mission.

\* \* \*

## 1. PROSPECTION ALLUVIONNAIRE AU KASAI CENTRAL (1955-1960)

### 1.1. MISSION BECEKA-CENTRE

Nous avons dirigé de 1956 à 1960 dans les concessions de la Société Minière du BECEKA (actuellement MIBA) une mission de prospection générale pour toutes substances (1) entre la Luebo et le Lubilash, du 5ème parallèle sud jusqu'au sud du 7ème: l'étendue initialement fixée à cette mission couvrait 65 000 km<sup>2</sup>.

Cette prospection s'est tout particulièrement attachée à l'échantillonnage et à l'examen des concentrés alluvionnaires, recueillis dans les graviers inférieurs des vallées de moyenne importance (1 à 10 km en général): cette opération, menée systématiquement dans une étendue de 24 000 km<sup>2</sup>, avait pour objectifs non seulement la recherche directe de minéralisations utiles (or et diamant par exemple), mais aussi l'identification de minéraux guides liés à ces minéralisations et la détection éventuelle de minerais encore inconnus dans la région.

Elle fournissait en même temps des indications sur la constitution géologique des surfaces étudiées et sur leur histoire, soit à travers les concentrés recueillis, soit par la détermination des bed-rocks des

---

(1) Mission de Recherches générales BECEKA-CENTRE, organisée par la Société Internationale Forestière et Minière du Congo FORMINIÈRE.

puits de prospection. Les bed-rocks, qui ont la même signification que des affleurements, ont été utilisés pour la cartographie géologique régulière de la région : celle-ci était d'ailleurs considérée comme un des objectifs de la mission, qui a contribué largement au tracé au 1/200 000 des degrés carrés de Dibaya, de Mbuji-Mayi, de Mwene-Ditu (en préparation) et, dans une mesure moindre, de Luiza.

## 1.2. PRINCIPALES FORMATIONS

Les formations suivantes sont représentées dans la région, de la plus récente à la plus ancienne (mentionnées sous la forme utilisée dans la principale publication qui s'y rapporte) :

Mésozoïque ;

Système de la Bushimay ;

Complexe sédimentaire et volcanique de la Lulua ;

Complexe métasédimentaire de Luiza ;

Complexe granitique et migmatitique de Dibaya ;

Complexe gabbro-noritique et charnockitique du Kasai-Lomami.

Elles ont fait l'objet de nombreuses publications, dont plusieurs mémoires dans les *Annales du Musée royal de l'Afrique centrale*. Nous n'en ferons pas la bibliographie ici, nous contentant de renvoyer aux notices explicatives des degrés carrés de Luiza (1964), Dibaya (1966) et Mbuji-Mayi (1979), qui en exposent les traits essentiels.

Qu'il nous suffise de rappeler que le Bushimay et le Lulua appartiennent au Précambrien supérieur et sont séparés sur le terrain par un accident important, la faille de la Malafudi ; les trois formations inférieures ont subi depuis le Précambrien inférieur ou moyen une histoire extrêmement complexe, que d'autres s'attachent à retracer.

## 1.3. CONCENTRÉS

15 000 puits ont été creusés en alluvion au cours de la mission, sans parler de plusieurs centaines de petits sondages. Ils ont fourni (en regroupant les puits voisins) près de 5 000 concentrés significatifs, ayant fait l'objet d'une détermination sommaire sur le terrain, suivi d'un examen systématique au binoculaire au laboratoire de base à Kananga (à l'époque Luluabourg), avec essais magnétiques (aimant simple et aimant alnico) et scintillométriques, et quelques diagnostics au microscope et essais chimiques.

Malheureusement, la plupart de ces concentrés se trouvaient encore à la base lors des événements de 1960, et ont été dispersés lors de l'occupation du bâtiment par les forces de l'ordre internationales.

En pratique, seuls certains concentrés à monazite et à chromite avaient été envoyés précédemment à Bruxelles. Pour le reste, la présente communication est basée sur les notes d'examen en Afrique; cela explique ses imperfections et ses lacunes: nous nous décidons à la livrer telle quelle, car il n'y a aucune chance pour qu'il puisse être remédié à la perte du matériel d'étude dans un avenir prévisible.

## 2. MONAZITE

### 2.1. RÉPARTITION

Une des acquisitions les plus notables de la mission concerne la monazite, dont l'existence pouvait être soupçonnée par la découverte à la Forminière de la radioactivité de vieux concentrés provenant de la région du Luilu.

La mission l'a repérée dans 820 lignes de puits, dont les concentrés révélaient des radioactivités de plus 1,5 à 2 fois et jusqu'à plus de 16 fois le back-ground. En fait, ces chiffres (de même que ceux trouvés pour les teneurs) doivent être inférieurs à la réalité, si l'on tient compte de la densité relativement basse de ce minéral, facilement éliminé au pannage.

Les étendues mésozoïques et Bushimay sont dépourvues de monazite; il en est pratiquement de même pour les aires d'affleurement du Lulua. La minéralisation est fréquente sur socle cristallin, particulièrement dans les deux formations les plus anciennes; on y distingue des surfaces où elle est uniformément plus forte qu'ailleurs, et où l'on peut souvent calculer des teneurs appréciables. Ces surfaces s'ordonnent dans trois situations bien définies:

— zone de faiblesse au sud du 6ème parallèle, où les migmatites du Dibaya sont mylonitisées, où s'alignent plusieurs massifs ultrabasiques anciens et dans le prolongement de laquelle se sont mises en place les kimberlites de Mbuji-Mayi;

— bande étroite à la limite sud du Dibaya, au nord de la faille de la Malafudi, relayée par une surface, dans la même position relative, à l'ouest de Mwene-Ditu (Lukola);

— complexe de Kanda-Kanda et massif de Luputa, appartenant au complexe du Kasai-Lomami et à ses termes rétro-morphosés.

### 2.2. CARACTÉRISTIQUES

Les plus fortes teneurs, pouvant atteindre 1 à 10 kg/m<sup>3</sup> dans les graviers inférieurs, ont été relevées dans le troisième groupe, et parti-

culièrement dans le massif de Luputa ; la monazite y est accompagnée d'ilménite, rutilé et surtout grenat, sans qu'on puisse y voir une relation génétique. Les associations des autres surfaces bien minéralisées, en tout cas, sont assez différentes ; les teneurs en monazite n'y atteignent pas  $1 \text{ kg/m}^3$  et sont souvent voisines de  $100 \text{ g/m}^3$ .

Quelques échantillons ont heureusement pu être analysés dès 1958 au Laboratoire des Recherches Chimiques du Ministère du Congo Belge et du Ruanda-Urundi (2).

Une de ces analyses, axée sur les terres rares, a donné les résultats suivants pour l'échantillon le plus riche du massif de Luputa (de la Tshibiyai) :

$\text{P}_2\text{O}_5$	27,95 %
Terres rares totales	61,33 %
$\text{ThO}_2$	10,10 %

L'uranium n'était pas recherché.

Si le thorium, comme habituellement le cas dans les monazites, est sous la forme du silicate  $\text{ThSiO}_4$ , une composition acceptable pourrait être (compte non tenu de l'uranium) :

$\text{P}_2\text{O}_5$	27,4 %
Terres rares	60,1 %
$\text{ThO}_2$	9,9 %
$\text{SiO}_2$	2,3 %
	99,7 %

La teneur globale en terres rares est élevée. L'analyse spectrale a identifié, comme terres rares principales, le lanthane, le cérium et le néodyme, avec des traces de praséodyme, de samarium, de gadolinium et d'ytterbium. La saturation de 28 %  $\text{P}_2\text{O}_5$  par La donnerait 64,3 % de terres rares — par Ce, 64,7 % — par Nd, 66,35 %. Il faut supposer que la teneur en ytterbium, dont seulement 44,5 % seraient nécessaires, est plus élevée que ne le suggère l'analyse spectrale.

12 autres concentrés à monazite ont été analysés pour thorium et uranium ; l'estimation au binoculaire des impuretés pour 7 d'entre eux nous a permis de calculer (prudemment) comme suit leurs teneurs minima en ces éléments :

(2) Actuellement Laboratoire de Recherches Chimiques du Ministère de l'Agriculture (Tervueren). Nous sommes extrêmement reconnaissants à M.P. HERMAN, qui a permis cette intervention à l'époque.

	% ThO <sub>2</sub>	% U <sub>3</sub> O <sub>8</sub>
Lukola	7,74	0,11
„	7,15	0,11
„	7,33	0,15
Lufingila (Kanda-Kanda)	8,17	0,28
„	5,24	0,31
„	6,60	0,31
Mbanda (Kanda-Kanda)	5,17	0,35

La teneur maximum en uranium (recalculée) d'un concentré de la Loatshi (Kanda-Kanda) semble dépasser 0,5 % U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>.

Les monazites des zones Lukola, Loatshi (Kanda-Kanda) et Luputa présentent toutes le même aspect : un mélange en parties à peu près égales de grains irréguliers, subarrondis à subanguleux, de teinte rougeâtre et jaune-miel, d'éclat mat et résineux, parfois décolorés en blanchâtre.

Nous ne possédons malheureusement pas de données analytiques sur les monazites des autres zones, tout aussi radioactives. Elles sont plus souvent jaune-miel, avec un éclat résineux plus transparent et parfois une nuance verdâtre ; il peut y avoir quelques grains ambre à éclat vitreux.

### 2.3. COMMENTAIRES

Nos travaux nous ont conduits à la conviction que la monazite du Kasai est liée au substratum cristallin acide immédiat ou voisin, sans dispersion importante pour les teneurs notables ; ceci ne vise pas la présence habituelle d'un peu de monazite dans beaucoup de concentrés des zones granitiques, puisqu'elles sont un constituant accessoire de la plupart des roches acides. Dans l'état actuel des connaissances, il semble se dégager une tendance constante : les plages bien minéralisées se localisent toutes dans des zones particulièrement tectonisées et métamorphisées, même à des titres très différents : mylonites du 6ème parallèle, limite sud du Dibaya, complexe de Kanda-Kanda et massif de Luputa.

La roche mère ayant donné lieu à la teneur exceptionnelle de la Tshibiyai semble être une pegmatite (très altérée au point d'observation). Pas plus que les concentrés, elle ne paraît avoir aucun intérêt économique dans les tendances actuelles de la technologie ou des marchés.



### 3. AUTRES MINÉRAUX DE CONCENTRÉS

#### 3.1. CHROMITE, MAGNÉTITE

La présence de *chromite* dans les concentrés issus de la serpentine de la Lutshatsha a été découverte en 1953 lors d'une mission du Service Géologique du Congo Belge et du Ruanda-Urundi dont faisait partie l'un de nous; la roche mère elle-même a été échantillonnée pour ce minéral par la mission BECEKA-CENTRE; celle-ci l'a également identifiée dans la serpentine de Nkonko et dans les concentrés qui en dérivent.

Cette découverte a donné lieu à deux publications, dont la plus récente (P. HERMAN et P. RAUCQ, 1962) présente les résultats d'analyses effectuées au Laboratoire de Recherches Chimiques de Tervueren. Il s'agit d'une «chrom-picotite» à plus de 50%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ; elle constitue des grains très fins où l'on reconnaît, quand ils ne sont pas trop émoussés ou encroûtés de limonite, des octaèdres simples ou maclés, éventuellement affectés de troncutures (surtout à Nkonko); les faces des cristaux sont souvent bombées.

La chromite est rare dans les concentrés d'autres provenances; il en existe quelques grains isolés au voisinage des autres massifs ultrabasiques.

La *magnétite*, par contre, est assez fréquente et parfois abondante, quel que soit le contexte géologique; elle est souvent transformée en martite, en conservant ses formes octaédriques typiques. Les concentrés de la région de Kanda-Kanda, où existent plusieurs plages de roches itabiritiques, en renferment beaucoup; il en est de même dans le massif de Luputa.

#### 3.2. MINÉRAUX TITANIFÈRES

L'*ilménite* est le minéral le plus généralement répandu dans l'étendue de nos travaux; c'est même souvent le plus abondant, même sur Mésozoïque; elle est généralement fine.

Le *rutile* est présent en traces dans d'assez nombreux concentrés, sous sa forme habituelle de petits bâtonnets ou en petits grains très usés. Il est le constituant principal de certains concentrés très abondants qui dérivent des roches charnockitiques du massif de Luputa et de leur frange métamorphique; mais, dans cette région, il s'agit de sa variété ferrifère, la nigrine: ce sont des baguettes souvent peu usées, parfois cannelées, de teinte noire, à surface mate ou luisante.

L'*octaédrite* a été décelée notamment dans le bassin de la Luekeshi.

### 3.3. ZIRCONS

Les *zircons* sont des constituants habituels des concentrés étudiés. Ils en sont parfois les plus abondants, comme en plusieurs points de la zone migmatitique et mylonitique au sud du 6ème parallèle.

Il en existe trois formes principales, souvent associées :

— un zircon très allongé, aux terminaisons fort aiguës, jaunâtre, brunâtre ou blanc sale;

— un zircon brun-ambre en fragments irréguliers;

— un zircon trapu, voire globuleux, à facettes nettes, rosé et très transparent.

Ces trois formes correspondent évidemment à trois genèses différentes, reflet du polymétamorphisme du socle de la région. La perte de nos concentrés a malheureusement empêché d'en isoler des quantités suffisantes pour une étude géochronologique.

Les concentrés à zircon sont habituellement radioactifs, même en l'absence de monazite. Certains de ces zircons renferment du hafnium.

### 3.4. GRENATS

Les grenats sont des minéraux assez rares et sporadiques de nos concentrés.

Seul le massif charnockitique de Luputa et sa périphérie (Kanda-Kanda) en montrent des quantités plus considérables : il y est en effet un constituant essentiel d'amphibolites et de gabbros. Il s'agit vraisemblablement d'*almandin*.

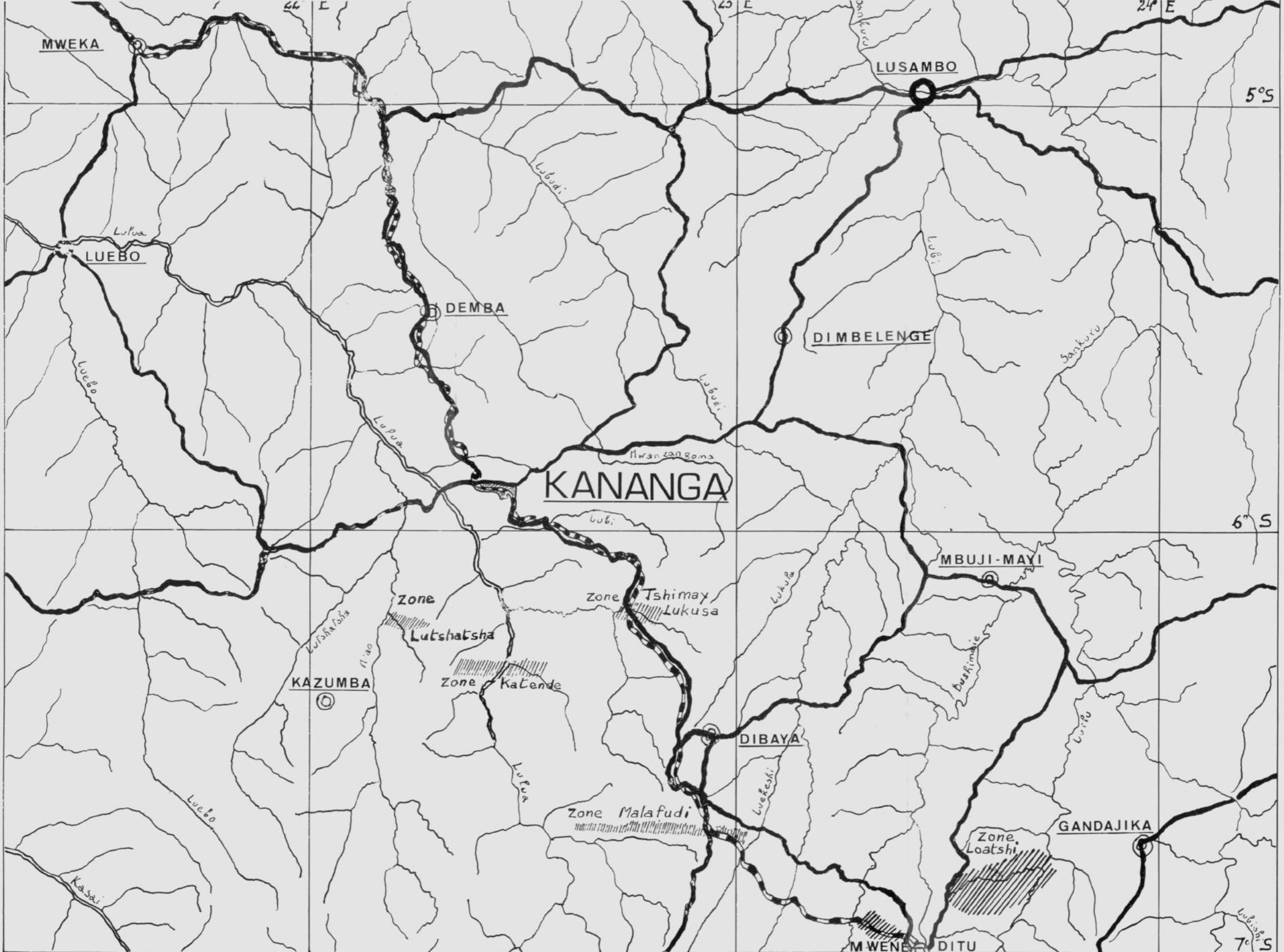
Le *pyrope* a été identifié dans les zones diamantifères.

## 4. OR ET DIAMANT

### 4.1. OR

L'or était présent en traces dans de très nombreux concentrés recueillis par nos prospections, sans jamais constituer un indice sérieux de minéralisation utile : il s'agit le plus souvent d'un ou quelques points, très rarement pesables.

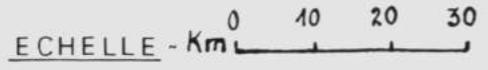
En fait, il semble que le complexe de Dibaya soit dépourvu de toute minéralisation primaire en or : les traces qu'on y observe se trouvent surtout dans les bassins hydrographiques qui ont leurs têtes dans les régions mieux minéralisées du sud, avec une densité progres-



# PLAN DE SITUATION

MINERALISATION EN MONAZITE.

PRINCIPALES ZONES MINERALISEES



sivement décroissante vers le nord; elles sont d'ailleurs relativement nombreuses sur le versant droit de la Lulua, où des remaniements successifs sont susceptibles d'avoir amené des traces provenant de gîtes jadis exploités autour de Musefu.

#### 4.2. DIAMANT

Bien que le diamant n'ait pas été un des objectifs essentiels de la mission BECEKA-CENTRE, elle n'a négligé aucune chance de découvrir de nouvelles occurrences dans les surfaces systématiquement prospectées par la FORMINIERE depuis 50 ans. Adaptant les techniques classiques à une prospection volante plus légère, nous avons enregistré quelques résultats positifs.

Il s'agit généralement de pierres de «type Kasai» (qualité joaillerie), mais fort petites, avec des teneurs modestes. Une plus grande proportion (jusqu'à la moitié) de pierres de «type Lubilash» (boart) a été trouvée entre Lubi et Lukula: on y entre dans la zone d'influence de l'essai de kimberlites de Mbuji-Mayi.

Ces diamants proviennent du remaniement de conglomérats de la série du Kwango (Crétacique supérieur) au point que l'on peut se servir de leur présence ou de leur absence dans certains graviers de rivière pour étayer l'attribution stratigraphique de roches mésozoïques à tel ou tel niveau de la série: le Wēaldien est antérieur aux venues diamantifères.

#### 4.3. ACCOMPAGNATEURS DU DIAMANT

Les satellites vrais (génétiques) du diamant sont mal représentés dans la région étudiée. Le grenat pyrope, nous l'avons signalé, existe souvent dans les zones diamantifères; il est accompagné, entre Lubi et Lukula, d'ilménites, assez grosses, dont nous n'avons pu déterminer s'il s'agit de la variété magnésienne, révélatrice de kimberlites. Le diopside n'a pas été identifié.

Il est vrai que la région bien minéralisée centrée sur Mbuji-Mayi (à l'époque Bakwanga), à l'est de la Lubi, avait été exclue des surfaces à prospecter par nous: c'est là que des kimberlites inconnues ont été découvertes en remontant à la source des satellites trouvés dans des concentrés.

Nous nous bornerons à signaler trois accompagnateurs occasionnels: le disthène et la staurotite, fréquents et parfois abondants, et le chrysobéryl, plus rare. Leur présence dans les concentrés diamantifères n'implique aucune relation génétique, mais simplement une propension à se déposer dans les mêmes conditions que le diamant, dont

la densité est voisine; c'est particulièrement vrai pour le chrysobéryl, de même densité que le diamant (avec lequel certains amateurs le confondent parfois). Le disthène et la staurotide ont d'ailleurs une dispersion beaucoup plus grande que le diamant, sans relation avec lui.

27 février 1979.

#### REFERENCES

- DELHAL, J., LEGRAND, R. et LEPERSONNE, J., (1964): Notice explicative des feuilles Luiza (S8/22) et partie orientale de Musodi (S8/21) (Direction du Service géologique, Léopoldville).
- , LEPERSONNE, J. et RAUCQ, P. (1966): Notice explicative de la feuille Dibaya (S7/22) (Direction du Service géologique, Léopoldville).
- , LADMIRANT, H. et RAUCQ, P., (1979): Notice explicative de la feuille Mbuji-Mayi (S7/23) (Direction de la Géologie, Kinshasa).
- HERMAN, P. et RAUCQ, P., (1961): Données complémentaires sur les chromites du Kasai (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. LXX, p. 336-357).
- MORELLI, B. et RAUCQ, P., (1962): Quartzites ferrugineux de Kanda-Kanda (Kasai, Congo) (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. 85, p. B.123-148).

**R. Vanbreuseghem. — Présentation de son ouvrage :  
« Practical Guide to Medical and  
Veterinary Mycology » (2nd Edition)\***

Il peut sembler particulièrement inutile de présenter à cette Académie un livre qui n'est, strictement, que la version anglaise du *Guide pratique de Mycologie médicale et vétérinaire*, que j'ai eu l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer il y a quelques mois. Rien n'y est changé autrement. J'en suis toujours l'auteur avec mes fidèles collaborateurs le Dr Sc. Charles DE VROEY et le Dr vét. Mitsuo TAKASHIO. Les figures sont identiques et en même nombre que dans l'édition française. La division de l'ouvrage en 3 sections : généralités sur les mycoses et les pseudomycoses, description minutieuse de leurs agents et recettes et techniques de laboratoire correspond exactement à celle du Guide pratique et couvre les mêmes sujets.

Il y a cependant de petites différences. Dans l'édition américaine l'index a été composé par computer et n'est ni moins bon ni meilleur que celui que nous avons péniblement composé à la main. Un éminent collègue américain, le Professeur Harvey BLANK qui dirige le département de Dermatologie de l'école de Médecine de l'Université de Miami nous a fait l'honneur d'une préface qu'il faudra lire sans doute mais en l'amputant des louanges excessives qu'il adresse à l'un d'entre nous. Enfin si c'est toujours la maison Masson qui est l'éditeur, c'est cependant la sœur de la maison française installée depuis quelques années à deux pas de la 5e Avenue à New York. Je la remercie de tous les soucis qu'elle a pris pour reproduire fidèlement mais en anglais l'édition française.

Il m'est particulièrement agréable de déposer cet exemplaire au nom de mes collaborateurs et en mon nom sur les rayons de la bibliothèque de l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer.

Bruxelles, 27 février 1979.

---

\*Rédigé en collaboration avec MM. Ch. DE VROEY et M. TAKASHIO (Masson publishing USA, New York, 1978, 571 fig., 270 p., Préface du Pr. Harvey BLANK).

## Séance du 27 mars 1979

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

Sont en outre présents: MM. P. Benoit, C. Donis, F. Evens, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, J. Mortelmans, L. Peeters, J. Opsomer, P. Raucq, W. Robyns, P. Staner, J.-J. Symoens, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, membres; MM. M. De Smet, L. Eyckmans, R. Germain, J.-M. Henry, M. Homès, D. Thys van den Audenaerde, H. Vis, associés.

Absents et excusés: MM. I. Beghin, A. Fain, G. Mortelmans, J. Meyer, M. Van den Abeele, P. Van der Veken.

M. J. Mortelmans souhaite la bienvenue à Mme B. ADERCA et ses enfants qui ont accepté l'invitation de l'Académie d'assister à la lecture de l'éloge funèbre de M. B. Aderca.

Il présente M. I. de Magnée, de la Classe des Sciences techniques ainsi que le Dr Ch. SCHYNS qui présentera à la séance du 24 avril 1979 une communication sur «Le choléra au Kivu».

### Eloge funèbre de M. B. Aderca

M. I. de Magnée fait l'éloge funèbre de M. B. Aderca, associé honoraire, décédé le 15 mars 1978.

Cette notice nécrologique paraîtra dans l'*Annuaire* de l'Académie.

### «Het cholera-probleem in Oost-Afrika»

M. L. Eyckmans présente son étude, intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. P. Raucq, R. Vanbreuseghem, Ch. SCHYNS, D. Thys van den Audenaerde, J. Van Riel, H. Vis en C. Donis.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (voir prochain fascicule 3).

## Zitting van 27 maart 1979

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

Zijn bovendien aanwezig: De HH. P. Benoit, C. Donis, F. Evens, F. Hendrickx, J. Jadin, J. Lebrun, J. Mortelmans, L. Peeters, J. Opsomer, P. Raucq, W. Robyns, P. Staner, J.-J. Symoens, R. Vanbreuseghem, J. Van Riel, leden; de HH. M. De Smet, L. Eyckmans, R. Germain, J.-M. Henry, M. Homès, D. Thys van den Audenaerde, H. Vis, geassocieerden.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. I. Beghin, A. Fain, G. Mortelmans, J. Meyer, M. Van den Abeele, P. Van der Veken.

De H. J. *Mortelmans* verwelkomt Mw B. ADERCA en haar kinderen die de uitnodiging van de Academie aanvaardden om het voorlezen van de herdenkingsrede over de H. B. *Aderca* bij te wonen.

Hij stelt de H. I. *de Magnée*, titelvoerend lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen, voor, evenals Dr Ch. SCHYNS, die op de zitting van 24 april 1979 een mededeling zal voorleggen getiteld „Le Choléra au Kivu”.

### Herdenkingsrede over de H. B. Aderca

De H. I. *de Magnée* spreekt de herdenkingsrede uit over de H. B. *Aderca*, ere-geassocieerde, die overleed op 15 maart 1958.

Deze necrologische nota zal in het *Jaarboek* van de Academie verschijnen.

### Het Choleraprobleem in Oost-Afrika

De H. L. *Eyckmans* legt zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. P. Raucq, R. Vanbreuseghem, Ch. SCHYNS, R. Thys van den Audenaerde, J. Van Riel, H. Vis et C. Donis.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (zie volgende aflevering 3).



**Ecologie de l'Hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni* Thomas)  
au Parc National des Virunga, par J.-P. d'HUART**

M. J.-J. Symoens présente à la Classe la publication susdite.

Il répond aux questions que lui posent MM. R. Germain, R. Vanbreuseghem, D. Thys van den Audenaerde, P. Benoit, C. Donis et L. Peeters.

La Classe décide de la publication de la note de présentation dans le *Bulletin des séances* (p. 270) rappelant que l'auteur a été couronné par l'Académie pour la présente étude.

**Concours annuel 1981**

La Classe décide de consacrer la troisième question du concours annuel 1981 à la «*Mycologie*» et la quatrième à la «*Systématique d'un groupe de poissons*».

MM. R. Vanbreuseghem et J. Jadin, d'une part, et MM. D. Thys van den Audenaerde et M. Poll, d'autre part, sont désignés pour rédiger le texte desdites questions.

**Communications administratives**

Le *Secrétaire perpétuel* signale que,

1° Par arrêté royal du 31 janvier 1979, M. E. Cuypers, directeur de la Classe des Sciences techniques, a été nommé président de l'Académie pour l'année 1979.

Il le félicite chaleureusement.

2° Le *Bureau* a décidé de consacrer le prochain symposium annuel au problème de l'énergie dans les pays en voie de développement et chez nous.

**Divers**

«*Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten*» : Cérémonie d'hommage L. LEBEER, voir p. 200.

La séance est levée à 16 h 15.

**«Ecologie de l'Hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni* Thomas)  
au Parc National des Virunga», door J.-P. d'HUART**

De H. J.-J. Symoens stelt aan de Klasse voornoemde publikatie voor, er aan herinnerend dat de auteur voor deze studie door de Academie bekroond werd.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. R. Germain, R. Vanbreuseghem, D. Thys van den Audenaerde, P. Benoit, C. Donis en L. Peeters.

De Klasse beslist deze voorstellingsnota te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 270).

**Jaarlijkse wedstrijd 1981**

De Klasse beslist de derde vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1981 te wijden aan de „*Mycologie*” en de vierde aan de „*Systematiek van een visgroep*”.

De HH. R. Vanbreuseghem en J. Jadin, enerzijds, en de HH. D. Thys van den Audenaerde en M. Poll, anderzijds, worden aangeduid om de tekst van deze vragen op te stellen.

**Administratieve mededeling**

De *Vaste Secretaris* deelt mede dat

1° Bij koninklijk besluit van 31 januari 1979, de H. E. Cuypers, directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen, benoemd werd tot voorzitter van de Academie voor het jaar 1979. Hij wenst hem van harte geluk.

2° Het *Bureau* besloten heeft het volgend jaarlijks Symposium te wijden aan het probleem van de energie in de ontwikkelingslanden en bij ons.

**Varia**

Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten: Huldebetoon L. LEBEER: zie blz. 201.

De zitting wordt geheven te 16 h 15.

**J.J. Symoens. — Présentation du mémoire de  
J.P. d'Huart, intitulé: Ecologie de l'Hylochère  
(*Hylochoerus meinertzhageni* Thomas)  
au Parc national des Virunga**

Si la grande faune africaine représente une ressource potentielle importante pour des populations souvent carencées en protéines, il s'impose cependant que son exploitation repose sur une connaissance approfondie des espèces animales et de leur dynamique. Les parcs nationaux et les réserves naturelles représentent le lieu privilégié pour la conduite de recherches dans ce domaine.

A l'occasion de la relance et du développement, il y a une dizaine d'années, des activités de conservation de la Nature au Zaïre et au Rwanda, la Fondation pour Favoriser les Recherches scientifiques en Afrique a, en conséquence, subventionné un programme d'études portant sur quelques espèces de mammifères des parcs nationaux de ces Etats.

Dans le cadre de ce programme, J.-P. D'HUART a séjourné de février 1972 à mars 1975 au Parc national des Virunga (ex-Parc national Albert), en vue d'y étudier l'écologie, la dynamique des populations et l'éthologie d'un mammifère jusque-là insuffisamment connu, l'Hylochère (*Hylochoerus meinertzhageni* Thomas).

L'absence de monographie approfondie consacrée à cet animal, antérieurement au travail de J.-P. D'HUART, tient à plusieurs raisons, dont la découverte relativement tardive de ce genre — c'est en 1904 seulement qu'il a été décrit — et le mode de vie habituellement forestier de l'animal.

L'étude que J.-P. D'HUART a consacrée à l'Hylochère a fait l'objet d'une thèse de doctorat en sciences préparée sous la direction du professeur P. LEBRUN, et a été couronnée par l'Académie royale des Sciences d'Outre-Mer. Elle a été éditée en 1978 par la Fondation pour Favoriser les Recherches scientifiques en Afrique en un volume de 156 pages et 6 planches, constituant le fascicule 25 de la deuxième série de l'Exploration du Parc national des Virunga.

L'auteur y décrit, à côté des traits que l'Hylochère possède en commun avec les divers *Suidae* africains, les caractéristiques propres de l'espèce.

Au Parc national des Virunga, l'Hylochère est une espèce de lisière, qui fréquente successivement des formations végétales ouvertes et fermées. Les périodes d'activité diurne se situent principalement en savane; les périodes de repos ont toujours lieu en milieu couvert.

L'Hylochère fouille peu, contrairement aux autres *Suidae* africains. Il consomme alternativement des espèces de savane et de forêt; il ne mange que les parties aériennes et préfère les espèces à organes tendres. A l'occasion, il peut être nécrophage et dévore aussi les œufs de certains oiseaux.

L'Hylochère atteint la taille «adulte» à environ 18 mois. La courbe de croissance pondérale montre qu'en deux ans, l'animal a atteint 66% du poids moyen de la dernière classe d'âge. Les femelles sont sexuellement mûres à 18 mois et peuvent être fécondées immédiatement. La gestation est de l'ordre de 5 mois. Il y a de 4 à 6 jeunes par portée.

Un taux de mortalité élevé s'applique à tous les âges: 50% de mortalité juvénile due surtout à la prédation, mortalité élevée des mâles à cause des combats; les autres causes de mortalité sont le parasitisme, les épizooties — la principale semblant être celle de la peste bovine —, et le braconnage.

La densité de biomasse de l'espèce au Parc national des Virunga est élevée: l'auteur l'estime à 1 456 kg par km<sup>2</sup> de forêt ou de fourré à épineux. Cette densité est en augmentation, ce qui, dans une région sèche supportant une biomasse animale totale élevée, pose le problème d'une intervention humaine éventuelle pour éviter la surcharge.

En terminant, l'auteur suggère l'intérêt de l'Hylochère pour la pratique du «game ranching». La croissance rapide, pouvant être accélérée éventuellement par l'apport de nourriture extérieure, la fécondité élevée par femelle, la durée de gestation limitée, sont autant de facteurs favorables. Quant aux facteurs de mortalité, en particulier la forte prédation des jeunes, la mortalité élevée des mâles à cause des combats et le braconnage, ils peuvent être, sinon supprimés, du moins fortement amoindris par les méthodes d'élevage.

27 mars 1979.

## CLASSE DES SCIENCES TECHNIQUES

Séance du 26 janvier 1979

La séance est ouverte par le Directeur sortant M. A. Lederer.

Sont en outre présents: MM. F. Bultot, J. Charlier, E. Cuypers, Mgr L. Gillon, MM. A. Prigogine, M. Snel, A. Van Haute, membres; MM. L. Brison, P. De Meester, A. Deruyttere, A. Monjoie, R. Sokal, F. Suykens, R. Tillé, associés, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Absents et excusés: MM. W. Bourgeois, L. Calembert, A. Clerfaÿt, J. De Cuyper, I. de Magnée, G. de Rosenbaum, P. Evrard, P. Fierens, A. Jaumotte, R. Leenaerts, B. Steenstra, A. Sterling, R. Thonnard.

Le Directeur sortant, M. A. Lederer tient à remercier ses Confrères de l'avoir élu et d'avoir participé activement aux travaux de la Classe. Il adresse ses vœux cordiaux pour la nouvelle année à tous les présents.

Il remet la direction de la Classe à son successeur M. E. Cuypers.

A son tour, M. E. Cuypers adresse ses meilleurs vœux pour la nouvelle année et exprime sa reconnaissance d'avoir été élu directeur de la Classe pour 1979. Il félicite M. A. Lederer qui a dirigé les travaux de la Classe avec autant de compétence que d'autorité. Il se réjouit de l'élection de M. A. Prigogine en qualité de vice-directeur.

### Atlas climatique du Bassin zaïrois

M. F. Bultot présente à la Classe les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> parties de la publication susdite.

La Classe décide de publier cette note de présentation dans le *Bulletin des séances* (p. 276).

## KLASSE VOOR TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

### Zitting van 26 januari 1979

De zitting wordt geopend door de uittredende directeur, de H. A. Lederer.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. F. Bultot, J. Charlier, E. Cuypers, Mgr L. Gillon, A. Prigogine, M. Snel, A. Van Haute, leden; de HH. L. Brison, P. De Meester, A. Deruyttere, A. Monjoie, R. Sokal, F. Suykens, R. Tillé, geassocieerden, alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. W. Bourgois, L. Calembert, A. Clerfaÿt, J. De Cuyper, I. de Magnée, G. de Rosenbaum, P. Evrard, P. Fierens, A. Jaumotte, R. Leenaerts, B. Steenstra, A. Sterling, R. Thonnard.

De uittredende directeur, de H. A. Lederer houdt er aan zijn Confraters te danken voor zijn verkiezing en voor hun actief deelnemen aan de werkzaamheden van de Klasse. Hij richt tot al de aanwezigen zijn beste wensen voor het nieuwe jaar.

Hij draagt de leiding van de Klasse over aan zijn opvolger, de H. E. Cuypers.

Op zijn beurt biedt de H. E. Cuypers zijn beste wensen aan voor het nieuwe jaar, en dankt voor zijn verkiezing tot directeur van de Klasse voor 1979.

Hij wenst de H. A. Lederer geluk, die de werkzaamheden van de Klasse geleid heeft met bevoegdheid en gezag. Hij verheugt zich over de verkiezing van de H. A. Prigogine als vice-directeur.

#### « Atlas climatique du Bassin zaïrois »

De H. F. Bultot stelt aan de Klasse de delen 3 en 4 voor van bovengenoemde publikatie.

De Klasse beslist deze voorstellingsnota te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 276).

### „De wereldenergieprognose tot 2020”

M. P. De Meester présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent M. R. Sokal, Mgr L. Gillon et M. E. Cuypers.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 284). Les apports de MM. E. Cuypers (p. 292), L. Gillon (p. 294) et R. Sokal (p. 295), seront joints *in fine* au texte de M. P. De Meester.

### Reconnaisances hydrogéologiques au Guatemala

M. A. Monjoie présente à ses Confrères son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond à une question que lui pose M. M. Snel.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 296).

### Communication administrative

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que M. A. François, qui était correspondant de la Classe au Zaïre, a transféré sa résidence en Belgique et devient de ce fait *associé*.

La séance est levée à 16 h.

### **De wereldenergieprognose tot 2020**

De H. P. De Meester legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. E. Cuypers (blz. 292), L. Gillon (blz. 294) en R. Sokal (blz. 295).

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 284).

De bijdragen van de HH. E. Cuypers, L. Gillon en R. Sokal zullen *in fine* bij de tekst van de H. P. De Meester gevoegd worden.

### **«Reconnaissances hydrogéologiques au Guatémala»**

De H. A. Monjoie legt aan zijn Confraters zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt een vraag die hem gesteld wordt door de H. M. Snel.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 296).

### **Administratieve mededeling**

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat de H. A. François, die correspondent was van de Klasse in Zaïre, zich in België vestigde, en aldus *geassocieerde* wordt.

De zitting wordt gegeven te 16 h.



## **F. Bultot. — Présentation de l'atlas climatique du bassin zaïrois (parties 3 et 4)**

En Afrique centrale, les observations climatologiques datent du début de la pénétration des Européens. Grâce à la collaboration des missions, des sociétés et des colons, plusieurs centaines de stations étaient en service en 1939, dont plus de cent avec dix années au moins d'observations pluviométriques ininterrompues. Mais c'est au lendemain de la guerre 1940-1945 que les réseaux météorologiques modernes du Zaïre, du Rwanda et du Burundi furent conçus et mis en place à l'initiative de nos confrères E. BERNARD et N. VAN DER ELST. C'est ainsi qu'en 1960 déjà, on disposait d'un capital énorme de données climatologiques d'excellente qualité. Par la suite, ce capital n'a cessé de s'amplifier grâce à l'action consciente et soutenue menée par les nouvelles instances responsables de la météorologie pour assurer, avec le concours des techniciens belges, l'acquisition des données de base, et pour effectuer le dépouillement et l'analyse des données anciennes non encore traitées.

C'est pour permettre aux utilisateurs d'accéder aisément à cette documentation particulièrement vaste que fut élaboré l'atlas climatique du bassin zaïrois qui en constitue la synthèse.

Cet atlas se rapporte à l'ensemble du bassin hydrographique du fleuve Zaïre. Dans cet ouvrage figurent les caractéristiques classiques des divers éléments du climat, mais aussi des paramètres dérivés, spécialement appropriés aux besoins de l'ingénieur civil, de l'agronome, de l'urbaniste, de l'économiste, du médecin, de l'hydrologue, etc.

Le format de l'ouvrage est de 32 cm × 33 cm ; certaines cartes sont à l'échelle du 1/10 000 000, d'autres du 1/20 000 000. Les cartes, graphiques et tableaux ont été imprimés par l'Institut Géographique National.

Chaque partie comporte une brève notice fournissant des indications utiles quant aux instruments et méthodes d'observation en usage, aux définitions et formules de base, aux périodes d'observation, aux références bibliographiques, etc.

Le quatrième et dernier tome vient de sortir de presse. Il concerne la pression atmosphérique, le vent au sol et en altitude, la température et l'humidité de l'air en altitude, la nébulosité et la visibilité, les propriétés chimiques de l'air et des précipitations ainsi que les classi-

fications climatiques. La température et l'humidité de l'air, la rosée et la température du sol ont été traitées dans le troisième tome, qui a été achevé en 1972.

Le travail a pu être mené à terme grâce à l'appui financier de l'Administration belge de Coopération au Développement; l'édition a été assurée par le Service de Documentation en Agronomie tropicale et Développement rural (SERDAT) de la Bibliothèque royale Albert 1er.

A l'occasion de la sortie de presse des tomes 1 et 2, une note de présentation avait été insérée dans le fascicule 2 du *Bulletin des séances* de 1971. Cette note donnait la liste des cartes, graphiques et tableaux figurant dans chacune des deux premières parties. Rappelons que le premier tome de l'atlas est consacré aux composantes du bilan de rayonnement, tandis que le deuxième se rapporte aux composantes du bilan d'eau et au régime des cours d'eau.

On trouvera ci-après le contenu détaillé des deux derniers tomes.

### TROISIÈME PARTIE

#### TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ DE L'AIR, ROSÉE TEMPÉRATURE DU SOL

##### CARTES

- |              |   |
|--------------|---|
| 19,1 à 19,12 | Moyenne des températures journalières maximales (janvier à décembre).                               |
| 19,13        | Moyenne annuelle des températures journalières maximales.   |
| 20,1 à 20,12 | Moyenne des températures journalières minimales (janvier à décembre).                               |
| 20,13        | Moyenne annuelle des températures journalières minimales.   |
| 21,1 à 21,12 | Moyenne vraie (à partir des valeurs horaires) de la température journalière (janvier à décembre).   |
| 21,13        | Moyenne annuelle vraie (à partir des valeurs horaires) de la température journalière.               |
| 22,1 à 22,12 | Différence moyenne entre les températures journalières maximales et minimales (janvier à décembre). |
| 22,13        | Différence moyenne annuelle entre les températures journalières maximales et minimales.             |
| 23           | Différence entre les températures moyennes vraies du mois le plus chaud et du mois le plus froid.   |

- 24,1 à 24,12 Terme correctif à ajouter à la moyenne arithmétique des températures moyennes maximales et minimales journalières pour obtenir la moyenne vraie (janvier à décembre).
- 24,13 Terme correctif à ajouter à la moyenne arithmétique des températures moyennes maximales et minimales journalières pour obtenir la moyenne vraie (année).
- 25,1 à 25,12 Rapport de mélange journalier moyen (janvier à décembre).
- 25,13 Rapport de mélange journalier moyen (année).
- 26,1 à 26,12 Pression de vapeur d'eau journalière moyenne (janvier à décembre).
- 26,13 Pression de vapeur d'eau journalière moyenne (année).
- 27,1 à 27,12 Déficit de saturation journalier moyen (janvier à décembre).
- 27,13 Déficit de saturation journalier moyen (année).
- 28,1 à 28,12 Humidité relative journalière moyenne (janvier à décembre).
- 28,13 Humidité relative journalière moyenne (année).
- 29,1 à 29,12 Humidité relative diurne moyenne (janvier à décembre).
- 29,13 Humidité relative diurne moyenne (année).
- 30,1 à 30,12 Humidité relative nocturne moyenne (janvier à décembre).
- 30,13 Humidité relative nocturne moyenne (année).

#### FIGURES

46. Quelques stations thermométriques et hygrométriques de référence.

47. Variation annuelle du régime journalier de la température.

48. Variation annuelle du régime journalier de l'humidité de l'air (pression de vapeur d'eau et humidité relative).

49. Aires de concentration à 0,95 (pour les saisons sèche et pluvieuse) et à 0,975 (pour l'année) des valeurs horaires conjointes de la température et de l'humidité de l'air.

50. Quelques stations de référence relatives à la rosée.

51. Quelques stations de référence relatives à la température du sol.

52. Régime journalier moyen de la température du sol dans la Cuvette centrale congolaise (Yangambi).

TABLEAUX

28. Moyennes et percentiles 90 et 10 des températures journalières maximales, moyennes et minimales — températures maximales et minimales absolues.

29. Températures maximales et minimales journalières respectivement dépassées et non atteintes 5, 3 et 2 fois en moyenne par an ainsi qu'une fois en moyenne en 1, 2 et 5 ans.

30. Quelques stations de référence relatives à la rosée.

31. Apport d'eau et fréquence de la rosée.

32. Apports d'eau mensuels maximums et minimums de la rosée observés dans la Cuvette centrale congolaise (Yangambi).

33. Distribution selon l'intensité des apports d'eau et des fréquences absolues de rosées.

34. Moyennes de la température du point de rosée à 18.00 (temps local moyen), de la température minimale et de l'heure à partir de laquelle la température descend au niveau du point de rosée.

35. Moyennes mensuelles et annuelles des températures maximales, moyennes et minimales journalières du sol à 10, 20 et 50 cm de profondeur — caractéristiques du régime annuel.

36. Variabilité (médianes, percentiles 5 et 95) des maxima et minima journaliers de la température du sol au cours des mois extrêmes.

37. Echanges calorifiques entre le sol et l'atmosphère au cours de périodes de 1, 5, 10 et 30 jours dans la Cuvette centrale congolaise (Yangambi).

38. Echanges calorifiques moyens mensuels entre le sol et l'atmosphère dans le Haut Katanga (Keyberg).

39. Températures minimales absolues mensuelles et annuelles à la surface du sol.

40. Seuils thermiques au-dessous desquels la température minimale à la surface du sol peut descendre 5, 3 et 2 fois en moyenne par an ainsi qu'une fois en moyenne en 1, 2 et 5 ans.

## QUATRIÈME PARTIE

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE, VENT EN SURFACE ET EN ALTITUDE, TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ DE L'AIR EN ALTITUDE, NÉBULOSITÉ ET VISIBILITÉ, CLASSIFICATIONS CLIMATIQUES, PROPRIÉTÉS CHIMIQUES DE L'AIR ET DES PRÉCIPITATIONS

### CARTES

- 31,1 à 31,12 Pression atmosphérique réduite au niveau de la mer et vent en surface (janvier à décembre).
- 32 Vitesse moyenne annuelle du vent à 2 m de hauteur.
- 33,1 à 33,25 Fréquences des directions et vitesses du vent à divers niveaux (janvier, avril, juillet, octobre).
- 34,1 à 34,60 Vent vectoriel moyen et lignes de courant à divers niveaux (janvier à décembre).
- 35,1 à 35,24 Nombre moyen de jours à ciel serein ou quasi serein (nébulosité totale et nébulosité des nuages bas) (janvier, avril, juillet, octobre).
- 36,1 à 36,24 Nombre moyen de jours à ciel couvert ou quasi couvert (nébulosité totale et nébulosité des nuages bas) (janvier, avril, juillet, octobre).
- 37,1 à 37,24 Nébulosité moyenne (nébulosité totale et nébulosité des nuages bas) (janvier, avril, juillet, octobre).
- 38,1 à 38,12 Nombre moyen de jours où le plafond nuageux à 06.00 T.U. est inférieur à 100 m, situé entre 100 et 300 m et entre 300 et 1 000 m (janvier, avril, juillet, octobre).
- 39,1 à 39,8 Nombre moyen de jours où la visibilité est inférieure à 1 et 10 km à 06.00 T.U. (janvier, avril, juillet, octobre).
- 40 Nombre annuel moyen de jours de brouillard.
- 41 Carte des zones climatiques établie d'après les critères de Köppen.
- 42 Carte des zones climatiques établie selon l'indice d'aridité de Budyko.

### FIGURES

53. Quelques stations de référence relatives à la pression atmosphérique.

54. Variation annuelle du régime journalier de la pression atmosphérique.
55. Relation « pression atmosphérique - altitude ».
56. Quelques stations de référence relatives au vent en surface.
57. Quelques stations de référence relatives au vent en altitude.
58. Régime annuel de la distribution du vent vectoriel moyen en fonction de l'altitude.
59. Coupes zonales et méridiennes du champ du courant.
60. Aires de concentration à 0,95 des valeurs conjointes de la température et du rapport de mélange à divers niveaux (à Kinshasa).
61. Quelques stations de référence relatives à la nébulosité et à la visibilité.
62. Variation annuelle du régime journalier des fréquences de ciels sereins ou quasi sereins et des fréquences de ciels couverts ou quasi couverts (nébulosité totale et nébulosité des nuages bas).
63. Variation annuelle du régime journalier de la nébulosité moyenne (nébulosité totale et nébulosité des nuages bas).

#### TABLEAUX

41. Quelques stations de référence relatives à la pression atmosphérique.
42. Valeurs mensuelles et annuelles moyennes de la marée barométrique.
43. Pressions atmosphériques extrêmes observées dans la Cuvette centrale zaïroise (Yangambi).
44. Quelques stations de référence relatives au vent en surface.
45. Moyennes mensuelles et annuelles de la vitesse du vent à 2 m de hauteur.
46. Régimes journaliers moyens mensuels et annuel de la vitesse du vent à 2 m de hauteur.
47. Régime journalier moyen annuel de la vitesse scalaire du vent à 12 m de hauteur.
48. Fréquences relatives selon la direction de vents (à 12 m de hauteur) inférieurs et supérieurs à  $3,5 \text{ ms}^{-1}$  à 12.00 T.U. en saison sèche et en saison pluvieuse.
49. Régimes journaliers moyens mensuels et annuel du vent vectoriel moyen à 12 m de hauteur.
50. Nombre annuel moyen de coups de vent.
51. Nombres mensuels moyens de coups de vent, en saison sèche et en saison pluvieuse.

52. Intervalles moyens entre deux coups de vent, en saison sèche et en saison pluvieuse.

53. Répartitions moyennes saisonnières et annuelle des coups de vent selon la direction.

54. Nombre mensuels moyens, en saison sèche et en saison pluvieuse, de coups de vent  $\geq 10 \text{ ms}^{-1}$  aux divers moments de la journée.

55. Pourcentages mensuels moyens de coups de vent non accompagnés de précipitations dans la Cuvette centrale zaïroise (Yangambi).

56. Valeurs maximales de la vitesse du vent.

57. Fréquences des vents continus  $\geq 5 \text{ ms}^{-1}$  et d'une durée minimale de 2, 3, ... heures, en saison sèche et en saison pluvieuse.

58. Quelques stations de référence relatives au vent en altitude.

59. Vitesse du vent dépassée avec une probabilité de 0,05 pour les diverses directions et à divers niveaux.

60. Caractéristiques mensuelles et annuelles du vent vectoriel et de ses composantes, des écarts-type, du coefficient de constance et du coefficient de transport, à divers niveaux.

61. Moyennes mensuelles de la composante zonale du vent à Kinshasa aux niveaux de 70 et de 50 mb.

62. Fréquences absolues mensuelles de composantes zonales d'ouest et d'est à Kinshasa aux niveaux de 70 et de 50 mb.

63. Profils moyens de la température et de l'humidité de l'air.

64. Valeurs moyennes de la température et du rapport de mélange selon la direction et la vitesse du vent, à divers niveaux (à Kinshasa).

65. Quelques stations de référence relatives à la nébulosité et à la visibilité.

66. Fréquences relatives des degrés de nébulosité aux divers moments de la journée.

67. Fréquences relatives des divers genres de nuages aux divers moments de la journée.

68. Fréquences relatives des hauteurs classées de la base des nuages bas.

69. Fréquences relatives de visibilités horizontales inférieures à 200 m, comprises entre 200 et 1 000 m entre 1 et 10 km, et supérieures à 10 km aux divers moments de la journée.

70. Nombres mensuels et annuels moyens de jours de brouillard.

71. Fréquences absolues mensuelles et annuelles de brouillards, d'heure en heure entre 18.00 et 06.00 T.U.

72. Fréquences absolues mensuelles et annuelles de brouillards de diverses durées.

73. Distribution de fréquences exprimées en pour cent et en heures par jour des valeurs caractéristiques de l'indice de Lee.

74. Distribution de fréquences exprimées en pour cent et en heures par jour des valeurs caractéristiques de l'indice climatique pulmonaire de Le Roy.

75. Composantes chimiques de l'air atmosphérique ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) et des précipitations ( $\text{mg}/\text{m}^2$ ).

26 janvier 1979



## Paul De Meester. — De wereldenergieprognose tot 2020

Deze bijdrage steunt vooral op de resultaten zoals ze werden voorgelegd op de tiende wereldenergiekonferentie te Istanboel.

De wereldenergiekonferenties worden om de 3 à 4 jaar georganiseerd, telkens in een ander land, door een nationaal organisatiecomité dat op de vorige conferentie formeel werd aangesteld. Het geheel staat onder de supervisie van de Raad van de Wereldenergiekonferentie die ook commissies aanstelt om bepaalde studies te verrichten, de belangrijkste is de „Conservation Commission” die verslagen voor deze conferentie had voorbereid over niet-konventionele, nucleaire steenkool en andere energiemogelijkheden geprojecteerd over de periode 1985-2020. Prognoseresultaten worden verder vermeld. Aan de wereldenergiekonferenties wordt deelgenomen door een ruim spektrum van energieverantwoordelijken en geïnteresseerden: politici, producenten, financiers, wetenschapslui, energie-ingenieurs, enz.

Er waren vier thema's:

- 1) Ontwikkeling van konventionele energiebronnen;
- 2) Besparing van energieverbruik;
- 3) Omzetting van primaire energie;
- 4) Niet-konventionele energiebronnen.

### ENERGIEBESPARING

Het *leitmotiv* was echter overal het rationeel energieverbruik of de energiebesparing. Als specifieke hulpmiddelen werden hiervoor aangewezen:

- 1) Bevorderen van belangstelling voor het beter gebruik van energie;
- 2) Bevorderen van onderzoek en ontwikkeling in het domein van de energiebesparing;
- 3) Het scheppen van fiskale aansporingen;
- 4) Normen en maatregelen betreffende verlichting, verwarming, verkeerssnelheid, enz.;
- 5) Aanmoedigen van wijkverwarming.

## WERELDENERGIEVRAAG

In het jaar 2020 zullen de wereldenergiebehoeften drie tot zesmaal zo groot zijn als het huidige verbruik, afhankelijk van de economische groei (huidig jaarlijks wereldenergieverbruik is ongeveer 250 EJ of  $2.5 \times 10^{20}$  J of 8 TWj/j). Een „laag” scenario van 3% wereld economische groei (2% voor de OESO-landen) zou een verdubbeling van het inkomen per hoofd en een verdrie- tot verviervoudiging van de energievraag in 2020 voor gevolg hebben, terwijl het „hoog” scenario tot verdriedubbeling van hoofdelijk inkomen en verzesvoudiging van wereldenergieverbruik leidt. Hierbij moet aangestipt worden dat de ontwikkelingslanden duidelijk weigeren dezelfde groeibeperkingen als de „rijke” landen te aanvaarden zolang geen gelijkheid werd gerealiseerd.

Het gemiddeld gebruikt energievermogen per hoofd is 2 kW voor een wereldbevolking van  $4 \times 10^9$ ; in Noord-Amerika is dit echter 10 kW, in West-Europa 5 à 6 kW en voor meerdere ontwikkelingslanden 1 kW of minder. Tussen stedelijke en landelijke bevolkingen in deze laatste landen is het onderscheid trouwens nog groter.

De geschiedenis toont aan dat het aandeel van de ontwikkelingslanden in het energieverbruik stijgt. Met hun 50% van de totale wereldbevolking verbruiken ze op dit ogenblik slechts 15% van de jaarlijkse energie. Tegen het jaar 2020 zal hun bevolking aangegroeid zijn tot 65% en zullen ze ongeveer 25% van de jaarenergie verbruiken in de veronderstelling van een hoge economische groei.

Ook moet in acht genomen worden dat de regionale energiebalans van uitvoer en eigen verbruik tegen 2020 zou moeten gerealiseerd worden.

Zelfs met een drastische energiebeperking zal de vraag naar alle energievormen toenemen, maar de voorkeur van de verbruiker voor aardolie kan de veralgemeende substitutie door andere brandstoffen uitstellen zolang er aardolievoorraden beschikbaar zijn.

## AARDOLIE

De wereldvraag naar aardolie zal blijven toenemen tot de periode 1985-1995, waarna het verbruik automatisch zal beperkt worden binnen de grenzen van de potentiële olievoorraad. De konventionele oliebronnen kunnen volstaan voor het meer efficiënt gebruik als transportbrandstof en chemische verwerking zelfs tot na het einde van deze eeuw. Dit impliceert echter een dalend olieconsumptie voor de verwarming in de jaren tachtig, terwijl een verhoogd elektriciteitsverbruik voor vervoer verwacht wordt na 2000.

De vaststaande aardolievoorraden bedragen ongeveer 275 GT\* (of 12 000 EJ). De exploratiekosten zullen sterk stijgen (verdubbelen tegen 1985); de ontginningskosten daarentegen zullen merkkelijk dalen. Opmerkelijk is echter dat de jaarlijkse groei van de reserves afneemt en rond 1990 reeds gelijk zal zijn aan de totale jaarlijkse consumptie (ongeveer 4GT (of 170 EJ)).

De vermoedelijke en minder klassieke aardolie voorraden van ongeveer 250 GT (o.a. uit teerzanden en -gesteenten) zullen slechts tegen het einde van deze eeuw op een economisch rendabele manier geëxploiteerd kunnen worden en zullen dus pas in het begin van de XXIste eeuw essentieel deel uitmaken van het aardolieaanbod.

### STEENKOOL

Een groot deel van de nieuwe vraag naar fossiele brandstoffen ter vervanging van aardolie zal direkt of indirekt kunnen opgevangen worden door steenkool, zodat de wereldvraag naar steenkool snel zal stijgen na 1985. Steenkool zal vereist zijn in de industrie zowel voor direkt gebruik als voor de verwerking tot synthetische brandstoffen en zal het evenwicht moeten vormen met de nukleaire komponente in de elektriciteitsproduktie. De wereldvraag naar steenkool zal bijgevolg in het jaar 2020 vier- tot zesmaal zo groot zijn als nu.

De huidige geologische steenkoolvoorraad wordt geschat op 10 T t.s.e.\*\* (of 300 000 EJ), waarvan 0,64 T t.s.e. (of 20 000 EJ) technisch en economisch te ontginnen zijn. Volgens de huidige planning kan in 2020 een jaarlijkse steenkoolproduktie van 8,7 G t.s.e. bereikt worden, hetgeen driemaal zoveel is als de huidige produktie en een gemiddelde jaarlijkse groei van 2,6% veronderstelt in de periode 1975-2020. De belangrijkste hinderpalen die men moet overwinnen om deze produktie te bereiken zijn: de recruitering van gekwalificeerd personeel, de uitbouw van de nodige infrastructuur en een degelijk transport, verscheidene milieuproblemen zowel bij de produktie als bij het verbruik en de ontwikkeling van een stevige steenkoolmarkt in de wereld. De meeste steenkoolproducerende landen plannen een belangrijke verhoging van de produktiecapaciteit, echter met het doel om slechts aan hun eigen nationale vraag te kunnen beantwoorden. Politieke beslissingen, investeringsprogramma's en ontwikkeling van de mijnbouwtechnologie en het steenkooltransport zijn de imperatieven, wil men de potentiële voorraden maximaal benutten. Op langere

\* 1 GT =  $10^9$  ton =  $7 \times 10^9$  barrels = 44 EJ; 1 EJ =  $10^{18}$  J.

\*\* 1 t.s.e. = 1 ton steenkool equivalent = 7 Gigacalorieën  
= 29,3 Gigajoule.

termijn kan de ontwikkeling van steenkoollikwefaktie en -gazifikatie de steenkoolontginning veel aantrekkelijker maken. De steenkool-importerende landen kunnen hiertoe bijdragen door kontrakten op lange termijn af te sluiten.

#### AARDGAS

Een deel van de toekomstige vraag naar fossiele brandstof kan beantwoord worden door een verhoogd gebruik van aardgas. Vermits de capaciteit van de bestaande bronnen bestendig daalt, is in de toekomst een gastransport van nieuwe bronnen naar de belangrijkste verbruikscentra vereist. Om tegemoet te komen aan de groeiende energievraag zal bijgevolg geïmporteerd gas of synthetisch gas wedijveren met de elektriciteit als vervangingsbrandstof voor aardolie.

De jaarlijkse wereldproduktie van konventioneel aardgas bedraagt op dit ogenblik 50 EJ; de ontdekte voorraden worden geschat op 2 500 EJ; de resterende reserve op ongeveer 8 100 EJ. Zelfs met een verdubbelde jaarproduktie stellen deze voorraden ons in staat de produktie te onderhouden gedurende minstens 50 jaar. Met een gemiddelde jaarlijkse stijging van 4,4% zal de jaarproduktie haar maximum bereiken rond het jaar 2000. In het jaar 2020 zal de helft van de geschatte reserves uitgeput zijn. In deze analyse zijn de niet konventionele gasbronnen zoals bv. de steenkoollagen en de zachte leisteen niet vervat, die naar schatting duizenden tot tienduizenden Exajoules vertegenwoordigen, maar die slechts beduidend tot de produktie kunnen bijdragen vanaf het begin van de XXIste eeuw.

De bijkomende vraag naar steenkool en gas vereist een toenevende internationale handel, die in het jaar 2020 een volume zal omvatten zoals de huidige internationale aardolie, welke op haar beurt nog zal bijven stijgen gedurende de eerstvolgende tien jaar, maar vervolgens licht zal dalen tegen het einde van deze eeuw.

#### ELEKTRICITEIT

Het sekundair energiedeel, aangeboden door de elektriciteit, zal van zijn huidige waarde van 8% stijgen tot nagenoeg 20% in het jaar 2020. Dit impliceert dat het pakket primaire energie, vereist voor de elektriciteitsproduktie zou moeten verzesvoudigen, zodat het aandeel van dit pakket in de totale primaire energie in de wereld zou moeten stijgen van de huidige 25% tot nagenoeg 40%.

## KERNENERGIE

Deze toename van de wereldvraag naar elektriciteit zou niet kunnen beantwoord worden zonder een grote bijdrage vanwege de kernenergie. Het nucleair aandeel in de elektriciteitsproductie wordt geschat op 45 % in het jaar 2000 en op 57 % tegen 2020. Dit wil zeggen dat de nucleaire productiecapaciteit in de wereld zou schommelen tussen 1 300 en 1 650 GW(e) in het jaar 2000 en tussen 3 200 en 4 300 GW(e) in het jaar 2020, afhankelijk van de bereikte economische groei. Hoofdzakelijk steenkool en waterkracht zouden het saldo kunnen leveren in de elektriciteitsproductie.

Indien het aandeel van de kernenergie niet zou stijgen volgens dit scenario, legt dit een bijkomende eis op aan de fossiele brandstoffen op halflange termijn. Indien het aandeel zou beperkt blijven tot 30 %, zal dit het energieaanbod in de wereld verminderen met ongeveer 100 EJ in het jaar 2020, wat equivalent is met 4 miljard ton steenkool. Het lijkt zeer onwaarschijnlijk dat dit tekort zou kunnen opgevangen worden door andere bronnen of door een extra rendementsverbetering. Kon men anderzijds het nucleair aandeel doen stijgen boven de 60 % dan zou de zware druk op de steenkool als vervangingsbrandstof verminderen.

De veronderstelling dat het nucleair aandeel in de elektriciteitsproductie beperkt zou blijven tot 50 à 60 %, leidt tot een schatting van het geïnstalleerd nucleair vermogen die lager ligt dan die in de meest recente studies. Kernenergie zal ook aangewend worden als warmte bron bv. in stadsverwarming, bij staalproductie en voor de vervaardiging van synthetische brandstof.

## URANIUMVOORRADEN EN PLUTONIUM

Met uitzondering van de Verenigde Staten zijn de gekende uraniumbronnen verspreid over landen die slechts een relatief beperkt nucleair programma in de periode tot 2000 hebben gepland. Daarentegen verwacht men een snelle stijging van de nucleaire groei na 2000 in gebieden waarvan men denkt dat ze een groot gedeelte van de nog onbekende uraniumreserves bezitten. Dit kan dus mogelijkwijze het aanbod op langere termijn verbeteren.

De kumulatieve uraniumvraag in de wereld zal ongeveer 3 miljoen ton uranium bedragen in het jaar 2000 en volgens de berekende scenario's (al dan niet met kweekreactoren, splijtstofwerking en/of thorium) schommelen tussen 9,5 en 13 miljoen ton in 2020.

De meest recente *Nuclear Energy Agency/IAEA* studie (1977) duidt

op 2 miljoen ton zekere en daarenboven 2 miljoen ton geraamde uraniumvoorraden (aan maximaal 4 500 F/kg U).

Ramingen voor mogelijk niet-ontdekte voorraden variëren van 80 tot 280 miljoen ton; tegen 2015 zouden 329 nieuwe vindplaatsen moeten opgespoord worden.

Het uraniumbevoorradersprobleem bestaat erin het vereiste uranium volgens een bepaald tijdschema ter beschikking te stellen; de faktor tijd is misschien de meest cruciale. In het meest gunstige geval moet men de uraniumproduktie vijftien maal vergroten in minder dan 45 jaar; van geen enkele andere tak van de minerale industrie werd tot op heden een dergelijke inspanning verwacht binnen dergelijke tijdspanne.

Daarom is het duidelijk dat de nukleaire energie zelfs niet voor 50% in de vraag naar elektriciteit zal kunnen voorzien in het jaar 2020 zonder gebruik te maken van nieuwe splijststofcycli. Een internationale samenwerking van ongeëvenaarde omvang is meteen vereist, samen met een dringende aktie om de ontwikkeling van de uraniumbronnen en de nukleaire technologie te bevorderen.

Bij alle deelnemers viel een ruime concensus omtrent het gebruik van kernenergie te noteren. Met speciale belangstelling werd uitgekeken naar een ronde tafelkonferentie over het gebruik van plutonium, onder het voorzitterschap van Dr EKLUND (IAEA). Alle sprekers (ook deze uit de U.S.A.) waren het erover eens dat het opwerken van splijststof en het gebruik van plutonium onvermijdelijk zijn. DAVIS (U.S.A.) wees er zelfs op dat plutoniumproducerende kweekreactoren over 10 jaar op economische schaal kunnen gebouwd worden.

#### ALTERNATIEVE ENERGIE

De overige substituerende energiebronnen (water, hout en zon) zullen hun huidig aandeel van 15% in de primaire energie behouden. Dit impliceert evenwel een belangrijke groei in absolute termen: de waterkracht wordt verondersteld te verviervoudigen, terwijl het aandeel van de zonneënergie zal stijgen van nul tot ze in 2020 zoveel bruikbare energie ter beschikking zal stellen als op dit ogenblik bekomen wordt van de elektriciteit. Dan nog zal de zonneënergie in 2020 slechts 5% vertegenwoordigen in het totale energieaanbod. Het houtverbruik zou moeten afgeremd worden om ontbossing in bepaalde ontwikkelingslanden te vermijden.

Het onderzoek en de ontwikkeling van de niet-konventionele energiebronnen worden gekonfronteerd met verscheidene problemen waaronder zeer geringe, zij het snel stijgende, subsidies en beperkingen van de huidige technologie. Men mag ook niet vergeten dat spits-

vondige produktiemethodes op grote schaal beslissende elementen zullen zijn in een wereld met beperkte energievoorraden.

#### ZONNE-ENERGIE

Alhoewel er tot op heden onvoldoende gegevens bestaan om het economisch aspekt van de niet-konventionele energiebronnen te bespreken, kunnen de volgende beschouwingen toch een tamelijk realistisch beeld ophangen. De zonneënergie heeft het voordeel een extra zuivere energiebron te zijn, maar blijft tot op dit ogenblik zeer kostelijk. Blijft dus de vraag naar de economische rendabiliteit van de zonneënergie in vergelijking met de huidige vermogenssystemen, hetgeen zeker op langere termijn een speciale aandacht vereist.

Warmteproductie bij lage (en in mindere mate — gekoncentreerd — bij hoge) temperatuur is reeds een relatief rijpe technologie die op vele plaatsen reeds ruim wordt toegepast. In Australië zou zowat 40% van de industriële warmte door zonneënergie geleverd kunnen worden. Toch zal op wereldschaal deze bijdrage beperkt blijven tot 2 à 5% van de primaire energie in het jaar 2020. Zonneënergie zou vooral moeten ontwikkeld worden in ontwikkelingslanden die meestal zeer gunstige bezonningsvoorwaarden vertonen; speciale aandacht moet hierbij geschonken worden aan een aangepaste onderhoudstechnologie.

Zonne-termische elektrische omzetting wordt gepland tot 100 MW eenheden rond 1985 tegen een kostprijs van 30 000 tot 175 000 F per geïnstalleerde kW, voor zes à acht uur bedrijf per dag. Voor de fotovoltaïsche omzetting zou de huidige prijs van 700 000 tot 1 miljoen frank per piek kW tegen 1985 moeten gereduceerd worden tot ongeveer 20 000 frank per piek kW. Indien beide systemen economisch op de markt komen tegen 1990, zou rond 2020 zowat 10% van de geproduceerde elektriciteit door zonneënergie kunnen geleverd worden.

Veel wordt ook verwacht van solaire waterstofproductie om naast elektriciteit in een andere en soepele vorm van sekundaire energie te voorzien.

#### ANDERE ALTERNATIEVE ENERGIEËN

De kostprijs van de elektriciteit geproduceerd door geothermische centrales wordt kompetitief geacht met die van de elektriciteit opgewekt in de klassieke termische centrales van dezelfde grootte en inplanting. De exploitatiekostprijs van de termische energie uit oceanen, het getijvermogen en de windenergie ligt beduidend hoger dan

die van de konventionele bronnen.\* De kostprijs voor de investering van het termisch nucleair fusieproces is hoog, die van de productie daarentegen matig.

Het effect van de verschillende systemen op de omgeving wordt nog onderzocht. Nochtans is het reeds algemeen bekend dat in de meeste gevallen de niet-konventionele energiebronnen een geringere weerslag hebben op de omgeving dan de fossiele brandstoffen en de nucleaire energie.

#### SLOT

In de toekomst zal het noodzakelijk zijn de verschillende energievormen op economisch en technisch gebied met elkaar te vergelijken. Hoogstwaarschijnlijk zal er geen hoofdbron meer bestaan die de andere zal verdringen. Daarom is het van belang de huidige literatuur te vervangen door meer realistische gegevens, die zullen toelaten de kostprijzen van de verschillende systemen nauwkeuriger te evalueren.

Wat de alternatieve energieën betreft, moet men waarschuwen voor een te groot optimisme maar in elk geval moet het onderzoek in deze gestimuleerd worden.

Het probleem van de energie op wereldschaal en vooral het aandeel van de ontwikkelingslanden en hun gerechtvaardigde verzuchtingen mogen niet uit het oog verloren worden.

26 januari 1979.

---

\*Golfslagenergie, afvalverbranding en het kweken van snelgroeïende planten voor verbranding of alcoholproductie staan nog in de kinderschoenen.



**E. Cuypers. — Tussenkomst in de discussie  
van de nota van de H. P. De Meester:  
„De wereldenergieprognose tot 2020”**

In de mededeling van onze confrater de H. P. DE MEESTER wordt, aan de hand van de meest recente gegevens, duidelijk aangetoond dat, voor de oplossing van het energieprobleem internationaal overleg nodig is en wel zo spoedig mogelijk.

Gezien de snel afnemende olievoorraden in de wereld, indien men de welvaart in de rijke landen wenst te behouden zonder de arme landen te veel te benadelen, is het onontbeerlijk

- a) Ondermeer meer kernenergie te produceren;
- b) Het energieverbruik in de rijke landen te beperken.

De experts schijnen in het algemeen akkoord te gaan met de te nemen maatregelen en daarvoor ook een behoorlijke inspanning te willen leveren.

Ik ben echter van mening dat de volgende twee punten meer aandacht verdienen.

1) Experts en technici moeten zich meer inspannen om een groter aandeel in de politieke besluitvorming te bekomen.

Wanneer het gaat om fundamentele problemen in verband met de verdeling van de rijkdommen der aarde, de welvaart in eigen land, de volksgezondheid, het natuurbehoud, enz., stelt men al te dikwijls vast dat een aanzienlijk deel van de bevolking juist die oplossingen verdedigt die het tegenovergestelde effect opleveren van wat beoogd wordt. Het betreft diverse drukkingsgroepen waarvan men het doorsneelid kan beschrijven als intelligent, goed opgeleid, actief en idealistisch, zonet altruïstisch. Onder de leiders vindt men bovendien bekwame technici waarvan de foutieve opvattingen mogelijk kunnen verklaard worden door een te enge specialisatie of eventueel politieke of economische motieven.

Deze onbevredigende toestand kan, naar mijn mening, alleen verbeteren wanneer de technici in het algemeen een grotere inspanning leveren om zich in de maatschappij te integreren en hun kennis te vulgariseren.

2) Bij de studie van mogelijke energiebesparingen beperken in het algemeen technici hun aandacht te veel tot hun eigen specifiek terrein en hebben te weinig oog voor de mogelijkheden geboden door een

min of meer grondige wijziging van onze levensgewoonten.

Inderdaad, in de rijke landen wordt ongeveer de helft van de geproduceerde of ingevoerde energie verbruikt in de private sector, voor huisverwarming en vervoer, en ondanks alle technische verbeteringen blijft het verbruik in deze sector stijgen.

Naar mijn mening kan en moet het privaat oliegebruik drastisch beperkt worden, bijvoorbeeld tot minder dan de helft van het huidige peil. Het zou volstaan het openbaar vervoer te gebruiken wanneer dit mogelijk is en de temperatuur in de woningen een vijftal graden te verlagen.

Het beste middel om dit te bereiken schijnt mij de belasting op de ingevoerde olie snel te verhogen, zodanig dat, na drie jaar bijvoorbeeld, de prijs ervan overeenstemt met deze van de alternatieve energie.

Dergelijke oplossing zal natuurlijk in de rijke landen zeer veel tegenstand ontmoeten omdat zij strijdig is met eenieders eigenbelang, althans op korte termijn. Op lange termijn echter lijkt het mij de beste oplossing.

26 januari 1979.

**L. Gillon. — Intervention dans la discussion  
de la note de M. P. De Meester :  
«De wereldenergieprognose tot 2020».**

Le Professeur GILLON souhaite que le développement des cultures énergétiques (*biomass*) ne soient pas de nature à freiner le développement des cultures destinées à l'alimentation car il y a près de 3 milliards d'êtres humains qui sont sous-alimentés et dont la carence alimentaire est beaucoup plus grande que la carence en matières énergétiques des mieux nantis.

Il estime que l'apport réel d'énergie de fusion ne peut être prise en considération avant 2020.

Enfin, il constate avec angoisse que l'effort d'économie d'énergie faite par le grand public après la crise de 1973 s'est rapidement estompé et qu'à l'heure actuelle il y a une tendance des autorités gouvernementales à favoriser l'automobile privée et le déplacement individuel alors qu'il s'agit là non pas d'une économie d'énergie mais bien souvent d'un gaspillage énergétique.

Le Gouvernement français ne vient-il pas d'annoncer que pour remplacer des emplois perdus en sidérurgie, il allait favoriser la création en Lorraine d'usines de construction d'automobiles privées et même de boîtes à vitesse automatiques pour les automobiles privées. Il s'agit de favoriser un élément de confort individuel qui correspond à un accroissement de la consommation d'énergie pour un service rendu déterminé.

26 janvier 1979.

**R. Sokal. — Intervention dans la discussion  
de la note de M. P. De Meester :  
«De wereldenergieprognose tot 2020».**

1° En ce qui concerne la raréfaction des gisements d'uranium : il existe de très importants gisements de thorium qui pourraient être utilisés dans l'avenir moyennant une filière adéquate. En plus l'eau de mer contient à très faible pourcentage d'importantes quantités d'uranium. A l'heure actuelle les procédés-pilotes de récupération arrivent à un prix de revient double de l'uranium extrait des mines, mais cet écart va évoluer en diminuant.

2° En ce qui concerne l'évolution de besoins énergétiques du tiers monde, il convient de faire remarquer que leur majorité ne connaît pas les besoins de chauffage. Ces besoins accaparent  $\pm 40\%$  de la consommation d'énergie primaire des pays développés.

3° En ce qui concerne les énergies non conventionnelles, il convient de citer les procédés fondés sur la bio-masse qui ont un avenir prometteur pour une partie des pays en voie de développement.

26 janvier 1979.

## A. Monjoie. — Reconnaissances hydrogéologiques au Guatemala

### RÉSUMÉ

Deux brèves reconnaissances hydrogéologiques au Guatemala, en 1977, ont permis d'étudier des ressources aquifères logées d'une part dans le manteau d'altération et le bed rock fissuré en région volcanique et d'autre part, dans une nappe souterraine en région karstique. L'expérience montre que les méthodes de recherche actuelles permettent aux spécialistes d'acquérir rapidement la preuve de l'existence de ressources aquifères non exploitées et suffisantes pour les besoins locaux et le moyen de définir les modalités d'exploitation de l'eau à l'échelle locale et même à l'échelle régionale. Les deux cas décrits sont suffisamment différents que pour souligner l'intérêt de généraliser de telles prospections de courtes durées et relativement peu onéreuses, dans de nombreux pays en voie de développement.

\* \* \*

### SAMENVATTING

Twee korte hydrogeologische verkenningen in Guatemala, maakten het mogelijk de watervoorraden te bestuderen, enerzijds deze die zich bevinden in de verweringsmantel en de gekloven bed-rock van het vulcanisch substratum der hoogvlakten, en anderzijds het ondergronds watervlak in de karstische kalksteen van Peten.

\* \* \*

Deux reconnaissances hydrogéologiques préliminaires au Guatemala en 1977, offrent l'intérêt d'avoir été réalisées dans des sites géologiquement très différents mais caractéristiques de régions étendues en Amérique centrale et dans de nombreux pays du tiers monde.

## XIQUIN SANAI

La reconstruction de l'Aldea (village) de Xiquin Sanai (*fig. 1*) située près de Comapala, sur les hauts plateaux volcaniques de la Cordillère du Pacifique, dans la région sinistrée lors du séisme de 1976, impliquait l'organisation de l'alimentation en eau du village. Confié par le « Comité Nacional de Reconstrucción » à l'« Association pour l'aide à la reconstruction de Xiquin Sanai » de Paris et à l'« Opération Esperanza » de Grenoble, le projet tenait compte d'une consommation de 150 l/jour/habitant, pour une population de 1 200 personnes, soit un débit moyen de l'ordre de 180 m<sup>3</sup>/j.

Une faible partie devrait être constituée d'eau potable, le reste étant destiné à des usages domestiques et à l'alimentation du bétail.

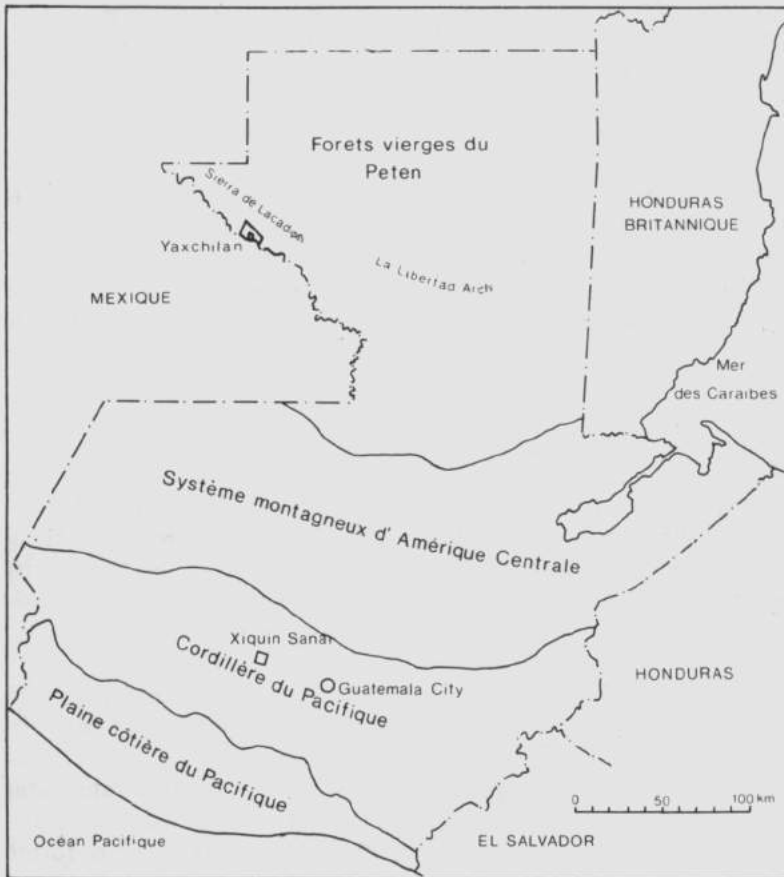


Fig. 1 — Situation des études.

L'Aldea de Xiquin Sanaï se situe sur un haut plateau dont l'altitude varie de 2 200 à 2 100 m. Sous cette cote, la topographie plonge rapidement vers les deux rivières principales qui drainent le secteur : le rio Coloya à l'Ouest et au Sud, le Riachuelo Crusabaj à l'Est et à l'Ouest, coulant aux fonds de vallées très encaissées, environ 200 m plus bas que l'Aldea (*fig. 2*).

La saison des pluies s'étend d'avril-mai à novembre. Au point de vue précipitations, la moyenne annuelle des 7 dernières années à Comapala est de 1 316 mm avec un maximum de 1 824 mm en 1971 et un minimum de 870 mm en 1972.

La température moyenne journalière est de l'ordre de 10° variant entre des minima de 4° à 8° C et des maxima de 23° à 28° C suivant les années.

Sur base de ces données hydrométéorologiques, l'évapotranspiration réelle par la méthode de Thornthwaite est de 550 à 672 mm/an et l'eau disponible pour l'écoulement superficiel et l'infiltration varie de 344 à 1 234 mm/an.

Les moyennes pour les 7 dernières années sont respectivement de 584 mm et 734 mm.

Le substratum de la région est formé de roches volcaniques extrusives et intrusives, fortement altérées en surface, en sorte que les affleurements sont pratiquement inexistantes.

Dans un tel site, les ressources aquifères sont logées soit dans le manteau d'altération, soit dans les fissures ou failles des roches ignées sous-jacentes.

## 1. NAPPE DU MANTEAU D'ALTERATION

L'épaisseur du manteau d'altération n'est notable que dans les secteurs de pente peu accusée du plateau, c'est-à-dire dans les têtes du vallon. Celles-ci se terminent généralement vers l'aval par un rétrécissement dû à la présence de bancs plus durs formant barrage et dessinent ainsi des formes de cuvettes. Les principales sont tracées sur la *fig. 2*.

L'eau s'accumule dans le manteau d'altération et n'apparaît en surface qu'au droit du rétrécissement de vallée. On y observe de petites sources souvent réduites à l'état de mares d'eau plus ou moins stagnante en période d'étiage. Elles servent actuellement à l'alimentation en eau du village. Par contre, une partie de l'eau continue à circuler souterrainement dans le manteau d'altération, sous forme d'écoulement hypodermique.

Un petit puits creusé dans la partie Sud du village, presque en tête

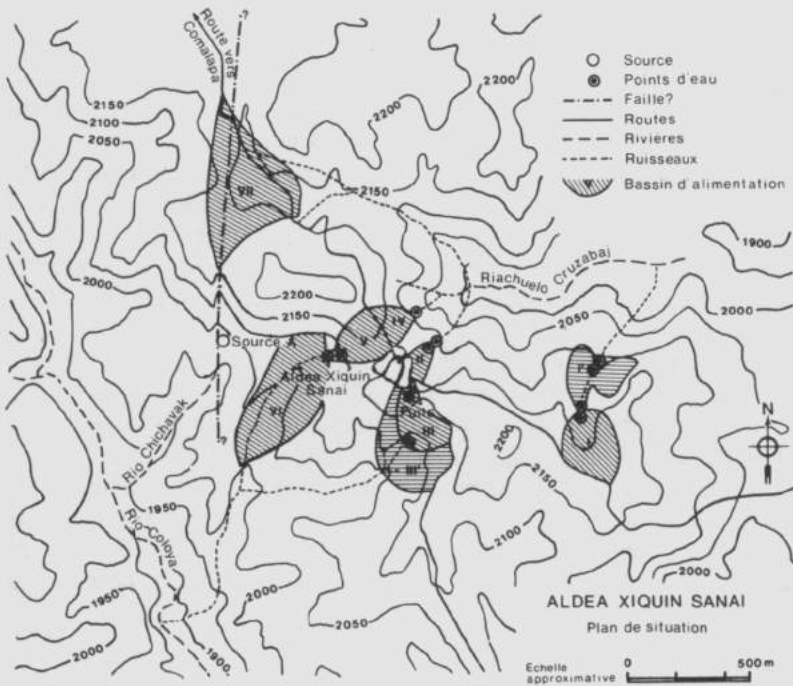


Fig. 2 — Plan de situation de Xiquin Sanai.

du bassin III, a localisé l'eau à la profondeur de 4,70 m. Les fluctuations annuelles sont de 2 à 3 mètres.

Au point de vue capacité de la nappe, celle-ci est réduite compte tenu de la faible extension de l'aquifère et de sa profondeur limitée.

En conséquence, des régulations interannuelles ne peuvent être envisagées et pour estimer l'ordre de grandeur du débit exploitable de la nappe, nous avons jugé opportun d'admettre la valeur minimale observée pour l'eau disponible, soit 344 mm.

En première approximation, on peut estimer qu'un tiers de l'eau s'infiltré soit 110 mm.

Le débit potentiel moyen est donc de  $3 \text{ m}^3/\text{j}/\text{ha}$  en année sèche, alors qu'en année normale on peut s'attendre au double environ. En raison de la répartition des pluies, l'étiage de cette nappe de faible capacité est net et les débits des sources en fin de saison sèche est proche de 0. Seule une utilisation de la totalité de la puissance de l'aquifère et notamment le captage de l'écoulement sous-jacent aux zones de sources, permettraient d'assurer un débit plus continu. L'endroit le plus favorable pour un tel prélèvement est évidemment



les zones de rétrécissement des bassins. Le captage peut être réalisé par puits drainant la nappe du manteau d'altération. Si l'on désire optimiser le prélèvement, il faut envisager une tranchée perpendiculaire à la vallée couvrant la largeur de celle-ci dans la zone d'étranglement et descendant jusqu'à la roche saine.

Dans ces conditions, les débits potentiels moyens en année sèche seraient de l'ordre de  $10 \text{ m}^3/\text{j}$  par bassins tels qu'indiqués à la *fig. 2* sauf pour le bassin II dont l'extension plus limitée ne permettrait qu'un débit moyen de l'ordre de  $5 \text{ m}^3/\text{j}$ . Le bassin IV présente des conditions topographiques défavorables et ne paraît guère intéressant.

Quant au bassin VI débouchant dans une vallée assez large (vallée B), elle est difficilement captable.

Le débit potentiel de ces nappes du manteau d'altération est donc de l'ordre de  $50 \text{ m}^3/\text{j}$  à proximité du village, en année sèche.

Au point de vue pollution, ces nappes situées immédiatement à l'aval des habitations, sont relativement mal protégées et posent par conséquent certains problèmes. Leur utilisation pour des usages domestiques semble préférable à leur exploitation pour l'eau potable.

## 2. NAPPE DE FISSURES

Le substratum est constitué de roches ignées : tuffs, coulées de lave et dépôts de lahar, sédiments volcaniques souvent indifférenciés.

A Xiquin Sanai, l'absence d'affleurement ne permet pas de préciser la constitution des terrains. Dans ce type de substrat, l'eau est logée soit dans des matériaux fins, soit dans les fissures des roches cohérentes et principalement des laves.

Des mouvements tectoniques peuvent localement augmenter la densité des joints et accroître les potentialités de la nappe des fissures. Effectivement, l'étude photogéologique met en évidence à l'Ouest du village un accident NS du type de ceux signalés plus à l'Est vers Guatemala City.

A la recoupe de cette faille avec la topographie, jaillit la source du Rio Chichavak. Son débit était de l'ordre de  $0,6 \text{ l/s}$  en fin de saison sèche et si on calcule le bassin qui assure son alimentation (bassin VII), on obtient effectivement un débit moyen de  $50 \text{ m}^3/\text{j}$  pour une alimentation efficace de  $100 \text{ mm/an}$ .

L'intérêt des nappes de fissures profondes drainant de grandes superficies réside dans la possibilité de régulation interannuelle, le faible tarissement de ces nappes, leur suralimentation par les nappes phréatiques logées dans le manteau d'altération surmontant les acci-

dents tectoniques et leur relativement bonne protection par rapport aux pollutions permettant leur utilisation comme eau potable.

A ce sujet, la source du Rio Chichavak est particulièrement bien située, le bassin VII s'étendant sur une partie du plateau pratiquement inhabité.

A proximité de l'Aldea, la valeur de 180 m<sup>3</sup>/j semble réalisable à condition de séparer eaux potables et eaux domestiques mais elle ne semble pas pouvoir être dépassée de façon notable. Il faudra en tenir compte dans l'équipement rationnel de cette région de hauts plateaux, de façon à répartir les villages en fonction des potentialités en eaux souterraines non négligeables mais qu'il convient de mettre en évidence et d'exploiter judicieusement. Les levés des terrains et l'étude photogéologique permettent généralement de dégrossir correctement le problème, mais ils doivent être suivis d'une prospection plus détaillée permettant de définir les conditions d'exploitation et la localisation optimale des ouvrages.

Dans ce but, les prospections géophysiques et principalement les méthodes sismique et électrique peu coûteuses et rapides sont particulièrement bien adaptées pour mesurer les épaisseurs et caractéristiques du manteau d'altération, les taux de fissuration des roches, les zones de perméabilité maximum.

En parallèle, l'étude hydrogéologique doit préciser les paramètres du bilan de l'eau et notamment les précipitations, les valeurs hydro-météorologiques nécessaires pour le calcul de l'évapotranspiration, les débits. De ces derniers, on peut déduire en période d'étiage des équations de tarissement et par intégration, le volume des réserves d'eaux souterraines mobilisables.

#### YAXCHILAN

Pour faire face à l'expansion démographique du Guatemala, un programme de colonisation est prévu dans la forêt vierge du Peten et notamment dans la région de Yaxchilan, en bordure du Rio Usumacinta.

Le projet choisi par la Coopérative „Centro campesino de Camotan" a été étudié par un groupe de l'Université catholique de Louvain avec un financement de CEBEMO (Pays-Bas). Un des problèmes majeurs freinant l'implantation était le manque d'eaux potables en surface.

Le substratum de la région, prolongement SE du bassin du golfe de Mexico, est constitué de calcaires du Crétacé supérieur et de l'Eocène inférieur. Ils décrivent un vaste dôme anticlinal dont l'axe (Libertad Arch) passe au NE de Yaxchilan. La structure sub-horizontale est

compliquée par une série de failles normales et inverses qui se marquent bien dans la topographie où leurs effets sont accentués par un karst extrêmement développé, principalement dans les zones fracturées.

Les roches du Crétacé supérieur sont constituées essentiellement de calcaires de shelf: calcaires alguaires, calcaires microcristallins..., mais certains niveaux sont recristallisés prenant un aspect saccharoïde ou sont plus ou moins dolomitisés. Les bancs ont des épaisseurs variables suivant les conditions de dépôts. La série est épaisse de plusieurs centaines de mètres.

Au-dessus, on trouve les formations de l'Eocène inférieur (Peten Group) qui peuvent contenir des horizons plus argileux mais dans ce secteur du Peten, les roches sont principalement calcaires. De ce fait, sauf argument paléontologique, il est difficile de différencier les séries crétacées et éocènes.

Un karst très important s'est développé dans toute la région du Peten et du Yucatan, sans doute au Tertiaire et au Quaternaire, présentant les caractéristiques classiques d'un relief calcaire en fin d'évolution karstique:

- Relief assez plat sauf des collines résiduelles criblées de phénomènes de dissolution et d'effondrements de grandes dimensions;
- Grottes et cavités souterraines à la partie inférieure du massif;
- Sols peu épais constitués par les argiles de dissolution des calcaires;
- Absence d'eaux en surface sauf quelques mares plus ou moins temporaires dans les dépôts d'argiles de dissolution;
- Eaux souterraines au niveau du réseau hydrographique régional représenté ici par le Rio Usumacinta et l'Arroyo Yaxchilan.

De plus, il n'est pas exclu que les fluctuations du niveau de la mer au Quaternaire aient permis la formation de phénomènes karstiques plus profonds actuellement noyés. Les lagunes de San Maria, Gardanza et Pasadita seraient d'anciennes dolines submergées.

L'étude photogéologique (*fig. 3*) montre une série d'alignements des phénomènes de dissolution suivant des orientations principales sensiblement N-S et NE-SW, en relation avec la tectonique de failles affectant la région. L'examen sur le terrain confirme ces observations et il est évident que, suivant ces directions, la perméabilité des calcaires est maximale. Il en résulte une infiltration rapide et totale de l'eau non évapotranspirée et l'absence d'eau en surface sauf vers la cote 100 du réseau hydrographique actuel: rios, arroyos, lagunes. Malheureusement, la qualité de ces eaux est extrêmement médiocre. Quelques petites zones humides à sols hydromorphes se localisent dans le fond des dépressions karstiques de grandes dimensions, où les

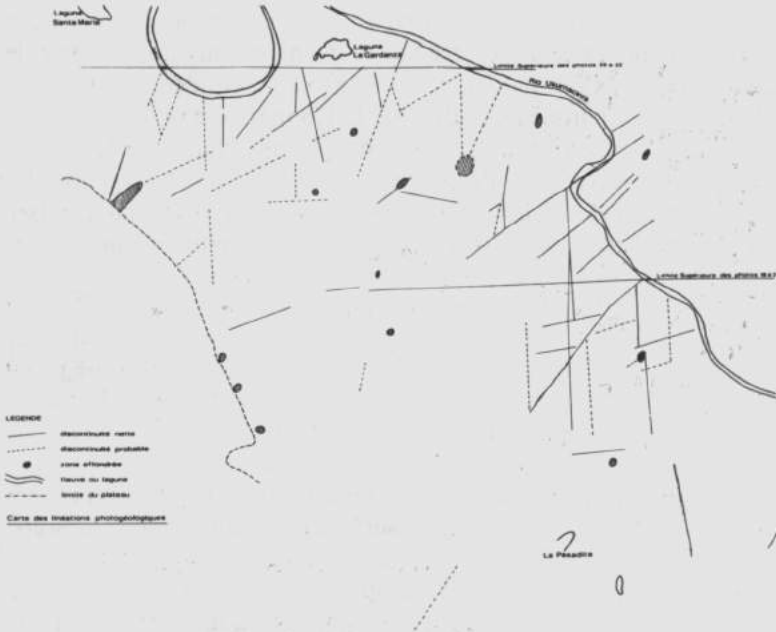


Fig. 3 — Yaxchilan. Carte des fracturations principales.

dépôts d'argile de dissolution ont tapissé le sommet des calcaires. Il s'agit de réserves temporaires sans intérêt sinon agronomique.

Par contre, une nappe souterraine importante est localisée dans les calcaires avec comme niveau de base le réseau hydrographique actuel. La puissance et l'extension des formations calcaires, leur intense fracturation, le développement du karst y compris son extension en profondeur, confère à cet aquifère une capacité énorme. La forte perméabilité des calcaires en surface assure une infiltration notable des eaux de précipitation.

Des études récentes ont montré que dans le Yucatan proche, pour une précipitation de 1 050 mm, la quantité d'eau évapotranspirée était de l'ordre de 900 mm, le reste, soit 150 mm, s'infiltrant en profondeur dans les calcaires. A Yaxchilan, fortement alimentée par une pluviosité qui atteint parfois 1 800 mm par an, avec 140 jours de pluie en moyenne, la nappe présente donc des réserves nettement superfétatoires par rapport aux besoins aquifères de la région. Pour s'en convaincre, il suffit de compter les ruines mayas qui jalonnent la forêt vierge de cette région tant au Guatemala qu'au Mexique. Cette civilisation utilisait intensément l'eau souterraine qui occupait également une place importante au point de vue religieux.

Dans le cas de la région de Yaxchilan, la cote topographique des terres exploitables se situe entre 110 et 160 m, ce qui implique pour le captage des eaux des puits de 10 à 60 m de profondeur.

Le premier d'entre eux, réalisé par la Coopérative vers la cote 115, a atteint l'eau vers 13 m de profondeur. De même, une grotte investiguée a permis de déceler l'eau vers la cote 100-110, sous le massif.

Pour obtenir des débits importants, il sera nécessaire de localiser les ouvrages de captage dans les zones de perméabilité maximum des calcaires, c'est-à-dire les zones de fracturation en liaison avec les failles.

L'étude photogéologique et les observations de terrains permettent de localiser ces zones préférentielles. Dans ces dernières, une prospection géophysique par méthode électrique-résistivité a défini les zones de fissuration maximale.

Une attention particulière devra être accordée au point de vue risques de pollution, particulièrement importants dans ces terrains karstifiés où l'infiltration des eaux de surface se fait rapidement et pratiquement sans filtration.

Là, également, la prospection géophysique est utile pour situer les secteurs où les manteaux d'altération sont suffisamment épais pour obtenir une filtration adéquate lors du rejet des eaux usées.

La disposition relative entre captages et villages sera fonction de l'orientation des axes de perméabilité maximum.

#### CONCLUSIONS

Ces deux exemples montrent l'intérêt de courtes missions permettant d'individualiser des nappes souterraines, d'estimer leur capacité, leur alimentation, leurs conditions d'écoulement et de drainage et enfin de définir les recherches ultérieures plus précises nécessaires aux calculs des potentialités aquifères.

Une bonne intelligence des conditions géologiques et hydrogéologiques des régions couplée avec une étude photogéologique autorise généralement de transposer à l'échelle régionale les résultats obtenus sur des actions ponctuelles.

Le choix de solutions concrètes et rapides, conçues à l'échelle des possibilités locales et réparties spatialement en systèmes limités, offre généralement les meilleures garanties de succès au point de vue rendement, édification des populations et protection de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BACK, W. et LESSER, J.-M. : Chemical Constraints on Ground-Water Management in the Yucatan Peninsula, Mexico (Mémoires de l'International Association of Hydrologists, Volume XIII, Part 1 Papers, Tome XIII, 1. Communications, Birmingham Congress United Kingdom, 1977, p. G18 à G29).
- BONIS, S. : Guatemala, The Encyclopedia of World regional Geology, Part I: Western Hemisphaera (Including Antartica and Australia) (Encyclopedia of Earth Sciences Series, Volume VIII, p. 305 à 308).
- HOFFSTETTER, R. et DENGU, G. : Guatemala, Lexique stratigraphique International (Volume V, Amérique latine, Fascicule 2a Amérique centrale, p. 43 à 97).
- VINSON, G.-L. : Guatemala, Upper Cretaceous and tertiary stratigraphy of Guatemala (*Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, Volume 46, n° 4, April 1962, p. 425 à 456).
- WALPER, J.-L. : Tulsa, Geology of Coban-Purulha Area, Alta Verapaz, Guatemala (*Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, Volume 44, n° 8, août 1960, p. 1273 à 1315).
- WILSON, H.-H. : New Orleans, Cretaceous Sedimentation and Orogeny in Nuclear Central America (The American Association of Petroleum Geologists *Bulletin*, Volume 58, n° 7, juillet 1974, p. 1348 à 1396).
- Mapa geologico de la Republica de Guatemala, Echelle 1/50 000 (Instituto Geographico Nacional, Guatemala).

## Séance du 23 février 1979

La séance est ouverte par le directeur, M. E. *Cuypers*, président de l'Académie pour 1979.

Sont en outre présents : MM. J. Charlier, I. de Magnée, Mgr L. Gillon, MM. A. Lederer, A. Prigogine, M. Snel, membres ; MM. A. Deruyttere, G. Froment, R. Leenaerts, G. Panou, F. Pietermaat, R. Sokal, B. Steenstra, A. Sterling, associés, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

Absents et excusés : MM. L. Brison, F. Bultot, L. Calembert, A. Clerfaÿt, J. De Cuyper, P. De Meester, G. de Rosenbaum, P. Fierens, A. Jaumotte, A. Monjoie, A. Rollet, F. Suykens, R. Thonnard, A. Van Haute.

### La bio-conversion comme vecteur d'énergie

M. R. *Sokal* présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. A. *Lederer*, I. de *Magnée*, R. *Leenaerts*, A. *Prigogine* et E. *Cuypers*.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 310).

### „Het Departement Metaalkunde van de K.U.L.”

A l'appui d'un montage sonorisé de diapositives M. A. *Deruyttere* donne un aperçu de l'équipement et de l'activité du Département de Métallurgie de la K.U.L.

Il répond aux questions que lui posent MM. F. *Pietermaat* et E. *Cuypers*.

## Zitting van 23 februari 1979

De zitting wordt geopend door de directeur, de H. E. Cuypers, voorzitter van de Academie voor 1979.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. J. Charlier, I. de Magnée, Mgr L. Gillon, de HH. A. Lederer, A. Prigogine, M. Snel, leden: de HH. A. Deruyttere, G. Froment, R. Leenaerts, G. Panou, F. Pietermaat, R. Sokal, B. Steenstra, A. Sterling, geassocieerden, alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. L. Brison, F. Bultot, L. Calembert, A. Clerfaÿt, J. De Cuyper, P. De Meester, G. de Rosenbaum, P. Fierens, A. Jaumotte, A. Monjoie, A. Rollet, F. Suykens, R. Thonnard, A. Van Haute.

### **„La bio-conversion comme vecteur d'énergie”**

De H. R. Sokal legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. A. Lederer, I. de Magnée, R. Leenaerts, A. Prigogine en E. Cuypers.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 310).

### **Het Departement Metaalkunde van de K.U.L.**

Met behulp van een gesonoriseerde diamontage geeft de H. A. Deruyttere een overzicht van de uitrusting en van de activiteiten van het Departement Metaalkunde van de K.U.L.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. F. Pietermaat en E. Cuypers.



### **Communication administrative**

Le *Secrétaire perpétuel* rappelle aux auteurs de communications ou mémoires l'Art. 27 du Règlement général, stipulant que :

Les frais de remaniements ou de changements extraordinaires faits pendant la composition ou la correction des épreuves, sont à charge de celui qui les a causés.

Ces frais se montent actuellement à 21 F par ligne à recomposer.

La séance est levée à 16 h 15.

### **Administratieve mededeling**

De *Vaste Secretaris* herinnert de auteurs van de mededelingen en verhandelingen aan Art. 27 van het Algemeen Reglement, Bepalend :

De kosten van de omwerkingen of buitengewone wijzigingen die tijdens het zetten of het verbeteren van de drukproeven dienen aangebracht, komen ten laste van degene die ze teweeg gebracht heeft.

Deze kosten bedragen thans 21 F per regel die opnieuw moet gezet worden.

De zitting wordt geheven te 16 h 15.

## R. Sokal. — La bio-conversion comme vecteur d'énergie

### RÉSUMÉ

La bio-conversion est une méthode de récupération de l'énergie solaire fixée par photo-synthèse dans les végétaux.

Les premières applications concernent les déchets du cycle nutritif animal et humain.

D'importantes recherches sont en cours pour obtenir la bio-conversion directe de certains végétaux appropriés.

\* \* \*

### SAMENVATTING

De bio-conversie is een terugwinningmethode van zonne-energie vastgelegd door fotosynthese in de planten.

De eerste toepassingen betreffen het afval van de voedselcyclus van dieren en mensen.

Belangrijk spuurwerk is aan de gang om de rechtstreekse bio-conversie te bekomen bij bepaalde geschikte planten.

\* \* \*

D'une façon très générale, on peut dire que tous les vecteurs d'énergie traditionnels disponibles dans notre monde ont une origine solaire, qu'il s'agisse des combustibles fossiles, de l'énergie hydraulique, etc.

L'énergie solaire directe reçue par notre globe terrestre est abondante:  $7,3 \times 10^{14}$  MWh par an à comparer à l'utilisation globale d'énergie actuelle d'environ  $6 \times 10^{10}$  MWh par an et ce flux d'énergie peut être considéré comme continu dans le futur à l'échelle de nos planifications humaines les plus lointaines.

Les essais de conversion directe de cette ressource d'énergie abondante et continue sont prometteurs et connus par le public. Ce qui est plus méconnu, c'est le problème de la fixation de l'énergie solaire par

photosynthèse dans le domaine végétal et ses possibilités de récupération. Pourtant, toute la nourriture naturelle, et partant, toute la vie humaine et animale sur terre dépendent de ce potentiel d'énergie. En fait, la réserve énergétique de la végétation sous forme de photosynthèse récupérable a été estimée à 8 à 10 fois la consommation actuelle d'énergie.

La récupération de l'énergie fixée par photosynthèse dans les végétaux peut s'effectuer de deux manières :

1. Récupération à partir des déchets animaux et humains car, comme tout autre convertisseur, les êtres vivants utilisent l'énergie avec un rendement limité; et récupération à partir des déchets végétaux résultant des activités agro-industrielles.
2. Récupération directe à partir de plantations sélectionnées et à renouvellement rapide.

#### 1. RÉCUPÉRATION À PARTIR DE DÉCHETS: ESSENTIELLEMENT FUMIER ET DÉCHETS VÉGÉTAUX RÉSULTANT DE L'ACTIVITÉ AGRO-INDUSTRIELLE.

Cette méthode a des origines fort anciennes par exemple, depuis des siècles, les pays d'Asie utilisent la bouse de vache séchée comme combustible et comme engrais, ce dernier pouvant être considéré comme de l'énergie stockée nécessaire à la régénération des cultures.

Cette technologie primitive a été remplacée par la fermentation anaérobie à l'aide de bactéries prédéterminées, qui dissocient les déchets en deux vecteurs énergétiques :

- a) Un gaz méthane brut qui peut être utilisé comme tel ou bien épuré et comprimé pour correspondre aux usages connus du gaz de ville ou du gaz naturel;
- b) Un engrais supérieur au fumier direct parce qu'il conserve les éléments organiques (en particulier l'azote) et minéraux de nutrition de la terre qui dans le cas du fumier et du purin directs, s'évaporent sous forme d'ammoniaque.

Les pays qui se sont le plus attachés à promouvoir le bio-gaz à l'heure actuelle sont la Chine, l'Inde et le Népal, parce qu'il s'agit d'un procédé particulièrement simple à mettre en œuvre pour des petites communautés rurales, leur assurant l'autosuffisance au point de vue énergétique et engrais.

La technologie du procédé est très simple, car elle consiste simplement à enfermer la matière à traiter: fumier, purin, déchets végétaux, boues d'épuration, etc. dans une cuve hermétiquement fermée et à récolter les produits de la fermentation.

Les installations les plus primitives se sont d'abord développés à

l'échelle familiale mais, à l'heure actuelle, on considère que l'optimum réside dans une installation par 100 foyers soit environ 500 habitants.

Les déchets d'une pareille communauté, compte tenu de 250 têtes de bétail et 300 hectares de cultures, peuvent produire environ 140 m<sup>3</sup> de bio-gaz par jour (50 à 80 % de méthane pur) équivalent en énergie de 660 KWh/jour ou 240 MWh/an. En plus, on récolte pour les cultures un engrais représentant environ 2,5 fois la teneur en azote de l'utilisation directe des déchets. Cet engrais ainsi que les eaux résiduaires, sont exempts de la plupart des germes pathogènes communs à l'usage direct du purin. Il y a donc aussi un assainissement non négligeable du milieu rural.

Une comparaison économique faite aux Indes montre les résultats suivants entre la production de 230 000 tonnes d'azote/an par la technique occidentale d'une part, et la technologie différente d'autre part.

*Production de 230 000 tonnes d'azote par an  
(technologie occidentale et technologie différente)*

	Technologie occidentale	Technologie différente
Nombre d'usines	1	26 150 (soit 8,8 t par an par usine)
Coût	env. 140 millions de dollars	env. 125 millions de dollars (soit 4 825 dollars par usine)
Devises	env. 70 millions de dollars	nul
Rapport capital/ventes (à 510 dollars par tonne d'azote)	1,20	1,07
Postes de travail	1 000	130 750 (soit 5 par usine)
Energie	env. 0,1 million de MWh par an consommation	6,35 millions de MWh par an production

Il résulte de cette comparaison que outre le gain important en énergie directe, il n'y a aucune dépense en devises et création importante d'emplois, ce qui est très important lorsque l'on considère que le manque de devises et le sous-emploi sont des maux endémiques dans la plupart des pays du tiers monde.

On estime à l'heure actuelle à 5 millions le nombre d'installations déjà en fonctionnement en Chine et à 1 million aux Indes et au Népal et leur nombre est en augmentation rapide car la population de ces pays est à plus de 80 % rurale et la distribution d'énergie traditionnelle y va pour 90 % aux concentrations industrielles et urbaines et seulement pour 10 % aux régions rurales.

Signalons que dans les pays industrialisés, la fermentation anaérobie est largement appliquée dans les digesteurs des stations d'épuration d'eaux urbaines où le méthane assure très souvent leur autosuffisance au point de vue énergétique.

## 2. RÉCUPÉRATION DIRECTE À PARTIR DE PLANTATIONS SÉLECTIONNÉES ET À RENOUVELLEMENT RAPIDE

Remarquons tout d'abord que les procédés décrits dans la première partie de notre exposé acceptent une inclusion d'un faible pourcentage de déchets végétaux directs : pailles, copeaux, etc. car la bio-conversion par fermentation trouve actuellement sa limite dans le degré de polymérisation de ces déchets, en particulier dans la lignification de la cellulose.

Ceci s'applique en particulier au plus grand potentiel de bio-énergie existant à l'heure actuelle, la forêt tropicale. Il est à remarquer que la forêt tropicale est à la fois surexploitée en bois commerciaux, puisque seuls 4 à 6 troncs par hectare représentent du bois d'exportation, tandis que les bois de faible valeur marchande sont délaissés alors qu'ils ont un taux de renouvellement beaucoup plus rapide que les bois précieux. On estime que l'accroissement annuel de la quantité de bois produite par les forêts tropicales est de l'ordre de 6 milliards de tonnes en poids sec, c'est-à-dire presque l'équivalent énergétique des 3 milliards de tonnes de pétrole représentant la production mondiale.

De plus, des cultures systématiques d'essences à croissance rapide comme l'eucalyptus ou la leucanea sont possibles en de nombreux endroits.

L'utilisation du bois de feu est très ancienne mais s'est faite d'une manière dispersée et représente un rendement relativement faible, surtout s'il faut inclure des transports à longue distance et le séchage (rappelons que le bois sec représente au maximum 4 000 K calories par kg contre 10 000 pour le pétrole).

Les procédés dérivés de la pyrolyse comme la distillation et les procédés de synthèse comme Bergius et Fischer Tropsch sont possibles puisque le carbone est présent et permettent d'arriver directement à l'alcool et au méthanol. Rappelons aussi que le gazogène au

bois a été utilisé sur les véhicules routiers surtout en Allemagne avant et pendant la dernière guerre et que le charbon de bois est utilisé comme réducteur dans les métallurgies anciennes et même à l'heure actuelle au Brésil. Mais en général le rendement reste faible comparé à des coûts d'investissement très élevés pour des installations importantes, ce qui conduit à des prix de revient prohibitifs.

Le plus grand espoir réside dans la mise au point de procédés de fermentation anaérobie du bois par des bactéries thermophiles susceptibles de s'attaquer aux matières ligneuses et des recherches prometteuses sont en cours, notamment en France. En même temps divers types de broyeurs de bois et de broussailles ont été mis au point et sont au stade opérationnel.

En attendant la mise au point de la fermentation du bois, plusieurs pays pauvres en pétrole, le Brésil notamment, se sont attaqués à l'exploitation massive de végétaux riches en glucoses et amidon comme la canne à sucre et le manioc pour produire par un procédé mixte fermentation - distillation de l'alcool.

Signalons que le Brésil a lancé avec un budget de plusieurs dizaines de milliards de francs, deux opérations ambitieuses.

La première, le projet «proalcool» vise l'incorporation au taux de 20% d'alcool de canne à sucre et de manioc dans l'essence; la deuxième, le projet «prométhanol» vise à plus long terme la production massive de méthanol à partir de l'eucalyptus et d'autres essences à croissance rapide pour arriver à l'autosuffisance du Brésil en matière de combustibles de transport.

Il est important de faire remarquer que le stade ultime de ces projets visant la production de 60 millions de tonnes de combustibles liquides de substitution, ne prélèvera qu'une superficie totale de 2,7% de la superficie agricole et forestière du pays.

#### LES ALGUES ET AUTRES PLANTES MARINES

Un autre type de végétaux a attiré l'attention des chercheurs: il s'agit des algues et de certains types d'herbes marines.

Tout d'abord, la mer couvrant plus de 70% de notre globe terrestre, on estime que les surfaces potentiellement «arables» de l'océan sont de 5 à 10 fois supérieures à celles des continents.

En plus, les algues et herbes marines possèdent un taux de croissance bien supérieur aux végétaux terrestres.

Ainsi, le *macrocystis pyrifera* qui croît le long des côtes de Californie, du Mexique et de la Nouvelle Zélande est une des plantes ayant la croissance la plus rapide du monde produisant environ 150 tonnes de matériaux organiques par hectare et par an contre 20 tonnes pour les

espèces de bois les plus rapides. Les algues sont très riches en protéines ; en plus, ce sont d'excellents fixateurs d'azote allant jusqu'à 40 à 50 kg/hectare.

Le *Macrocystis pyrifera*, ou communément appelée « *Californian Kelps* » est parfaitement apte à la fermentation anaérobie pour fournir du méthane et laisser un résidu utilisable, soit comme engrais très riche ou comme aliment pour bétail ou poissons. En fait, pour ces 2 derniers usages, le *Californian Kelps* qui forme de vastes bancs flottants au large des côtes fait déjà l'objet d'une exploitation commerciale et la société KELCO de San Diego a développé des bateaux spéciaux pour la récolte du *Kelps*.

Partant de cette expérience, les Etats-Unis ont lancé en 1974 un ambitieux projet de recherche et développement appelé « *The Ocean Food and Energy Farm Project* » et visant à la création, dans un délai de 15 ans, de 100 000 acres de fermes marines produisant du méthane, des engrais et des dérivés nutritifs. Une première ferme expérimentale d'une superficie de 7 acres (28 000 m<sup>2</sup>) a été installée près de l'île de San Clémentine en Californie par le *Naval Undersea Center*.

Dans cette ferme pilote, les plants de *Kelps* sont fixés aux mailles d'un vaste filet en câbles de polypropylène maintenu près de la surface de la mer par des flotteurs et ancré au fond au moyen de câbles. Bien que cette installation pilote ait été récemment détruite par une tempête exceptionnelle, elle a permis la collecte de toutes les données de base nécessaires et les essais de fermentation anaérobie exécutés par les laboratoires de la *United Aircraft* permettent de tâbler sur un rendement de 250 MWh par hectare. Les résidus séchés peuvent produire de l'ordre de 50 tonnes par hectare d'engrais riche en azote ou des adjuvants à la nourriture animale et même humaine.

Les essais décrits ci-dessus ont permis de présenter l'avant-projet d'une ferme marine de 1 000 acres ou 400 hectares avec une plateforme offshore au centre pour la production du méthane, des engrais et des matières nutritives. La production continue d'énergie totale correspond à environ 12 MW.

Signalons que la Chine aussi est très avancée dans le domaine de l'utilisation des algues. Les recherches y portent surtout sur la culture d'une fougère flottante, l'*Azolla pinnata* qui depuis longtemps déjà est utilisée pour fertiliser les vastes rizières de plaine.

En ce qui concerne la transformation du méthane en méthanol, il existe à l'heure actuelle des procédés catalytiques basse pression mettant en contact le méthane avec de la vapeur d'eau. Leur prix de revient est particulièrement attractif et plusieurs installations marchant au gaz naturel sont en exploitation industrielle.



En conclusion, on peut dire que la bio-conversion comme vecteur d'énergie présente des avantages particuliers qui méritent pleinement l'intérêt actuel que l'on porte à cette question.

Premièrement, il s'agit d'une ressource d'énergie renouvelable particulièrement adaptée aux structures des pays en voie de développement où des unités locales de production d'énergie et génératrices d'emplois seront encore longtemps nécessaires en milieu rural avant que de coûteux réseaux d'interconnexion ne les atteignent.

Deuxièmement, il s'agit d'une réponse globale au problème de l'énergie, puisque le méthane ou sa synthétisation en alcool résout non seulement le problème de l'énergie électrique mais aussi celui de l'énergie nécessaire aux transports, au chauffage, etc. C'est donc une méthode très attractive pour les pays en voie de développement pauvres en pétrole.

Enfin, la bio-conversion n'enlève rien au potentiel nutritif des sols ou des mers, puisqu'il y a en même temps production d'engrais très riches et d'éléments nutritifs pouvant directement servir à l'élevage et même à l'alimentation humaine.

23 février 1979.

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] CHRISTOPHER, G.-L.: Technology for the Conversion of Solar Energy to fuel (*United Aircraft Research Laboratories, East Hartford, Conn., 1974*).
- [2] FRY, Ly.: Méthane Power Plants for rural energy independence (*Publ. par D.A. Knox, Andover, Hampshire, 2d publication 1975*).
- [3] GRUBER, E.: Verwertung der Biomasse - Die langfristig einzige Lösung der Energie, Nahrungs- und Rohstoffprobleme (*Wochenblatt für Papierfabrikation 105, Nr 18, Sept. 1977*).
- [4] ISMAN, M.: Energie solaire. Utilisation de l'énergie solaire dans les pays en développement par l'intermédiaire de la photosynthèse et de la fermentation méthanique (*Congrès international « Sciences et Techniques au service des pays en développement », Palais de l'Unesco, Paris, 9 -14 mai 1976, Sté des Ingénieurs civils de France*).
- [5] SINGH, R.-B.: Biogas Plant - Generating methane from organic wastes (*Gobar Gas Research Station, Ajitmal, Etawah (U.P.), Inde*).
- [6] SMIL, V.: « China claims lead in Biogas energy supply » (*Energy International, June, 1977*).
- [7] WILCOX, H.-A.: The Ocean Food and Energy Form Project (*US Naval Undersea Center, San Diego, Ca 92132, 1975*).

**Séance du 30 mars 1979**



**Zitting van 30 maart 1979**

## Séance du 30 mars 1979

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

Sont en outre présents : MM. J. Charlier, I. de Magnée, P. Fierens, A. Lederer, A. Prigogine, R. Van Ganse, A. Van Haute, membres ; MM. L. Brison, A. Clerfaÿt, P. De Meester, G. Heylbroeck, A. Jau-motte, R. Leenaerts, G. Panou, A. Sterling, F. Suykens, R. Thon-nard, R. Tillé, A. Verheyden, associés, ainsi que MM. F. Evens, secrétaire perpétuel et P. Staner, secrétaire perpétuel honoraire.

*M. E. Cuypers* souhaite la bienvenue à MM. *A. Duchesne*, mem-bre de la Classe des Sciences morales et politiques, *J. Mortelmans*, *P. Raucq* et *R. Vanbreuseghem*, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales, qui assistent à la séance.

Absents et excusés : MM. L. Calembert, J. De Cuyper, G. de Rosenbaum, A. Deruyttere, P. Evrard, G. Froment, Mgr L. Gillon, MM. A. Monjoie, A. Rollet, B. Steenstra.

### Décès de M. F. Kaisin

Devant l'assemblée debout, le *Directeur* évoque la mémoire de *M. F. Kaisin*, associé honoraire de la Classe et décédé le 5 février 1979.

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

### Quelques considérations au sujet de l'estimation des réserves de gisements miniers

*M. R. Tillé* présente à la Classe son étude intitulée comme ci-dessus.

Il répond aux questions que lui posent MM. *E. Cuypers* et *A. Pri-gogine*.

## Zitting van 30 maart 1979

De zitting wordt geopend door de directeur, de H. E. Cuypers, voorzitter van de Academie.

Zijn bovendien aanwezig: De HH. J. Charlier, I. de Magnée, P. Fierens, A. Lederer, A. Prigogine, R. Van Ganse, A. Van Haute, leden; de HH. L. Brison, A. Clerfaÿt, P. De Meester, G. Heylbroeck, A. Jaumotte, R. Leenaerts, G. Panou, A. Sterling, F. Suykens, R. Thonnard, R. Tillé, A. Verheyden, geassocieerden, alsook de HH. F. Evens, vaste secretaris en P. Staner, ere-vaste secretaris.

De H. E. Cuypers verwelkomt de HH. A. Duchesne, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, J. Mortelmans, P. Raucq en R. Vanbreuseghem, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, die aan de vergadering deelnemen.

Afwezig en verontschuldigd: De HH. L. Calembert, J. De Cuyper, G. de Rosenbaum, A. Deruyttere, P. Evrard, G. Froment, Mgr. L. Gillon, de HH. A. Monjoie, A. Rollet, B. Steenstra.

### Overlijden van de H. F. Kaisin

Voor de rechtstaande vergadering, brengt de *Directeur* hulde aan de nagedachtenis van de H. F. Kaisin, ere-geassocieerde van de Klasse, en overleden op 5 februari 1979.

De Klasse wijst de H. A. Lederer aan, die aanvaardt, om de necrologische nota op te stellen, die voorgelegd zal worden voor de Klasse, in aanwezigheid van de familieleden van de overledene en die gepubliceerd zal worden in het volgend *Jaarboek*.

### « Quelques considérations au sujet de l'estimation des réserves de gisements miniers »

De H. R. Tillé legt aan de Klasse zijn studie voor, getiteld als hierboven.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. E. Cuypers en A. Prigogine.

La Classe décide la publication de cette étude dans le *Bulletin des séances* (p. 324).

**L'«International Foundation for Science» :  
ses buts, ses réalisations, ses moyens**

M. A. Jaumotte entretient ses Confrères du sujet susdit.

Il répond aux questions que lui posent MM. P. Staner, P. De Meester, R. Van Ganse, P. Fierens et R. Vanbreuseghem.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des séances* (p. 346).

**Rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès international des  
Etudes africaines**

M. R. Vanbreuseghem, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales, présente son rapport qu'il a signé avec M. G. Malengreau, membre de la Classe des Sciences morales et politiques, sur le 4<sup>e</sup> Congrès international des Etudes africaines, qui s'est tenu à Kinshasa du 12 au 16 décembre 1978.

**Concours annuel 1981**

La Classe décide de consacrer la cinquième question du concours annuel 1981 au *transport et la construction navale*, et la sixième à la *technologie de la conservation et de l'élaboration (Chimie alimentaire appliquée)*.

MM. F. Suykens et E. Cuyppers, d'une part et MM. P. Fierens et G. Panou, d'autre part, sont désignés pour rédiger le texte desdites questions.

**Communication administrative**

Le *Secrétaire perpétuel* signale que, par arrêté royal du 31 janvier 1979, M. E. Cuyppers, directeur de la Classe des Sciences techniques, a été nommé président de l'Académie pour l'année 1979. Il le félicite chaleureusement.

De Klasse beslist deze studie te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 324).

**L'«International Foundation for Science» :  
ses buts, ses réalisations, ses moyens**

De H. A. *Jaumotte* onderhoudt zijn Confraters over voormeld onderwerp.

Hij beantwoordt de vragen die hem gesteld worden door de HH. *P. Staner*, *P. De Meester*, *R. Van Ganse*, *P. Fierens* en *R. Vanbreuseghem*.

De Klasse beslist deze tekst te publiceren in de *Mededelingen der zittingen* (blz. 346).

**«Rapport sur le 4<sup>e</sup> Congrès international  
des Etudes africaines»**

De H. R. *Vanbreuseghem* lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen legt zijn verslag voor dat hij ondertekende met de H. G. *Malengreau*, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, over het 4de «Congrès international des Etudes africaines», dat gehouden werd te Kinshasa van 12 tot 16 december 1978.

**Jaarlijkse wedstrijd 1981**

De Klasse beslist de vijfde vraag van de jaarlijkse wedstrijd te wijden aan *het vervoer en aan de scheepsbouw*, en de zesde aan *de Technologie van de conservanten en de verwerking (Toegepaste chemie voor de voeding)*.

De HH. *F. Suykens* en *E. Cuypers*, enerzijds, en de HH. *P. Fierens* en *G. Panou* anderzijds, worden aangewezen om de tekst van deze vragen op te stellen.

**Administratieve mededeling**

De *Vaste Secretaris* deelt mede dat bij koninklijk besluit van 31 januari 1979, de H. E. *Cuypers*, directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen, benoemd werd tot voorzitter van de Academie voor het jaar 1979. Hij wenst hem van harte geluk.

### Symposium consacré au problème de l'énergie

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que le Bureau de l'Académie, en sa réunion du 27 février 1979, a adopté le principe d'organiser chaque année un symposium public d'un jour.

Le thème et l'organisation du symposium seront confiés à tour de rôle à chacune des trois Classes.

Le Bureau a proposé de demander à la Classe des Sciences techniques de consacrer le premier symposium au problème de l'énergie.

La Classe accepte d'organiser ce symposium dont le thème sera *Le problème de l'énergie et le dialogue Nord-Sud*.

Elle constitue un Comité *ad hoc* qui comprend M. E. Cuypers, président, et MM. J. Hoste, R. Sokal, L. Gillon, A. Jaumotte et P. De Meester.

### Divers

« Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten » : Cérémonie d'hommage L. LEBEER, voir p. 200.

La séance est levée à 17 h 10.

### Symposium, gewijd aan het probleem van de energie

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat het Bureau der Academie, in zijn vergadering van 27 februari 1979, het principe aanvaardde om elk jaar een openbaar Symposium in te richten, van één dag.

Het thema en de organisatie van het symposium zal om beurt aan elk der drie Klassen toevertrouwd worden.

Het Bureau heeft aan de Klasse voor Technische Wetenschappen voorgesteld het eerste Symposium (1979) te wijden aan de energie.

De Klasse aanvaardt dit Symposium in te richten en kiest als thema: „*Het probleem van de energie en de dialoog Noord-Zuid*”.

Ze richt een comité *ad hoc* op, dat samengesteld is uit de H. E. Cuypers, voorzitter, en de HH. J. Hoste, R. Sokal, L. Gillon, A. Jaumotte en P. De Meester.

### Varia

Koninklijke Academie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten: Huldebetoon L. LEBEER, zie blz. 201.

De zitting wordt geheven te 17 h 10.



**R. Tillé. — Quelques considérations  
au sujet de l'estimation  
des réserves des gisements miniers**

RÉSUMÉ

Depuis les publications de G.A. WATERMEYER en 1919, la question de l'estimation des réserves de gisements n'a pas cessé de soulever des polémiques.

L'appauvrissement de ces gisements, dont beaucoup constituent l'unique source d'échange des pays du Tiers Monde justifie l'effort de synthèse qui est en cours actuellement sur ce sujet et qui a donné naissance à différentes écoles.

Un exemple pratique sera traité, qui montrera qu'au-delà d'une simplicité apparente des situations, on constatera que tous ceux qui sont confrontés avec les problèmes d'estimation ont à vaincre, d'une part, certaines idées préconçues et à s'abstraire, d'autre part, de certains paradoxes que le sujet soulève.

\* \* \*

SAMENVATTING

Sinds de publikaties van G.A. WATERMEYER in 1919, was het probleem van de schatting der reserves van de delfstoffenlagen doorlopend het onderwerp van polemieken.

De verarming van deze lagen, waarvan vele de enige inkomstenbron van de landen van de Derde Wereld uitmaken, wettigt het streven naar een synthese, waaraan thans gewerkt wordt, en dat tot het ontstaan leidde van verschillende scholen.

Een voorbeeld uit de praktijk zal behandeld worden, waaruit zal blijken dat men, hoe eenvoudig de toestand schijnbaar ook weze, moet vaststellen dat allen die tegenover het probleem van de schatting gesteld werden, enerzijds, bepaalde vooroordelen moeten overwinnen en, anderzijds, abstractie moeten maken van bepaalde paradoxen waartoe het probleem aanleiding geeft.

\* \* \*

## 1. INTRODUCTION

Un grand nombre de pays en voie de développement s'assurent une part importante de leurs revenus par l'exportation de matières premières et en particulier de matières premières minérales.

Or les conditions d'existence de l'industrie minière se sont profondément modifiées au cours de ces dernières années et cela pour un certain nombre de raisons.

— La teneur moyenne des gisements exploités ou en voie de développement diminue régulièrement. On estime par exemple que dans le cas des porphyry coppers, cette teneur qui était de plus de 3 % en 1900 ne sera plus que de 0,5 % en 1980 [1] \*.

— Ce facteur combiné à d'autres, a entraîné une hausse progressive des prix de revient des mines. Cette hausse a été la plus importante dans les pays du Tiers Monde.

Le prix de revient de l'exploitation des mines de cuivre a subi entre 1970 et 1975 une hausse de 13 % en Australie, de 50 % aux Etats-Unis et de 80 % en Zambie [8], d'après des sources récentes.

— Les hausses du prix du pétrole brut depuis 1973 ont eu pour effet d'aggraver le déficit de la balance des paiements de bien des pays en voie de développement et a incité ces pays à augmenter leur production minière alors que la consommation de matières premières diminuait fortement dans les pays industrialisés.

Un exemple particulièrement instructif est celui du zinc. La consommation de 1977 soit 5 749 10<sup>3</sup>t s'établit au même niveau que celle de 1972 (5 728 10<sup>3</sup>t) après être tombée au minimum de 5 052 10<sup>3</sup>t en 1975 [19].

On pourrait citer d'autres exemples: la consommation d'étain en 1977 est retombée au niveau de celle de 1972 également. Si on considère seulement les pays non communistes, la consommation est retombée au niveau de celle de 1968.

Tous ces éléments justifient les efforts entrepris en vue de perfectionner les méthodes qui conduisent à la mise en valeur la plus rationnelle et la plus économique possible d'un gisement.

Il s'agit, d'une part, des méthodes d'exploitation minière mais aussi de celles qui sont utilisées lors de l'évaluation du gisement, étape préalable essentielle pour l'étude de la rentabilité.

La présente note sera consacrée uniquement aux problèmes de l'estimation des réserves des gisements.

---

\* Les chiffres renvoient à la bibliographie *in fine*.

## 2. EXAMEN DE LA LITTÉRATURE TECHNIQUE CONSACRÉE À L'ESTIMATION DES GISEMENTS

Pendant de nombreuses années, on a admis que le meilleur estimateur de la teneur moyenne d'un gisement était la moyenne arithmétique des teneurs prélevées par échantillonnage.

Le problème des teneurs « anormalement élevées » était bien connu des techniciens mais ils utilisaient pour les réduire des coefficients empiriques.

Il faut attendre 1919 pour voir G.A. WATERMEYER proposer une méthode de pondération des teneurs qui consistait à adopter pour chaque observation, non pas sa fréquence mais le carré de celle-ci [23].

En 1934, une publication peu connue de THIÉBAUT proposait d'établir pour chaque observation une zone d'influence d'autant plus restreinte que cette observation était plus élevée [21].

Cette notion de zone d'influence devait être reprise avec bonheur par plusieurs auteurs récents car elle correspondait aux observations de géologues excellents praticiens de la prospection minière *in situ*.

Dès 1930, S.J. TRUSCOTT avait attiré l'attention sur le fait que, dans un gisement, la distribution des teneurs se présentait sous forme logarithmico-normale et proposait en conséquence de retenir comme moyenne des teneurs d'un gisement la moyenne géométrique [22].

Cette moyenne géométrique étant toujours inférieure ou égale à la moyenne arithmétique on ne risquait pas ainsi de surestimer la valeur des teneurs et par conséquent des réserves d'un gisement.

La communication de TRUSCOTT souleva une controverse dont on trouvera les échos dans les comptes rendus du *Third Empire Mining and Metallurgical Congress* ([22], pp. 519-524).

A partir de 1948 les publications relatives à l'estimation des gisements devaient se succéder rapidement. Les travaux les plus importants émanaient de l'école Sud-Africaine dont D.G. KRIGE [9 et 10], H.S. SICHEL [20] et H.J. DE WIJS [3] devaient être les pionniers.

A partir de 1955, le professeur français G. MATHERON [13] allait synthétiser tous les travaux antérieurs et donner un nouvel élan aux études qui nous intéressent ici [14].

Actuellement, le Centre de Morphologie mathématique de Fontainebleau, fondé par G. MATHERON a fait de l'évaluation des gisements une nouvelle science appelée Géostatistique [15] qui constitue actuellement un corps de doctrine solidement établi et dont les applications dépassent largement le cadre primitif de la simple estimation des gîtes miniers\*.

\* Le Centre de Morphologie Mathématique organise des séminaires et publie régulièrement des monographies sur divers sujets.

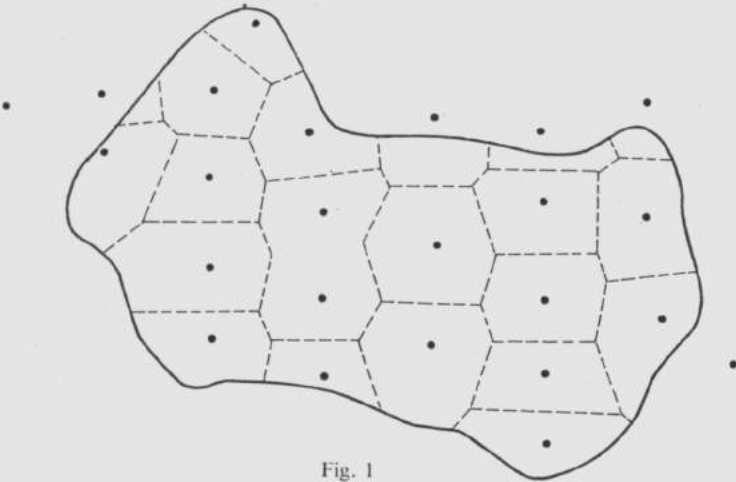
Les publications relatives à la géostatistique sont actuellement extrêmement nombreuses et le traité de M. DAVID : *Geostatistical Ore Reserve Estimation* [2] donne 215 références bibliographiques récentes.

Le South African Institute of Mining and Metallurgy a décidé en fin 1978 d'éditer un traité de Géostatistique en plusieurs volumes dont 2 sont déjà parus [1].

### 3. COMPARAISON ENTRE L'ÉVALUATION D'UN GISEMENT PAR SONDAGES ET PAR PRÉLÈVEMENTS À FRONT DE TAILLE

Lors de l'estimation des réserves dans les reefs aurifères d'Afrique du Sud on avait pris l'habitude depuis 1930 environ, de comparer les teneurs obtenues lors de l'évaluation (par sondage, par exemple) avec celles déterminées journallement à front de taille et qui servaient aux mineurs à préciser leur programme d'exploitation à court terme (fig 1).

TYPE D'ÉVALUATION



On avait constaté des différences assez nettes entre les résultats de ces 2 types d'échantillonnage, ce qui est normal.

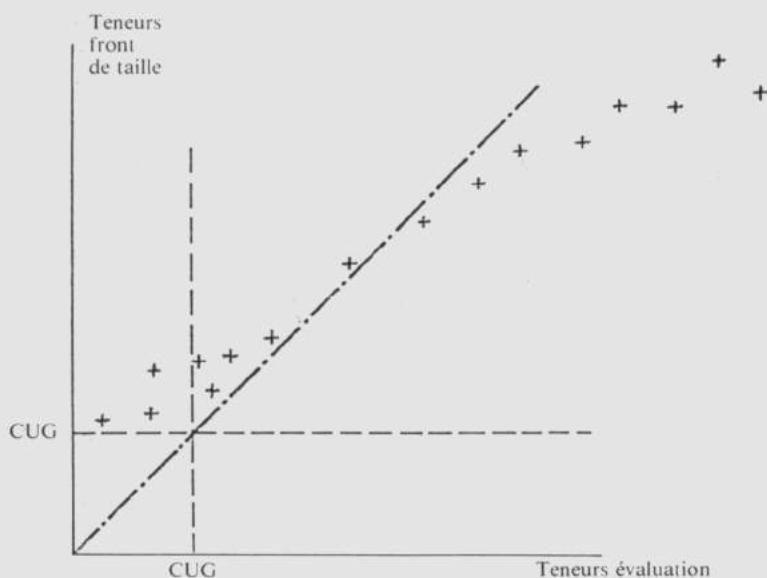
Ce qui l'est moins c'est que les teneurs déterminées à front de taille étaient toujours plus élevées que celles des sondages, pour les faibles

teneurs. Par contre l'évaluation par sondage surestimait les teneurs plus élevées.

Un exemple type est donné à la *fig. 2*, qui montre en diagramme des teneurs à front de taille en fonction de celles déterminées par sondage. On s'attendrait à voir les points expérimentaux se répartir autour de la bissectrice des axes. Ce n'est pas le cas.

Cette particularité est très désagréable car, comme le montre le diagramme, si on se fixe un certain cut-off grade (CUG) \* on est conduit à ne pas prendre en considération certains blocs à faibles teneurs qui, en réalité, par un échantillonnage en taille se montreraient exploitables.

D'autre part tous les blocs dont les sondages montrent des teneurs supérieures au cut-off grade, verront leur teneur moyenne surévaluée.



Relation teneur « d'exploitation » - teneur « d'évaluation »

Fig. 2

\* Le cut-off grade est une teneur limite telle que toutes les parties du gisement à teneurs inférieures à cette limite sont abandonnées. Cette variable est fonction du prix de la matière exploitée et de diverses caractéristiques soit géologiques, soit d'environnement *sensu lato*.

Ces anomalies sont à ce point préjudiciables à une estimation correcte du gisement que les géologues sud-africains utilisaient communément des coefficients de corrections empiriques dont l'effet était d'augmenter les teneurs de sondage faibles et de réduire celles qui dépassaient la moyenne.

#### 4. LES RELATIONS DE RÉGRESSION — LA CORRÉLATION

Entre les teneurs à front de taille représentées en ordonnées et celles des sondages portées en abscisses, comme le montre le diagramme de la *fig. 2*, on dit qu'il y a une relation stochastique ou aléatoire.

La définition tout à fait correcte de ce type de relation est assez difficile à exprimer. Pour ne pas surcharger cet exposé nous la donnons en *annexe 1*.

Un mathématicien et ingénieur sud-africain D.G. KRIGE devait en 1951 expliquer les anomalies décrites au paragraphe précédent en effectuant une analyse précise de la corrélation qui existe entre les teneurs de sondage et les teneurs à front de taille.

Pour pouvoir exposer clairement la démarche intellectuelle de KRIGE, dont les raisonnements devaient être généralisés par G. MATHERON en vue de leur donner un support mathématique exhaustif, nous sommes dans l'obligation de rappeler un certain nombre de notions essentielles sur la régression.

Les théories relatives à la régression sont le plus souvent éparpillées dans un certain nombre de traités de statistique. On les trouvera condensées et les hypothèses sur lesquelles elles sont basées seront clairement mises en évidence.

Nous avons pu constater, en effet, que les statisticiens qui effectuent des études de régression ignorent souvent les hypothèses relativement restrictives sur lesquelles elles sont basées.

On étudiera successivement le cas de la régression linéaire (la plus classique) et la régression log. normale qui s'applique plus particulièrement aux gisements miniers.

##### 4.1. LA RÉGRESSION LINÉAIRE

L'exposé que l'on trouvera ci-dessous s'inspire largement des théories générales publiées par KENDALL-STUART (tome 2, [7]), A. HALD (1952) p. 593 et *seq.* [4].

Dans une population considérons 2 variables  $x$  et  $y$  dont les moyennes sont respectivement  $\mu_1$  et  $\mu_2$  et les écarts types  $\sigma_1$  et  $\sigma_2$ . Ces 2 variables ne sont pas indépendantes, leur coefficient de corrélation est  $\rho$ .

On suppose en outre que ces deux variables sont distribuées selon une loi normale à 2 dimensions :

$$dF = F_0 e^{-P} dx dy$$

avec

$$F_0 = [2\pi\sigma_1\sigma_2(1-\rho^2)^{1/2}]^{-1} \text{ et}$$

$$P = \frac{1}{2(1-\rho^2)} \left[ \left( \frac{x-\mu_1}{\sigma_1} \right)^2 - 2\rho \left( \frac{x-\mu_1}{\sigma_1} \right) \left( \frac{y-\mu_2}{\sigma_2} \right) + \left( \frac{y-\mu_2}{\sigma_2} \right)^2 \right]$$

— La distribution marginale d'une variable (p.ex.  $y$ ) est la distribution que l'on obtient en intégrant la fonction  $dF$  pour toutes les valeurs possibles de l'autre variable  $x$ .

On peut vérifier que l'on a pour cette distribution :

$$dF_1 = \frac{1}{\sigma_2\sqrt{2\pi}} \exp - \left( \frac{y-\mu_2}{\sigma_2} \right)^2 dy \quad \text{Elle est normale}$$

— La distribution conditionnelle de  $y$  est la distribution de cette variable pour une valeur de  $x$  donnée.

Il est bien évident que si on fixe  $x$ ,  $y$  peut prendre toute une série de valeurs. On démontre sans difficultés que  $y$  est distribuée normalement avec une moyenne notée  $E(y/x)$  et une variance  $\sigma^2(y/x)$  dont les valeurs sont :

$$E(y/x) = \mu_2 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (x - \mu_1); \quad \sigma^2(y/x) = \sigma_2^2(1 - \rho^2).$$

La relation qui lie  $E(y/x)$  à  $x$  est linéaire, c'est l'équation d'une droite que l'on appelle droite de régression.

On aurait de même pour la distribution conditionnelle de  $x$

$$E(x/y) = \mu_1 + \rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2} (y - \mu_2); \quad \sigma^2(x/y) = \sigma_1^2(1 - \rho^2).$$

A partir de la distribution normale à 2 dimensions on peut donc définir 2 droites de régression.

Pour la simplification de l'écriture nous écrivons l'équation de la première droite de régression :

$$y = \mu_2 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (x - \mu_1).$$

En pratique on ne connaît pas les paramètres  $\mu$ ,  $\sigma$  et  $\rho$  de la population et on calcule l'équation de la droite de régression en remplaçant ces paramètres par leurs estimateurs non biaisés. Cela donne

$$y = \bar{y} + r \frac{s_2}{s_1} (x - \bar{x}).$$

Cette équation peut aussi s'écrire  $y = a + bx$  avec

$$b = r \frac{s_2}{s_1} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$$

La variance conditionnelle se calcule aussi pratiquement par

$$s^2 = s_1^2 (1 - r^2)$$

Elle sert à mesurer la dispersion des diverses valeurs que peut prendre la variable  $y$  si on se fixe un  $x$  donné.

Cette variance conditionnelle est inférieure à  $s_1^2$  puisque le coefficient de corrélation  $r$  est  $\leq 1$ .

#### 4.2. LA RÉGRESSION LOGARITHMICO-NORMALE

On considère ici 2 variables  $x$   $y$  dont les moyennes géométriques et les variances logarithmiques sont respectivement :

$\gamma_1 \gamma_2$  et  $\sigma_1 \sigma_2$ . Le coefficient de corrélation entre  $\log x$  et  $\log y$  est  $\rho$ .

Supposons que ces 2 variables soient distribuées selon une loi log. normale à 2 dimensions :

$$dF = F_0 e^{-P} \frac{dx}{x} \frac{dy}{y} \text{ avec } F_0 = [2\pi\sigma_1\sigma_2(1-\rho^2)^{1/2}]^{-1} \text{ et}$$

$$P = \frac{1}{2(1-\rho^2)} \left[ \left( \frac{1}{\sigma_1} \log \frac{x}{\gamma_1} \right)^2 - 2\rho \left( \frac{1}{\sigma_1\sigma_2} \log \frac{x}{\gamma_1} \cdot \log \frac{y}{\gamma_2} \right) + \left( \frac{1}{\sigma_2} \log \frac{y}{\gamma_2} \right)^2 \right]$$

On peut utiliser ces équations en vue d'effectuer les mêmes développements que pour la régression linéaire proprement dite.

En particulier, pour la distribution conditionnelle de  $\log y$  on peut démontrer qu'elle est normale avec une moyenne :



$$E \left( \frac{\log y}{\log x} \right) = \log \gamma_2 + \frac{\varrho \sigma_2}{\sigma_1} \left( \log \frac{x}{\gamma_1} \right) \text{ et une variance}$$

$$\sigma^2 \left( \frac{\log y}{\log x} \right) = \sigma_2^2 (1 - \varrho^2)$$

On peut aussi en posant pour simplifier  $E(\log y / \log x) = \log y$  noter que la moyenne géométrique des  $y$  est

$$y = \gamma_2 \left( \frac{x}{\gamma_1} \right)^{\frac{\varrho \sigma_2}{\sigma_1}}$$

On n'est plus ici en présence d'une droite mais d'une courbe dont l'équation est de la forme

$$y = ax^b$$

C'est la raison pour laquelle ce type de régression est aussi appelée régression exponentielle.

Il ne faut pas perdre de vue que la variable  $y$  est ici une moyenne géométrique. Si on veut considérer plus logiquement la moyenne arithmétique que nous noterons  $\mathcal{Y}$  on peut montrer que cette moyenne est donnée par l'équation :

$$\mathcal{Y} = \gamma_2 \cdot \left( \frac{x}{\gamma_1} \right)^{\beta} \cdot e^{\frac{1}{2} \sigma_2^2 (1 - \varrho^2)}$$

avec  $\beta = \varrho \cdot \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$  (1)

En effet, en se basant sur les propriétés fondamentales de la loi log. normale dont les moyenne et variance géométriques sont respectivement  $\gamma$  et  $\sigma$ , le premier moment de la distribution est donné par

$$\gamma \cdot e^{\frac{1}{2} \sigma^2}$$

## 5. CONSIDÉRATIONS SUR LA FORMULE DE KRIGE

La formule (1) ci-dessus est appelée formule de KRIGE. Pour la démontrer nous nous sommes inspirés des travaux les plus anciens de cet auteur, mais aussi sur les commentaires de G. MATHERON [13, p. 60] et M. DAVID [2, p. 247].

Cette formule semble, à première vue, difficile à interpréter, en réalité elle est la formulation mathématique d'un résultat extrêmement surprenant.

En effet si on doit estimer un panneau minéralisé, dont la prospection a montré qu'il avait une teneur  $x$ , la teneur réelle sur laquelle il est raisonnable de faire l'estimation n'est pas  $x$  mais  $\bar{y}$  que nous écrivons aussi

$$\bar{y} = k.x \quad (2)$$

La comparaison des formules (1) et (2) montre que le coefficient de correction  $k$  dont il faut affecter  $x$ , est une fonction de

$$\gamma_1 \gamma_2 \sigma_1 \sigma_2 \text{ et } \rho$$

Faute d'utiliser ce coefficient, on a vu que la détermination du cut-off grade était erronée et que les parties riches du gisement avaient leurs teneurs surévaluées.

En d'autres termes le raisonnement implacable de KRIGE démontre que si lors de l'estimation d'un gisement on dispose d'une série de teneurs de sondages  $x_1 x_2 x_3 \dots x_n$  les teneurs qu'il faut prendre en considération pour le calcul des réserves sont  $k_1 x_1 k_2 x_2 k_3 x_3 k_n x_n$  si on ne veut pas avoir une estimation biaisée.

On pourrait par de nombreux exemples montrer que le paradoxe n'est qu'apparent.

On trouvera au *tableau I* un cas d'application de la méthode de correction de KRIGE en vue du calcul de l'accumulation moyenne dans un reef aurifère d'Afrique du Sud.

L'accumulation est le produit de la teneur en matière utile d'une minéralisation par la longueur sur laquelle elle est observée. Les auteurs sud-africains l'expriment en inch-dwt (inch  $\times$  pennyweight par short ton).\*

La première colonne donne les accumulations déterminées par sondage dans 9 panneaux du reef. La colonne 2 donne les accumulations plus précises obtenues à partir des prélèvements à front de taille.

---

\* 1 inch dwt/st = 4,35525 g cm/t.

TABLEAU I. — Comparaison entre les teneurs déterminées par la prospection générale et celles résultant d'un échantillonnage de front de taille

GISEMENT AURIFÈRE DU RAND

Teneur prospection	Teneur front de taille	Coefficients de correction		
(1)	(2)	réel	théorique correct	théorique approché
		(2):(1)		
2,05	2,41	1,176	1,183	1,171
2,76	3,11	1,127	1,123	1,112
3,45	3,75	1,087	1,080	1,069
4,43	4,56	1,029	1,033	1,023
5,42	5,39	0,994	0,997	0,987
6,41	6,20	0,967	0,968	0,958
7,41	6,98	0,942	0,944	0,934
8,41	7,89	0,938	0,923	0,914
11,20	9,72	0,868	0,878	0,869

Dans la troisième colonne on a indiqué les coefficients de correction  $k$  réels qu'il faudrait utiliser pour passer des déterminations de sondages à celles à front de taille.

On voit que les petites accumulations sont sous-évaluées de 18 % environ, les grandes sont surévaluées de 13 %.

Dans la quatrième colonne on a calculé les coefficients théoriques de correction par la formule de KRIGE (1). Pour cela il a été nécessaire de rechercher préalablement la valeur des estimateurs des paramètres  $\gamma_1\gamma_2$   $\sigma_1\sigma_2$  et  $\rho$ .

Pour nous conformer aux recommandations des mathématiciens anglo-saxons, nous représentons les valeurs théoriques inconnues par des lettres grecques et leurs estimateurs par des lettres latines correspondantes.

On a :

$$\begin{aligned} g_1 &= 5,040 & g_2 &= 5,090 \\ s_1^2 &= 0,3054 & s_2^2 &= 0,2075 \\ r &= 0,9998. \end{aligned}$$

La formule de KRIGE donne alors

$$\hat{y} = 1,343 \times 0,824 \tag{3}$$

ce qui permet de calculer les coefficients de correction  $k$  repris dans la colonne 4 du *tableau I*.

Les éléments fondamentaux du *tableau I* ont été prélevés dans la communication de D.G. KRIGE de 1951 (p. 129 tableau 2). Pour les lecteurs qui souhaiteraient consulter les travaux originaux de cet

auteur, nous leur suggérons de se reporter également à la série d'articles repris dans la bibliographie sous la référence 4 (spécialement tableau 2, p. 13 et corrections p. 24).

Comme on s'en doute bien, la communication de KRIGE fut largement critiquée par des statisticiens anglais et sud-africains.

Certaines de ces critiques étaient relatives à la validité de la fonction log. normale pour représenter la distribution des accumulations dans le reef considéré.

D'autres plus fondamentales (D.J. FINNEY) faisaient remarquer que le calcul des coefficients de correction suppose la connaissance préalable de la distribution des accumulations déterminées à front de taille ou du moins  $\gamma_2$  et  $\sigma_2$ .

Or la connaissance de ces paramètres rend inutile toute correction puisque l'estimation des réserves peut alors être faite à partir des prospections dont les résultats sont les plus précis.

Les réponses de D.G. KRIGE à ses contradicteurs ont été assez succinctes. A l'objection fondamentale de FINNEY il répondit que

l'avantage à attendre de l'application d'un coefficient de correction d'échantillonnage de panneau correctement déterminé est cependant réel, et l'effort relativement faible pour exécuter les calculs essentiels, par exemple une fois par an, sera productif d'une amélioration appréciable dans le contrôle des teneurs de la mine [4, p. 31].

Au tableau I, nous avons à titre d'exemple, calculé le coefficient de correction de KRIGE en faisant l'hypothèse relativement justifiée  $g_1 = g_2$  et  $r = 1$ .

La formule de KRIGE devient alors

$$\hat{Y} = 1,329 \times 0,824 \quad (4)$$

pratiquement identique à l'expression (3).

L'exposant des formules (3) et (4) ne peut évidemment être calculé que si on a déterminé un estimateur de la variance logarithmique  $s_2$ , caractéristique des travaux en taille.

## 6. LA GÉOSTATISTIQUE

KRIGE avait eu le pressentiment de l'existence dans un gisement de certaines invariances qui devaient permettre de calculer facilement ses coefficients de correction  $k$ .

G. MATHERON devait dans sa publication déjà citée [13] et dans son *Traité de Géostatistique* [16]\* donner une base mathématique définitive et généraliser considérablement les travaux de KRIGE.

\* Voir spécialement le tome 2: Le Krigeage.

L'outil fondamental utilisé par MATHERON est la fonction variogramme dont la définition est reprise ci-dessous.

### 6.1. LE VARIOGRAMME

Considérons une droite tracée dans un gisement et sur laquelle on a choisi un certains nombres de points d'abscisses  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

A chacune de ces abscisses on effectue une observation  $X_i$  (teneur, accumulation, etc.).

La variable  $X_i$  dépendant de  $x_i$  manifeste une certaine structure dans l'espace, on dit qu'elle est régionalisée.

Pour étudier cette structure on pourrait calculer par exemple la covariance  $K(h)$  des variables  $X_{i+h}$  et  $X_i$  distantes de  $h$ , ou le coefficient de corrélation correspondant  $\rho(h)$  en même temps que la variance  $\sigma^2$  de ces variables.

MATHERON a préféré définir la fonction variogramme par l'expression :

$$\gamma(h) = \frac{1}{2} \cdot E(x_{i+h} - x_i)^2 \quad (5)$$

En effet cette fonction est définie même si la variance des échantillons n'est pas bornée. Cette circonstance peut se présenter dans certains gisements, d'or en particulier, où les calculs montrent que le variogramme peut être correctement représenté par la fonction :

$$\gamma(h) = 3\alpha \cdot \log h \quad \text{où } \alpha \text{ représente une constante.}$$

Dans les cas les plus courants on peut montrer que la formule (5) est équivalente à

$$\gamma(h) = \sigma^2 \cdot [1 - \rho(h)] \quad (6)$$

La *fig. 4* donne un exemple de variogramme. En pratique, bien entendu, on remplace dans la formule (5) l'espérance mathématique par une sommation.

En réalité, le gisement étant un domaine à 3 dimensions, on peut considérer les variables  $X_{i+h}$  et  $X_i$  comme des vecteurs et le vario-



Fig. 3

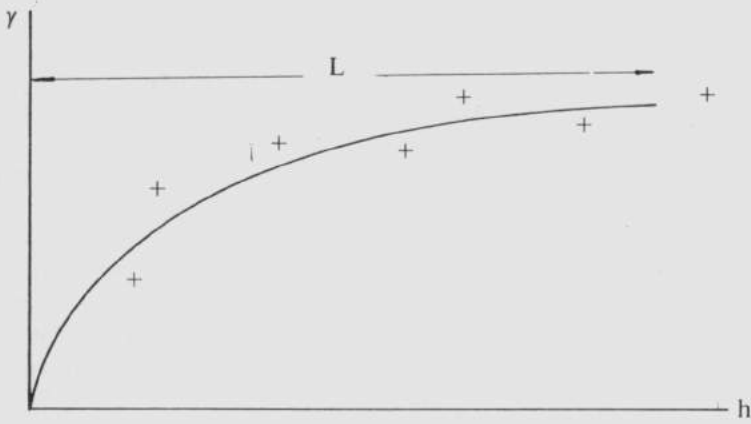


Fig. 4

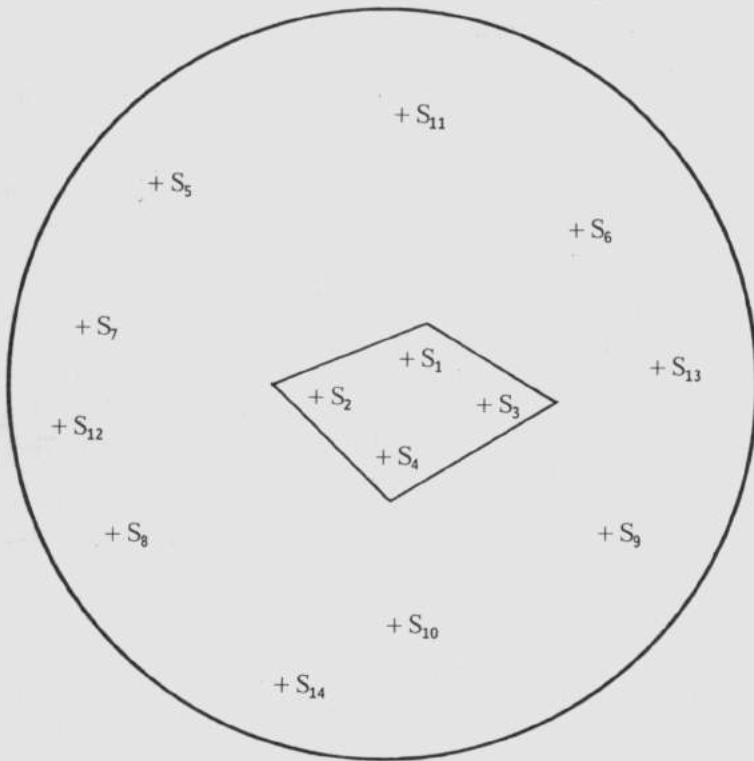


Fig. 5

gramme peut être différent selon la direction du support Ox choisi (Phénomène d'anisotropie).

La seule condition d'existence du variogramme tel qu'il est défini ici est que la fonction  $\gamma(h)$  ne peut dépendre que de  $h$  et non pas de  $i$ .

Si cette condition n'est pas respectée, c'est qu'il existe une tendance (au sens statistique du mot) dans l'évolution du paramètre mesuré.

La géostatistique se doit alors d'employer les méthodes qui sont aussi utilisées communément dans l'étude des séries temporelles [*Time Series*, 7, vol. 3] et qui consistent à dissocier l'élément de tendance ou un élément cyclique de la série stationnaire sous-jacente.

Les problèmes posés par la géostatistique avec terme de tendance dépassent le cadre de cet exposé [17].

## 6.2. LA ZONE D'INFLUENCE D'UNE OBSERVATION

Le tracé du variogramme permet de donner à la notion de zone d'influence d'une observation, une signification précise. Dans le cas de la *fig. 4* on voit que si deux observations sont distantes de la longueur  $L$  il n'existe plus entre elles de corrélation.

En se référant à l'équation (6) on dira aussi que la corrélation qui existe entre deux prélèvements distants de  $L$  est nulle, mais qu'elle est très réelle si leur distance est inférieure à  $L$ .

La conclusion importante de ceci est que si on veut estimer la teneur moyenne ou la réserve d'un panneau minéralisé A B C D dans un gisement il ne faut pas seulement tenir compte des informations (sondages ou prélèvements)  $S_1$   $S_2$   $S_3$   $S_4$  provenant de l'intérieur du panneau, mais aussi de toutes les observations  $S_5$  et  $S_{14}$  etc situées dans un rayon  $L$  autour du bloc à estimer.

Cette manière de procéder, qui s'impose d'elle-même, à partir de la définition du variogramme, a pour conséquence de réduire la qualité des blocs situés à la périphérie des gisements par suite de leur environnement à faible teneur.

Nous verrons plus loin que le coefficient d'importance à accorder à une observation est d'autant plus faible, cependant, que sa distance au bloc ABCD est plus grande.

## 6.3. LA VARIANCE D'UNE ESTIMATION

Lors de la détermination de la valeur d'un gisement on demande le plus souvent de calculer avec précision la teneur moyenne de celui-ci et ses réserves. Il est très important aussi de connaître la variance de l'estimation particulièrement celle qui est afférente à la teneur.

En effet, cette variance est une mesure de la confiance que l'on peut accorder aux travaux de prospection effectués et par conséquent du risque que prend la direction de la société minière en décidant de la mise en exploitation de son gisement.

Une des acquisitions fondamentales de la géostatistique a été de démontrer que l'on peut calculer la variance de l'estimation d'un paramètre quelconque d'un gisement si on connaît le variogramme de ce paramètre:  $\gamma$ .

Nous ne considérerons que le cas simple où un gisement est reconnu par un ensemble de sondages numérotés  $i$ , chacun des résultats de sondage  $X_i$  étant affecté par le coefficient de pondération  $a_i$ .

La valeur moyenne de la variable à considérer sera

$$X_m = \sum a_i X_i$$

Il faut respecter la condition  $\sum a_i = 1$  pour que la détermination ne soit pas biaisée.

La variance de  $X_m$ :  $\sigma^2$  est donnée par la relation suivante qui ne fait intervenir que la fonction  $\gamma$ , les valeurs des  $a_i$ , la position de l'échantillon prélevé dans le gisement ainsi que les caractéristiques du volume  $V$  qui contient le gisement.

On a

$$\begin{aligned} \sigma^2 = & \frac{2}{V} \sum a_i \int_V \gamma(x-x_i) dx - \sum a_i a_j \gamma(x_i-x_j) - \\ & - \frac{1}{V^2} \int_V \int_V \gamma(x-x') dx dx' \end{aligned} \quad (7)$$

Les valeurs de  $x_i$ ,  $x_j$  etc., caractérisent la position des divers prélèvements (sondages par exemple);  $x$  et  $x'$  sont les coordonnées de points qui prennent toutes les positions possibles dans le gisement de taille  $V$ .

Ces paramètres sont, en réalité, des vecteurs, ce qui fait que la dernière intégrale de la formule fondamentale ci-dessus est en réalité une intégrale sextuple.

Le calcul de ce type d'intégrale peut se faire au moyen d'un programme de routine sur ordinateur.

Le problème du calcul de la variance  $\sigma^2$  se simplifie d'ailleurs dans beaucoup de cas si on adopte une certaine symétrie dans la disposition des travaux de prospection (sondages).

Comme on le voit, la valeur de la variance s'obtient en faisant la somme algébrique de trois termes :



- Le premier fait intervenir des paramètres qui caractérisent la position des prélèvements et les coordonnées d'un point  $x$  qui parcourt tout le gisement;
- Le deuxième ne fait mention que de la position des travaux de prospection;
- Le troisième terme ne dépend que de la fonction variogramme et de la forme du gisement.

Si on examine de près cette formule fondamentale, on constate qu'elle permet d'effectuer certains calculs qui ne peuvent être faits par l'application pure et simple de la statistique classique.

Si on fait dans le gisement un seul prélèvement de coordonnées  $x_1$ , la formule (7) permet de calculer la variance, donc l'estimation de l'erreur commise dans l'estimation, par suite du prélèvement d'un seul échantillon.

Ceci semble logique pour peu que l'on y réfléchisse un peu. En statistique normale le calcul d'une variance dans de telles conditions est impossible.

## 7. LE KRIGEAGE GÉNÉRALISATION DES TRAVAUX DE D.G. KRIGE

Nous avons vu que les travaux de KRIGE en 1951-1952 l'avaient conduit à admettre que lors de l'estimation d'un gisement il ne fallait pas utiliser les valeurs observées des teneurs ou accumulation des prélèvements  $X_1$ , mais leurs valeurs corrigées par un facteur  $k_i$  dépendant de la valeur mesurée et de la géométrie du gisement.

Cette manière de penser qui fut largement controversée à l'époque, se trouve justifiée de manière exhaustive si on se réfère à l'équation générale de MATHERON.

En effet si on adopte comme valeur moyenne de la variable étudiée  $X_m = \sum a_i X_i$  on peut calculer les valeurs de  $a_i$  qui rendent minimum l'expression de la variance, en annulant les diverses dérivées par rapport à  $a_i$  du Lagrangien

$$L = \sigma^2 - 2\mu(\sum a_i - 1).$$

Ces  $n$  équations linéaires combinées à l'équation de condition  $\sum a_i - 1 = 0$  permettent de déterminer les diverses valeurs de  $a_i$  et accessoirement la valeur de  $\mu$ . Lorsque la fonction  $\gamma$  est connue les calculs n'exigent que des opérations élémentaires portant sur des matrices  $n \times n$  (inversion et multiplication).

Lorsqu'on doit estimer un panneau à partir de résultats  $X_i$  largement dispersés dans le plan, le calcul des coefficients de pondération

$a_i$  donne des valeurs relativement élevées pour les observations proches du panneau. Nous l'avons déjà vu en définissant la zone d'influence d'une observation ; à une certaine distance de la zone étudiée les valeurs des  $a_i$  diminuent de manière continue. Cette particularité est appelée « effet d'écran ».

La manière de calculer les coefficients  $a_i$  a été appelée par G. MATHERON, méthode de Krigeage.

Les estimateurs obtenus par cette méthode jouissent de 2 propriétés fondamentales.

Ils sont précis, ou efficaces au sens statistique du mot puisqu'ils minimisent la variance de l'estimateur. Le premier intérêt du Krigeage découle donc de sa définition même.

Ils ne sont pas entachés d'une erreur systématique, le plus souvent par excès, ce qui conduit à surestimer les réserves ou les teneurs d'un gisement.

Nous avons, en effet, montré, en commentant les travaux originaux de KRIGE que la détermination des caractéristiques d'un gisement faite à partir des résultats des observations conduit à des résultats erronés si ces résultats ne sont pas affectés d'un coefficient de correction.

On voit ici que les coefficients  $a_i$  qui dépendent de la géométrie du gisement et des prélèvements et de la fonction variogramme, généralisent la notion de facteur de correction définie par KRIGE.

Finalement dans les calculs de Krigeage, l'amélioration de la précision dans la définition de l'estimateur apparaît comme un objectif secondaire vis-à-vis de l'objectif principal qui est de calculer un estimateur qui ne soit pas entaché d'erreur systématique.

Ceci justifie largement les calculs relativement élémentaires d'algèbre des matrices qui conduisent à la détermination des coefficients  $a_i$ .

## 8. OPTIMISATION DES RECHERCHES MINIÈRES

La forme de l'équation générale de MATHERON va nous permettre de l'utiliser en vue de la recherche des meilleures performances à attendre d'une campagne de prospection.

En effet, si on se reporte à la formule (7) on constate que si on a choisi une série de paramètres  $a_i$ \* il n'est pas indifférent de placer le n<sup>e</sup> sondage par exemple à n'importe quelle coordonnée  $x_n$ .

Il existe en effet une valeur de  $x_n$  qui minimise la variance  $\sigma^2$ .

---

\* En particulier si on ne désire pas effectuer de krigeage mais que l'on adopte pour l'estimateur une simple moyenne arithmétique ou pondérée des observations.

On pourrait tenir un raisonnement plus général faisant intervenir les coordonnées d'une série de sondages.

Ceci signifie que dans un gisement dont on connaît le variogramme il existe des zones privilégiées pour y placer les sondages ou les points de prélèvement des échantillons.

La position de ces zones privilégiées peut être calculée avant d'effectuer les travaux.

Cette détermination est impossible à faire si on aborde le problème de l'évaluation autrement que par l'emploi des méthodes de la géostatistique.

L'utilisation de l'équation générale (7) peut conduire aussi à d'autres applications.

En effet lors de l'étude de l'exploitabilité d'un gisement il arrive souvent qu'après une première phase de travaux de recherche, il ne soit pas possible de prendre une décision ferme soit de commencer les travaux d'exploitation soit d'abandonner la proposition minière.

La société minière qui prospecte le gisement souhaite à ce moment faire effectuer des travaux de prospection complémentaires avant de prendre une décision définitive.

La formule (7) permet de calculer la variance de l'estimation qui tiendra compte de ces nouveaux travaux, avant de les avoir effectués et ceci est important, pour autant que l'on connaisse le variogramme et la position des sondages à effectuer.

Pour orienter sa décision, la direction de la société minière peut, d'une part, chiffrer le coût des nouveaux sondages et d'autre part faire calculer l'augmentation de précision que ceux-ci permettront d'obtenir.

Il existe, bien entendu des cas où les travaux qui sont proposés n'apportent aucune précision supplémentaire.

La géostatistique permet de calculer la nouvelle variance espérée après l'exécution de nouvelles prospections.

Elle ne permet pas évidemment de prévoir le résultat de celles-ci qui reste aléatoire.

Enfin, les méthodes géostatistiques permettent de prévoir, si on se fixe une méthode d'exploitation du gisement étudié, la relation qui existe entre la teneur moyenne du minerai exploité et la réserve correspondante.

Cette question a été étudiée spécialement par A.G. JOURNAL [6]. La connaissance de cette relation dans le gisement lui-même et non pas seulement dans les résultats de prospection est primordiale; elle seule permet en effet de définir dans des conditions économiques données la valeur du cut-off grade et de la cadence d'exploitation correspondant à une certaine rentabilité.

La méthode à suivre a été exposé en détail par G. MATHERON et Ph. FORMERY dans un important mémoire consacré à la recherche d'un optimum dans la reconnaissance et la mise en exploitation des gisements miniers [18].

### CONCLUSIONS

Dans ces notes nous avons voulu montrer que dans tous les cas où il faut traiter de l'estimation de gisements miniers il est impossible dorénavant d'ignorer les résultats acquis par la géostatistique qui a su, si heureusement donner une nouvelle dimension aux travaux de précurseurs tels que de WIJS et KRIGE.

L'exposé qui a été fait ici est assez restrictif. Il est basé sur des hypothèses de stationnarité dans les caractéristiques du gisement, mais MATHERON a étendu les possibilités d'application de la géostatistique aux cas où cette stationnarité n'est pas respectée. (Le Krigeage universel, [17]).

On a vu que la définition de la variance d'un estimateur (équation 7) fait intervenir le calcul d'intégrales dans l'espace à 6 dimensions. Les problèmes de géostatistique ne peuvent donc être résolus qu'avec le secours d'un ordinateur.

Toutefois, au cours de ces dernières années des collaborateurs et disciples de MATHERON ont présenté sous forme d'abaques les valeurs de  $\sigma^2$  pour quelques variogrammes de référence et pour quelques dispositions classiques de prélèvement dans des gisements de forme régulière. Ces abaques simplifient considérablement les calculs (voir [11] J.M. RENDU).

\* \* \*

Les méthodes géostatistiques sont actuellement utilisées dans un certain nombre de pays par de grandes sociétés minières ou des organismes d'état.

Ces méthodes ont servi en particulier à étudier les gisements de cuivre de Panguna (Bougainville) Exotica, El Teniente, Chuquicamata, El Salvador, Cyprus Pima, Prince Lyell (Tasmanie), etc.

Elles ont été utilisées aussi pour l'estimation de gisements d'uranium dans le Wyoming et l'Italie, de dépôts de bauxites, de phosphates et de minerai de fer.

Les sociétés Shell et les Pétroles d'Aquitaine ont utilisé la géostatistique pour évaluer des gîtes de schistes bitumineux notamment au Canada.

Des exemples concrets d'application sont repris dans le traité récent de M. DAVID cité dans la bibliographie.

Dans les conditions actuelles, où les marges bénéficiaires des sociétés minières sont réduites pour des raisons qui ont été évoquées, dans l'introduction, ces sociétés se doivent de ne pas mésestimer l'importance que peut représenter pour elles l'outil géostatistique en vue de l'optimisation de leurs programmes de prospection et d'estimation de gisements.

30 mars 1979

#### ANNEXE I

Soient E et F deux ensembles.

Faisons correspondre à chaque élément  $x$  de E, 0, 1 ou plusieurs éléments  $y$  de F.

On dit que  $y$  est une fonction ou une application de E dans F.

Soient E et F deux ensembles.

On dit qu'il y a dépendance aléatoire ou stochastique entre E et F si à un élément  $x$  de E correspond un élément dont on sait seulement qu'il appartient à un sous-ensemble de F. [12].

#### BIBLIOGRAPHIE

- [1] Bubenicek, L.: Rôle de la géologie dans l'estimation économique d'un projet d'exploitation (*Annales des Mines de France*, déc. 1977, p. 45-62).
- [2] David, M.: Geostatistical Ore Reserve Estimation (Elsevier Publ. Co. New York, 1977).
- [3] de Wijs, H.J.: Die statistische Auswertung der Probenahme von Erzlagerstätten (*Erzmetall*, vol. 6, p. 348-350, 1953).
- [4] Duval, R., Lévy, R. et Matheron, G.: Travaux de M.D.G. Krige sur l'évaluation des gisements dans les mines d'or sud-africaines (*Annales des Mines de France*, n° de décembre 1955, p. 3 à 49).
- [5] Hald, A.: Statistical Theory with Engineering Applications (J. Wiley, New York, 1952).
- [6] Journel, A.G.: Le formalisme des relations ressources réserves (R.I.M., novembre 1973, p. 214-226).
- [7] Kendall, M.G. et Stuart, A.: The Advanced Theory of Statistics (3 vol., 1961, Griffin, Londres).
- [8] Koornhof, J.C.: Copper a Major Cross Industry (*Met. Bull.* monthly avril 78, p. 77-82).

- [9] Krige, D.G.: A statistical approach to some basic mine valuation problems on the Witwatersrand (*Jnl. Chem. Met. Min. Soc of South Africa*, vol. 52, n° 6, p. 119-139, 1951).
- [10] —: A statistical analysis of some of the borehole values in the Orange Free State goldfield (*Ibidem*, vol. 53, n° 3, p. 47-50, 1952).
- [11] —: Log. Normal de Wijsian Geostatistics for Ore Evaluation (Vol. 1) et Rendu, J.M.: An Introduction to Geostatistical Methods of Mineral Evaluation (Vol. 2) (South Afr. Inst. min. Metall. Monograph Series, 1978).
- [12] Lalande, A.: Vocabulaire technique et critique de la philosophie (Presses universitaires de France, 1968, p. 1277).
- [13] Matheron, G.: Application des méthodes statistiques à l'estimation des gisements (*Annales des Mines de France*, déc. 1955, p. 50-75).
- [14] —: Les variables régionalisées et leur estimation (Masson, Paris, 1965).
- [15] —: Cours de Géostatistique (Ecole Nationale Sup. des Mines de Paris 1969) (Les Cahiers du Centre de Morphologie Mathématique de Fontainebleau).
- [16] —: Traité de Géostatistique (2 Vol.) (Editions BRGM, Paris, 1963).
- [17] —: Le Krigeage universel 1969 (*Cahiers du Centre de Morphologie mathématique de Fontainebleau*).
- [18] — et Formery, Ph.: Recherche d'optimum dans la recherche et la mise en exploitation des gisements miniers (*Annales des Mines de France*, mai 1963, p. 23 à 42 et juin 1963, p. 11 à 30).
- [19] Metallgesellschaft: *Annuaire Statistique* 1977.
- [20] Sichel, H.S.: New Methods in the statistical evaluation of mine sampling data (*Trans. inst. Min. Metall.*, Vol. 61, p. 261-288, 1952).
- [21] Thiébaud, L.: Recherche et Etude économique des gîtes métallifères (Béranger, Paris, 1934).
- [22] Truscott, S.J.: The Computation of the Probable value of Ore Reserves from Assay Result (*Trans. I.M.M.*, 1930, vol. 39, p. 482-496).
- [23] Watermeyer, G.A.: Application of the Theory of Probability in the Determination of Ore Reserves (*Jnl. Chem. Met. Soc. of South Africa*, janvier 1919).

## André L. Jaumotte. — L'International Foundation for Science (I.F.S.)

### RÉSUMÉ

L'International Foundation for Science, établie en 1972, a son siège à Stockholm. C'est une organisation non gouvernementale.

Elle a pour objectif le soutien *direct* à de jeunes chercheurs et techniciens de valeur, ressortissants de pays en développement, qu'elle aide par l'octroi de bourse ou par tout autre moyen.

Les projets de recherche sont limités aux sciences biologiques et agronomiques en relation avec les besoins fondamentaux de la vie, et à la technologie en milieu rural. Les bourses sont limitées à 10 000\$.

Des recherches sont en cours d'exécution dans 50 pays d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine.

Trois cent quinze bourses ont été attribuées pendant la période 1974-78.

\* \* \*

### SAMENVATTING

De International Foundation for Science, opgericht in 1972 heeft haar zetel te Stockholm. Het is een niet-gouvernementele organisatie.

Haar doelstelling is het *rechtstreeks* steunen van waardevolle jonge onderzoekers en technici uit de ontwikkelingslanden; ze helpt hen door het toekennen van beurzen of elk ander middel.

De onderzoeksontwerpen zijn beperkt tot de biologische en landbouwkundige wetenschappen, die betrekking hebben op de fundamentele noden van het dagelijks leven en de technologie in een landelijk midden.

De beurzen zijn beperkt tot 10 000\$.

Onderzoekingen worden doorgevoerd in 50 Aziatische, Afrikaanse en Latijns-Amerikaanse landen.

Driehonderd vijftien beurzen werden verleend tijdens de periode 1974-78.

\* \* \*

## 1. HISTORIQUE

L'échec quasi général des transferts de technologie a mis en évidence l'importance du milieu récepteur, tant au point de vue formation (niveau de connaissances) que de sa détermination d'aboutir. De cette constatation découle l'intérêt d'un développement endogène de la recherche scientifique dans les pays en cours d'industrialisation. C'est finalement le seul moyen de faire progresser réellement le niveau technologique et de créer progressivement les conditions de naissance d'une petite et moyenne industrie dans ces pays. Ce type d'industrie est en même temps un moyen de formation de cadres.

Il faut abandonner l'idée que ce qui s'était produit au XIX<sup>e</sup> siècle dans chaque Nation d'Europe, à commencer par l'Angleterre, se reproduirait ailleurs et transformerait tour à tour l'activité traditionnelle et rurale et une autre, industrielle et urbaine.

Née aux Etats-Unis cette idée trouvait sa source dans l'histoire du pays : une nation dont le premier développement avait été lié à la conquête de terres arables, qui avait d'abord exporté son coton, avant d'en créer l'industrie.

On a perdu aujourd'hui l'illusion que ce processus était généralisable. On peut s'interroger sur les causes de cette différence. La composition démographique du milieu en est incontestablement une. Le rythme accéléré que l'on veut imposer en est une autre. Une troisième composante est liée à une masse critique en hommes formés et en moyens permettant de passer à l'imitation et ensuite à la novation.

Ajoutons une fuite des cerveaux les mieux formés. Après leur formation dans un pays industrialisé, les scientifiques tentent souvent d'éviter de retourner dans leur pays où ils ne trouvent pas l'infrastructure nécessaire à la poursuite de leurs travaux au niveau atteint.

Dès la fin de la décennie 1960-1970, les mesures possibles pour réduire cette fuite des cerveaux des pays en développement furent discutées dans des cercles scientifiques internationaux, notamment à une réunion de Pugwash (1969).

En juillet 1970, les représentants de seize Académies des Sciences et autres organisations scientifiques assimilées se sont réunis à Stockholm sous l'égide de l'UNESCO, de l'Académie royale des Sciences de Suède, de l'Académie royale des Sciences techniques de Suède et de l'Académie américaine des Arts et des Sciences. A l'unanimité, les délégués ont soutenu l'idée qui leur était présentée de créer une « International Foundation for Science » (I.F.S.). L'idée, avancée initialement à la réunion citée de Pugwash, avait été encouragée par des discussions en avril 1970 au Comité exécutif des Nations Unies pour les applications de la science et de la technologie au développement (ACAST).



En 1972 des académies et conseils de recherche de douze pays différents établirent la Fondation Internationale pour la Science. Un Conseil d'Administration intérimaire fut alors désigné.

En 1973 une contribution financière initiale fut accordée par la Suède et le Canada, suivis par la France.

A cette époque, le Conseil d'Administration intérimaire décida de limiter les activités de la Fondation à six domaines se rapportant surtout à la culture de plantes alimentaires et à la préparation des aliments. La production agricole et la nutrition sont étroitement liées et les recherches menées dans ces domaines doivent influencer la nutrition de l'homme et sa santé.

Il fut aussi décidé que la Fondation supporterait des recherches dans d'autres domaines de la science quand ses ressources financières le lui permettraient.

Pour faire face aux besoins techniques des petits cultivateurs et éleveurs, beaucoup restait à faire. En exigeant que la recherche soit effectuée *sur* le territoire d'un pays en voie de développement *par* des scientifiques originaires de ces pays, on voulait s'assurer que les priorités de recherches soient basées sur des besoins réels.

En 1974 les 45 premières bourses furent attribuées.

En 1975 la Fondation a tenu sa première Assemblée générale, au cours de laquelle un Conseil d'Administration fut élu et des statuts adoptés.

Au cours de la deuxième Assemblée générale en 1978, des recommandations furent adressées au Conseil d'Administration, en vue d'élargir le programme des bourses d'un nouveau domaine: «Constructions en milieu rural».

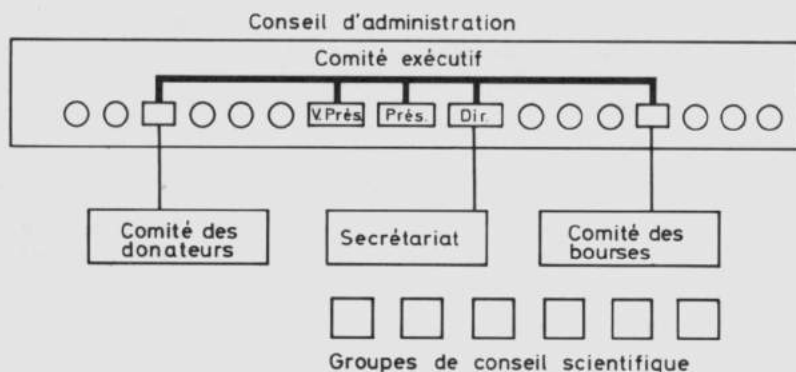
A la fin de 1978, 44 pays étaient membres de la Fondation et le nombre total des bourses attribuées atteignait 315. Neuf pays — et l'UNESCO — contribuaient au budget: la Suède, le Canada, la République Fédérale d'Allemagne, la Belgique, la France, la Norvège, les Pays-Bas, le Nigéria et la Suisse.

La fig. 1 donne l'organigramme de la Fondation.

Le Conseil d'Administration pour 1979-1981 est composé comme suit:

S. BROHULT, Suède, président  
G. BUTLER, Canada, vice-président  
B.D. NAG CHAUDHURI, Inde  
président du Comité des Bourses  
C.H. SCHIEL, Rép. Féd.  
d'Allemagne  
président du Comité des Donateurs

S.O. AWOKOYA, Nigéria  
J. DIOUF, Sénégal  
K. HUSIMI, Japon  
D.H. IRVINE, Guyane  
A. JAUMOTTE, Belgique  
H.Y. KAYUMBO, Tanzanie  
D. KUENEN, Pays-Bas



Organisations membres

Fig. 1 — Organigramme de l'I.F.S.

N. HERLOFSON, directeur

T.F. MALONE, ICSU  
C.J. du PLESSIX, France  
S. REVELLE, Etats-Unis  
S. SABHASRI, Thaïlande

La Fondation est une organisation non gouvernementale.

Son secrétariat est situé à Stockholm. Il est dirigé par un Norvégien, N. HERLOFSON.

Les buts de la Fondation sont clairement exprimés par les articles 1 et 2 de ses statuts.

*Article 1.* — La Fondation Internationale pour la Science a pour objet de promouvoir dans les pays en voie de développement des recherches retenues pour leur valeur dans le domaine des sciences naturelles et sociales, des sciences du comportement et de la technologie.

Considérant qu'il ne peut y avoir d'application ni de développement de l'acquis scientifique et technologique sans l'existence d'une communauté scientifique vivante et formatrice, la Fondation recherchera de jeunes chercheurs et techniciens de haute qualité ressortissants des pays en voie de développement afin de leur apporter une aide matérielle et morale, à la condition que leur activité de recherche se poursuive sur le territoire et au bénéfice d'un pays en voie de développement.

*Article 2.* — La Fondation :

— Contribuera financièrement aux recherches en attribuant à des chercheurs isolés ou à des équipes de recherche des pays en voie de développement des subventions pour achat de matériel ou paiement de salaires, les critères retenus pour l'octroi des subventions étant la qualité, le calendrier et les débouchés du projet de recherche proposé qui devra, de plus, répondre aux besoins du pays intéressé;

— Sollicitera et recueillera des fonds auprès de gouvernements, d'organisations internationales ou nationales, de sociétés, d'autres fondations ou de particuliers afin d'assurer son fonctionnement;

— N'apportera pas d'aide aux recherches militaires.

## 2. DOMAINES SCIENTIFIQUES PRIORITAIRES ACTUELS

La Fondation, qui a des ressources limitées, a sélectionné un domaine d'activité volontairement étroit : la biologie avec des applications débouchant sur la production de nourriture et d'autres nécessités fondamentales vitales, auquel s'est ajoutée la technologie en milieu rural.

### *Aquaculture*

L'aquaculture constitue depuis des centaines d'années une source importante d'alimentation pour de petites communautés vivant près de masses d'eau appropriées. La recherche, le développement et l'encouragement de ce mode de production d'aliments permettrait de lui donner une importance plus que locale. On a estimé que la production de poisson pourrait être de 50 millions de tonnes en l'an 2000. En outre, les algues marines sont une source importante de suppléments diététiques.

Le programme actuel comprend :

*Poissons et crustacés* : recherches sur des espèces anciennes et nouvelles se prêtant à l'aquaculture, leur écologie, la physiologie de leur reproduction, la production d'alevins, le contrôle de leur développement, les techniques d'induction et la reproduction. Amélioration de l'allure de croissance et d'assimilation. Amélioration génétique, notamment en ce qui concerne la résistance aux maladies. Développement de nouveaux substrats alimentaires, tels que les eaux usées et les déchets agricoles. Mise au point d'améliorations des techniques d'élevage. Méthodes de contrôle sanitaire.

*Plantes aquatiques utiles* : leur culture ou leur exploitation.

### *Productions animales*

La production des protéines animales pour l'alimentation de l'homme pose diverses difficultés dans les pays tropicaux et en voie de développement. Ce sont, entre autres, le coût des aliments et la préservation de la qualité durant l'entreposage.

Aussi les recherches sur la sélection des espèces, l'élevage, l'alimentation et la conservation sont-elles encouragées. Les activités des

boursiers de la Fondation Internationale pour la Science sont centrées sur la recherche de méthodes agronomiques et d'animaux convenant pour l'élevage à petite échelle.

*Aliments et alimentation:* développement de nouveaux aliments pour le bétail et de méthodes d'alimentation en saison sèche.

*Agronomie et élevage:* amélioration des systèmes d'élevage, recherches sur des espèces d'animaux jusqu'ici négligées, recherches vétérinaires et collecte d'informations fondamentales sur les performances des espèces locales.

*Conservation:* mise au point de méthodes pour augmenter la durée de conservation utile des produits animaux.

### *Productions végétales*

*Légumineuses, plantes à tubercules, cultures maraîchères, oléagineux et fruits:* Dans les pays en voie de développement, il est possible d'améliorer beaucoup les productions végétales. Par exemple, l'association d'organismes fixant l'azote à des cultures permettrait de réduire les besoins en engrais azoté artificiel et donc le prix de revient.

Il existe de nombreux programmes internationaux destinés à soutenir les recherches sur l'amélioration des céréales, mais peu s'intéressent à d'autres plantes alimentaires telles que les légumineuses, les plantes à tubercules qui pourraient constituer une base d'alimentation. Par conséquent, la Fondation Internationale pour la Science soutient des recherches concernant des cultures utiles en agriculture de subsistance, notamment des légumineuses, des tubercules, des cultures maraîchères, des oléagineux et des cultures fruitières.

*Amélioration des espèces:* Amélioration génétique pour une meilleure résistance à la sécheresse et aux maladies, ainsi que pour l'augmentation de la valeur nutritive et des rendements.

*Nutrition de l'espèce:* Recherches sur le mode de nutrition, notamment la symbiose microbienne chez les légumineuses et les non-légumineuses, la nutrition minérale et les besoins en eau.

*Méthodes de culture:* Amélioration des techniques et des systèmes de culture, entre autres en vue de plusieurs récoltes. Lutte contre les maladies par association de techniques biologiques, chimiques et agricoles. Meilleure technologie lors de la récolte. Conservation du sol. Techniques de compostage.

*Conservation:* Amélioration ou remplacement des techniques traditionnelles. Lutte contre les maladies s'attaquant aux récoltes.

### *Mycorhizes et problèmes liés à l'afforestation*

L'afforestation est un phénomène important, spécialement dans les pays en voie de développement, du fait que les arbres empêchent l'érosion du sol, fournissent le bois, de l'ombre et servent à l'alimentation des animaux. En outre, les arbres et arbrisseaux sont les sources de produits tels que le cacao et l'huile de palme.

L'importance pratique des mycorhizes est démontrée par les difficultés rencontrées pour l'introduction d'espèces de pins exotiques dans les pays tropicaux en l'absence du champignon symbiotique associé. Les fonctions de cette association entre arbre et champignon ne sont pas connues en détail, de sorte que la Fondation Internationale pour la Science a adopté ce sujet de recherche comme prioritaire.

*Mycorhizes*: Etudes des mycorhizes et d'autres symbioses entre les racines de plantes non légumineuses et différents mycéliums de champignons. Recherches sur la physiologie, l'écologie et la capacité symbiotique de différentes espèces de champignons. Amélioration des méthodes d'inoculation.

*Afforestation*: Méthodes de plantations appropriées aux forêts tropicales.

### *Fermentation et autres méthodes pour la préparation d'aliments*

Amélioration des procédés traditionnels de fermentation, y compris l'utilisation des résidus agricoles (compost, biogaz). Préparation, transformation, conservation et commercialisation des denrées alimentaires.

### *Substances naturelles*

Dans les pays en voie de développement, les plantes ont traditionnellement eu de l'importance pour l'avancement des sciences médicales (par exemple, la quinine) et des technologies (par exemple, le caoutchouc). L'expérience réalisée dans le cadre de bourses de recherche dans ce domaine montre qu'il en est toujours de même et que de nouvelles substances et technologies sont mises au point.

*Composés organiques*: Etude, isolement et exploitation de composés utiles d'origine végétale. Recherche sur des sources nouvelles de substances naturelles. Elucidation de leur structure.

*Remèdes traditionnels*: Etudes ethnobotaniques, examens pharmacologiques et essais cliniques.

*Culture*: Mise au point de techniques de culture de plantes produisant des produits chimiques et des remèdes.

### *Technologie rurale*

On a, dans la mesure du possible, tenu compte de propositions d'étendre le programme à d'autres domaines de recherche. L'un de ceux-ci, récemment accepté, est l'engineering et la construction en appui des communautés rurales. Cette extension est envisagée suivant trois directions :

— La technologie associée à la recherche dans le cadre des six sujets biologiques de recherche du programme de la Fondation. Des exemples en sont des viviers pour l'élevage du poisson, des abris pour la culture des plantes, des enclos pour les animaux de ferme, l'extraction et la production de substances naturelles, etc. ;

— Mise au point d'une technologie à coût modéré pour la construction en milieu rural et agricole, par exemple de viviers, de maisons d'habitation et de bâtiments d'élevage, installations de séchage et de stockage, réseau de canalisations d'eau. Recherches pour augmenter l'exploitation de matériaux locaux pour la construction dans les communautés rurales ;

— Petites installations de production d'énergie pour les villages ou les fermes.

### 3. PROGRAMME DES BOURSES ET SUBVENTIONS

Le soutien de la Fondation s'adresse donc à de jeunes chercheurs et techniciens de valeur, ressortissants de pays en voie de développement, qu'elle aide à mener leurs travaux par l'octroi de bourses et par tout autre moyen.

Les critères pour l'attribution d'une subvention sont la qualité scientifique et la perspective du projet proposé, ainsi que son rapport avec les besoins du pays en question.

— Il est nécessaire que le candidat soit né dans un pays en voie de développement et que l'activité de recherche soit entreprise sur le territoire d'un pays en voie de développement.

— Les sujets de recherche sont à présent limités aux sujets signalés en 2.

— Les bourses couvrent principalement les frais d'équipements de recherche, de fournitures courantes et d'assistance technique. Les bourses sont normalement limitées à 10000\$US par période de recherche et sont renouvelables quatre fois.

— Les échanges scientifiques entre les boursiers et avec des chercheurs expérimentés sont encouragés et soutenus par des visites et des réunions entre les boursiers d'une même région.

— Des projets de recherche sont actuellement en cours d'exécu-

tion dans cinquante pays d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine.

— Trois cent quinze (315) bourses ont été attribuées pendant la période 1974-1978.

La *fig. 2* donne le nombre de bourses octroyées en fonction du montant de ces bourses. La valeur moyenne des bourses est de 5 000 à 6 000 \$US.

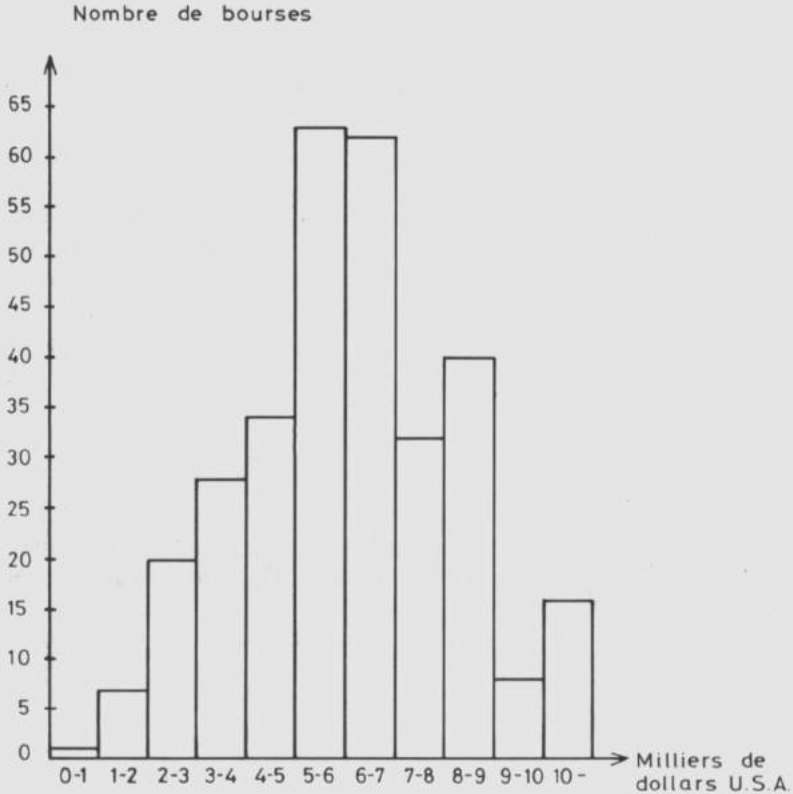


Fig. 2 — Distribution des bourses en fonction du montant de la bourse.

La *fig. 3* donne la répartition entre les bourses nouvelles, les premier et deuxième renouvellements.

Les bénéficiaires sont, le plus souvent, jeunes; l'âge typique est entre 30 et 40 ans. Ils sont appuyés par l'Université (65 % des boursiers sortent de l'Université).

Bien que l'aide soit octroyée directement à la personne, sans intervention du gouvernement, ni du chef direct du bénéficiaire, dans plus

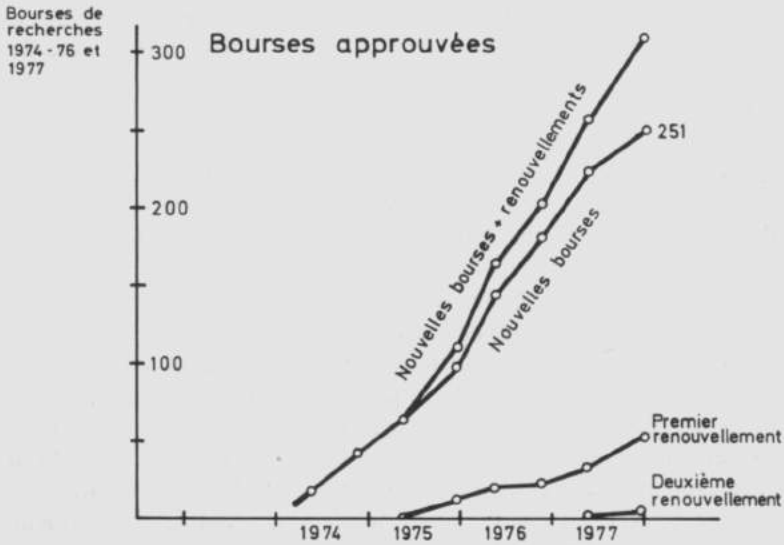


Fig. 3 — Répartition entre les bourses nouvelles, les premier et deuxième renouvellements.

de 90 % des cas, il n'y a aucune tension, aucune jalousie.

La qualité des demandes de bourses reste élevée et la Fondation reçoit plus de demandes qu'elle ne peut soutenir.

Le total des demandes d'information et des demandes officielles de bourses est à peu près trois fois supérieur au nombre de bourses accordées, et le nombre de demandes soumises aux conseillers scientifiques, après une pré-sélection effectuée par le secrétariat, atteint deux fois le nombre de bourses finalement accordées.

#### 4. DESCRIPTION DES PROJETS

Des brochures reprenant les noms et adresses de tous les boursiers et un bref résumé de chaque projet de recherche sont disponibles auprès du secrétariat de la Fondation Internationale pour la Science.

A titre personnel, les boursiers peuvent fournir une description complète des projets. Les demandes de renseignements sont bienvenues et peuvent être introduites au secrétariat de la Fondation ou directement auprès du boursier.

#### 5. RÉUNIONS SCIENTIFIQUES — COMPTES RENDUS

La Fondation Internationale pour la Science a organisé quatre rencontres scientifiques au cours de l'automne 1978. Ce genre d'activité



est nouveau pour la Fondation et les quatre rencontres ont volontairement été organisées de manière quelque peu différente et avec des buts différents. Cependant, ces rencontres avaient en commun d'être centrées sur des sujets d'actualité étroitement définis, d'être accessibles, exclusivement sur invitation, à de petits groupes de participants, lesquels n'appartenaient pas aux groupes de congressistes habituels, mais de manière générale, étaient de jeunes chercheurs actifs, et d'avoir eu lieu dans des pays du tiers monde avec la collaboration active du pays hôte.

Les résultats ont été très positifs et conduisent à un consensus général parmi les participants et les observateurs que ces rencontres furent des succès. La Fondation Internationale pour la Science se propose donc de poursuivre l'organisation de rencontres scientifiques et de séminaires de ce genre lorsque nécessaire. Il est évident que des rencontres techniques au cours desquelles des boursiers de la Fondation peuvent présenter les conclusions de leurs recherches, discuter de divers problèmes et apprendre à se connaître mutuellement, sont d'un grand intérêt pour rompre le sentiment d'isolement que ressentent beaucoup de scientifiques du tiers monde.

L'isolement d'avec ses collègues travaillant dans le même domaine est l'une des principales difficultés auxquelles se heurte un jeune chercheur dans un pays en voie de développement. Il est donc important que les rencontres organisées par la Fondation Internationale pour la Science ne soient pas axées uniquement sur des sujets techniques, mais offrent aux participants l'occasion de se connaître sur un plan informel. L'organisation d'un séjour préalable à la conférence est donc un élément important d'une rencontre. Il est courant que les jeunes scientifiques et autres nouveaux venus trouvent difficilement à établir des contacts lors des grandes conférences internationales. En fait, l'une des principales critiques faites à propos de ces grandes conférences est que le jeune scientifique n'en tire pas tout le profit possible. Une raison de cet état de choses est que les grandes conférences se tiennent souvent dans de grandes métropoles où l'éloignement des lieux d'hébergement limite les échanges entre participants. La communication des difficultés et expériences au cours d'un séjour de deux ou trois jours dans un pays tropical, préalablement à la conférence, permet de rompre la glace et peut constituer un point de départ pour l'établissement de relations amicales facilitant l'échange d'idées et de visites professionnelles.

L'organisation de petites réunions auxquelles des orateurs sont invités permet d'introduire de jeunes boursiers de la Fondation dans des milieux de chercheurs expérimentés. C'est un but important que poursuit la Fondation.

Les réunions organisées ont eu les objets suivants:

- Mycorhizes tropicaux à Kumasi, au Ghana, en septembre 1978;
- L'aquaculture à Penang, en Malaisie, en septembre 1978;
- L'igname à Buca, au Cameroun, en octobre 1978;
- L'élevage du lapin en Afrique, à Morogoro, en Tanzanie, en décembre 1978.

Ces réunions ont montré que les recherches soutenues par la Fondation avaient atteint un niveau international.

Les « Oxford University Press » (O.U.P.) ont décidé de publier un livre d'environ 300 pages, formé d'un choix des contributions présentées à la réunion de Kumasi sur les Mycorhizes.

ELSEVIER a marqué son intention de publier un numéro spécial important de la revue *Aquaculture* pour couvrir les communications faites à la réunion de Penang.

La réunion tenue à Buca sur le sujet *Yams-Igname* a retenu l'attention d'Oxford University Press qui envisage la publication des rapports en un livre bilingue.

Les actes de la réunion de Morogoro seront publiés comme un numéro spécial du *Journal of Tropical Animal Production*.

Ces manifestations d'intérêt émanant de grandes maisons d'édition et de revues très sélectives montrent bien le haut niveau et la qualité atteinte par les recherches.

## 6. DÉVELOPPEMENT DE L'I.F.S.

La *fig. 4* donne l'évolution du budget depuis 1973, lorsque la Suède et le Canada ont fourni une première contribution.

Le budget de 1978 (neuf pays et l'UNESCO) a représenté 1,4 million de dollars U.S.A.

La même *fig. 4* montre que la contribution de la Suède est approximativement 50 % du budget.

La contribution belge en 1978, émanant de l'A.G.C.D., a été de 3 millions de francs belges.

On trouve, toujours sur la *fig. 4*, l'évolution envisagée pour le budget total et l'évolution de l'orientation principale actuelle, la biologie.

La *fig. 5* donne l'évolution réelle et prospective du nombre de bourses nouvelles dans les domaines de la biologie et de la technologie rurale.

La distribution géographique des bourses est donnée par domaine scientifique et par région dans le *tableau I*.

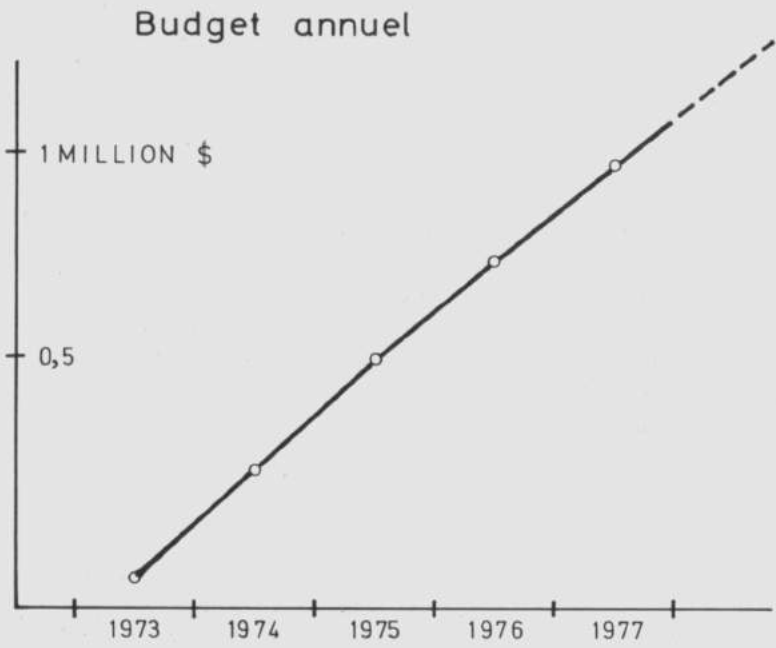


Fig. 4 — Evolution du budget depuis 1973.

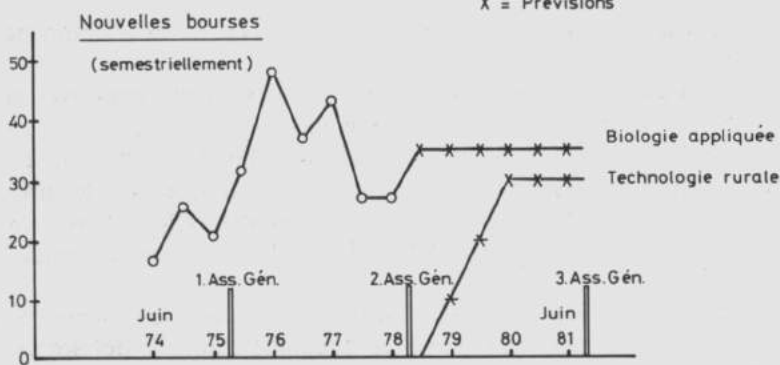
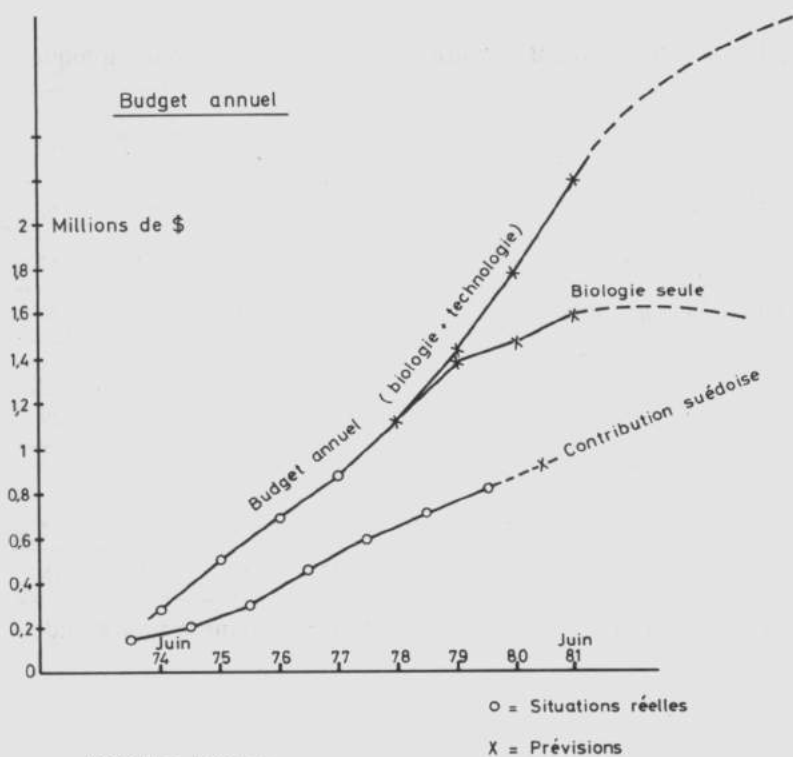


Fig. 5 — Evolution réelle et prospective du nombre de bourses nouvelles dans les domaines de la biologie et de la technologie rurale.

Tableau I. — Nombre de bourses  
Par domaine scientifique prioritaire et par région géographique

Domaines scientifiques prioritaires	Afrique de l'Ouest et Centrale	Afrique de l'Est et du Nord	Asie du Sud et de l'Ouest	Asie du Sud-Est	Amérique latine	TOTAL
Aquaculture	5	12	13	21	10	61
Productions animales	10	13	8	7	13	51
Productions végétales	24	13	11	24	8	80
Mycorhizes	4	3	7	6	5	25
Fermentation	2	3	2	16	6	29
Substances naturelles	10	18	15	14	8	65
Constructions rurales	1	2	1	—	—	4
TOTAL	56	64	57	88	50	315

On constate que l'aide est vraiment répartie dans le tiers monde.

## 7. CONCLUSION

L'I.F.S. a son siège dans un pays qui n'a pas été lié au phénomène colonial.

Elle est gérée en toute indépendance par des scientifiques avec la double volonté de servir le développement des pays sous-industrialisés et d'être pleinement efficace. Son administration est très réduite. La presque totalité du budget est utilisée pour les programmes. La Fondation a des moyens modestes et les projections pour l'avenir montrent qu'elle ne tend pas à une croissance démesurée.

L'action de l'I.F.S. entre bien dans la ligne des programmes de l'UNESCO, notamment en matière de technologie pour le développement rural intégré. Aussi est-elle soutenue moralement et financièrement par l'UNESCO.

J'espère vous avoir convaincu de l'intérêt puissant du travail de l'I.F.S. et, par conséquent, de la justification que la Belgique y participe.

Je crois qu'il y a peu de programmes d'aide au développement aussi efficaces dans sa gestion et dans ses résultats.

Deux objectifs me paraissent à atteindre pour la Belgique :

- Porter sa contribution à 3,5 millions de francs en 1980;
- Proposer une liste de personnalités pouvant participer au travail des Comités internationaux de sélection.

Et aussi, peut-être, réfléchir aux moyens utilisés par l'I.F.S. en matière de choix et de mode d'action pour infléchir et réorienter notre propre politique de coopération au développement.

Je résumerai les caractéristiques de l'I.F.S., en disant que :

- Ses interventions sont effectuées directement pour aider financièrement en moyens d'équipement et en personnel des chercheurs qui travaillent dans des structures nationales;

- Les créneaux d'intervention visent à aider les cultivateurs et les fermiers dans le cadre de leur culture ou de leur élevage traditionnels.

C'est modeste, formatif et efficace.

30 mars 1979

## TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

Séances des Classes	Zittingen der Klassen	
Sciences morales et politiques — <i>Morele en Politieke Wetenschappen</i>		
	16.1.1979 .....	96; 97
	20.2.1979 .....	178; 179
	20.3.1979 .....	198; 199
Sciences naturelles et médicales — <i>Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen</i>		
	6.2.1979 .....	226; 227
	27.2.1979 .....	242; 243
	27.3.1979 .....	266; 267
Sciences techniques — <i>Technische Wetenschappen</i>		
	26.1.1979 .....	272; 273
	23.2.1979 .....	306; 307
	30.3.1979 .....	318; 319
 <b>Administratieve mededelingen</b>		
Verbeteringskosten drukproeven .....		181; 245; 309
BEGHIN, I. (geassocieerde) .....		229
FRANÇOIS, A. (geassocieerde) .....		275
 <b>Bibliografisch Overzicht 1979</b>		
Nota's 1 tot 4 .....		99; 169-176
 <b>Communications administratives</b>		
Frais de corrections épreuves d'imprimerie .....		180; 244; 308
BEGHIN, I. (associé) .....		228
FRANÇOIS, A. (associé) .....		274

**Communications et notes**

BAECK, L.: Ontwikkelingssamenwerking voor de tachtiger jaren .....	201; 204-210
BEGHIN, I.: Emploi d'un modèle causal simple dans le diagnostic de la situation nutritionnelle au niveau d'un pays .....	244; 245
BULTOT, F.: Présentation de l'Atlas climatique du bassin zaïrois (parties 3 et 4) .....	272; 273; 276-283
CAHEN, L.: Eloge Maurice Sluys .....	242; 246-254
COUPEZ, A.: Présente le travail de A. Lestrade: «A la rencontre du Rwanda» .....	98
CUYPERS, E.: Tussenkomst in de discussie betreffende de nota van P. De Meester: «De wereldenergieprognose tot 2020» .....	274; 275; 292-293
DE MAGNÉE, I.: Eloge funèbre B. Aderca .....	266; 267
DE MEESTER, P.: De wereldenergieprognose tot 2020 .....	274; 275; 284-291
DENIS, J.: Les paradoxes de Hong Kong .....	98; 135-167
DERUYTTERE, A.: Het Departement Metaalkunde van de K.U.L. ....	306; 307
DONIS, C.: Traitements évolutifs des forêts tropicales denses .....	228; 230-236
EYCKMANS, L.: Het cholera-probleem in Oost-Afrika .....	266; 267
GILLON, L.: Intervention dans la discussion de la note de P. De Meester: «De wereldenergieprognose tot 2020» .....	274; 275; 294
HARROY, J.-P.: Développement rural et acculturation .....	178; 182-196
JAUMOTTE, A.: L'International Foundation for Science (I.F.S.) .....	320; 321; 346-361



III

LAMY, E.: Mise en place expérimentale des Tribunaux de paix au Zaïre .....	200; 211-224
LESTRADE, A.: Cf. COUPEZ, A.	
MALENGREAU, G.: Rapport sur le 4 <sup>e</sup> Congrès des Africanistes .....	200; 201
MONJOIE, A.: Reconnaissances hydrogéologiques au Guatemala .....	274; 275; 296-305
OPSOMER, J.: Présentation de la réédition de l'histoire des plantes de R. Dodoens et Ch. de l'Escluse (1557) .....	228; 237-241
RAUCQ, P.-MORELLI, B.: Quelques minéraux de concentrés du Kasai (Zaïre) .....	244; 255-264
RUBBENS, A.: Présentation de son ouvrage: « Le droit judiciaire zaïrois. Tome II. La procédure du droit privé» .....	178; 179
—: Herdenkingsrede N. De Cleene .....	199
SALMON, P.: Présente: «Etude sur la Confédération béotienne (447/6-386). Son organisation et son administration» .....	98; 168
SOKAL, R.: Intervention dans la discussion de la note de P. De Meester: «De wereldenergieprognose tot 2020» .....	274; 275; 295
—: La bio-conversion comme vecteur d'énergie ...	306; 307; 310-316
STOLS, E.: L'expansion belge en Amérique latine vers 1900 .....	100-134
SYMOENS, J.-J.: Présentation du mémoire de J.-P. d'Huart: «Ecologie de l'Hylochère au Parc national des Virunga» .....	268; 269; 270-271
TILLÉ, R.: Quelques considérations au sujet de l'estimation des réserves des gisements miniers .....	318; 319; 324-345
VANBREUSEGHEM, R.: Rapport sur le 4 <sup>e</sup> Congrès des Africanistes .....	242; 243; 320-321

IV

—: Présentation de son ouvrage: «Practical Guide to Medical and Veterinary Mycology (2nd Ed.).....	244; 245; 265
VIS, H.: Eloge funèbre de A. Lambrechts .....	226; 227
<b>Concours annuel: 1981</b> .....	200; 268; 320
<b>Congrès (4<sup>e</sup>) des Africanistes</b> (Kinshasa, 12-16 décembre 1978): Cf. Malengreau, G. et Vanbreuseghem, R.	
<b>Décès</b>	
ADERCA, B. (Eloge funèbre par I. de Magnée).....	266; 267
DE CLEENE, N. ....	96; 97
Herdenkingsrede door A. Rubbens .....	198; 199
KAISIN, F.....	318; 319
LAMBRECHTS, A. (Eloge funèbre par H. Vis) .....	226; 227
VAN DEN BERGHE, L.....	226; 227
<b>Hommage - Hulde L. Lebeer</b> (Konink. Ac. Wet., Lett. en Sch. K.).....	200; 201
<b>Mededelingen en nota's</b> : Cf. Communications	
<b>Mémoire</b> (Présentation)	
SALMON, P.: Mémoires du Sieur de Massiac sur son voyage de la Guinée à la rivière de la Plata ...	200; 201
<b>Overlijden</b> : Cf. Décès	
<b>Revue bibliographique 1979</b>	
Notes 1 à 4 .....	98; 169-176
<b>Symposium 1979</b> .....	268; 269; 322; 323
<b>Wedstrijden</b> (Jaarlijkse): 1981 .....	201; 269; 321

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 15 AVRIL 1980  
PAR L'IMPRIMERIE SNOECK-DUCAJU & ZOON  
N.V.  
GAND

Académie, rue Defacqz 1, B-1050 Bruxelles (Belgique)  
Academie, Defacqzstraat 1, B-1050 Brussel (België)