



**BULLETIN DES SEANCES
MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN**

53 (2)

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

Sous la Haute Protection du Roi

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

AVIS AUX AUTEURS

L'Académie publie les études dont la valeur scientifique a été reconnue par la Classe intéressée.

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

BERICHT AAN DE AUTEURS

De Academie geeft de studies uit waarvan de wetenschappelijke waarde door de betrokken Klasse erkend werd.

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

© Royal Academy for Overseas Sciences. All rights reserved.

Abonnement 2007 (4 numéros — 4 nummers): 70,00 €

rue Defacqz 1 boîte 3
B-1000 Bruxelles (Belgique)

Defacqzstraat 1 bus 3
B-1000 Brussel (België)



**BULLETIN DES SEANCES
MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN**

53 (2)

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

Sous la Haute Protection du Roi

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

AGENDA 2008

MOIS	CLASSES (1)			COMMISSIONS (2)	
	Sc. mor. et pol.	Sc. natur. et médic.	Sciences techniques	Bureau	Comm. adm.
Janvier	22	29	31	—	—
Février	19	26	28	—	—
	Détermination matière Concours 2010				
Mars	11	18	20	5	19
	Texte questions Concours 2010 Désignation rapporteurs Concours 2008				
Avril	15	22	24	—	—
Mai	20	27	29	—	—
	Attribution prix Concours 2008				
Juin	19	19	19	—	—
Juillet	—	—	—	—	—
Août	—	—	—	—	—
Septembre	—	—	—	3	17
Octobre	Séance plénière: 23				
Novembre	18	25	27	—	—
	<i>Présentation candidats places vacantes Discussion vice-directeurs 2009</i>				
Décembre	9	16	18	—	—
	<i>Elections Désignation vice-directeurs 2009</i>				

(1) Les Classes tiennent leurs séances à 14 h 30 au Palais des Académies, rue Ducale 1, 1000 Bruxelles: séance plénière, auditorium Baron Lacquet; séances mensuelles, premier étage.

(2) Les Commissions se réunissent à 14 h 30 au secrétariat, rue Defacqz 1, 1000 Bruxelles.

En italique: Comité secret.

En gras: dates non traditionnelles.

MAAND	KLASSEN (1)			COMMISSIES (2)	
	Morele en Polit. Wetensch.	Natuur- en Geneesk. Wetensch.	Technische Wetensch.	Bureau	Bestuurs-comm.
Januari	22	29	31	—	—
Februari	19	26	28	—	—
	Bepalen onderwerp Wedstrijd 2010				
Maart	11	18	20	5	19
	Tekst vragen Wedstrijd 2010 Aanduiden verslaggevers Wedstrijd 2008				
April	15	22	24	—	—
Mei	20	27	29	—	—
	Toekennen prijzen Wedstrijd 2008				
Juni	19	19	19	—	—
Juli	—	—	—	—	—
Augustus	—	—	—	—	—
September	—	—	—	3	17
Oktober	Plenaire zitting: 23				
November	18	25	27	—	—
	<i>Voorstellen kandid. openstaande plaatsen Bespreken vice-directeurs 2009</i>				
December	9	16	18	—	—
	<i>Verkiezingen Aanduiden vice-directeurs 2009</i>				

(1) De Klassen houden hun vergaderingen om 14 u. 30 in het Paleis der Academiën, Hertogsstraat 1, 1000 Brussel: plenaire zitting, Baron Lacquetauditorium; maandelijke zittingen, eerste verdieping.

(2) De Commissies vergaderen om 14 u. 30 op het secretariaat, Defacqzstraat 1, 1000 Brussel.

Cursief: Besloten Vergadering.

In vet: niet-traditionele data.

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN

Classe des Sciences morales et politiques

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Een zeldzaam masker uit Bougainville (Salomonseilanden)*

door

Elze BRUYNINX**

TREFWOORDEN. — Bougainville; Maskers; Salomonseilanden.

SAMENVATTING. — Er zijn slechts vier gesegmenteerde houten maskers uit Noord-Bougainville (Salomonseilanden) bekend. Drie behoren tot de collectie van het *Ethnologisches Museum* te Berlijn. Eén bevindt zich in de Etnografische Verzamelingen van de Universiteit Gent. De verwervingsgeschiedenis van dit object, op het einde van de 19de of in het begin van de 20ste eeuw, is vrij onduidelijk. De vormgeving van de maskers, uit panelen samengesteld, is in Melanesië als uitzonderlijk te beschouwen. De ornamentiek daarentegen is opgebouwd uit versieringselementen die frequent voorkomen in Noord-Bougainville, dat met de eilanden Buka en Nissan één stijlgebied vormt. Hierin is het zogenoemde *kokorramotief* dominant. Over het gebruik en de betekenis van de voorwerpen is niets met zekerheid geweten.

MOTS-CLES. — Bougainville; Masques; Iles Salomon.

RESUME. — *Un masque peu commun originaire de Bougainville (îles Salomon)*. — On ne connaît que quatre masques segmentés en bois provenant du nord de Bougainville (îles Salomon). Trois d'entre eux proviennent de la collection du *Ethnologisches Museum* à Berlin, le quatrième se trouve dans les *Etnografische Verzamelingen* de l'Université de Gand. L'histoire de l'acquisition de ce dernier, qui daterait de la fin du XIX^e ou du début du XX^e siècle, est assez obscur. Le modelage des masques, c'est-à-dire un assemblage de panneaux, est à considérer comme exceptionnel en Mélanésie. Par contre, l'ornementation en relief est construite à partir d'éléments décoratifs qui figurent fréquemment sur d'autres objets au nord de Bougainville, lequel forme avec les îles Buka et Nissan une unité du point de vue stylistique, où le motif anthropomorphe *kokorra* est dominant. En ce qui concerne l'usage et la signification des masques, on ne sait rien avec certitude.

KEYWORDS. — Bougainville; Masks; Solomon Islands.

SUMMARY. — *An Uncommon Mask from Bougainville (Solomon Islands)*. — Only four segmented wooden masks are known from North-Bougainville (Solomon Islands). Three of them belong to the collection of the *Ethnologisches Museum* in Berlin. The fourth one is part of the *Etnografische Verzamelingen* of Ghent University. The history of the acqui-

* Mededeling voorgesteld tijdens de zitting van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen van 21 november 2006. Tekst ontvangen op 19 december 2006.

** Lid van de Academie; Faculteit Letteren en Wijsbegeerte, Vakgroep Kunst-, Muziek- en Theaterwetenschappen, Universiteit Gent, Blandijnberg 2, B-9000 Gent (België).

sition of this object, which would date back to the late 19th century or the early 20th century, is somewhat unclear. The construction of the masks, made from assembled wooden panels, is unusual for Melanesia. On the other hand, their ornamentation consists of decorative elements that are quite common in North-Bougainville, which makes up one stylistic area with the islands of Buka and Nissan. The so-called *kokorra* motif is dominant in this area. As to meaning and function of the objects, no conclusive information is as yet available.

Inleiding

In de Etnografische Verzamelingen van de Universiteit Gent (België) bevindt zich sinds 1905 een masker dat het huidige inventarisnummer GE 1231 draagt en afkomstig is uit het noorden van Bougainville, een van de grootste eilanden behorend tot de Salomonsarchipel in Melanesië (fig. 1) [1]*. Het object werd,

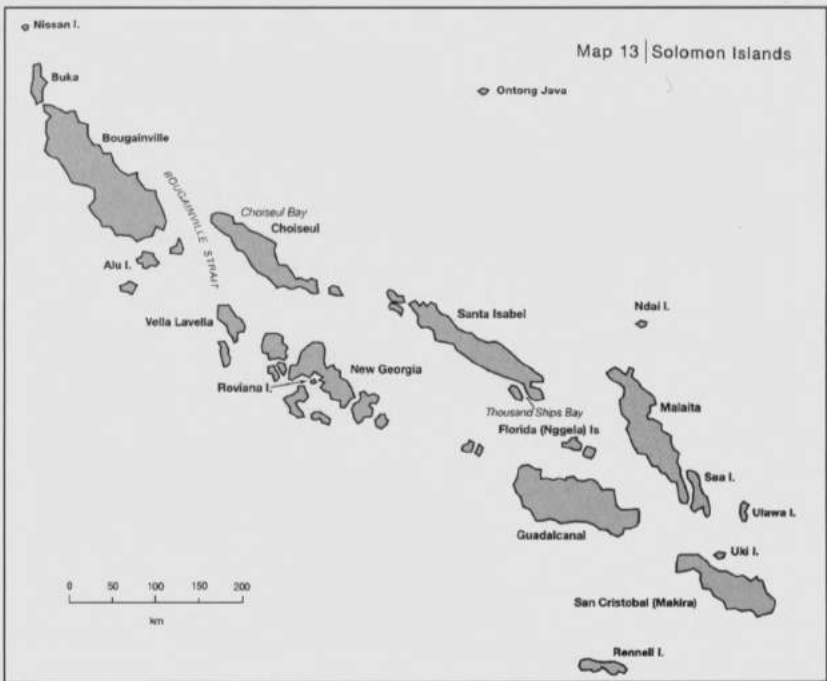


Fig. 1. — Salomonseilanden, Melanesië (BERAN & CRAIG 2005, p. 238, map 13).

* De cijfers tussen haakjes [] verwijzen naar de noten, pp. 126-128.

samen met een paar honderd andere stukken, als zogenoemd dubbel van het *Museum für Völkerkunde* te Berlijn, door Professor Camile De Bruyne (1861-1937) gekocht voor het toenmalige *Institut de Biogéographie*. Hij doceerde vanaf 1901 menselijke aardrijkskunde aan de nieuw gereorganiseerde opleiding aardrijkskunde en zal vanaf 1907 een cursus etnografie geven aan de toenmalige handelshogeschool van de Faculteit Rechten (VANDENHOUTE 1968, p. 32). In de beknopte gids ter gelegenheid van de opening van de Etnografische Verzamelingen in 1968 schetst Vandenhouste kort het ontstaan ervan. Hierin vermeldt hij het jaar 1905 als een wonderjaar wat betreft de hoeveelheid aangekochte etnografica: „Van de oude kern werd immers 97 % toen aangekocht” (VANDENHOUTE 1968, p. 33). Voor wat Oceanië betreft komen de voorwerpen voornamelijk uit Melanesië. In het driejaarlijkse rapport betreffende de toestand van het hoger onderwijs van de Staat dat Baron Descamps, minister van wetenschappen en kunsten in 1908 schreef, lezen we in verband met het Gentse *Musée de biogéographie* het volgende: „Pendant la période triennale 1904-1906, la collection s'est accrue de 1 550 objets, se répartissant comme suit: (...) ethnogéographie, 918” (1908, p. XXXVII). Een tweehonderdtal daarvan vormt de kern van de collectie Oceanië, die later door aankopen en giften voornamelijk tijdens het professoraat van Frans Olbrechts (1935-1958) met verscheidene stukken wordt vergroot. Samen met de verzameling Afrika, Amerika en de collectie Zuidoost-Azië maakt ze tegenwoordig deel uit van de Etnografische Verzamelingen van de Gentse universiteit, die meer dan 4 000 items omvat. We lichten uit de verzameling Oceanië één object, een masker, dat speciaal onze aandacht trekt door zijn vormgeving en zijn zeldzaamheid.

Sinds enkele jaren is in het onderzoek van etnische kunst de aandacht verscherpt naar de verzamelgeschiedenis van collecties en specifieke objecten. Het voorwerp dat hier onderwerp van studie is, werd gerecolteerd tijdens de koloniale periode. Honderden voorwerpen werden immers in de 19de, begin 20ste eeuw door westerse musea en andere instellingen verworven door schenking, legaat of aankoop. Het is onze bedoeling hier een poging te ondernemen om de verzamelgeschiedenis van het zogenoemde Bougainvillemasker uit de Gentse verzamelingen te schetsen. Daarnaast gaat de aandacht naar gelijkaardige objecten en hun karakteristieke vormgeving, naar de materialen waaruit ze zijn vervaardigd en naar hun gebruik. Voor wat de sociale functie betreft die dergelijke maskers destijds vervulden, en dus ook het Gentse exemplaar, geeft alleen PARKINSON (1907) in zijn werk „Dreizig Jahre in der Südsee” een aanwijzing.

Beknopte historiek

Het masker uit Bougainville werd, zoals vermeld, in 1905 van het *Museum für Völkerkunde* te Berlijn verworven na een intense briefwisseling, in hoofdzaak tussen Camile De Bruyne en Felix von Luschan, de opvolger van directeur Adolf

Bastian die in 1905 overlijdt [2]. Het archief van de universiteit bezit geen gegevens over de belangrijke transactie die destijds heeft plaatsgegrepen tussen beide instellingen. Het gaat hier over de aankoop van zo'n driehonderd Melanesische objecten. Gent beschikt enkel over één document, met name een inventarisboek uit 1905, dat bewaard wordt in het kleine archief van de afdeling Etnische Kunst. Hierin staat het masker uit Bougainville onder het nummer 1198 ingeschreven als één van de stukken herkomstig uit de Hershheimcollectie met de vermelding: „Masque de danses en planches. Ile Bougainville”. In totaal werden 179 objecten uit voormelde verzameling in 1905 aangekocht voor de som van 650 Duitse mark en ingeschreven onder de nummers 1037 tot 1215. De overige stukken uit het Berlijnse museum werden verzameld door de *Neu Guinea Kompanie*, waarvoor de universiteit een bedrag van 250 Duitse mark neertelde. Volgens de gegevens die we van het archief van het *Ethnologisches Museum* kregen zou slechts één masker herkomstig zijn uit de collectie Eduard Hershheim, met name een tatanua-exemplaar (E 369/1904) uit Nieuw-Ierland, dat momenteel één van de pronkstukken van de Gentse verzameling is. Uit de documenten waarover Berlijn beschikt, blijkt dat er geen masker uit de Salomonseilanden werd verzonden [3]. In het inventarisboek te Gent staat evenwel duidelijk in het handschrift van de inventarisator geschreven „Les n^{os} 1037 à 1215 sont des doublettes de la Collection Hershheim du Musée de Berlin” [4].

In vakkringen die zich met de materiële cultuur van Oceanië bezighouden is de familie Hershheim, voornamelijk Eduard en Franz, meer dan bekend. Die staat voor een destijds zeer gerenommeerde Duitse handelsfirma die rond 1870 werkzaam was in de Bismarckarchipel met vestigingsplaats op de Duke-of-Yorkeilanden en nadien in Maputi op het Gazelleschiereiland in Nieuw-Brittannië. Hier was de basis van Eduard gevestigd van waaruit hij uitgebreide handelsactiviteiten over de Stille Zuidzee ontplooidde, terwijl zijn broer Franz zich vestigde op het atol Jaluit, Dschalut of nog Banham genoemd, dat tot de Marshalleilanden moet worden gerekend, en waar de Jaluitcompagnie in 1887 werd gevestigd (SCHNEE 1920, p. 63). Het ligt niet in onze bedoeling om hier de geschiedenis van de in de literatuur uitvoerig gedocumenteerde firma te schetsen met haar vele filialen verspreid over Oceanië. Voor meer informatie hierover verwijzen we naar onder andere SCHNEE (1920, pp. 63-64, 121-123), WELSCH (1998, p. 80) en in het bijzonder naar de publicatie van SACK & CLARK (1983). Zoals destijds gebruikelijk, verzamelde de firma ook etnografica. Deze werden verzonden — onder andere gebruikmakend van de Jaluitlinie, die een van de scheepslijnen was en tevens als postdienst fungeerde — naar onder andere Hong Kong. Daar werden de gerecolteerde objecten ondergebracht in een soort van museum beheerd door een goede kennis van de familie Hershheim, namelijk doctor Gerlach, een vriend van Eduard die sterk geïnteresseerd was in de levenswijze van de Zuidzeebewoners (SACK & CLARK 1983, p. 42, ROSMAN & RUBEL 1998, p. 39). Vandaar gingen vele voorwerpen naar westerse musea, waaronder dat van Berlijn.

Adolf Bastian, Hoofd van de niet-westerse verzamelingen in Berlijn, eerde tijdens een zitting van het *Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie, und Urgeschichte* consul Hensheim van Jaluit voor de talrijke objecten die hij in 1880 aan de stad overmaakte (BASTIAN 1880, p. 404 (20)). Hier is het dus Franz die op de vergadering aanwezig is en die wordt bedankt voor zijn schenking. Uit het artikel van de auteurs ROSMAN & RUBEL (1998, pp. 39-40), die zich steunen op het werk van SACK & CLARK (1983, p. 74), blijkt dat ook Eduard Hensheim — die in 1882 consul zal worden van alle Duitse gebieden in de Stille Zuidzee — stukken heeft geschonken aan het museum van Berlijn. Het was indertijd vrij gebruikelijk dat welstellende handelaars, zoals de familie Hensheim, naast ambtenaren en anderen, stukken aan musea schonken, meestal tegen vergoeding van de verzendingskosten, of ze te koop aanboden. Dit gebeurde om het vaderland dienstig te zijn, maar evenzeer uit eigenbelang. Het verhoogde immers de status van de schenker die er bepaalde eretitels mee kon verkrijgen (ROSMAN & RUBEL 1998, p. 36). Het was toentertijd gebruikelijk in verscheidene musea dat, uit de veelheid aan voorwerpen die door schenking of op een andere wijze waren verworven, gelijkaardige exemplaren of zogenoemde dubbels werden geselecteerd om ze dan door te verkopen aan andere instellingen zoals de universiteit van Gent (WESTPHAL-HELLBUSCH 1973, p. 32).

VAN DAMME (2000, pp.13-14) noteert dat Olbrechts en Vandenhouste van oordeel waren dat de objecten uit de verzameling van Franz Hensheim stamden, maar nuanceert dit gegeven en herinnert er terecht aan dat diens broer Eduard misschien meer in aanmerking komt. Waarom Olbrechts en, in navolging Vandenhouste, Franz aanzagen als zijnde de schenker van de stukken die uiteindelijk in Gent geraakten, blijft een open vraag. Beschikte Olbrechts over een ondertussen verloren gegaan document? Vergeten we niet dat Max Thiel, een neef van de familie Hensheim, die eveneens in de firma bedrijvig was, ook objecten verzamelde die hij aan het Berlijnse museum schonk en dit vóór 1905, meer bepaald in 1892 (ROSMAN & RUBEL 1998, p. 40). Voor zover ons tot nog toe bekend, zijn er in het Berlijnse archief geen duidelijke aanwijzingen over de schenker van het Bougainvillemasker.

Tijdens het congres van de *European Association for Oceanic Art*, dat is gehouden in het *Ethnologisches Museum* te Berlijn in 2005, zagen we in de reserves drie Bougainvillemaskers van hetzelfde type als het Gentse. Een van die objecten, waarvan de verwervingsgeschiedenis niet is gekend, draagt het inventarisnummer VI NIs 3492. Een tweede exemplaar, met inventarisnummer VI 18200, is gepubliceerd door PARKINSON (1907, p. 658, Abb. 124) en overgenomen door WAITE (1983, p. 24). Het object is herkomstig uit het legaat van Wasa Mende, die tussen 1894 en 1896 voor de *Neu Guinea Kompanie* werkzaam was als tijdelijk zaakvoerder in Herbertshöhe. Deze plaats was een belangrijke Europese nederzetting op het Gazelleschiereiland in Nieuw-Brittannië, toen Neupommern genoemd [5]. Het stuk werd door het Berlijnse museum verworven in 1900. Het derde object draagt het nummer VI 18631 en is gepubliceerd

door KOCH (1969, p. 90). Het werd verzameld door Richard Parkinson en aan het museum in 1901 overgemaakt. Voor wat de herkomst betreft, vermeldt de museumfiche het dorp Taboroi op Bougainville [6]. Taboroi, ook Toboroi (tussen 1873 en 1907) of Toberoi (tussen 1908 en 1921) gespeld, is gelegen ten zuiden van Kieta, een van de belangrijkste missieposten van de Duitse Paters Maristen op de oostkust van het eiland, en bevindt zich op de noordgrens van Zuid-Bougainville (THURNWALD 1912, kaart). De Toboroibevolking bestaat uit Alusprekende Melanesiërs die vanuit de Shortlandeilanden naar Bougainville immigrerden (THURNWALD 1909, p. 515). Taboroi, dat heel waarschijnlijk moet gezien worden als de verzamelplaats van het object, is het enige gegeven waarover we beschikken. Voormelde maskers worden in de literatuur in Noord-Bougainville gesitueerd om hun vormelijke verwantschap met deze van de eilanden Nissan en Buka, met andere woorden op grond van hun stilistische karakteristieken. Alhoewel de basisvormgeving duidelijke verschillen vertoont, zijn inderdaad heel wat gelijkenissen op het vlak van de ornamentiek vast te stellen.

Vormgeving

Met het Gentse exemplaar zijn er in totaal, zoals vermeld, vier houten gesegmenteerde maskers uit Bougainville bekend. Dat er in de literatuur relatief weinig aandacht aan is besteed heeft te maken met het feit dat de stukken geen grote kunstwerken zijn; als etnografica echter zijn het waardevolle getuigenissen van het einde van de 19de eeuw. OLBRECHTS (1935, p. 213) formuleert de artistieke kwaliteiten ervan als volgt: „Vonden we dat de kleine maskers van Nieuw-Guinee op esthetisch gebied ver beneden die van Nieuw Mecklenburg staan, zij getuigen tenminste van een aanzienlijk technisch kunnen: maar dat kan niet eens gezegd worden van het laatste stuk dat ons nog te bespreken overblijft, het masker van Bougainville, in de Salomonseilandengroep” [7].

PARKINSON (1907, p. 485) schrijft over de maskers uit het noordelijk Salomonsgebied „Auf Nissan und Buka finden wir Kopfmasken (...); in Bougainville scheint die Maskierung weniger wesentlich zu sein, wogegen dort die Geheimbünde in vollem Flor stehen” en hij geeft als eerste een beschrijving van een zogenoemd Bougainvillemasker. De weinige stukken die hij zag, zo meldt hij, zijn vervaardigd uit gebogen en zwartbeschilderde houten planken waarop een vooruitstekende neus is gesculpteerd. Op de zwarte ondergrond is een versiering in vlakrelief aangebracht, die met rood en wit is beschilderd zoals de gelaatsbeschildering bij het dansen. De mond en de ogen zijn doorboord [8]. Bij de beschrijving van de neus plaatst Bernhard Ankermann, *Directorial-Assistent* van het Berlijnse museum die het boek van Parkinson heeft uitgegeven, een asterisk om een onnauwkeurigheid recht te zetten. In voetnoot vermeldt hij dat gelijkaardige stukken die in het museum aanwezig zijn, uit vier tot vijf houten planken zijn gemaakt die met rotanvezels samengehouden worden, waarbij de

twee voorste delen een gelaat vertonen dat in wit, rood en zwart is geschilderd. De neus en de wenkbrauwen zijn in hoog reliëf aangebracht en opgebouwd uit plantenvezels die bedekt zijn met een zwarte massa. De oren zijn gevormd uit beschilderde houten plankjes (PARKINSON 1907, pp. 656, 658) [9]. Het masker dat als illustratie aan de tekst is toegevoegd, namelijk het stuk dat door Wasa Mende werd verworven, heeft een witte ondergrond en een versiering die in rood en zwart is uitgevoerd. Dit geldt ook, merkwaardig genoeg, voor het object dat Parkinson zelf verzamelde. De beschrijving die de auteur over Bougainville-maskers geeft is onnauwkeurig en meer gestoeld op zijn geheugen dan op gedetailleerd onderzoek. Men kan zich zelfs de vraag stellen of Parkinson wel degelijk meerdere maskers *in situ* heeft gezien of berusten zijn gegevens op die van één of meerdere informanten in Taboroi [10].

Als we het object (inventarisnummer VI 18200) (fig. 2) dat in het werk van Parkinson frontaal staat afgebeeld en 49 cm hoog is, bekijken, stellen we vast dat het is samengesteld uit vijf houten plankjes. Het is dus, qua concept, een gesegmenteerd masker dat onderaan is afgerond. De twee grootste panelen vormen de voorzijde en zijn met behulp van rotanspanen en vezeltouw aan elkaar gehecht. Over de verticale naad zijn uit één geheel wenkbrauwen en neus in reliëf gevormd. Het materiaal hiervoor — zoals voor de andere exemplaren — is een vezelstructuur omgeven door donkere parinariumpasta die, zoals bekend, gemaakt is van de vrucht van de *parinarium laurinum*, en hier vervolgens extra

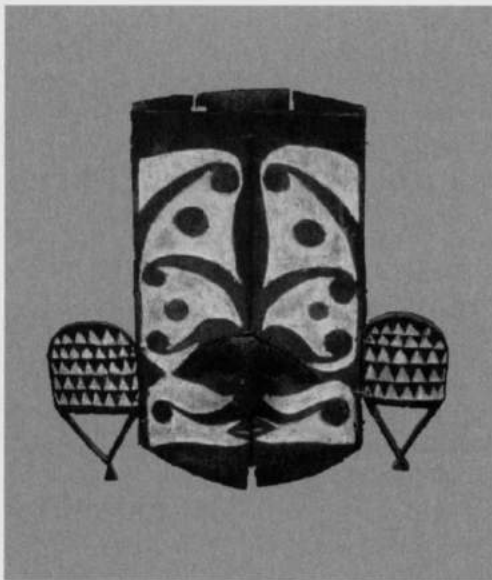


Fig. 2. — Masker, Salomonseilanden, Bougainville, 49 cm, *Ethnologisches Museum – Staatliche Museum zu Berlin*, inventarisnummer VI 18200 (foto: EM-Fotoatelier).

zwart is geschilderd; de ogen zijn kleine doorboorde spitsovalen. De motieven op het eigenlijke aangezicht zijn gevormd door ovaalvormige elementen en een spitsovaal omheen de kleine doorboorde mond. Verder merken we voluutachtige elementen die cirkelvormig eindigen en vier zwart geschilderde cirkels. Links en rechts van het aangezicht is met vezeltouw een plankje bevestigd dat bovenaan afgerond is en dat onderaan driehoekig ajour is uitgewerkt om ten slotte in een verdikking te eindigen. Op de twee toevoegsels werden rijen van driehoekige vormelementjes gesculpteerd. Deze zijn in vlakreliëf uitgewerkt en in rood, wit en zwart geschilderd. De invulling met kleur is verschillend voor beide delen.

Het gesegmenteerde exemplaar (inventarisnummer VI 18631) (fig. 3) door Parkinson verzameld, heeft een hoogte van 41,5 cm en is zoals het voorgaande samengesteld uit vijf houten plankjes. Bovenaan zijn de beide stukken die het spitse aangezicht vormen lichtjes afgerond en voorzien van V-vormige inkepingen die wit gekleurd zijn. Bij dit masker is de ondergrond, zoals vermeld, niet zwart maar wit gekleurd terwijl in de ornamentiek zwart domineert. Wenkbrauwen en neus zijn op dezelfde manier als bij het vorige stuk uitgewerkt maar hier is de wenkbrauwboog eerder naar boven gericht en rood geschilderd. De cirkelvormige ogen zijn met een rood druppelvormig element omrand dat naar de slapen toe spits eindigt. Aan de linkerkant van het masker is een trapeziumvormige plank met vezeltouw bevestigd, die sporen van zwarte verfstof vertoont en die onderaan eindigt in een cirkelvormige opening. Aan de rechterkant van het masker ontbreekt zo'n houten paneel.



Fig. 3. — Masker, Salomonseilanden, Bougainville, Taboroi, 41,5 cm, *Ethnologisches Museum – Staatliche Museum zu Berlin*, inventarisnummer VI 18631 (foto: EM-Fotoatelier).

Het derde masker uit Berlijn met een hoogte van 55 cm (inventarisnummer VI Nls 3492) (fig. 4) is onvolledig wat de basissamenstelling betreft. Er ontbreken een paar plankjes die er een volledig gesegmenteerd masker van moeten maken. Van de twee nog aanwezige zijstukken is een stuk afgebroken. De ornamentiek, in vlakrelief, bestaat uit sikkelvormige elementen. Alleen de ovaalvormig doorboorde ogen, waarboven de roodgeschilderde wenkbrauwen met de neus zijn gehecht, verraden dat het hier om een antropomorf masker gaat. De gebruikte kleuren zijn zoals bij voorgaande exemplaren wit, rood en zwart.



Fig. 4. — Masker, Salomonseilanden, Bougainville, 55 cm, *Ethnologisches Museum – Staatliche Museum zu Berlin*, inventarisnummer VI Nls 3492 (foto: P. Van der Zee).

Het Bougainvillemasker van de Etnografische Verzamelingen in Gent heeft een hoogte van 47,2 cm (inventarisnummer GE 1231) (fig. 5). Het wordt, zoals vermeld, voor het eerst door OLBRECHTS (1935, pp. 213-215) geanalyseerd. Het object is, zoals het laatst besproken stuk uit Berlijn, onvolledig [11]. Het aangezicht, samengesteld uit twee delen die, zoals de voorgaande stukken, een stompe hoek vormen, is bovenaan schuin afgewerkt. Het object versmalt naar onder toe om in een verdikking te eindigen. Hierrond zorgt een rotanspaander voor extra stevigheid. Neus en wenkbrauwen zijn in zwart geschilderde parinariumpasta gemodelleerd waarop een bijkomende witte V-vormige versiering is aangebracht. Daaronder liggen de cirkelvormige, met wit omrande, doorboorde

ogen. De kleine ruitvormige mondopening is met een rood geschilderde spits-ovaal omgeven. De ondergrond van het object is wit en de versieringselementen zijn in zacht reliëf uitgevoerd. Deze zijn gevormd uit in spiegelbeeld geplaatste rood geschilderde sikkelvormen. Ertussen zijn twee ovalen te zien die oorspronkelijk zwart geschilderd waren. De zwarte kleur is, op enkele sporen na, volledig verdwenen. Aan weerszijden van het gelaat zijn panelen van ongelijke breedte met touw vastgebonden. Het linker paneel is afgebroken en vertoont dus geen kleine doorboringen of aanhechtingspunten zoals dat bij het rechter paneel het geval is. Bij de vervaardiging van dit object zijn, zoals bij de voorgaande maskers, rotanspanen gebruikt, vermoedelijk ter versteviging van het geheel.

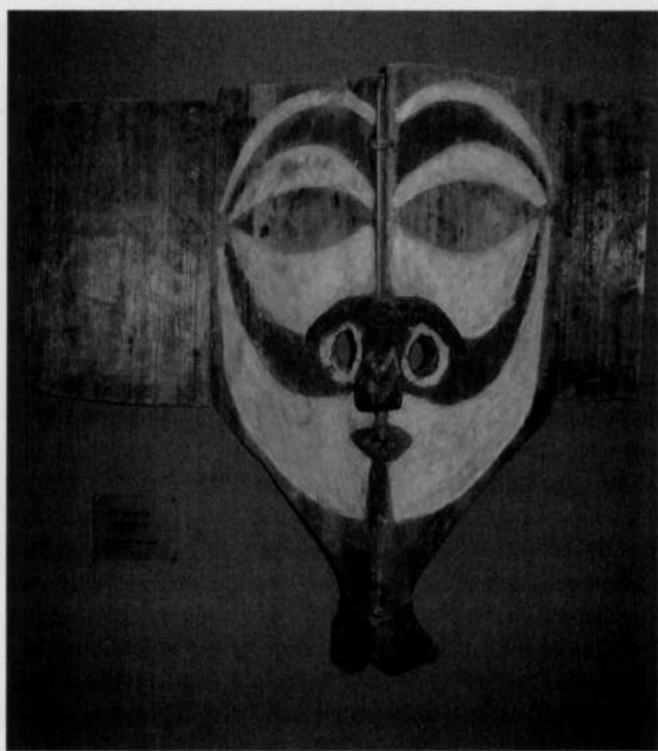


Fig. 5. — Masker, Salomonseilanden, Bougainville, 47,2 cm, Etnografische Verzamelingen, Universiteit Gent, inventarisnummer GE 1231 (foto: M. Segers).

De stelling van OLBRECHTS (1935, p. 222) dat het Gentse masker een dubbel aangezicht vertoont is voor kritiek vatbaar en lijkt onwaarschijnlijk als men de sikkelvormen van het onvolledige Berlijnse stuk in acht neemt. De auteur ziet het Gentse object als volgt: „Het voorstuk is met wit, zwart en rood beschilderd, en stelt een dubbel aangezicht voor, in dezen zin dat de openingen die links en

rechts van de neus staan — ze dienen om door te kijken als het masker voor het aangezicht geplaatst is — tezelfdertijd oogen en neusgaten voorstellen. Oogen, want ze zijn overwelfd door dikke, in reliëf aangebrachte wenkbrauwen; maar toch ook neusgaten, want de ‘eigenlijke’ oogen, t.t.z. de oogen die van belang zijn voor de voorstelling die het masker wil brengen, staan veel hoger; het zijn de twee ovaal-geschilderde vlakken bovenaan, die op hun beurt door (geschilderde) wenkbrauwen overwelfd zijn”. OLBRECHTS (1935, pp. 214-215) meent de verklaring voor de extra ogen te vinden in het feit dat bepaalde geesten grote ogen hebben. Ons inziens maken die extra ogen meer dan waarschijnlijk deel uit van de versiering die misschien een diepere betekenis had. Voor zijn argumentatie verwijst Olbrechts naar FRIZZI (1914, p. 10), wiens gegevens echter slaan op Nasioi, Papoeasprekende groepen die in het zuidoostelijke deel, en niet in het Noorden, van Bougainville wonen en bij wie de geesten „ungeheuerlich grosse Augen” hebben, maar anderzijds „einen ungemein kleinen Kopf”. De beelden uit Noord-Bougainville en Buka die geesten voorstellen hebben echter, in verhouding tot het lichaam, een klein hoofd met daarin verhoudingsgewijs kleine cirkelvormige ogen (BLACKWOOD 1935, pl. 25, 26). Ook de maskers uit Nissan, een eiland dat samen met Buka en Noord-Bougainville één stijlgebied vormt, hebben overwegend kleine ogen (WAITE 1983, p. 25, pl. 1).

Uit de analyse van de ornamentiek op de maskers blijkt dat zes versieringselementen voorkomen: een driehoek, een voluut of een deel ervan, een cirkel, een sikkelvormig element, een druppelvorm en een ovaal, alle in vlakreliëf uitgevoerd zoals gebruikelijk voor de versieringswijze van vele andere ceremoniële voorwerpen (WAITE 1983, p. 23). De beschrijving gebeurt in rood en zwart op een witte ondergrond. De versieringselementen komen frequent voor en zijn karakteristiek voor het stijlgebied. We vinden de driehoek niet alleen courant in de kunst van Bougainville maar ook op bijvoorbeeld maskers herkomstig uit het eiland Nissan, meer bepaald op het plankvormige uitsteeksel langs weerszijden van het aangezicht. Het driehoekige element, al dan niet met licht gebogen zijden, is een veel voorkomend versieringselement op ceremoniële roeispanten. SPIEGEL (1967, p. 65) verbindt de driehoek met heraldische vogels, en meer bepaald met de voorstelling van de veren van vogels of de schubben van vissen. Voluutachtige elementen treffen we dikwijls aan op allerlei dansrekwisieten, meestal in combinatie met een specifieke antropomorfe afbeelding die, zoals we verder zullen zien, *kokorra* wordt genoemd. THURNWALD (1912, p. 536, Taf. III, pp. 109-112) geeft een aantal reproducties van tekeningen en ingegrifte voluutmotieven die volgens de auteur op verscheidene dansrekwisieten voorkomen die gebruikt worden bij de inwijding van jongeren. SPIEGEL (1967, pp. 50-51) stelt dat de voluut symbool staat voor vrouwenborsten, gegeven dat door STOHR (1987, p. 374) als je reinste onzin wordt afgedaan. Een mooi voorbeeld van dit element treffen we aan in het werk van FINSCH (1914, Taf. XXVIII, abb. 566) evenals op diverse peddels herkomstig uit Buka en Bougainville die door RIBBE (1903, Abb. 4) in tekening zijn weergegeven. Het masker uit Nissan dat door

WAITE (1983, p. 25) is gepubliceerd, draagt de voluut op de kin. Een cirkel wordt onder andere gebruikt als voorstellingsvorm voor de ogen. De cirkels op het masker gepubliceerd door Parkinson zijn als het ware dikke ronde stippen. Tijdens feestelijkheden, aldus voormelde auteur (1907, p. 806), beschildert men het lichaam met lijnen, stippen en cirkels in wit en rood. OLIVER (1955, p. 178) merkt op dat de Siuai-dansers (Zuid-Bougainville) zich het aangezicht beschilderen met stippen in rode oker. Dergelijke versiering was tot ver buiten de grenzen van Bougainville gebruikelijk. Ook de weergave van het sikkelvormige element kan misschien verwijzen naar beschildering of naar een aangezichtsscarificatie die vrij algemeen op de Salomonseilanden wordt toegepast. Zulke gelaatsversieringen kwamen zowel bij mannen als vrouwen voor, in de vorm van lijnen die verschillende motieven konden vormen (PARKINSON 1907, p. 487) [12]. Een typisch voorbeeld van een sikkelvormige beschildering treffen we aan omheen de mond van een masker uit boombast dat zich in het *Metropolitan Museum* te New York (inventarisnummer 1978. 412.1518) bevindt (KAEPLER *et al.* 1993, fig. 150) en, afgaand op zijn vormgeving, waarschijnlijk herkomstig is uit Buka. Een gebogen scarificatiemotief dat van de neus tot ter hoogte van de wenkbrauwen is aangebracht ziet men bij een Terei-man (Zuidoosten van Bougainville) (KAUFMANN 1975, p. 63, Abb. 51). SPIEGEL (1967, pp. 53-55, 65-68), die de meeste van de hier vermelde versieringselementen op peddels en staven uitvoerig bespreekt, heeft het over een „... crab-like ornament...” dat zou verwijzen naar de tangen van een grote krab „... which are used as ornaments at dances” (1967, p. 41). Dit gegeven neemt de auteur over van BLACKWOOD (1935, p. 433). Een representatief voorbeeld van een dergelijke versiering, in combinatie met de *kokorra*figuur en met driehoeken, treffen we aan op een dansplank gepubliceerd door STOHR (1971-1972, p. 185, abb. 441). De druppelvorm wordt gebruikt als omranding van de ogen en verwijst zeer waarschijnlijk naar de in werkelijkheid toegepaste beschildering omheen dit deel van het gelaat. We vinden dit element toegepast op houten kunstvoorwerpen van Noord-Bougainville, maar evenzeer op verscheidene maskers van Nissan. Of het een vorm van beschildering is die door beide seksen wordt toegepast, is onduidelijk. Het is in ieder geval te zien op de versierde Nissanmaskers die als vrouwelijk worden bestempeld (MEYER 1995, p. 386, Abb. 425). De ovaal, meermaals als een spitsovaal boven de cirkelvormige ogen van een *kokorra*figuur aangebracht, kan ook dienst doen voor de weergave van de mond. Zoals vermeld, vertoont het Gentse masker twee ovaalvormige erboven sikkels die door Olbrechts als wenkbrauwen werden geïnterpreteerd.

Materialen, gebruik en functie

Er kunnen in de kunst van de Salomonseilanden enkele lokale stijlgebieden onderscheiden worden; Noord-Bougainville, samen met Buka en Nissan, is daar een van. Het is in het gebied van de Buka-Passage, door Melanesische groepen

bewoond, dat men typische maskers aantreft in uiteenlopende vormen en gebruikmakend van verschillende materialen schrijft STOHR (1987, pp. 231, 236). Het is dan ook merkwaardig dat Blackwood, die bijna een jaar in het gebied van deze zeeëngte onderzoek verrichtte, namelijk tussen 1929 en 1930, wel houten beelden vermeldt maar geen gewag maakt van maskers uit dit materiaal. Men kan zich dus hier de vraag stellen of het vervaardigen ervan toen reeds in onbruik was geraakt. Welke houtsoort gebruikt is voor de exemplaren die hier zijn besproken, is niet geweten. We kunnen alleen zeggen dat het om een vrij bleke en lichte soort gaat. Het vermoeden is groot dat dezelfde zachte houtsoort werd gebruikt als deze waaruit de meeste ceremoniële roeispanten werden vervaardigd [13]. Voor de vervaardiging gebruikte de sculpteur de traditionele bijl en dissel (vóór westerlingen metalen gereedschap invoerden), schelpen om het hout te schrapen en dierentanden om incisies te maken. Haaienhuid, zand of puimsteen dienden om het object glad te schuren (SPIEGEL 1967, p. 36).

De gebruikte kleurstoffen zijn van plantaardige of minerale oorsprong. De gegevens die hierover bekend zijn hebben voornamelijk betrekking op de lichaamsbeschildering en op de kleuring van het haar. BLACKWOOD (1935, pp. 416-421) is in dit opzicht een belangrijke bron. Wit wordt verkregen door middel van zwavelpoeder dat uit het binnenland wordt geïmporteerd of gebrand koraal dat onder andere de basis vormt om het kapsel te verven. Specifieke informatie over de witte verfstof die dienst doet om voorwerpen te beschilderen is schaars en heeft uitsluitend betrekking op paddels en boten. Hierover bericht de laatstvermelde auteur het volgende: „... white is produced by rubbing the surface with the seaweed *mö*, a calcereous alga. A handful of this is taken, freshly gathered from the reef, and rubbed, wet, over the portion to be coloured, without further preparation” (BLACKWOOD 1935, p. 417). Voor zwart doet houtskool dienst maar ook kokosnootschalen, evenals een bepaalde soort van vulkanische as die uit het binnenland wordt geïmporteerd. Men gebruikt rood in verschillende soorten of schakeringen. Gelijk welke schakering is gemaakt van hetzelfde basismateriaal, namelijk ijzeroxide van vulkanische herkomst. Als bindmiddel gebruikt men olie [14].

De polychrome gesegmenteerde houten maskers zijn volgens WAITE (1983, p. 23) een atypische kunstvorm in de Salomonseilanden. In navolging schrijft STOHR (1987, p. 236): „Allem Anschein nach waren die Masken auf Nord-Bougainville eine Ausnahmeerscheinung”. Deze uit vijf panelen samengestelde objecten roepen, wat hun gebruik en sociale functie betreft, heel wat vragen op. Laten we eerst naar het daadwerkelijke gebruik kijken. Daar de binnenomtrek van het masker vrij klein is moet het dragen ervan, zelfs bij kortstondige optredens, ongemakkelijk zijn geweest. Ongetwijfeld wordt er onder gezweet daar er geen neusgaten zijn en de mondopening zeer klein is. Men verwacht dan ook een duidelijke gebruikspatina aan de binnenzijde. Voor wat het Gentse exemplaar betreft is dit niet het geval, wat de vraag doet rijzen of men met dergelijke stukken slechts eenmaal optrad en de maskers vervolgens liet vergaan [15]. Dat zou

ook een verklaring kunnen zijn waarom er slechts zo weinig bekend zijn. De dunne lichte plankjes en de vrij wankele opbouw wijzen mogelijk in die richting. Voor een kinderhoofd vormen de afmetingen geen probleem. Dat kinderen maskers dragen is niet onmogelijk maar vrij onwaarschijnlijk daar dit meestal voor geïnitieerden is voorbehouden. De stukken zijn daadwerkelijk gedragen door PARKINSON (1907, p. 485) het heeft over „Kopfmasken”, zonder die evenwel nader te specificeren. FISCH (1914, p. 552) spreekt gewoon van dansmaskers, wat er in ieder geval op wijst dat er wel degelijk mee werd opgetreden. Het Gentse exemplaar staat, zoals vermeld, ook als dusdanig in het inventarisboek ingeschreven.

Wanneer de maskerdrager wordt aangekleed moet het masker over het hoofd worden gestulpt of er omheen worden gebonden zodat het op de schouders rust. Aan de bovenzijde zijn er geen hechtingspunten voorzien waaraan toevoegingen — zoals bladeren of vezels, of beide — kunnen gebonden worden. Hier is het misschien nuttig weerom PARKINSON (1907, p. 656) te citeren die in verband met het eiland Nissan twee types van maskers onderscheidt. Het eerste draagt een haartooi van mos en plantenvezels, het tweede een van mensenhaar. Bij de maskers hoort een bijpassend dun gevlochten bruin kledingstuk uit broodboomvezels. Interessant zijn ook de gegevens van BLACKWOOD (1935, p. 421), waar ze het heeft over de vormen van haartooi en de soort versieringen die men tijdens feestelijkheden draagt. De geverfde haren worden vol gestoken met onder andere hanenveren of kleurrijke en zeer waardevolle papegaaienvlinders die het hoofd volledig bedekken. Ook de bladeren van aromatische planten en de witte bladeren van een speciale varensoort zijn zeer gegeerd. Zelfs levende vlinders worden aan een vezeltouwje in het haar gebonden zodat ze rond het hoofd kunnen fladderen. Van grote vlinders worden soms alleen de vleugels gebruikt die ter hoogte van de oren in het haar worden gehecht zodat ze mooie uitsteeksels vormen. Dit doet ons onmiddellijk denken aan de rechthoekige plankjes versierd met kleurrijke driehoekjes op de Nissanmaskers en aan het trapezoïde uitsteeksel van het stuk dat door Parkinson werd gerecolteerd.

De gesegmenteerde maskers worden in de literatuur, naar analogie met deze van Nissan en Buka, in verband gebracht met de *kokorrageest*. Op beide eilanden functioneren de *kokorragemaskers*, die een kledingstuk van baststof dragen, binnen geheimbonden. Hun rol bestaat erin vrouwen en niet-ingewijden angst aan te jagen. Stöhr neemt dit gegeven van Parkinson over, maar voegt eraan toe „Ob diese Angaben in gleicher Weise auch für Nord-Bougainville Geltung haben, geht aus den Texten von Parkinson nicht eindeutig hervor” (STOHR 1987, p. 236). Het ontbreekt ons dus aan harde en ontegensprekelijke bewijzen. Het enige dat we met zekerheid kunnen zeggen is dat op de maskers uit Noord-Bougainville heel wat elementen voorkomen die we ook aantreffen op allerlei met *kokorra* versierde rekvisieten. De geest wordt antropomorf gedacht en voorgesteld in een typische houding met geplooid benen en omhooggestoken armen, met een uivormig kapsel en met sterk gestileerde gelaatstreken. *Kokorra* komt voor in

de vorm van beschildering op voorwerpen zoals ceremoniële paddels, dansstaven, bromhouten, spleetrommen en boten. Men treft de figuur ook aan op kokosnootschrapers die uitsluitend door mannen worden gebruikt tijdens de bereiding van ceremoniële maaltijden (BLACKWOOD 1935, p. 274). STOHR (1987, pp. 234-236) geeft een vrij uitvoerige beschrijving van de figuur en zijn voorkomen op de kunstvoorwerpen; WAITE (1983, p. 117) geeft een meer beknopte omschrijving en beiden verwijzen voor wat betreft de identiteit van de voorstelling naar BLACKWOOD (1935) [16].

Niettegenstaande *kokorra* in de kunst als een leidmotief moet worden beschouwd, is over de betekenis ervan weinig of niets met zekerheid bekend. Stöhr verwoordt het als volgt: „Über das Wesen der Kokorra-Gestalt, die als Motiv in der Kunst der Nordwest-Region so dominierend ist, liegen in den Quellen nur karge Informationen vor. Ihnen ist nur zu entnehmen, dass man *Kokorra* als einen Geist von göttlichem Charakter betrachtet hat. Nicht einmal sein Geschlecht lässt sich eindeutig bestimmen. Zwar wird *Kokorra* manchmal männlich gekennzeichnet, doch in den meisten Fällen wirkt er wie ein ungeschlechtliches Neutrum” (STOHR 1987, pp. 236-237). De auteur vervolgt dat in ieder geval alle voorwerpen waarop het motief staat afgebeeld, voorbehouden zijn aan mannen. „Demnach muss *Kokorra*, wie sich ja auch bei den Masken zeigte, in den Bereich der Geheimkulte der Männer gehören. Über Bedeutung und Erscheinungsform des Geistwesens bei konkreten Zeremonien liegen aber keinerlei Informationen vor” (1987, p. 237). BLACKWOOD (1935, pp. 433-435) verstrekt enkele gegevens over het *kokorramotief*, zo bijvoorbeeld op de uit planken samengestelde *mon*boten die dienst doen tijdens de oorlogvoering. Ze stelt vast dat verschillende motieven, zoals de driehoekige stroken, het bandmotief en de antropomorfe voorstelling, conventionele motieven zijn waarvan sommige een diepere betekenis hebben, andere niet. STOHR (1987, p. 235) is evenwel de mening toegedaan dat de geometrische ornamentiek die *kokorra*figuren vergezellen wel degelijk met het wezen in verband staat [17]. Voor SPIEGEL (1967, p. 35) is de antropomorfe figuur de afbeelding van een voorouder.

Daar waar de meeste auteurs het antropomorfe leidmotief met de term *kokorra* aanduiden, is dit niet het geval bij FRIZZI (1914, pp. 19, 33) die het „uesch”, „uasch” of „uosch” noemt. *Kokorra* is in de literatuur echter de algemene benaming geworden. Er is zelfs sprake van een gelijknamig genootschap dat in het noordelijke gebied van Bougainville evenals in Buka en Nissan actief is. Parkinson citeert het *kokorragenootschap* alleen in verband met het eiland Nissan. Hij schrijft ondubbelzinnig dat: „In Nord-Bougainville finden wir eine ähnliche Institution, (...). Man nennt dieselbe in Bougainville rukruk, manchmal auch burri” (PARKINSON 1907, p. 657). Het genootschap laat zich in met de initiatie van jongens en dus met de rituelen die bij de overgang van kind naar volwassene in het gebied gebruikelijk zijn (PARKINSON 1907, pp. 657-660). In zijn uitvoerig betoog is er evenwel geen sprake van het gebruik van maskers die de *kokorrageest* zouden incorporeren. Hetzelfde geldt voor Blackwood, die alleen

gewag maakt van het volgende: „First come boys who are not among the initiates, carrying wooden figures of men, women, and birds. These are carefully carved, and are of varying sizes, the birds of natural size, but the men and the women are smaller than life” (1935, p. 236) [18].

Was het gebruik van maskers in 1929-30 slechts beperkt tot enkele centra die Blackwood niet heeft bezocht of sinds wanneer is de vervaardiging ervan gestopt en waarom? De antropomorfe, gesegmenteerde exemplaren zijn — als we Stöhr volgen — met elementen versierd die verband houden met de *kokorra*figuur, een in het verleden zeer belangrijke geest. Hoogstwaarschijnlijk had *kokorra* in het begin van de 19de eeuw nog een bijzondere functie die mettertijd afzwakte. Alleen de voorstelling als versieringsmotief is uiteindelijk gebleven; de betekenis daarentegen is stilaan vervaagd om uiteindelijk definitief uit het geheugen te verdwijnen. Dat verklaart misschien de bemerking van PARKINSON (1907, p. 656) dat er tegenover het masker weinig eerbied werd betoond.

DANKWOORD

Volgende personen wensen we te danken voor de hulp en het verstrekken van gegevens: prof. G. G. Bourgois, fototheekverantwoordelijke M. Geerinckx, archivaris A. Van der Meersch en doctor-assistente P. Van der Zee, Universiteit Gent; prof. W. Van Damme, Universiteit Leiden; administratief verantwoordelijke voor het collectiebeheer B. Gliemann, en wetenschappelijke museumassistente B. Lenz, *Ethnologisches Museum Berlin*.

NOTEN

- [1] Het grote eiland Bougainville wordt gekarakteriseerd door bergketens met hoge toppen en vulkanen. Naar het zuiden toe wordt het landschap vlakker. Aan de kust wonen voornamelijk Melanesischsprekende bevolkingsgroepen, meer naar het binnenland en naar het zuiden Papoeasprekenden (OLIVER 1955, pp. 3-8). Voor wat de bevolkingsgroepen betreft en de talen die er worden gesproken verwijzen we naar de publicatie van WASSMANN (1995).
- [2] Het Berlijnse museum beschikt over de brieven die De Bruyne op 28 juni, op 4, 16, 17, 19 en 28 juli 1905 aan Felix von Luschan schreef in verband met de aankoop van etnografica. Felix von Luschan antwoordde op 30 juni, 14 en 18 juli en Bernhard Ankermann op 21 juli. Uiteindelijk zullen acht kisten met zogenoemde dubbels en herkomstig uit verschillende collecties naar Gent worden verscheept.
- [3] Alleen een speer, een wapen en een polsbeschermer (inventarisnummer VII B 432, VII B 789a, VII B 213) zouden van de Salomonseilanden komen. Verder onderzoek in het Berlijnse archief is dus noodzakelijk.
- [4] Voor wat betreft de overige stukken uit Oceanië, die vrijwel zeker door Olbrechts met blauw potlood werden toegeschreven aan de *Neu Guinea Kompanie*, staat alleen in het inventarisboek te lezen: „Les n^{os} 992 à 1036 sont des doublettes ‘De l’Océanie’, du Musée de Berlin”.

- [5] De plaats was van 1890 tot 1899 „... Sitz der Verwaltungsbehörden des Bismarck-archipels, von 1899-1909 auch des Gouvernements von Deutsch-Neuguinea“ (SCHNEE 1920, II, p. 57).
- [6] We kunnen ons de vraag stellen waarom Parkinson dit exemplaar, dat hijzelf verzamelde, niet in zijn werk van 1907 publiceerde. De reden is misschien te zoeken in het feit dat het masker onvolledig is en het dus niet zo mooi oogde.
- [7] FINSCH (1914, p. 552) is ook de mening toegedaan dat maskers in het zuiden van Nieuw-Ierland weinig of geen artistieke kwaliteiten bezitten en vervolgt: „Hieran schliessen sich noch rohere (aus Brettchen) gearbeitete Tanzmasken von Nissan und den westlichen Salomo-Inseln“.
- [8] De oorspronkelijke tekst luidt als volgt: „Die wenigen Masken, welche mir in Bougainville zu Gesicht kamen, bestanden aus gebogenen, schwarz bemalten Holzbrettern, worauf eine vorspringende Nase geschnitzt war; für Mund und Augen waren Öffnungen vorhanden; auf dem schwarzen Grunde der Maske waren Ornamentierungen in Flachrelief, rot und weiss bemalt, welche die bei Tänzen übliche Bemalung nachahmten. * Man schien diesen Masken keine besondere Ehrsucht entgegenzubringen“.
- [9] De oorspronkelijke tekst luidt als volgt: „Die im Berliner Museum befindlichen Masken aus Bougainville stimmen mit der obigen Beschreibung nicht überein. Sie sind teils identisch mit der ersten Art der Nissan-Masken (Abb. 125), teils bestehen sie aus mehreren (vier bis fünf) Holzbrettchen, die mit Rotang zusammengebunden sind, und von denen die beiden vorderen und grössten in weiss-rot-schwarzer Bemalung ein Gesicht zeigen. Nase und Augenbrauen sind Wülste aus Pflanzenfaser, die mit einer schwarzen Masse überzogen sind. Die Ohren bestehen aus bemalten Holzbrettchen (Abb. 124)“.
- [10] Misschien zou een uitvoerig onderzoek in de archieven betreffende de reizen en verblijven van Parkinson in Noord-Bougainville hier verheldering brengen.
- [11] De afbeelding die Olbrechts ervan publiceert wekt de indruk dat het een gelaatsmasker is. Het stuk is in 1968 bij de inrichting van de Etnografische Verzamelingen in de door architect Henri van de Velde ontworpen museumruimte van het voormalige Hoger Instituut voor Kunstgeschiedenis en Oudheidkunde, ook als dusdanig tentoongesteld. Het werd op dezelfde wijze gepubliceerd in de catalogoog „Oceanië“ (BRUYNINX & VAN DAMME 1997, p. 53) en in 1998, in het Museum voor Sierkunst — nu *Design Museum* — ook zo opgehangen. Toen de verzamelingen in 2001 een nieuw onderkomen kregen in het voormalige Dominicanenklooster „Het Pand“, werd dezelfde niet-didactisch verantwoorde opstellingswijze om praktische redenen gehandhaafd.
- [12] Lichaamsversiering komt overal voor op de Salomonseilanden, dikwijls in de vorm van gebogen lijnen op het aangezicht. We vinden dit dan ook terug in de vorm van stroken inlegwerk met schelp op het gelaat van de zwarte antropomorfe sculptuur op de westelijke eilanden van de archipel (WAITE 1983, p. 122).
- [13] SPIEGEL (1967, p. 35) geeft, zich steunend op BLACKWOOD (1935, pp. 362-363), de inheemse benaming „uertsil“ voor Buka en „utfinio“ voor de Noordkust van Bougainville.
- [14] Ook bladeren en stengels worden via een speciaal procédé rood geverfd. Ze worden gebruikt bij de vervaardiging van hoofddeksels zoals de typische *upi*, gedragen tijdens de jongensinitiatie (BLACKWOOD 1935, pp. 416-417). Op Bougainville en het

- eilandje Buka worden armbanden uit vezels vervaardigd en verhandeld. Ze vertonen verscheidene motieven waarbij de gele kleur een bijzondere rol speelt (FINSCH 1914, p. 416, Taf. XXIII, abb. 499-500). Geel wordt echter niet gebruikt bij het decoreren van de maskers die ons hier aanbelangen.
- [15] Het was onmogelijk tijdens ons kort bezoek aan de Berlijnse reserve de binnenzijde van de stukken daar te zien.
- [16] SPIEGEL (1967, pp. 33-78) heeft het *kokorramotief* en zijn typisch voorkomen op ceremoniële roeispanten zeer uitvoerig bestudeerd.
- [17] De antropomorfe *kokorra*figuur wordt aangebracht op boten die dienst doen tijdens de oorlogvoering. In het kustdorp Lemannu in de noordpunt van Buka noemt men het wezen Morokohehon of God. In het gebied dat Blackwood onderzocht in de jaren 1929-30 hadden deze nog een zekere betekenis. Boten met een dergelijke decoratie werden in haar tijd niet meer voor oorlogsdoeleinden gebruikt maar nog steeds ingezet bij andere belangrijke aangelegenheden. Dezelfde afbeelding op een *monboot* in Ruri, plaats gelegen ten westen van de Umurivier aan de noordkust van Bougainville, wordt omschreven als een man. Voor het driehoekige patroon dat algemeen voorkomt, ook op paddels, heeft men volgens Blackwood geen verklaring. Het is vrouwen verboden een roeispaan te bezitten of te gebruiken, waarop *kokorra* staat afgebeeld (BLACKWOOD 1935, p. 380).
- [18] STOHR (1987, p. 238) formuleert het als volgt: „Bei den zweiten Zeremonie wurde die Initianden bei Irhem Weg durch das Dorf eine Anzahl grosser Vogelfiguren, vermutlich Klan-Embleme, sowie einige plumpe, kunstlerisch unbedeutende Männer- und Frauenfiguren vorangetragen”.

REFERENTIES

- BASTIAN, A. 1880. Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte (20). — *Zeitschrift für Ethnologie*, 1: 404.
- BERAN, H. & CRAIG, B. 2005. Shields of Melanesia. — Honolulu, University of Hawaii Press.
- BLACKWOOD, B. 1935. Both Sides of Buka Passage. An Ethnographic Study of Social, Sexual, and Economic Questions in the North-Western Solomon Islands. — Oxford, Clarendon Press.
- BRUYNINX, E. & VAN DAMME, W. 1997. Oceanië. De Etnografische Verzamelingen van de Universiteit Gent / Oceania. The Ethnographic Collections of the University of Ghent. — Gent, Snoeck-Ducaju.
- DESCAMPS, M. 1909. Situation de l'Enseignement supérieur donné aux frais de l'Etat. Triennal présenté aux Chambres législatives le 26 novembre 1908. Années 1904, 1905 et 1906. — Bruxelles, J. Goemaere.
- FINSCH, O. 1914. Südseearbeiten. Gewerbe- und Kunstfleiss, Tauschmittel und „Geld” der Eingeborenen auf Grundlage der Rohstoffe und der geographischen Verbreitung. — Hamburg, L. Frierderichsen & Co.
- FRIZZI, E. 1914. Ein Beitrag zur Ethnologie von Bougainville und Buka mit Spezieller Berücksichtigung der Nasioi. — *Baessler-Archiv*, Beiheft VI, pp. 1-56.
- KAEPLER, A. L., KAUFMANN, C. & NEWTON, D. 1993. L'art océanien. — Paris, Citadelles & Mazenod.

- KAUFMANN, C. 1975. Papua Niugini. Ein Inselstaat im Werden. — Basel, Museum für Völkerkunde. (Führer durch das Museum für Völkerkunde und Schweizerische Museum für Volkskunde Basel.)
- KOCH, G. 1969. Südsee. Führer durch die Ausstellung der Abteilung Südsee. — Berlin, Museum für Völkerkunde.
- MEYER, A. 1995. Oceanic Art/Ozeanische Kunst/Art Océanien. — Köln, Köneman Verlagsgesellschaft.
- OLBRECHTS, F. M. 1935. Enkele Etnographica uit Melanesië in de Verzameling der Rijksuniversiteit Gent (with a Synopsis in English). — *Gentsche Bijdragen tot de Kunstgeschiedenis*, 2: 191-224.
- OLIVER, D. L. 1955. A Solomon Island Society. Kinship and Leadership among the Siuai of Bougainville. — Cambridge, Harvard University Press.
- PARKINSON, R. 1907. Dreißig Jahre in der Südsee. Land und Leute und Gebräuche im Bismarckarchipel und auf den deutschen Salomoninseln. — Stuttgart, Strecker und Schröder.
- RIBBE, C. 1903. Zwei Jahre unter den Kannibalen der Salomo-Inseln. — Dresden-Blasewicz, Beyer.
- ROSMAN, A. & RUBEL, P. G. 1998. Why They Collected: The History of Artifact Collecting in New Ireland. — *Museum Anthropology*, 22 (2): 35-49.
- SACK, P. & CLARK, D. 1983. Eduard Hemsheim. South Sea Merchant. — Boroko, Institute of Papua New Guinea Studies.
- SCHNEE, H. (Ed.) 1920. Deutsches Kolonial-Lexicon, Band II (H-O). — Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer.
- SPIEGEL, H. 1967. A Study of Buka Passage (Solomon Islands). Ceremonial Paddles. — *Records of the Australian Museum*, 27 (3): 33-78.
- STOHR, W. 1971-72. Melanesien. Schwarze Inseln der Südsee. — Köln, Kunsthalle.
- STOHR, W. 1987. Kunst und Kultur der Südsee. Sammlung Clausmeyer Melanesien. — Köln, Rautenstrauch-Joest Museum für Völkerkunde.
- THURNWALD, R. 1909. Reisebericht aus Buin und Kieta. — *Zeitschrift für Ethnologie*, 41: 512-532.
- THURNWALD, R. 1912. Forschungen auf den Salomo-Inseln und dem Bismarck-Archipel. Band I. Lieder und Sagen aus Buin. — Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) Verlag.
- VAN DAMME, W. 2000. Handelskunst: de vervaardiging en verspreiding van houten vaatwerk in het noordoosten van Nieuw-Guinea. / The Art of Trade: The production and distribution of Wooden Bowls in Northeast New Guinea. — In: VAN DAMME, W. (Ed.), *Bijdragen over kunst en cultuur in Oceanië / Studies in Oceanic Art and Culture*. Gent, Academia Press, pp. 1-16.
- VANDENHOUTE, P. 1968. De Etnografische Verzamelingen. — In: DE LAET, S. J., VANDENHOUTE, P. J. & BURSSSENS, H., *Museum voor Oudheidkunde en Etnografische Verzamelingen. Beknopte Gids*. Gent, Rijksuniversiteit Gent, pp. 29-51.
- WAITE, D. 1983. Art des Iles Salomon dans les Collections du Musée Barbier-Müller. — Genève, Musée Barbier-Müller.
- WASSMANN, J. 1995. Historical Atlas of Ethnic and Linguistic Groups in Papua New Guinea (Vol. 3). — Basel, Ethnologisches Seminar der Universität Basel, Wepf & Co AG Verlag.

- WELSCH, R. L. 1998. An American Anthropologist in Melanesia. A. B. Lewis and the Joseph N. Field South Pacific Expedition 1909-1913. — Honolulu, University of Hawaii Press.
- WESTPHAL-HELLBUSCH, S. 1973. Zur Geschichte des Museums. Hundert Jahre Museum für Völkerkunde Berlin. — *Baessler-Archiv*, N. F., 21: 1-99.

Les Belbase: une réalisation peu connue de l'expansion belge en Afrique de l'Est*

par

LÉON DARCIS**

MOTS-CLES. — Belbase: réalisation posthume de Léopold II.

RESUME. — Le concept «Belbase» a pris naissance en 1914-1918, lors du prolongement de la guerre européenne vers les possessions allemandes d'outre-mer. Dans l'Est africain, les Allemands occupaient le Tanganyika, l'Urundi et le Ruanda.

Leur «libération» par les puissances alliées, dont la Belgique, aboutit au Traité de Versailles de 1919. Les ex-territoires allemands furent d'abord confiés unilatéralement à la Grande-Bretagne.

La Belgique avait cependant «libéré» le Ruanda, l'Urundi et une partie du Tanganyika jusqu'à Tabora. Elle revendiqua son dû. Les mandats du Ruanda et de l'Urundi lui furent confiés.

En outre, elle obtint des facilités de transit de ses marchandises par les ports du Tanganyika. Matadi, sur la façade atlantique, n'était plus ainsi le seul port maritime du Congo: avec la naissance des Belbase, une façade maritime autonome sur l'océan Indien lui était offerte.

TREFWOORDEN. — Belbase: postume realisatie van Leopold II.

SAMENVATTING. — *Belbase: een weinig bekende realisatie van de Belgische expansie in Oost-Afrika.* — Het concept „Belbase” is ontstaan in 1914-1918, ten tijde van de uitbreiding van de Europese oorlog naar de Duitse overzeese bezittingen. In Oost-Afrika bezetten de Duitsers Tanganyka, Urundi en Ruanda.

Hun „bevrijding” door de geallieerde machten, waaronder België, leidde tot het Verdrag van Versailles in 1919. De voormalige Duitse gebieden werden eerst unilateraal aan Groot-Brittannië toegewezen.

België had echter Ruanda, Urundi en een deel van Tanganyika, tot Tabora, „bevrijd” en eiste op wat hem toekwam. Het kreeg de mandaatgebieden Ruanda en Urundi toevertrouwd.

Bovendien verkreeg België transitfaciliteiten voor zijn goederen in de havens van Tanganyika. Op die manier was het langs de Atlantische kust gelegen Matadi niet langer de enige maritieme Congolese haven: met de oprichting van Belbase kreeg het een autonome maritieme toegang tot de Indische Oceaan aangeboden.

* Ex-directeur général Agence belge de l'Est africain, consultant (CNUCED, Banque mondiale).

** Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 12 décembre 2006. Décision de publication prise le 20 mars 2007. Texte définitif reçu le 20 septembre 2007.

KEYWORDS. — Belbase: Leopold II's Posthumous Achievement.

SUMMARY. — *Belbase: A Little-known Achievement of Belgian Expansion in East Africa.* — The "Belbase" concept took shape in 1914-1918 when the European war extended towards the overseas German possessions. In East Africa the German occupied Tanganyika, Urundi and Ruanda.

Their "liberation" by the Allied forces, among which Belgium, led to the Treaty of Versailles in 1919. Former German territories were first left unilaterally to Great Britain.

However, Ruanda, Urundi and a part of Tanganyika up to Tabora had been "liberated" by Belgium, which claimed its ownership and was granted the mandates of Ruanda and Urundi.

Moreover, Belgium obtained transit facilities for its goods through the ports of Tanganyika. In this way Matadi, situated along the Atlantic shoreline, was no longer the only sea port of Congo: the birth of "Belbase" gave the country an autonomous sea access to the Indian Ocean.

1. Un aspect du Tanganyika et du Congo avant la Première Guerre mondiale

Au cours d'une escale au port de Kigoma en mai 1914, soit pratiquement à la veille du déclenchement de la «Grande Guerre», Monseigneur Roelens (arrivé à Mpala en 1892 et premier évêque du Congo) nous livre une description quasi photographique de l'effervescence avec laquelle les Allemands s'affairent à l'achèvement de 1 245 kilomètres de voies ferrées, tracées depuis Dar es-Salaam sur l'océan Indien jusqu'au lac Tanganyika. Notre témoin privilégié, fort intéressé par ce qu'il observe, ne peut s'empêcher de formuler la réflexion suivante: «Et dire qu'en 1891, j'ai mis 101 jours pour accomplir la même distance en caravane, alors que le train rapide le fait à présent en 36 heures!!!».

En une vingtaine d'années, les moyens de transport ont, il est vrai, fait d'énormes progrès. Regardons ainsi au Congo, où les Belges ont accompli un travail remarquable en contournant les cataractes qui, pendant des siècles, ont été un obstacle insurmontable pour les explorateurs désireux de pénétrer à l'intérieur du pays. Et pourtant, un chemin de fer relie depuis 1898 Matadi à Kinshasa.

A part cette voie qu'il contrôle intégralement, le Congo, dans son immensité, a toujours souffert d'une faiblesse congénitale: celle de ne posséder aucune autre voie autonome. Cette situation causa d'ailleurs un réel souci au Roi Léopold II: il avait même tenté, mais sans succès, de jeter une tête de pont sur un Nil encore bien mal connu, pour avoir un débouché sur la Méditerranée.

2. Naissance du concept de facilités de transit aux pays enclavés

La guerre menée par les Allemands en 1914 va avoir des répercussions sur leurs possessions d'outre-mer. Il faudra cependant attendre 1916 pour assister au début de l'offensive générale des troupes belges et alliées, qui mènera à la «libération» des possessions allemandes dans l'Est africain.

Pourquoi un tel délai avant de réagir? En réalité, l'Afrique présentait un gigantesque problème de logistique pour amener hommes, vivres et matériel au cœur de ce continent virtuel que représente à lui seul le Congo.

Paradoxalement, de ces difficultés s'affirmera l'idée de ce qui deviendra ultérieurement la «Belbase». Elle prendra corps, progressivement, presque inconsciemment, grâce d'abord aux efforts de nos militaires belges en Afrique, épaulés ensuite par nos politiques belges dans la Métropole.

3. Ravitaillement des troupes en campagne

Sur le lac Victoria, afin d'assurer le ravitaillement des troupes, un service de l'armée belge a été installé à Kisumu. Il supervise la ligne d'étapes Mombasa-Kisumu-Fort Portal.

Le sous-lieutenant belge, puis lieutenant, Georges Bouckaert est affecté à ce service. Des bases maritimes belges sont créées sur l'océan Indien, à Mombasa d'abord, à Dar es-Salaam ensuite, pour faciliter le transbordement des approvisionnements. Le lieutenant Bouckaert est détaché à Mombasa, puis affecté à la base belge de Dar es-Salaam. Il sert en même temps d'officier de renseignement pour le lieutenant-colonel Olsen, commandant des troupes belges dans l'Est africain. Il rapportait les rumeurs et les plans concoctés par les Britanniques.

En 1917, le lieutenant Bouckaert arrive à obtenir des Anglais le tiers d'un grand magasin situé au quai de chalandage du port de Dar es-Salaam. Il y assure la logistique des équipements et cargaisons destinés aux troupes de notre Force publique dans les territoires occupés et au Congo belge.

Dès après la «libération» du Ruanda, de l'Urundi et de la partie occidentale du Tanganyika jusqu'à Tabora, le Gouvernement belge estime avoir rempli sa mission et ordonne le repli progressif de ses troupes vers le Congo belge. Mais c'était sans compter sur la mobilité du général allemand von Lettow, dont les Anglais n'arrivent pas à se saisir. Un peu à contrecœur, Londres se voit contraint de faire à nouveau appel à l'assistance militaire belge.

Le Gouvernement belge dépêche à Londres un de ses fonctionnaires les plus expérimentés, Pierre Orts, Secrétaire général auprès du Ministère des Affaires étrangères. Les modalités sont débattues pour l'envoi de troupes belges à Mahenge, au sud du Tanganyika.

Von Lettow déposera enfin les armes trois jours après l'Armistice officiel du 11 novembre 1918, sur injonction spéciale allemande lui envoyée d'Europe. Le général ignorait en effet que l'Allemagne avait capitulé.

4. Négociations diplomatiques et Traité de Versailles

Démobilisé, Georges Bouckaert est commissionné consul de Belgique à Dar es-Salaam. Il sera le promoteur et futur administrateur de l'Agence commerciale belge de l'Est africain. Il encourage le Commissaire royal pour les Territoires

occupés, le général Malfeyt, stationné à Kigoma, ainsi que le Ministre des Colonies Renkin, à négocier la conservation des bases acquises pendant la guerre.

Le dépeçage des ex-colonies allemandes va bien entendu avoir lieu, et la Belgique est décidée à prendre part aux discussions, en vue d'obtenir une rétribution équitable pour les efforts militaires et financiers qu'elle a engagés dans l'Est africain.

Curieusement, la Belgique n'est, au tournant de ces futures discussions, que peu intéressée par ses conquêtes dans l'Est africain. Elle est avant tout soucieuse de se servir de cette carte, comme monnaie d'échange, contre un élargissement de sa porte de sortie de Matadi, par l'obtention d'une partie de la rive gauche du fleuve, occupée par les Portugais.

La Conférence de Paix s'ouvre à Paris en janvier 1919. Elle allait déboucher sur le Traité de Versailles. Pierre Orts, qui avait été l'initiateur et l'animateur de la campagne militaire est-africaine, est choisi comme Ministre plénipotentiaire belge auprès du Conseil des Dix. Il rencontre le 20 mars 1919 le Secrétaire colonial britannique, Lord Milner, qui ne cache pas à son hôte que la Belgique joue un rôle de trouble-fête dans la concrétisation du vieux rêve britannique d'un axe Le Cap-Le Caire.

Le Traité de Versailles distinguait entre «Puissances à intérêts généraux», soit les Etats-Unis, la France, la Grande-Bretagne, l'Italie et le Japon, et les «Puissances à intérêts limités» où figuraient les petits pays comme la Belgique, le Portugal, la Serbie et la Roumanie.

La Belgique, tenue à l'écart du Conseil des Ministres des Affaires étrangères, apprend avec ahurissement, par voie de presse, que l'Allemagne remettra ses colonies aux Cinq Puissances alliées. En d'autres termes, la démarche formulée par la Belgique est tout simplement ignorée.

La Belgique n'est pas au bout de ses surprises: elle apprend, le 6 mai 1919, que le Conseil des Quatre (les cinq moins le Japon) a décidé que la Grande-Bretagne recevra mandat sur tout l'ex-territoire est-africain allemand.

La Belgique proteste et est littéralement «convoquée» le 9 mai au Conseil des Quatre pour y présenter «son cas». Le Président américain Wilson se montre à cette occasion étonné d'apprendre que la Belgique occupait des territoires allemands dans l'Est-africain (notre Ministre des Affaires étrangères belge, Monsieur Hymans, se dit écœuré par l'incompétence et l'arrogance des grandes puissances). Lloyd George ne semble pas en connaître davantage que son collègue américain. Le Premier Ministre britannique rappelle de Londres Lord Milner, Secrétaire au *Colonial Office*. Le problème belge fut alors, dans ses grands principes, réglé dans les cinq minutes!

5. Discussions Orts-Milner

Du 11 au 15 mai 1919, les deux diplomates se rencontrent pour «habiller» l'accord de principe entre les Quatre.

Les discussions entre les grandes puissances s'éternisant, le mode de discussions bilatérales, plus réaliste, est adopté entre la Belgique et la Grande-Bretagne. Cette dernière avait d'ailleurs reconnu l'aide précieuse apportée par la Belgique dans la lutte contre les troupes allemandes.

Devant une puissance aussi écrasante que la Grande-Bretagne, Orts est évidemment en position d'infériorité. Sans entrer dans les détails, nous retiendrons les résultats obtenus après d'âpres discussions:

- La Grande-Bretagne refuse de prendre à sa charge les dépenses engagées par la Belgique pour le déplacement de ses troupes et les réparations effectuées aux infrastructures ferroviaires allemandes, alléguant qu'elle a également soutenu financièrement la Belgique dans le transport de son armée.
- La Grande-Bretagne est opposée à aborder la question de la rive gauche du Congo, estimant que des répercussions diplomatiques pourraient enliser toute la problématique du futur accord.
- La Grande-Bretagne demande la rétrocession intégrale de la partie du Tanganyika libérée par les troupes belges.
- La Grande-Bretagne propose en contrepartie d'accorder le Ruanda seul à la Belgique.
- La Belgique, après insistance, obtient que l'Urundi lui soit également concédé.
- La Belgique, par la voie de son envoyé, demande l'obtention de concessions commerciales aux deux points terminaux du rail Dar es-Salaam/Kigoma. Lord Milner rétorque qu'en principe, il ne voit pas d'inconvénient à accéder à la demande de la Belgique. Ces détails feront l'objet de négociations ultérieures.

Un accord de principe est dégagé le 30 mai 1919. Il doit cependant encore être soumis au Conseil des Quatre, qui se réunit la première semaine de juillet. Une dernière surprise attend la Belgique, qui apprend qu'une Commission des Mandats est créée pour examiner si notre pays est capable d'administrer le Ruanda-Urundi. Le 21 août 1919, les Etats lèvent leur objection sur la capacité de la Belgique à gérer ces territoires.

Le Conseil suprême des Dix, composé des premiers Ministres et ministres des Affaires étrangères des grandes puissances, accepte la proposition qui leur est soumise le 22 août, à savoir de confier à la Belgique l'administration sous mandat des territoires du Ruanda et de l'Urundi.

Restaient des difficultés mineures quant aux concessions commerciales belges dans l'Est africain pour faciliter le transit des marchandises. Elles feront l'objet d'une convention entre la Grande-Bretagne et la Belgique.

6. Accord Milner-Orts et création des facilités «Belbase»

Le 15 mars 1921, les initiateurs Milner-Orts voient la consécration officielle de l'accord, qui sera plus familièrement connu sous le nom d'«Accord Belbase (*Belgian base*)».

Cette convention:

- Garantit la clause de la nation la plus favorisée et la liberté de transit à travers l'Afrique orientale à toutes personnes, postes, marchandises, wagons, navires, voitures venant ou se dirigeant vers le Congo belge.
- Prévoit aux deux extrémités de la voie ferroviaire Dar es-Salaam/Kigoma, des emplacements destinés à assurer le chargement et le déchargement des marchandises en provenance ou à destination du Congo. Le terme «Congo» est pris dans le sens élargi et comprend le Ruanda et l'Urundi. Ces emplacements sont donnés à bail à perpétuité, moyennant un loyer annuel symbolique.
- Accorde la franchise des droits de transit et des facilités douanières pour ces sites.
- Permet à la Belgique le droit d'utilisation de ses propres wagons sur la *Central Line*, pour autant qu'ils soient en conformité avec les règlements ferroviaires de l'administration en matière de poids, de dimensions et de freins.
- Accorde à la Belgique des tarifs préférentiels en matière portuaire et ferroviaire.

On imagine la satisfaction que Léopold II n'eût pas manqué de témoigner à l'égard de Pierre Orts, fidèle serviteur de la pensée léopoldienne. Car il avait fourni le chaînon manquant en offrant au Congo l'accession à l'océan Indien, de façon privilégiée (fig. 1).

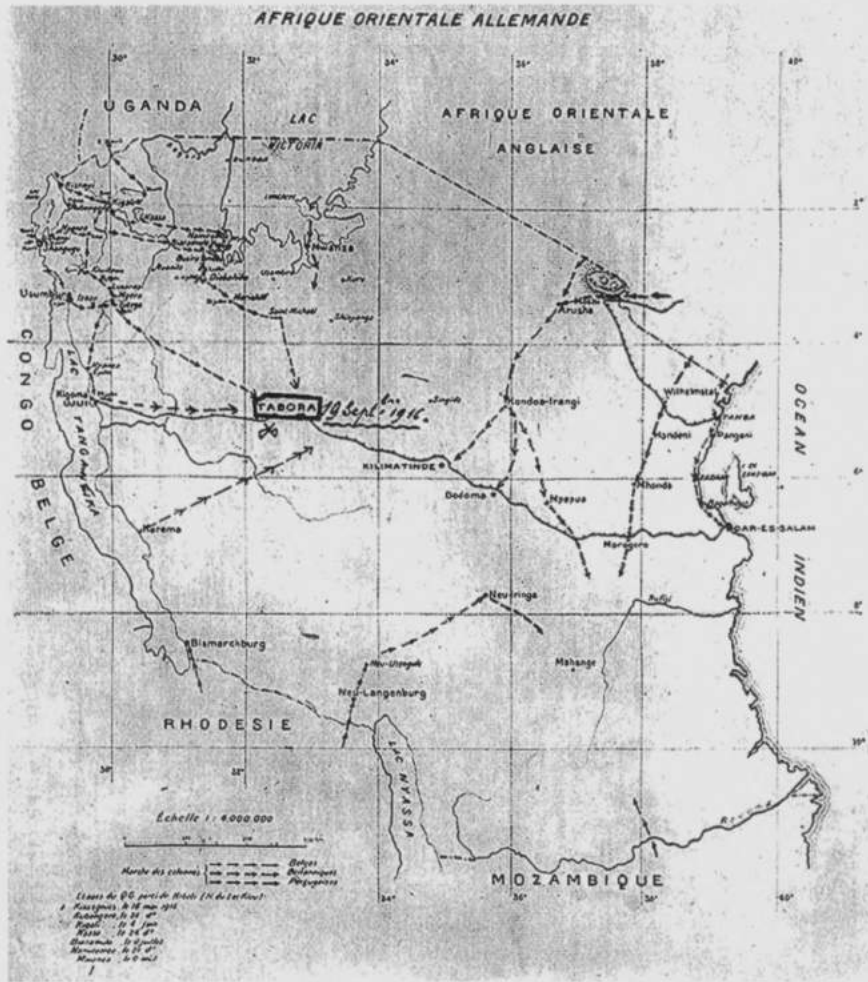


Fig. 1. — Carte de Tanzanie et corridor central.

7. Création de la Société Belbase

Nous retracerons très brièvement ci-après la vie de cette société, qui fut en fait déjà anticipée dès le 29 novembre 1919 par la S.A. Bunge, les Entreprises maritimes belges et la Compagnie centrale d'Outre-Mer. Cette société portait à ce moment le nom d'«Agence commerciale belge de l'Est africain». Son siège était fixé à Dar es-Salaam.

A Kigoma, la concession était gérée de fait par les C.F.L. et le gestionnaire n'était autre que le contrôleur belge des douanes. C'est dire si les débuts furent plus qu'hésitants. Des difficultés financières ouvrirent la porte à deux nouveaux

actionnaires, soit la Société internationale de Plantation et l'Intertropical Comfina. Le capital d'ouverture fut ramené de 2 000 000 FB à 1 495 000 FB.

La société entame des pourparlers avec le département des Colonies et obtient pour une période ne pouvant excéder vingt-cinq ans, la gestion de l'emplacement accordé à bail à la Belgique, et qui forme la «concession belge de Dar es-Salaam», en abrégé télégraphique «Belbase» pour *Belgian base*.

L'Agence maritime internationale, créée en 1919 à Anvers, négocie en 1927 la reprise de la part de l'Intertropical Comfina. Le libellé de la société est modifié en «Agence belge de l'Est africain». Les activités commerciales sont abandonnées au profit d'un recentrage sur la manutention et le transit des marchandises. Les Belbase se voient accorder le monopole de transit des cargaisons de et vers le Congo, le Ruanda et l'Urundi.

Au fil des ans, le magasin de Dar es-Salaam étant devenu trop petit, des agrandissements s'imposent. Un accord est conclu entre la Grande-Bretagne et la Belgique, laquelle finance les travaux entre 1927 et 1929. Le port et les installations de Kigoma sont également modernisés en 1927 (fig. 2).

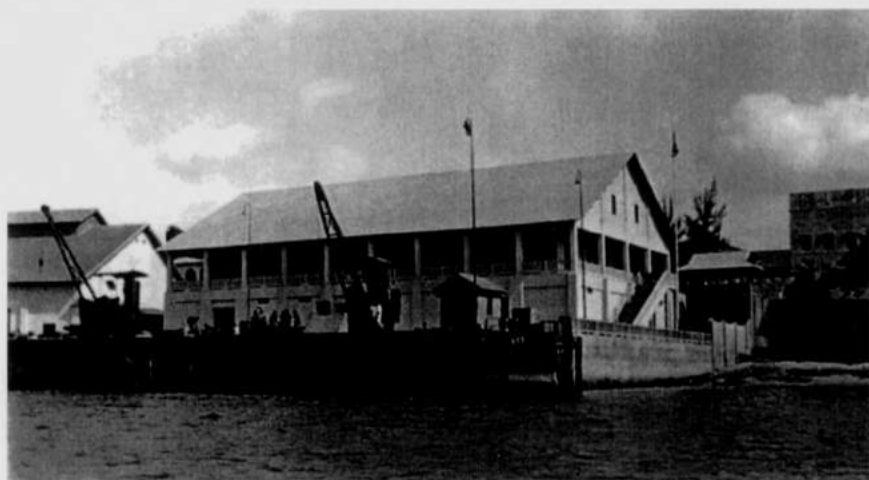


Fig. 2. — Belbase Dar es-Salaam, 1928.

A Dar es-Salaam, vu le manque de tirant d'eau pour les navires de haute mer, les opérations de manutention se font toujours à l'ancre et à l'aide de chalands, qui viennent alors accoster au quai Belbase.

A Kigoma, par contre, le quai en eau profonde de 200 m permet aux unités C.F.L. d'y accoster directement (les barges lacustres ont évidemment un tirant d'eau inférieur aux navires de haute mer).

La société connut tous les aléas de la vie. La crise mondiale des années trente eut pour effet d'inciter les utilisateurs à se replier vers la Voie nationale congolaise.

En 1931, les deux entités de Dar es-Salaam et Kigoma passèrent sous une gestion unifiée. La Seconde Guerre mondiale ralentit considérablement le trafic par la voie de l'est.

8. Modernisation des installations «Belbase»

A la léthargie succéda le boom économique extraordinaire de l'après-guerre, forçant tant les autorités britanniques que belges à agrandir à nouveau les installations des ports de Dar es-Salaam et de Kigoma (fig. 3).

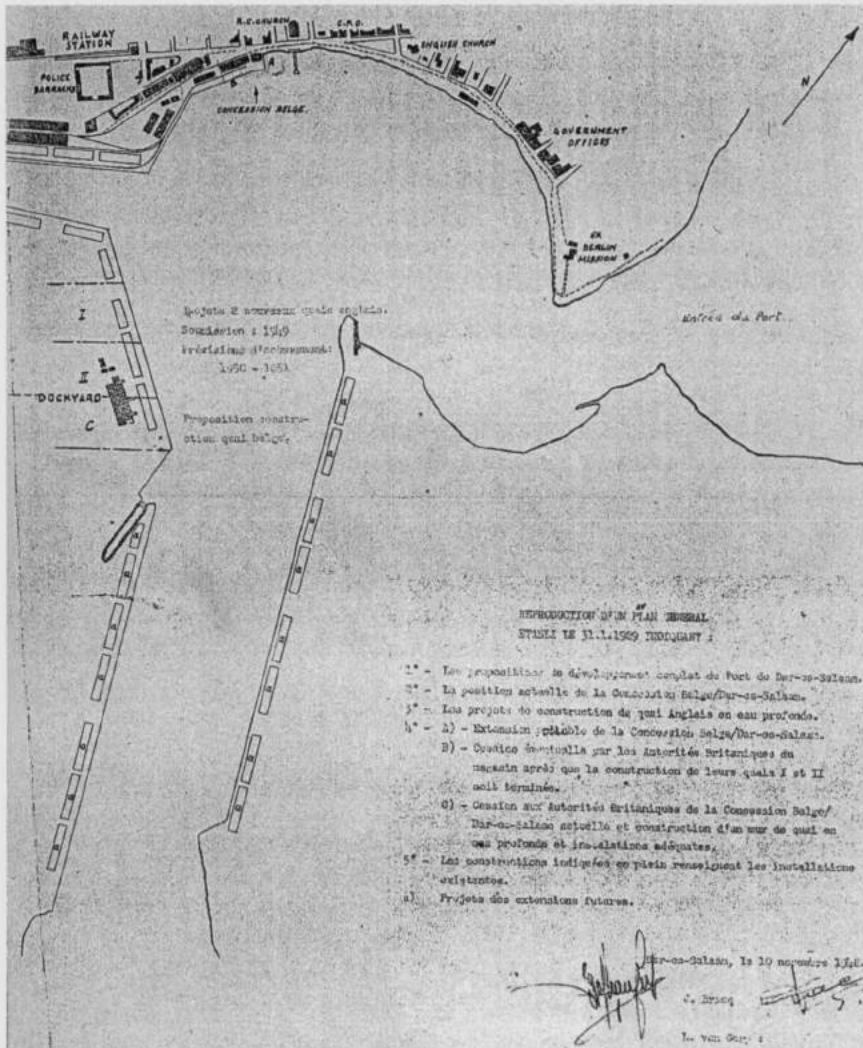


Fig. 3. — Blueprint Dar es-Salaam, 1948 (1. Installations Belbase, 1928; 2. Projet de futures installations Belbase, 1956).

Le port de chalandage de Dar es-Salaam passa au système de quais en eau profonde. En 1956, trois quais en eau profonde furent inaugurés, dont un financé exclusivement par les services de la Colonie. C'est ainsi qu'avec le quai n° 1 de 180 m de longueur, la Belbase occupait un tiers des nouvelles installations portuaires. C'est dire l'importance prise par le trafic de transit du Congo, de l'Urundi et du Ruanda (fig. 4).



Fig. 4. — Port de Dar es-Salaam, 1956.

En 1956, les installations de Belbase Dar es-Salaam présentaient le profil suivant:

- Un quai en eau profonde de 180 m de longueur, au tirant d'eau de trente pieds à marée basse;
- Un équipement grutier uniformisé avec celui des Britanniques;
- Un magasin à étage d'un stockage de 12 000 m²;
- Une aire de stockage à ciel ouvert de 20 000 m²;
- Un bâtiment administratif de deux étages.

Le coût total de la nouvelle concession belge s'élève à 228 millions de francs belges pour une superficie globale de près de 45 000 m².

Le bail à perpétuité fut remplacé par un bail emphytéotique de nonante-neuf ans. Un nouveau contrat de gérance de vingt-cinq ans, à dater du premier janvier

1955, fut signé entre la Colonie et les Belbase, avec approbation britannique. L'infrastructure et la superstructure, financées par la Colonie, étaient gérées par Belbase (fig. 5).

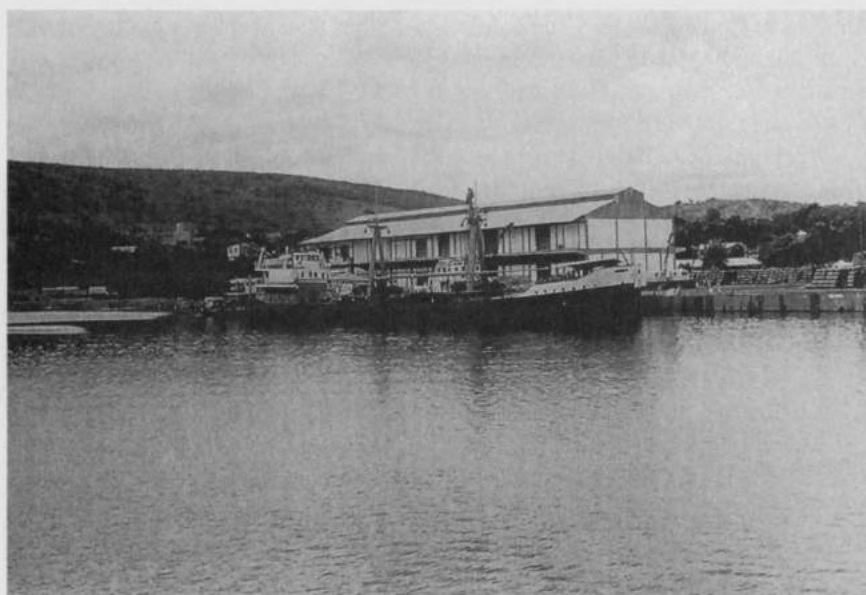


Fig. 5. — Belbase Kigoma, 1956.

Un programme de modernisation de Kigoma est exécuté de pair, et les antiqués grues à bois Haine-St-Pierre de 3 à 5 t sont remplacées par trois grues Boom électriques de 5 à 7 t. Le quai d'accostage est porté à 230 m. Le magasin à étage est rénové (85 x 21 m), la bigue manuelle Titan Anversois de 25 t est électrifiée. Des grues sur pneus Fiorentini complètent l'équipement. La superficie de la Belbase de Kigoma couvre environ 17 000 m².

Les tonnages manipulés par la société passeront annuellement de 5 000 t en 1922 à un maximum d'environ 200 000 t en 1971, dont 90 000 t de cuivre de la Gécamines et 25 000 t de café du Burundi.

A leur meilleure période d'activité, les Belbase ont compté jusqu'à huit cent cinquante dockers et dix-sept expatriés, qui chapeautaient un personnel administratif comprenant une majorité de Tanzaniens, ainsi que des Goanais, des Indiens et des Arabes.

9. L'indépendance des territoires et ses conséquences

L'indépendance se profilait à l'horizon pour tous ces territoires gérés par les puissances étrangères. Le Congo devint indépendant le 30 juin 1960. Ce fut

ensuite le tour du Tanganyika le 9 décembre 1961, puis du Burundi et du Rwanda le 1^{er} juillet 1962.

Il est évident que ces changements allaient avoir des répercussions sur la survie des Belbase. Le Premier Ministre du Tanganyika, Julius Nyerere, donna le ton à la veille de l'indépendance de son pays, en annonçant au cours d'un discours à la radio que le bail concédé aux Belbase était incompatible avec la souveraineté de son pays. Il envoya une note au Gouvernement belge, exigeant l'évacuation des sites pour le 31 décembre 1963.

La réponse de la Belgique plonge le Président Nyerere dans la perplexité, car c'est seulement alors qu'il apprend que le Gouvernement congolais a payé le franc de loyer nominal en 1961 et que les travaux effectués aux Belbase figuraient au budget du Congo, du Rwanda et du Burundi. Ces derniers étaient donc les seuls concernés et la Belgique n'était pas intéressée par la question du dédommagement. S'attaquer à ses frères africains représentait évidemment un tout autre visage pour le Président Nyerere.

Une situation de statu quo s'installa entre toutes les parties, qui n'avaient en fin de compte qu'à se reposer sur le gestionnaire. Ce dernier manipulait les cargaisons en transit à la satisfaction générale, y compris des autorités portuaires.

En 1967, le Président Kaunda de Zambie, confronté à la fermeture du port de Beira, suite à la déclaration unilatérale d'indépendance de la Rhodésie par Ian Smith, fit appel aux techniciens des Belbase pour gérer son trafic. Il faut souligner qu'au cours des ans, Belbase avait passé un accord avec la douane du Tanganyika (encore du temps des Anglais) pour mettre sur pied un système douanier extrêmement simple mais efficace: il consistait en un *Transit Pass*, sorte de passavant à caution. Mais celle-ci était seulement morale. C'est-à-dire que les autorités faisaient confiance totale au gestionnaire, qui devait exporter la cargaison du territoire tanzanien, au plus tard dans les six mois de son entrée. Tout colis ou partie de consignation n'ayant pas quitté le territoire dans le temps imparti était réputé entré en consommation locale. Il était ainsi redevable des droits d'entrée fixés par le pays de transit. Ce système très souple fut recommandé plus tard par la CNUCED pour assister les pays enclavés.

Le volume des marchandises zambiennes déviées par le port de Dar es-Salaam exigea un agrandissement de ses installations portuaires, qui passa à onze quais dont un destiné à la conteneurisation. Une voie ferrée, construite par les Chinois et nommée Tazara, reliera le port de Dar es-Salaam à la Zambie, lui assurant un transit plus économique. Cette voie présente un écartement de 1,067 m, rompant avec l'écartement des chemins de fer de l'Est africain dit «colonial» d'un mètre. Le port de Dar es-Salaam présente ainsi la particularité d'être desservi par deux types différents d'écartement de voie.

L'accroissement du trafic portuaire de Dar es-Salaam coïncida paradoxalement avec un effondrement inexorable des tonnages traditionnels du Congo, du Burundi et du Rwanda, qui semblaient progressivement dans la pire situation économique de leur jeune histoire.

10. Belbase travaille pour la Tanzanie

En 1971, devant l'enlisement diplomatique du problème des Belbase, le Ministre tanzanien des Transports demanda au Directeur général de l'AMI, héritière du gestionnaire Belbase, de continuer l'exploitation des sites, mais cette fois pour le compte de la Tanzanie. La proposition fut acceptée.

La conformité initiale du port avait cependant été totalement modifiée avec la multiplication des quais et l'évolution de la marchandise en vrac vers la conteneurisation. Le quai n° 1 dit Belbase était à présent excentré par rapport aux autres activités portuaires. Le tonnage Belbase était marginalisé par rapport au tonnage zambien devenu très important. Les équipements Belbase manquaient cruellement de pièces de rechange et la situation financière de la Tanzanie était à ce point étriquée que le questionnaire se voyait pratiquement obligé de financer les réparations sans contrepartie. Le chemin de fer construit par les Allemands avait fait son temps et nécessitait de lourds travaux. Il ne répondait plus aux attentes des importateurs et exportateurs. La porte était ainsi grande ouverte au transport routier, plus onéreux mais néanmoins plus sûr. Les commissionnaires-expéditeurs, concurrents de Belbase, en profitèrent pour s'insérer dans le trafic de transit, faisant ainsi sauter le monopole dont les concessions avaient joui depuis leur naissance. Une conséquence fut, par exemple, que les statistiques ne purent plus être tenues à partir de 1976, puisque le trafic n'était plus dans les mains exclusives de Belbase.

Des travaux de rénovation du port de Kigoma sont jugés nécessaires; ils furent financés par la Communauté européenne, à hauteur de 6,5 millions d'euros entre 1985 et 1987. La reconstruction de 250 m de quai est exécutée, incluant le quai tanzanien. Une plate-forme à conteneurs et un portique à conteneurs sont érigés pour accélérer la manutention de ce nouveau mode de transport.

11. Retrait du gestionnaire historique «Belbase»

Une page historique de l'accord Milner-Orts fut tournée dans la plus complète discrétion, lorsque le 1^{er} janvier 1996, soit après septante-cinq ans de «bons et loyaux services», le gestionnaire AMI décida d'abandonner la gestion portuaire pour s'installer à l'extérieur du port, comme n'importe quel commissionnaire-expéditeur.

Virtuellement, les Belbase existent toujours, puisque juridiquement, le contentieux concernant le dédommagement des ex-proprétaires par les autorités tanzaniennes n'a toujours pas abouti.

12. Conclusion

Dans son recueil de textes paru sous le titre «Congo. Mythes et réalités. 100 ans d'histoire», Jean Stengers nous rappelle de façon magistrale comment,

en préfigurant un peu Saint-Exupéry, le Roi Léopold II a obtenu «son» Congo. Nous estimons intéressant de reproduire ci-après *in extenso* ce moment historique, qui aura une portée ultérieure capitale pour le centre de l'Afrique:

Le 7 août 1884, du Pavillon d'Ostende, le Roi écrit à un de ses collaborateurs: «Stanley vient me voir ce matin à 10h1/2... Avant de consentir à son retour en Angleterre, je tiens à ce qu'il trace la configuration désirable du nouvel Etat Indépendant».

Le 7 août 1884, une carte d'Afrique ouverte devant eux, le Roi et Stanley, à eux deux, ont donc dessiné pour le première fois, au crayon rouge, les frontières de l'Etat. Dès le lendemain, cette carte est envoyée en Allemagne au Chancelier (*op. cit.*, p. 59).

Dans ses premières communications à l'Allemagne, en mai et juin 1884, Léopold II avait déjà réclamé, outre «certaines provinces de l'Afrique», une «bande de terre jusqu'à l'océan Indien. Il voudrait aller jusqu'aux 'possessions du Sultan de Zanzibar'» (*ibid.*, p. 57 et ses références).

Les Belbase sont donc bien la réalisation posthume du dessein de Léopold II.

Lors de nos rapports quotidiens avec les autorités ferroviaires et portuaires de l'Est africain (*East African Railways and Harbours*), celles-ci n'ont cessé de nous rappeler que sans le trafic Belbase, le chemin de fer du corridor central n'était pas viable et que le rail entre Kigoma et Tabora n'aurait plus sa raison d'être. Ce qui s'est hélas révélé exact lors de la suite des événements puisque, si nous sommes bien informés, les *Tanzania Railways* ont suspendu leurs services à partir de Tabora (et même de Dodoma) jusqu'à Kigoma.

La triste réalité de l'effondrement économique des territoires gérés autrefois par la Belgique, ajoutée à la baisse (cyclique?) des eaux du lac Tanganyika, ont, par exemple, rendu impossible l'utilisation du port de Kalemie ensablé. L'accès à l'océan Indien est ainsi pratiquement étouffé.

Un travail titanesque serait exigé pour remettre en état un outil qui, par le passé, a rendu des services appréciables à l'est des territoires dont s'occupait la Belgique. Le transport routier, tant décrié dans notre monde industriel pour des raisons écologiques, a remplacé un outil vieillot et défaillant.

BIBLIOGRAPHIE

- BANNING, E. 1888. Partage politique de l'Afrique. — Bruxelles, Falk Th.
B.C.B. (Banque du Congo belge) Cinquantenaire 1909-1959.
BECKER, J. 1887. La vie en Afrique ou trois ans dans l'Afrique centrale (vol. 1). — Paris-Bruxelles, Lebègue & Cie.
Biographie Coloniale Belge 1948-1958. Vols I à V. — Bruxelles, Institut royal colonial belge / Académie royale des Sciences coloniales.
Biographie Belge d'Outre-Mer 1968-1998. Vols VI à VIII. — Bruxelles, Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer.

- C.F.L. (Compagnie des Chemins de fer du Congo supérieur aux Grands Lacs africains) Cinquenaire 1902-1952.
- CHALUX 1925. Un an au Congo belge. — Bruxelles, A. Dewit, «Les grandes enquêtes de *La Nation Belge*», 725 pp.
- C.M.B. (Compagnie maritime belge) 1995. Un siècle d'engagement maritime. — Bruxelles, Lannoo.
- COLLART, R. [1962?] Burundi. 30 ans d'histoire en photos. 1900-1930. — Namur, s. éd.
- COLLINS, R. O. 1968. King Leopold, England & the Upper Nile. — Yale University Press.
- Congo. Revue générale de la Colonie belge (années 1928 et 1931).
- ESTIEVENART, F. 1951. Plan du port de Kigoma. (Documentation privée).
- Événement illustré (L')* 1920. Le Ruanda et l'Urundi. — Bruxelles.
- GROGAN, E. S. & SHARP, A. H. 1900. From the Cape to Cairo. — London, Hurst & Blackett.
- HILL, M. F. 1957. Permanent Way. The Story of Tanganyika Railways (vol. II). — E.A.R. & H. Nairobi.
- HOYLE, B. 1997. Ports, Port Cities and Coastal Zones: Development, Interdependence and Competition in East Africa. — Bruxelles, Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, 67 pp.
- JOELSON, F. S. 1920. The Tanganyika Territory. — London, Fisher Unwin Ltd.
- Livre gris (Le)* 1916. Le martyre des Belges, prisonniers dans l'Afrique orientale allemande. (Tapuscrit).
- LOUIS, W. M. R. 1963. Ruanda-Urundi 1884-1919. — Oxford, Clarendon Press.
- Ministère des Colonies [s.d.]. Les campagnes belges d'Afrique 1914-1917. — Paris.
- MILLER, C. 1974. Battle for the Bundu. — Westland Nairobi.
- MOULAERT, G. 1934. La campagne du Tanganika (1916-1917). — Bruxelles, Ed. Universelle.
- NEWMAN, J. 2006. Stanley. Entre Couronne et Empire. — Bruxelles, Luc Pire.
- RENIER (Cdt) 1913. Héroïsme et patriotisme des Belges. — Gand, Herckenrath.
- ROELENS (Mgr) 1948. Notre vieux Congo 1891-1917, souvenirs du premier évêque du Congo Belge (vol. II). — Namur, Ed. Grands Lacs, *Coll. Lavigerie*.
- SAYERS, G. 1930. The handbook of Tanganyika. — London, McMillan & Cie.
- SCHROETER, H. 1993. Die Eisenbahnen in den einst deutschen Schutzgebieten Damals und heute. — Krefeld, Röhr-Verlag.
- STENGERS, J. 1989. Congo. Mythes et réalités. 100 ans d'histoire. — Paris-Louvain-la-Neuve, Ed. Duculot, 283 pp.
- STIENON, C. 1917. La campagne anglo-belge de l'Afrique orientale allemande. — Paris-Nancy, Berger-Levrault.
- STIGAND, C. 1923. Equatoria. The Lado enclave. — London, Constable & Cie.
- T.H.A. 1986. Dar es salaam port development. — Gothenburg, Swedport.
- UNCTAD 1985. Central Corridor convention project. Sitpro.
- Université Burundi 1991. Histoire sociale de l'Afrique de l'Est (XIX^e-XX^e s.). — Paris, Karthala.
- VAN ZUYLEN, P. 1959. L'échiquier congolais ou le secret du Roi. — Bruxelles, Ed. Charles Dessart.
- VON LETTOW-VORBECK (Général) 1933. La guerre de brousse dans l'Est africain (1914-1919). — Paris, Payot.

ANNEXE

Tableau comparatif du mouvement de transit par la concession belge de Dar es-Salaam

Année	Importation	Exporation	Total
1922	1 300	3 360	4 660
1923	1 410	6 237	7 683
1924	9 540	10 974	20 514
1925	13 620	20 685	34 305
1926	20 700	21 069	41 769
1927	13 900	26 464	40 364
1928	16 580	35 227	51 807
1929	33 106	28 487	61 593
1930	35 772	28 602	64 374
1931	17 939	16 446	34 385
1932	6 433	4 526	10 959
1933	5 832	292	6 124
1934	6 205	1 304	7 509
1935	5 646	1 134	6 780
1936	6 054	1 425	7 479
1937	5 885	672	6 557
1938	4 320	1 426	5 746
1939	3 135	2 480	5 615
1940	2 475	7 739	10 214
1941	5 688	12 925	18 613
1942	7 350	9 914	17 264
1943	2 112	13 372	15 484
1944	2 410	11 864	14 274
1945	1 449	11 995	13 444
1946*	5 407	16 403	21 810
1953	56 566	11 886	74 848
1954	67 673	17 626	85 299
1955	52 852	24 030	76 882
1956	36 629	19 699	56 328
1957	21 381	31 950	53 331
1958	21 248	27 957	49 205
1959	21 417	50 388	71 805
1960	26 455	57 991	84 446
1961	54 095	46 020	100 115
1962	75 614	45 249	120 863
1963	66 718	27 528	94 246
1964	37 805	40 912	78 717
1965** (1 ^{er} semestre)	17 422	18 407	35 829
1966	49 081	59 418	108 499
1967	48 949	62 664	111 613
1968	45 885	67 303	113 188
1969	41 044	99 887	140 927
1970	53 321	127 060	180 381
1971	61 981	134 381	196 362
1972	54 942	125 821	180 763
1973	53 191	109 493	162 684
1974	72 015	34 993	101 008
1975	62 167	40 873	103 040
1976	68 570	36 788	105 358

Source: Agence belge de l'Est africain, s.a.

* Années 1947 à 1952, statistiques non disponibles.

** Année 1965, statistiques du 2^e semestre non disponibles.

Classe des Sciences naturelles et médicales

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Contribution à l'épidémiologie de la malaria et à son contrôle en Côte-d'Ivoire*

par

Marie-Claire HENRY^[1], S.-B. ASSI^[2], C. ROGIER^[3], I. NZEYIMANA^[2],
J. DOSSOU-YOVO †^[2], M. AUDIBER^[4], J. MATHONNAT^[4],
F. CHANDRE^[2], E. AKODO^[5], T. TEUSCHER^[5] & P. CARNEVALE^[2]

MOTS-CLES. — Contrôle; Côte-d'Ivoire; Epidémiologie; Paludisme.

RESUME. — En Côte-d'Ivoire, le développement de la culture de riz dans les bas-fonds n'a pas d'effet ni sur l'infection ni sur la maladie palustre, en zone de savane comme en zone de forêt. Le parasite *Plasmodium falciparum* a été trouvé très résistant au traitement par la chloroquine en zone forestière alors qu'il y était sensible en zone de savane. Inversement, le vecteur *Anopheles gambiae* s.l. a été trouvé résistant aux insecticides pyréthrinoïdes en zone de savane alors qu'il y était sensible en zone forestière. Cette résistance est liée à une mutation du gène *kdr*. La mise en place au niveau national des combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine a permis de résoudre le problème de la résistance des parasites à la chloroquine. Par ailleurs, il a été démontré que les moustiquaires imprégnées de pyréthrinoïdes utilisées dans la lutte antivectorielle ont conservé leur efficacité contre la morbidité de la malaria dans les zones où *An. gambiae* s.l. a été trouvé résistant à ces insecticides.

TREFWOORDEN. — Controle; Ivoorkust; Epidemiologie; Malaria.

SAMENVATTING. — *Bijdrage tot de epidemiologie van malaria en tot haar controle in Ivoorkust.* — De rijstteelt in de laagtes in Ivoorkust heeft geen effect op de infectie of de ziekte, noch in de savanne noch in de boszone. De parasiet *Plasmodium falciparum* was resistent tegen behandeling met chloroquine in de boszone, terwijl hij gevoelig was in de savanne. Omgekeerd, was de vector *Anopheles gambiae* s.l. zeer resistent tegen de pyrethrinoïden insecticiden in de savanne, terwijl hij gevoelig was in de boszone. Deze resistentie is gekoppeld aan de mutatie van het *kdr* gen. Het in plaats brengen op nationaal niveau van therapeutische combinaties op basis van artemisinine heeft het mogelijk

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 20 février 2007. Texte reçu le 23 avril 2007.

[1] Membre de l'Académie; Centre de Recherche Entomologique de Cotonou, 01 BP 4557 Cotonou (Bénin).

[2] Institut Pierre Richet, Bouaké (Côte-d'Ivoire).

[3] Institut de Médecine Tropicale des Services de Santé des Armées, Marseille (France).

[4] CERDI/CNRS, Clermont-Ferrand (France).

[5] ADRAO/WARDA, Bouaké (Côte-d'Ivoire).

gemaakt het probleem van de resistentie van de parasieten tegen chloroquine op te lossen. Het is overigens bewezen dat de met pyrethroiden doordrenkte muskietennetten die gebruikt zijn in de strijd tegen de vector hun efficiëntie tegen de morbiditeit van malaria bewaarden in de zones waar *An. gambiae* s.l. resistent was tegen deze insecticides.

KEYWORDS. — Control; Ivory Coast; Epidemiology; Malaria.

SUMMARY. — *Contribution to the Epidemiology of Malaria and to its Control in the Ivory Coast.* — The development of lowlands for rice cultivation in the areas of forest and savannah in the Ivory Coast does modify neither the rate of malaria infection nor the incidence of malaria attacks. *Plasmodium falciparum* parasite was found to be resistant to the chloroquine treatment in the forest area but susceptible in the savannah. Conversely, the vector *Anopheles gambiae* s.l. was found to be highly resistant to the pyrethroid insecticides in the savannah but susceptible in the forest area. The pyrethroid resistance is associated to the *kdr* gene mutation. The setting-up at national level of artemisinin therapeutic combinations has allowed to solve the problem of *falciparum* resistance to chloroquine. Moreover, it has been demonstrated that the pyrethroid-treated mosquito nets used in the antivectorial control have conserved their efficacy against malaria infection and disease in the areas where *An. gambiae* s.l. was pyrethroid resistant.

1. Etude de la relation malaria et systèmes de riziculture de bas-fond en Côte-d'Ivoire

1.1. INTRODUCTION

En Afrique, au sud du Sahara, les projets de développement des ressources en eau ont des effets sur de nombreuses maladies vectorielles liées à l'eau. Dans le cas du paludisme, la multiplication des anophèles vecteurs de la malaria est favorisée par la culture du riz irrigué. Cependant, son impact épidémiologique n'est pas clair et semble dépendre de la situation de la malaria (CARNEVALE *et al.* 1999). Ainsi la riziculture irriguée peut être liée à une augmentation de la transmission et de la morbidité palustre, comme cela a été montré au Burundi (COOSEMANS 1985). A l'inverse, elle ne semble influencer ni la transmission ni l'incidence malarienne dans la vallée du fleuve Sénégal (FAYE *et al.* 1995) ou dans la vallée du Kou au Burkina Faso (BOUDIN *et al.* 1991).

La plupart des travaux se sont limités à décrire les aspects explicatifs des relations entre la riziculture irriguée, le niveau de transmission, les infections plasmodiales et la morbidité palustre à l'échelle locale. Cependant, pour prédire les conséquences du développement de la riziculture et en contrôler les éventuels effets négatifs, il était nécessaire de mieux comprendre les interrelations entre la santé publique, l'environnement et les zones irriguées (GIODA 1992). C'est pourquoi l'Association pour le Développement du Riz en Afrique de l'Ouest (ADRAO) a commandité une étude interdisciplinaire sur la relation malaria et systèmes de culture de bas-fond dans les principaux écosystèmes géographiques

de l'Afrique de l'Ouest: le Sahel, la savane et la forêt. L'Institut P. Richet de Bouaké en Côte-d'Ivoire a été chargé de cette étude en zones de savane et de forêt. Son objectif a été de comparer le poids du paludisme dans trois agrosystèmes de chaque zone géographique, en termes de prévalence et de densité parasitaire des infections et d'incidence des accès simples de malaria. L'exposition à la transmission par les anophèles a été l'objet d'une autre étude (Dossou Yovo *et al.*, résultats non publiés).

1.2. METHODOLOGIE

L'étude a été menée respectivement dans la savane (département de Korhogo) située au nord de la Côte-d'Ivoire (HENRY *et al.* 2003) et dans la région forestière (département de Man) située à l'ouest de la Côte-d'Ivoire (Assi, en préparation) (fig. 1). Dans chaque région, il a été constitué un répertoire de villages ayant des bas-fonds situés dans un rayon de deux kilomètres. Ces villages ont été classés selon le système de gestion du bas-fond, référé sous le vocable «agrosystème»: bas-fonds sans culture (de riz) (R0); bas-fonds sans aménagement, produisant une culture de riz par an pendant la saison des pluies (R1); bas-fonds avec aménagement partiel ou total de l'eau, produisant deux récoltes de riz par an (R2). En région de savane, les villages de Kabolo, Ounadiékaha, Folofonkaha, Pétionara, Doussoulokaha, Sérigbokaha, Timorokaha et Angolokaha ont été tirés au sort pour former le groupe de l'agrosystème R0, les villages de Kombolokoura, Kaforo, Karakpo, Katiorkpo, Tioro, Kassoumbarga/Denimbolo, Binguebougou et Fapaha pour former le groupe de l'agrosystème R1, et les villages de Nombolo/Korokavogo, Nongotchénekaha, Gbahoukaha, Nambékaha, Lamékaha, Koumbolikaha, Zémongokaha et Kohotieri pour former le groupe de l'agrosystème R2. En région forestière, les villages de Pohan, Béoué, Douandro, Ziglo, Douédy-Guézon, Glopaody et Zouan ont été tirés au sort pour former le groupe R0, les villages de Méantouo, Biétouo, Bèpleu, Gbontépleu, Danta, Seileu et Yotta pour former le groupe R1, et les villages de Batouapleu, Zoleu, Bouenneu, Pépleu, Zéalée, Finneu et Veitouo pour former le groupe R2. Le critère de jugement a été l'incidence des accès simples de paludisme. L'effectif de population requis par groupe a été estimé à 80 000 personnes-jour. Un recrutement aléatoire basé sur la famille a permis de sélectionner un total de 250 à 300 personnes par village surveillées cliniquement pendant quarante jours répartis en huit périodes de cinq jours consécutifs toutes les six semaines pendant un an. Le consentement éclairé de chaque participant ou celui de son tuteur légal a été obtenu. Le projet a été approuvé par le Ministère de la Santé publique de Côte-d'Ivoire. Durant toute l'étude les habitants des villages sélectionnés participant ou non à l'étude ont été soignés gratuitement.

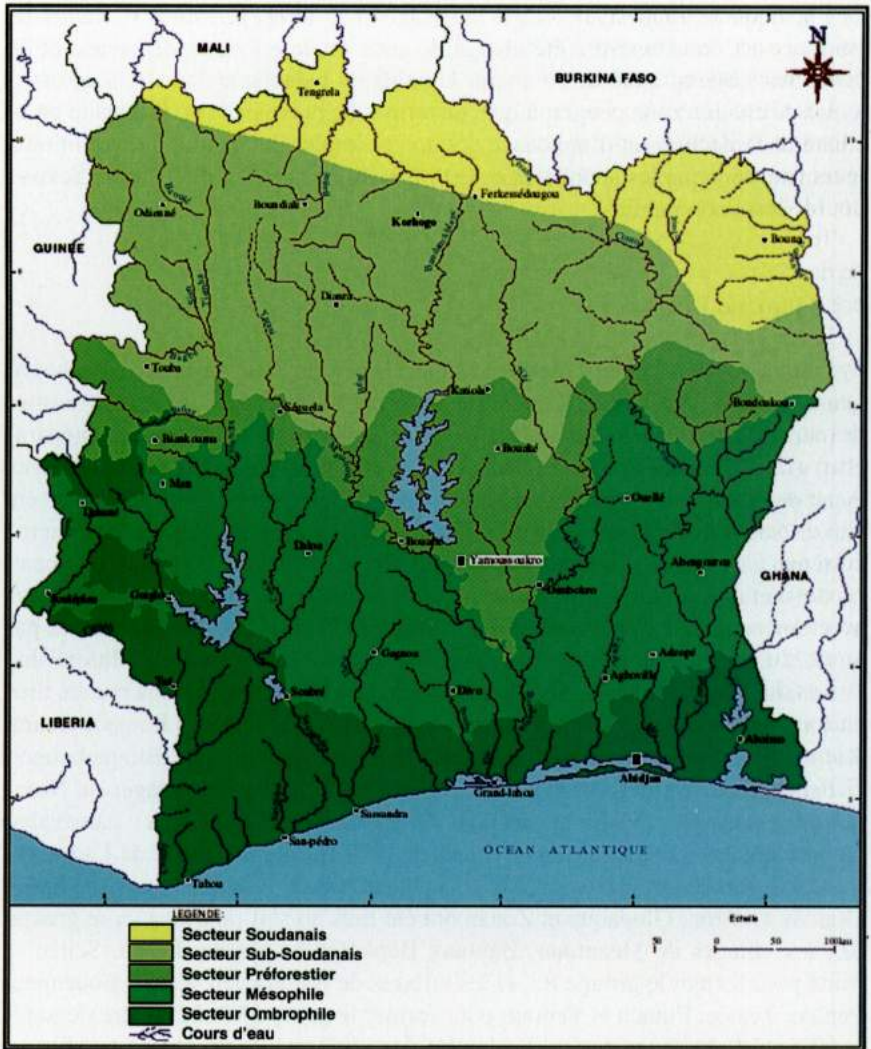


Fig. 1. — Carte de la Côte-d'Ivoire indiquant les sites d'étude.

La détection active des épisodes de malaria a été menée quotidiennement pendant les périodes de surveillance dans chaque concession par un infirmier aidé de deux auxiliaires villageois. La présence, l'absence et l'état de santé de chaque personne incluse dans l'étude ont été quotidiennement enregistrés. Chaque malade détecté a été examiné cliniquement et une goutte épaisse (GE) a été prélevée. Les observations cliniques ont été enregistrées. Le malade a été traité en fonction du diagnostic clinique porté par l'infirmier.

Une enquête transversale menée au quatrième jour de chaque période de surveillance active a consisté à prélever une goutte épaisse chez toutes les personnes confirmées asymptomatiques incluses dans l'étude.

Les GE colorées au Giemsa sur le terrain ont été examinées au microscope à l'Institut P. Richet. Les espèces plasmodiales ont été identifiées. La densité de leurs formes asexuées a été exprimée par μl de sang. Un contrôle de qualité par double lecture a été effectué sur 10 % de l'ensemble des GE tirées au sort.

Toutes les données ont été saisies indépendamment deux fois dans une base de données. Pour chaque personne et chaque période de suivi, une seule GE a été prise en considération pour l'analyse.

Les épisodes pathologiques pris en compte ont été ceux qui comprenaient une hyperthermie (température axillaire $\geq 37,5$ °C) ou une histoire de fièvre depuis quarante-huit heures ou un des symptômes évoquant le paludisme. L'incidence des accès palustres simples a été déterminée en estimant la fraction des fièvres attribuables au paludisme selon le modèle de régression logistique décrit par ARMSTRONG-SHELLENBERG *et al.* (1994) et repris par ROGIER *et al.* (2001). La densité d'incidence des accès palustres a été calculée par le rapport du nombre des épisodes pathologiques attribuables au paludisme au nombre de jours de présence des villageois au cours des périodes de suivi. Les densités d'incidence des accès palustres observées dans les différents agrosystèmes ont été comparées par le test du rapport de vraisemblance dans un modèle de régression de Poisson.

Les données parasitologiques ont été analysées séparément en termes de prévalence et de densité parasitaire des formes sanguines asexuées de *Plasmodium falciparum*. Les mesures répétées ont été prises en utilisant l'approche *Generalized Estimating Equation* (ZEGER & LIANG 1986). Les comparaisons entre les taux de prévalence et les densités parasitaires (après transformation logarithmique décimale) ont été effectuées par les tests de chi-carré et de variance. La signification des tests statistiques a été fixée à 5 %.

1.3. RESULTATS ET DISCUSSION

En savane 6 184 personnes, réparties dans vingt-quatre villages, et en forêt 6 088 personnes, réparties dans vingt et un villages, ont été suivies parasitologiquement et cliniquement, respectivement entre mars 1997 et février 1998 et entre juin 1998 et mai 1999. Le tableau 1 donne la distribution des cohortes par agrosystème, le sexe ratio moyen des participants et le taux de participation à l'étude dans les deux zones étudiées.

En forêt comme en savane, les infections à *P. falciparum* étaient prédominantes sur *P. malariae* et *P. ovale* dans tous les agrosystèmes avec une distribution des espèces plasmodiales assez comparable, respectivement *P. falciparum*, 99,5 - 99,3 %; *P. malariae*, 4,9 - 6,0 %; et *P. ovale*, 0,7 - 1,0 %.

Tableau 1
Répartition de la population examinée par agrosystème et participation

	Forêt	Savane
N de personnes suivies en R0	2 038	2 054
N de personnes suivies en R1	2 053	2 055
N de personnes suivies en R2	1 997	2 075
N total de personnes suivies	6 088	6 184
Sexe ratio (F/M)	1	1
Taux de participation	67 %	77 %
N moyen de gouttes épaisses par individu	5,5	6

En forêt, qui est une zone de forêt très dégradée, la transmission du paludisme était pérenne avec un taux entomologique d'inoculation très élevé de l'ordre de trois cents piqûres infectées par homme et par an (Dossou-Govo, communication personnelle). En savane subsoudanaise, la transmission était aussi pérenne avec une recrudescence marquée en saison des pluies et était caractérisée par un taux d'inoculation entomologique plus faible, de l'ordre de cent quarante piqûres infectées par homme et par an (Dossou-Yovo, communication personnelle). En région forestière, la prévalence annuelle moyenne des infections asymptomatiques à *P. falciparum* variait de 46 % en R1 à 49 % en R2 et R0. Plus de trois nourrissons sur quatre étaient infectés pour seulement un adulte sur trois. En région de savane, la prévalence plasmodiale annuelle moyenne des infections asymptomatiques variait de 65 % en R2 à 72 % en R1 et R0. Quel que soit l'agrosystème, plus de 80 % des enfants de deux à neuf ans étaient infectés, et un adulte sur deux l'était aussi. En résumé, la situation de la malaria était holoendémique en forêt et hyper à holoendémique en savane. En forêt, les densités d'incidence des accès palustres simples standardisées sur l'âge étaient de 0,7 en R0, de 0,6 en R1 et de 0,7 accès palustre par personne-année en R2. En savane, elles s'élevaient à 0,9 en R0, à 0,6 en R1 et à 0,8 accès palustre par personne-année en R2 (tab. 2). En forêt, où la transmission était extrêmement élevée avec une faible variation saisonnière, les agrosystèmes ont présenté un modèle épidémiologiquement similaire (Assi, en préparation). Inversement, en savane où la recrudescence saisonnière était très marquée, les trois agrosystèmes avaient un modèle épidémiologique différent (HENRY *et al.* 2003). En général, dans ces trois agrosystèmes savaniques, les infections asymptomatiques étaient plus marquées et plus fréquentes durant la saison des pluies que durant la saison sèche, notamment chez les enfants de 0 à 9 ans. Il y avait aussi davantage de paludisme clinique. Toutefois, durant toute la saison des pluies la densité parasitaire des enfants asymptomatiques et la charge parasitaire des enfants malades de l'agrosystème R1 étaient plus faibles qu'en R0 et R2. Leurs attaques de malaria étaient aussi moins fréquentes durant la saison des pluies, bien que la transmission de la malaria en R1 fût comparable à celle des deux autres agrosystèmes (fig. 2). Ni la faible consommation de chloroquine ni la protection par les mous-

tiquaires utilisées par environ 4 % de la population dans les trois agrosystèmes n'ont pu expliquer cette différence. Toutefois, la fumigation, les tortillons et les aérosols insecticides étaient plus souvent utilisés en R1 qu'en R2 et R0 mais il semble que leur utilisation protégerait plutôt contre les accès graves de malaria que contre les accès simples (SNOW *et al.* 1998). Par ailleurs, les familles de R1 ont été trouvées plus riches que celles de R2 et de R0 grâce à la culture intensive du coton (AUDIBERT *et al.* 2003). De toute évidence, des études complémentaires sont nécessaires pour expliquer pourquoi les enfants de l'agrosystème R1 produisant une culture de riz par an souffrent moins de paludisme que les enfants des autres agrosystèmes R0 et R2 dans la région de savane.

Tableau 2
Densité annuelle d'incidence des fièvres et de fièvres palustres
dans les agrosystèmes de forêts et de savane

(R0 = pas de culture de riz; R1 = une culture de riz par an; R2 = deux cultures de riz par an)

Agro- éco- système	Observations		Fièvre		Fièvre palustre		Fièvres palustres pour une population standard de 1 000 personnes*
	N	Suivi personne- jour	N	Incidence par personne- année (IC 95 %)	Fraction attribu- able	Incidence par personne- année (IC 95 %)	Incidence pour 1 000 personnes- année (IC 95 %)
Forêt							
R0	8 639	34 995	335	3,5 (3,1-3,9)	66,7	0,7 (0,5-0,9)	566 (335-935)
R1	11 599	46 979	445	3,5 (3,1-3,8)	93,4	0,6 (0,6-0,9)	715 (447-1 108)
R2	10 597	45 953	363	2,9 (2,6-3,2)	74,2	0,7 (0,5-0,7)	566 (335-935)
Savane							
R0	12 306	56 263	355	2,3 (2,1-2,6)	155,8	1,0 (0,9-1,2)	909 (786-1 045)
R1	12 650	56 517	344	2,2 (2,0-2,5)	89,6	0,6 (0,5-0,7)	559 (464-668)
R2	12 478	53 370	348	2,4 (2,1-2,6)	117,4	0,8 (0,7-1,0)	842 (720-977)

* Population totale du groupe d'âge dans l'étude rapportée à la population totale de l'étude par zone.

Devant ces résultats parasitologiques et cliniques, il apparaît clairement, aussi bien en forêt qu'en savane, que l'aménagement des bas-fonds pour la culture de riz irrigué n'affecte pas l'incidence annuelle de la malaria clinique, qui est comparable à celle des bas-fonds inexploités. Il est intéressant de noter que dans l'étude ADRAO menée dans le Sahel au Mali, Sissoko *et al.* (2004) ont observé que l'incidence des fièvres malariques demeurait constamment faible pendant les deux saisons dans les zones aménagées pour la riziculture irriguée tandis qu'elle augmentait en saison des pluies dans la zone non irriguée. Ces résultats confirment qu'en zone de paludisme stable — c'est le cas en savane et en forêt en Côte-d'Ivoire — la culture de riz n'influence pas significativement la pression de

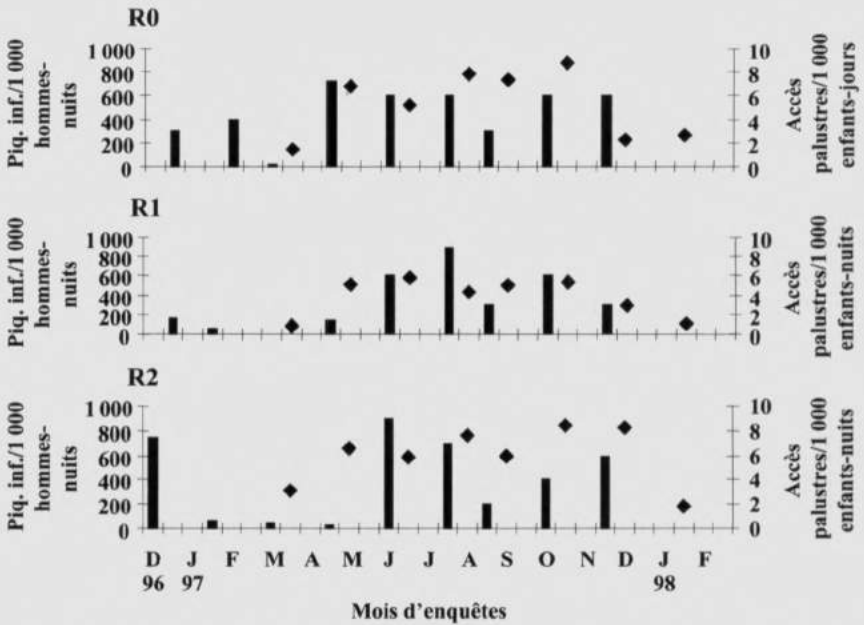


Fig. 2. — Densité d'incidence des fièvres palustres (point) chez les enfants âgés de 0 à 9 ans en fonction du taux entomologique d'inoculation (barre) dans les trois agrosystèmes de savane (R0 = sans culture de riz; R1 = une culture de riz par an; R2 = deux cultures de riz par an).

la malaria, contrairement à ce qui se passe dans une zone de paludisme instable (CARNEVALE *et al.* 1999). Toutefois, d'autres facteurs socioéconomiques et culturels pourraient intervenir pour en réduire la pression.

Etant donné la large échelle de l'étude et la méthodologie utilisée qui ont été axées sur l'estimation de la morbidité de la malaria dans un contexte de systèmes de culture rizicole plutôt qu'au niveau de la communauté, ces résultats ont contribué significativement à une meilleure connaissance du risque de malaria lié à la culture du riz de bas-fond.

2. Contribution au contrôle du paludisme en Côte-d'Ivoire

2.1. LE CONTROLE DE *P. FALCIPARUM* PAR LES MEDICAMENTS ANTIPALUDIQUES

Des tests *in vivo* d'évaluation de la sensibilité de *P. falciparum* aux médicaments antimalariens classiques (tests de quatorze jours de l'OMS, 1996) ont été réalisés au cours des enquêtes menées dans le cadre du programme ADRAO. En région de savane dans le département de Korhogo, la chloroquine s'est montrée un médicament efficace. Les tests de sensibilité à la chloroquine ont concerné deux cent quatre-vingt-six enfants âgés de moins de sept ans répartis dans cinq

villages. Le taux d'échecs thérapeutiques précoces et tardifs s'est élevé à 11,5 % (ASSI *et al.* 2004). La pression médicamenteuse, qui est un déterminant important du développement de la chimiorésistance, paraissait faible dans la région (HENRY *et al.* 1998). Sa population, en effet, a coutume de soigner les accès de fièvre suspects de paludisme par la phytothérapie traditionnelle. Une enquête menée sur l'itinéraire thérapeutique a montré que les personnes disposant d'un pouvoir d'achat important comme les commerçantes préféraient recourir à des remèdes traditionnels plutôt qu'à des médicaments modernes (AUDIBERT *et al.* 1998). Par contre, en région forestière à l'ouest de la Côte-d'Ivoire dans le département de Man, qui est une zone frontalière avec le Liberia et la Guinée, la situation de la sensibilité de *P. falciparum* à la chloroquine s'est révélée préoccupante. Les tests *in vivo* de sensibilité à la chloroquine et à la sulfadoxine-pyriméthamine (SP) menés chez cent vingt-quatre enfants de moins de cinq ans répartis dans quatre villages ont montré des taux d'échecs thérapeutiques de respectivement 43 % et 6 % (HENRY *et al.* 2002). Les raisons en sont connues. Le déplacement des populations de réfugiés fuyant la guerre au Liberia et, après la guerre, l'importante mobilité des populations de part et d'autre de la frontière ont certainement favorisé l'apport de souches potentiellement résistantes. En outre, la pression médicamenteuse considérable a certainement conduit à une sélection des souches chloroquinorésistantes. En effet, non seulement les organisations internationales ont inondé la région de chloroquine pendant les années de guerre (HENRY *et al.* 1994) mais aussi la stratégie de traiter toutes les fièvres suspectes de paludisme a contribué à augmenter significativement cette pression médicamenteuse car l'incidence des fièvres y est beaucoup plus élevée qu'en savane. Ainsi les nourrissons en zone forestière souffrent en moyenne de seize accès de fièvre par enfant par an pour une moyenne de huit accès de fièvre par enfant par an en savane (fig. 3). Fort heureusement, le Programme National de Lutte contre

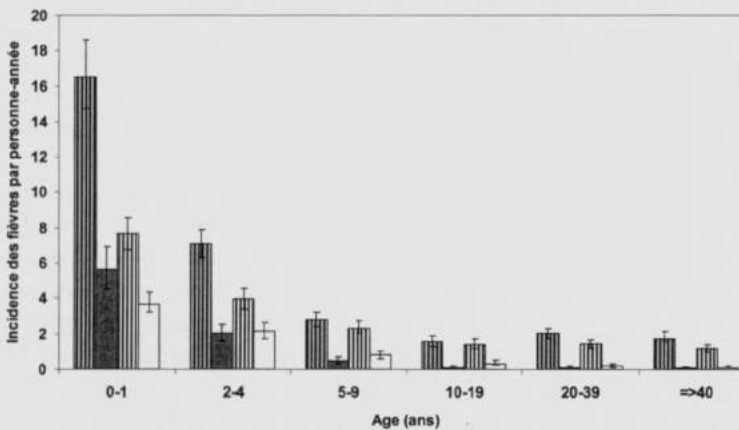


Fig. 3. — Densité d'incidence des fièvres (rayures verticales sur fond gris) et des épisodes fébriles de malaria (rayures verticales sur fond blanc) en forêt (fond noir) et en savane (fond blanc) en fonction de l'âge.

le Paludisme en Côte-d'Ivoire a changé sa première ligne de traitement de l'accès palustre simple en recommandant les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine.

2.2. LE CONTROLE DES VECTEURS DU PALUDISME

L'évaluation de la résistance des vecteurs de la malaria aux insecticides pyréthrinoïdes a été réalisée dans plusieurs régions de Côte-d'Ivoire (CHANDRE *et al.* 1999). *An. gambiae* s.l. a montré une sensibilité totalement différente aux pyréthrinoïdes dans les deux régions où les études sur la relation paludisme-riziculture ont été menées. En région forestière dans le département de Man, *An. gambiae* s.l. a conservé sa sensibilité aux pyréthrinoïdes. Inversement, en savane dans le département de Korhogo, *An. gambiae* s.l. a été trouvé hautement résistant aux pyréthrinoïdes de synthèse. Cette résistance a été trouvée liée à la mutation du gène *kdr*. Or le fer de lance de la lutte antivectorielle est la protection des sujets à risque (femmes enceintes et enfants de moins de cinq ans) par des moustiquaires imprégnées par ces insecticides pyréthrinoïdes (*Roll Back Malaria*, 1997). La question s'est alors posée: quelle est l'efficacité des moustiquaires imprégnées par les pyréthrinoïdes sur la morbidité de la malaria dans une zone de résistance de *An. gambiae* s.l. à ces insecticides? Pour y répondre, un essai clinique randomisé au niveau communautaire a été réalisé dans le département de Korhogo (HENRY *et al.* 2005). L'effectif requis a été estimé à quatre villages pour former le groupe témoin et quatre autres villages pour former le groupe recevant l'intervention. L'effectif d'enfants de moins de cinq ans requis par groupe a été estimé à un suivi de 12 544 enfants-jour. Ce total a été atteint en sélectionnant aléatoirement cinquante-six enfants par village surveillés cliniquement pendant une période de sept jours consécutifs toutes les six semaines pendant un an, de juin 1999 à mai 2000. Parmi les villages suivis pendant l'étude ADRAO, les villages de Gbahouakaha et Nongotchénekaha, Binguébougou et Fapaha, Ounadiékaha et Fofonkaha, Kaforo et Nambékaha ont été appariés selon leur taille, leurs caractéristiques socioculturelles et leur appartenance au système de culture rizicole. L'intervention, c'est-à-dire les moustiquaires imprégnées de pyréthrinoïdes, a été attribuée par tirage au sort à un village de chaque paire. Les parents ou les tuteurs des enfants ont donné leur consentement éclairé et le projet a été approuvé par le Ministère de la Santé publique de Côte-d'Ivoire. Pendant toute la durée de l'étude, tous les enfants malades des villages ont été traités gratuitement. Pour la mise en place de l'intervention, toutes les unités de couchage ont été recensées et couvertes d'une moustiquaire imprégnée par la lambda-cyhalothrine à raison de 15 mg a.i./m². Une ré-imprégnation des moustiquaires a eu lieu six mois plus tard. A l'issue de l'étude, les villages non traités ont reçu des moustiquaires imprégnées. La même méthodologie que celle de l'étude ADRAO a été utilisée pour la collecte des données parasitologiques et cliniques, l'examen des gouttes épaisses et la stratégie d'analyse dans laquelle on

a tenu compte en plus de l'appariement des villages. Avant l'intervention, les deux groupes de villages étaient comparables en termes de prévalence et de densité des infections asymptomatiques et en termes d'incidence des accès simples de malaria (tab. 3). Au cours de l'intervention, les moustiquaires imprégnées ont significativement réduit la prévalence et la densité des infections asymptomatiques dans le groupe traité, comparé au groupe non traité, et ont amélioré le statut hématologique des enfants protégés, comparés aux enfants non protégés (tab. 4). En outre, les moustiquaires imprégnées ont réduit de 56 % le risque d'accès de malaria parmi les enfants (tab. 5). L'effet des moustiquaires imprégnées sur la morbidité de la malaria dans cette région de Korhogo où les vecteurs sont résistants aux pyréthriinoïdes est tout à fait comparable à l'effet observé dans les zones où les vecteurs étaient sensibles aux pyréthriinoïdes (LENGELER 1998, MARBIAH *et al.* 1998). Une hypothèse a été proposée pour expliquer l'efficacité des moustiquaires traitées par les pyréthriinoïdes dans les zones de résistance à ces insecticides. Elle est basée sur le fait que l'irritabilité aux pyréthriinoïdes des moustiques résistants est plus faible que celle des insectes sensibles (DARRIET *et al.* 1999, CHANDRE *et al.* 2000). Des études complémentaires ont confirmé que les moustiques résistants restaient plus longtemps sur les surfaces traitées (HOUGARD *et al.* 2003). Ainsi le temps de contact des insectes résistants avec un pyréthriinoïde pourrait être si long qu'assez d'insecticide serait absorbé à une dose relativement élevée qui soit suffisante pour tuer.

Tableau 3
Indices malariométriques et densité d'incidence des épisodes cliniques de malaria dans les groupes d'étude en 1997 avant l'intervention de 1999

Méthodologie	Paramètres	Groupe de villages non traités en 1999		Groupe de villages traités en 1999		
		N	Taux (95 % IC)	N	Taux (95 % IC)	p
Enquêtes transversales	Prévalence moyenne de <i>P. falciparum</i> %	1 048	84,0 (77,7-90,3)	1 032	80,0 (72,8-87,2)	0,35
Enquêtes transversales	Moyenne géométrique de la densité parasitaire (trophozoïtes <i>P. falciparum</i> / µl)	1 048	199 (122-325)	1 032	143 (83-246)	0,37
Détection active des cas	Incidence des épisodes de malaria clinique par enfant-année	1 209	2,3 (1,6-3,2)	1 136	2,9 (2,1-4,0)	0,36

Cette étude menée au niveau de la communauté a montré que la résistance de *An. gambiae* due au gène *kdr* n'a pas d'effet sur l'efficacité parasitologique et clinique de la lutte antivectorielle dans le nord de la Côte-d'Ivoire, quand les moustiquaires traitées sont utilisées. Une surveillance soigneuse de la résistance chez les vecteurs de la malaria et de leur impact sur le contrôle de la maladie

Tableau 4

Effet des moustiquaires imprégnées sur les indices malariométriques et hématologiques observés durant les enquêtes transversales dans une zone où les vecteurs sont résistants aux pyréthrinoïdes

Paramètres	Age des enfants	Groupe témoin		Groupe traité		
		N	Taux (95 % IC)	N	Taux (95 % IC)	P
Prévalence moyenne de <i>P. falciparum</i> %	0-4 ans	911	68,5 (64,9-72,1)	970	56,6 (53,0-60,2)	<0,001
Densité parasitaire moyenne (formes asexuées de <i>P. falciparum</i> /µl)	0-4 ans	911	69 (53-91)	970	29 (22-38)	<0,001
Hématocrite %	0-2 ans	72	30,8 (29,6-31,9)	83	32,8 (31,9-33,7)	0,01

Tableau 5

Efficacité protectrice des moustiquaires imprégnées sur les épisodes de malaria détectés activement dans une zone où les vecteurs sont résistants aux pyréthrinoïdes

Enquêtes	Groupe témoin				Groupe traité			
	Observations		Episode de malaria		Observations		Episode de malaria	
	N	Suivi Enfant-jour	Fraction attribuable	Incidence par enfant- année (95 % IC)	N	Suivi Enfant-jour	Fraction attribuable	Incidence par enfant- année (95 % IC)
Total (juillet 1999 à	1 409	8 644	41,9	1,8 (1,3-2,4)	1 403	8 698	18,4	0,8 (0,4-1,2)
	Risque relatif Efficacité protectrice (95 % IC) p				0,43 (0,25-0,74) 56 % (25-75) < 0,01			

constitue une priorité en Afrique, où la plupart des pays comptent sur la lutte antivectorielle pour réduire la transmission et la morbidité de la malaria (WHO/SAMC 1999).

3. Conclusions

Cette contribution est le fruit de travaux effectués à l'Unité de Recherche sur les Anophèles Vecteurs du Paludisme à l'Institut Pierre Richet de Bouaké, en Côte-d'Ivoire, de 1997 à 2002 (Directeur: P. Carnevale). Ils montrent que:

- La riziculture irriguée n'accroît pas le risque de la malaria dans les zones de paludisme stable d'Afrique occidentale. Toutefois, des facteurs socioéconomiques pourraient réduire la pression de la malaria.

- Devant les problèmes de résistance des parasites et des vecteurs de la malaria, il est important de développer non seulement de nouvelles molécules tueuses mais aussi des stratégies de gestion de ces résistances.
- La multidisciplinarité dans la recherche opérationnelle permet d'élucider des questions auxquelles le parasitologue seul ou l'entomologiste seul ne peut répondre.

REMERCIEMENTS

L'étude de la relation paludisme et riziculture a été réalisée dans le cadre du consortium ADRAO/WHO-PEEM/IDRC/DANIDA/Gouvernement de Norvège sur le programme «Relation entre les systèmes de production de riz et les maladies vectorielles en Afrique de l'Ouest». Le consortium a reçu l'assistance technique du Centre de Recherche et de Développement International (CRDI), Ottawa, Canada, et le soutien financier du CRDI, de l'Agence danoise de développement (DANIDA) et du Gouvernement royal de Norvège. Pour les autres études, nous avons bénéficié de l'appui financier de MIM/WHO, Aupelf Uref et WHOPES.

Nos remerciements vont au Dr Zaim de WHOPES, aux populations qui nous ont accueillis et à leurs chefs ainsi qu'à tout le personnel de l'Institut P. Richet de Bouaké qui nous ont permis de mener à bien ces études.

BIBLIOGRAPHIE

- ARMSTRONG-SHELLENBERG, J. R. M., SMITH, T., ALONSO, P. L. & HAYES, R. J. 1994. What is Clinical Malaria? Finding Case Definitions for Field Research in Highly Endemic Areas. — *Parasitol. Today*, **10**: 439-442.
- ASSI, S. B., HENRY, M.-C., NZEYIMANA, I. & KONE, M. 2004. Therapeutic efficiency of chloroquine in Savannah area of north Côte-d'Ivoire. — *Bull. Soc. Path. Ex.*, **97**: 177-9.
- AUDIBERT, M., MATHONNAT, J., NZEYIMANA, I. & HENRY M.-C. 1998. The determinants of Health Care Demand in the Senoufo of Côte-d'Ivoire. — *Health and System Science*, **2**: 111-126.
- AUDIBERT, M., MATHONNAT, J. & HENRY, M.-C. 2003. Malaria and property accumulation in rice production systems in the savannah zone of Côte-d'Ivoire. — *Trop. Med. Int. Health*, **8**: 460-467.
- BOUDIN, C., ROBERT, V., VERHAVE, J.-P., CARNEVALE, P. & AMBROISE-THOMAS, P. 1991. *Plasmodium falciparum* and *P. malariae* epidemiology in a West African village. — *Bull. WHO*, **69**: 199-205.
- CARNEVALE, P., GUILLET, P., ROBERT, V., FONTENILLE, D., DOANNIO, J., COOSEMANS, M. & MOUCHET, J. 1999. Diversity of malaria in rice growing areas of the Afro-tropical region. — *Parassitologia*, **41**: 273-276.
- CHANDRE, F., DARRIET, F., MANGUIN, S., BRENGUES, C., CARNEVALE, P. & GUILLET, P. 1999. Pyrethroid cross-resistance spectrum among populations of *Anopheles gambiae* from Côte-d'Ivoire. — *J. Am. Mosq. Control Assoc.*, **15**: 53-59.

- CHANDRE, F., DARRIET, F., DUCHON, S., FINOT, L., MANGUIN, S., CARNEVALE, P. & GUILLET, P. 2000. Modifications of pyrethroid effects associated with *kdr* mutation in *Anopheles gambiae*. — *Med. Vet. Entomol.*, **14**: 81-88.
- COOSEMANS, M. H. 1985. Comparaison de l'endémie malarienne dans une zone de riziculture et dans une zone de culture de coton dans la plaine de la Rusizi, Burundi. — *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, **65**: 187-200.
- DARRIET, F., GUILLET, P., N'GUESSAN, R. N., DOANNIO, J. M. C., KOFFI, A. A., KONAN, L. Y. & CARNEVALE, P. 1999. The impact of permethrin and deltamethrin resistance in *Anopheles gambiae* s.s. on the efficacy of insecticide-treated mosquito nets. — Documents WHO/VBC/99.1002, WHO/MAL/99.1088.
- FAYE, O., FONTENILLE, D., GAYE, O., SY, N., MOLEZ, J.-F., KONATE, L., HEBRARD, G., HERVE, J. P., TROUILLET, J., DIALLO, S. & MOUCHET, J. 1995. Malaria and rice growing in the Senegal river delta (Senegal). — *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, **75**: 179-189.
- GIODA, A. 1992. Identical causes but various effects: irrigation, health and development. — *Sécheresse*, **3**: 227-234.
- HENRY, M.-C., DOCTERS VAN LEEUWEN, W., WATSON, P., JANSEN, A., JACOBS, K., ZWART, F., AGRICOLA, K., NAHOUNOU, N., DOSSOU, J. & EGGELTE, T. 1994. *In vivo* sensitivity of *Plasmodium falciparum* to chloroquine in the rural areas in Côte-d'Ivoire. — *Acta Trop.*, **58**: 275-281.
- HENRY, M.-C., KONE, M., GUILLET, P. & MOUCHET, J. 1998. Chloroquinorésistance et lutte antipaludique en Côte-d'Ivoire. — *Cah. Sant.*, **8**: 287-291.
- HENRY, M.-C., NIANGUE, J. & KONE, M. 2002. Quel médicament pour traiter le paludisme simple quand la chloroquine devient inefficace dans l'ouest de la Côte-d'Ivoire? — *Méd. Trop.*, **62**: 55-57.
- HENRY, M.-C., ROGIER, C., NZEYIMANA, I., ASSI, S. B., DOSSOU-YOVO, J., AUDIBERT, M., MATHONNAT, J., KEUNDJIAN, A., AKODO, E., TEUSCHER, T. & CARNEVALE, P. 2003. Inland Valley rice production systems and malaria infection and disease in the savannah of Côte-d'Ivoire. — *Trop. Med. Int. Health*, **8**: 449-458.
- HENRY, M.-C., ASSI, S.-B., ROGIER, C., DOSSOU-YOVO, J., CHANDRE, F., GUILLET, P. & CARNEVALE, P. 2005. Protective efficacy of lambda-cyhalothrin treated nets in *Anopheles gambiae* pyrethroid resistance areas of Côte-d'Ivoire. — *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **73**: 859-864.
- HOUGARD, J. M., DUCHON, S., DARRIET, F., ZAIM, M., ROGIER, C. & GUILLET, P. 2003. Comparative performances, under laboratory conditions, of seven pyrethroid insecticides used for impregnation of mosquito nets. — *Bull. WHO*, **81**: 324-333.
- LENGELER, C. 1998. Insecticide treated nets and curtains for malaria control (Cochrane Review). — Oxford, Cochrane Library, Issue 3 (Updated Software).
- MARBIAH, N. T., PETERSEN, E., DAVID, K., MAGBITY, E., LINES, J. & BRADLEY, D. J. 1998. A controlled trial of lambda-cyhalothrin-impregnated bed nets and/or dapsone/pyrimethamine for malaria control in Sierra Leone. — *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **58**: 1-6.
- ROGIER, C., HENRY, M.-C. & SPIEGEL, A. 2001. Diagnostic des accès palustres en zone d'endémie. — *Méd. Trop.*, **61**: 27-46.
- SISSOKO, M. S., DICKO, A., BRIET, O. J., SISSOKO, M., SAGARA, I., KEITA, H. D., SOGOBA, M., ROGIER, C., TOURE, Y. T. & DOUMBO, O. K. 2004. Malaria incidence in relation to rice cultivation in the irrigated Sahel of Mali. — *Acta Trop.*, **89**: 161-70.
- SNOW, R. W., PESHU, N., FORSTER, D., BOMU, G., MITSANZE, E., NGUMBAO, E., CHISENGWA, R., ARMSTRONG SCHELLENBERG, J. R. M., HAYES, R. J., NEWBOLD, C. I. & MARSH, K. 1998. Environmental and entomological risk factors for the development of clinical

malaria among children on the Kenyan coast. — *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **92**: 381-385.

WHO 1996. Evaluation de l'efficacité thérapeutique des antipaludiques pour le traitement du paludisme à *Plasmodium falciparum* non compliqué dans les régions à transmission élevée. — WHO/MAL/96.1077.

WHO/SAMC 1999. Intensive vector control activities begin throughout southern Africa. — Southern Africa Malaria Control, Information for Action Leaflet. Malaria Vector Update, **1**: 1-2.

ZEGER, S. L. & LIANG, K. 1986. Longitudinal data analysis for discrete and continuous outcomes. — *Biometrics*, **42**: 121-130.

Transgenerational Undernutrition in Developing Countries: Importance of the Problem and Avenues for Interventions*

by

Dominique ROBERFROID** & Patrick KOLSTEREN**

KEYWORDS. — Life Cycle; Micronutrients; Pregnancy; Growth; Maternal and Child Health.

SUMMARY. — For a couple of years a new paradigm has enlightened our understanding of health problems: the life cycle approach. The health history of individuals, including during foetal life, has an impact on their today health status. This concept is particularly significant in the field of nutrition where a child growth and health could be determined by the nutritional status of the mother during pregnancy. Micronutrient deficiencies seem to be of particular importance to explain the high prevalences of low birthweight in developing countries. This opens new avenues for interventions. We review scientific evidence currently available on this issue and identify unanswered questions.

MOTS-CLES. — Cycle de vie; Micronutriments; Grossesse; Croissance; Santé materno-infantile.

RESUME. — *Sous-nutrition transgénérationnelle dans les pays en développement: importance du problème et possibilités d'intervention.* — Depuis quelques années, la compréhension des problèmes de santé s'enrichit d'un nouveau paradigme: le cycle de vie. L'histoire sanitaire d'un individu, y compris durant la période fœtale, influence son état de santé présent. Ce concept est particulièrement fécond dans le domaine de la nutrition: la croissance d'un enfant, et sa santé en général, serait fonction de l'état nutritionnel de la mère pendant la grossesse. Les déficiences en micronutriments semblent particulièrement importantes pour expliquer les hautes prévalences d'enfants nés avec un faible poids de naissance dans les pays en développement. Ceci ouvre des perspectives pour des interventions de type nouveau. Une synthèse des connaissances scientifiques actuelles en rapport avec cette hypothèse est présentée, ainsi qu'une discussion des questions encore en suspens.

TREFWOORDEN. — Levenscyclus; Micronutriënten; Zwangerschap; Groei; Moeder-kind gezondheid.

SAMENVATTING. — *Transgenerationele ondervoeding in ontwikkelingslanden: belang van het probleem en interventiemogelijkheden.* — Sinds enkele jaren wordt onze kennis

* Paper presented at the meeting of the Section of Natural and Medical Sciences held on 20 December, 2005. Publication decision taken on 19 December, 2006. Final text received on 11 May, 2007.

** Nutrition and Child Health Unit, Public Health Department, Institute of Tropical Medicine, Nationalestraat 155, B-2000 Antwerp (Belgium).

van gezondheidsproblemen verrijkt met een nieuw paradigma: het belang van de levenscyclus. Volgens die theorie bepaalt de gezondheidsgeschiedenis van een individu, inclusief de foetale periode, de actuele gezondheid. Deze invloed is vooral belangrijk op het gebied van voeding. De groei van een kind en zijn algemene gezondheid zijn het resultaat van de gezondheidstoestand van de moeder tijdens de zwangerschap. Tekorten aan micronutriënten blijken dan ook in zekere mate bij te dragen tot de hoge prevalentie van laag geboortegewicht in ontwikkelingslanden. In dit artikel wordt de huidige wetenschappelijke kennis rond deze levenscyclus samengevat en worden de nog te beantwoorden vragen geïdentificeerd.

Introduction

Maternal health and child health are most commonly considered as two distinct entities. Evidence of this split can be found in academic training of medical doctors, organization of health services or management of health programmes. However, maternal and child health are intimately intertwined, particularly during the foetal period. Health of the mother, and particularly her nutritional status, will determine the quality of the foetal environment, and conditions met by the foetus will have a strong influence on health during childhood and even adult life. So, improving child health tomorrow requires considering maternal health today. This lifecycle approach opens new avenues to design prevention programmes based on a comprehensive strategy to address mother and child as a dyad (fig. 1).

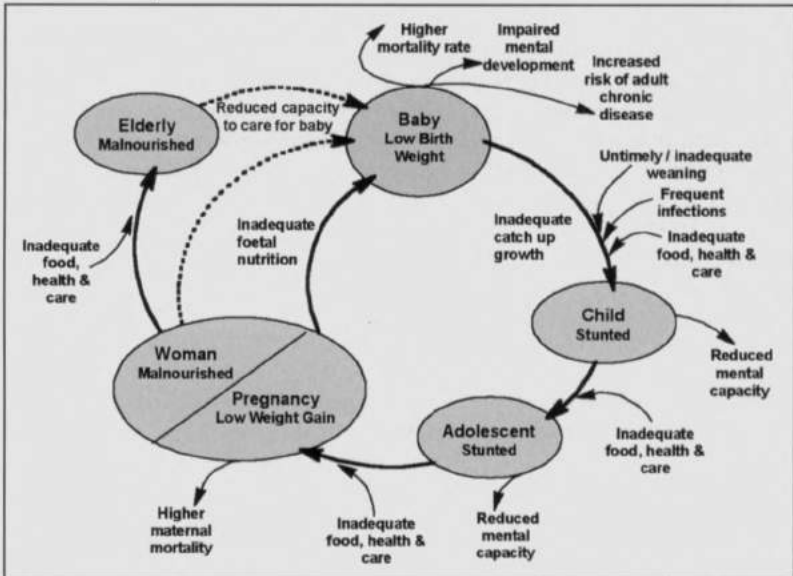


Fig. 1. — The lifecycle (Source: ACC/SCN 2000).

Methods

In the present paper, we address three main points regarding the life cycle frame of health and nutrition:

1. The association between maternal nutrition and foetal growth;
2. How foetal growth determines growth and health during further life;
3. How the vicious cycle of intergenerational undernutrition can be effectively tackled.

Within this frame, foetal growth is approximated by anthropometry at birth, and particularly by low birthweight (LBW, birthweight < 2,500 g).

The original results of a transversal study conducted in Burkina Faso in 2003 are presented to illustrate the first point. The data were collected in the maternity ward of Houndé district hospital during the years 2000 and 2001. Outcomes considered were: LBW, low birth length (< 47 cm vs \geq 47 cm, 47 cm being the cut-off for the lowest quartile of the distribution) and low Rohrer index (< 2.24 vs \geq 2.24, 2.24 being the cut-off for the lowest quartile of the distribution). Rohrer index is a measure of body mass in babies (weight / length³). Independent variables considered were: maternal age (< 20 years vs \geq 20 years), nulliparity (0/1), maternal height (< 1.57 m vs \geq 1.57 m, 1.57 m being the cut-off for the lowest quartile*), maternal Body Mass Index (BMI) at entry in the maternity ward (< 21.4 vs \geq 21.4, 21.4 being the cut-off for the lowest quartile of the distribution), season (August-November vs December-July, August-November being the period of the lowest food security), and child gender. Data were encoded in Epi-Info 6.0 and analysed in Stata 8.0. Bivariate analysis was based on t-test, or ANOVA test for variables with more than two categories. Logistic regression was applied for multivariate analysis. All variables with a p-value < 0.2 at the bivariate analysis were included in the initial model. Then a backward procedure was applied with removal of variables when the Likelihood Ratio Test displayed a p value > 0.05.

For points 2 and 3, we present evidence collected through an extended literature review in Medline and the Cochrane library with the keywords (“low birthweight (abstract term)” AND “growth (abstract term)” OR “morbidity (abstract term)”), and (“low birthweight (abstract term)” AND “micronutrient” (MeSH term) AND “randomized controlled trial (publication type)”). Grey literature was also searched and international experts were contacted for information about ongoing studies.

* The usual cut-off of 1.50 m was not used because only 3.2 % of sampled women were concerned.

Results

IMPORTANCE OF MATERNAL NUTRITION FOR FOETAL GROWTH

LBW in term infants is an important marker of unfavourable conditions met by the foetus during pregnancy. Undernutrition of mothers is one of the major causes of LBW in developing countries (BARROS *et al.* 1992). This is well illustrated by the results of the transversal study that we conducted in Houndé, Burkina Faso.

In total, 1,625 singleton term babies were included. Nearly 17 % of them were LBW, and the majority (91.3 %) had a weight below 3,000 g. Results in tables 1 and 2 clearly show that both maternal height and maternal BMI have an influence on birthweight, even after adjusting for confounding factors (tab. 2). These results underline the importance of the current nutritional status of the mother for the development of her foetus, but also the long-lasting role of her past deficiencies as reflected by her reduced height. The seasonal effect is another element that demonstrates the role of nutrition in LBW. When food security decreases, mean birthweight goes down, although the data available do not permit to separate effects of undernutrition, maternal workload and malaria infection. Primiparity and female sex of the newborn are two other well-known risk factors of LBW.

Table 1
Anthropometry indexes of newborn by independent variables (bivariate analysis)

	N	Rohrer (g/cm ³)		Birth length (cm)		Birthweight (g)	
		Mean±SD	Ttest	Mean±SD	Ttest	Mean±SD	Ttest
1. Maternal age (year)			<0.0001		<0.0001		<0.0001
< 20 y	491	2.38±0.28		48.5±2.3		2,728.8±409.2	
≥ 20 y	905	2.46±0.29		49.3±2.1		2,953.9±412.8	
2. Parity			<0.0001		<0.0001		<0.0001
< 1 delivery	445	2.38±0.31		48.4±2.4		2,708.7±434.5	
≥ 1 delivery	1117	2.46±0.29		49.2±2.2		2,951.9±415.5	
3. Maternal height (m)			= 0.18		<0.0001		<0.0001
< 1.57 m	361	2.42±0.31		48.4±2.2		2,752.6±400.8	
≥ 1.57 m	991	2.44±0.29		49.2±2.2		2,920.0±424.8	
4. Maternal BMI (kg/m ²)			= 0.001*		<0.0001*		<0.0001*
< 21.4 kg/m ²	306	2.39±0.29		48.5±2.3		2,738.0±418.2	
21.4-22.8 kg/m ²	330	2.44±0.30		48.8±2.2		2,850.6±397.6	
22.9-27.6 kg/m ²	319	2.44±0.31		49.3±2.2		2,918.9±423.6	
> 27.7 kg/m ²	305	2.48±0.28		49.5±2.2		3,020.2±428.5	
5. Season of delivery			p = 0.67		p=0.0004		p = 0.004
August-November	549	2.44±0.31		48.7±2.3		2,870.7±430.6	
December-July	939	2.44±0.29		49.1±2.2		2,907.0±431.8	
6. Sex			= 0.26		<0.0001		<0.0001
Male	801	2.45±0.29		49.3±2.3		2,951.4±434.5	
Female	751	2.43±0.31		48.6±2.1		2,806.6±421.2	

*ANOVA

Table 2
Odds Ratio for low Rohrer, low birth length and low birthweight by risk factors
(logistic regression)

	Rohrer (q1 vs q2-4) N = 1,276		Height (q1 vs q2-4) N = 1,217		Low Birthweight (< 2,500 g) N = 1,117	
	OR	95 % CI	OR	95 % CI	OR	95 % CI
1. Maternal age (year)	—	—	—	—	p = 0.032	
< 20 y					1.61	(1.04;2.48)
≥ 20 y					1.00	
1. Parity	p<0.001		p<0.001		p<0.001	
< 1 delivery	1.91	(1.46;2.50)	2.29	(1.59;3.28)	2.18	(1.43;3.34)
≥ 1 delivery	1.00		1.00		1.00	
2. Maternal height (m)	p = 0.014		p = 0.003		p<0.001	
< 1.57 m	1.42	(1.07;1.87)	1.69	(1.16;2.47)	2.17	(1.53;3.07)
≥ 1.57 m	1.00		1.00		1.00	
3. Maternal BMI (kg/m ²)	p = 0.047		p = 0.003		p<0.001	
< 21.4 kg/m ²	1.34	(1.00;1.79)	1.76	(1.21;2.58)	2.57	(1.82;3.64)
≥ 21.4 kg/m ²	1.00		1.00		1.00	
4. Season of delivery	—	—	p = 0.001		p = 0.044	
August-November			1.83	(1.28;2.62)	1.41	(1.01;1.98)
December-July			1.00		1.00	
5. Sex	—	—	p = 0.007		p = 0.001	
Female			1.65	(1.15;2.36)	1.77	(1.26;2.48)
Male			1.00		1.00	

It is noteworthy that, besides maternal height and maternal BMI at time of delivery, two other indicators of maternal nutrition are strong predictors of LBW. These indicators are pre-pregnancy weight, and pregnancy weight gain (BARROS *et al.* 1992, WEN *et al.* 1990), but these data are not available in our study.

What is the link between maternal undernutrition and LBW? Micronutrient deficiencies are considered a crucial element in the causal pathway. The adverse effect on birthweight of maternal iron deficiency anaemia, lack of zinc and lack of iodine has been documented (RAMAKRISHAM *et al.* 1999). In a review of the literature, Ramakrishnan concluded that there is strong evidence that zinc, calcium and magnesium supplementation could improve birthweight (RAMAKRISHAM *et al.* 1999). A similar effect is suspected for Vitamin A, the B vitamins, copper and selenium. Although the exact mechanism is still not well understood, this effect is plausible and could be mediated through different pathways such as an increase of the placental surface available for maternal-foetal exchange, an improvement of the mother's haematological status, a modification of expression of genes, or interactions with the hormonal regulation of foetal growth, in particular the insulin-like growth factor-I (IGF-I) whose circulating levels are very sensitive to nutrient availability on the one hand and were shown to correlate with foetal size on the other hand (PRADA & TSANG 1998, THISSEN *et al.* 1994). Micronutrient deficiencies may also increase the risk of maternal infections (ALLEN 2001).

The large body of evidence supporting the concept that deficiencies in micronutrients adversely affect maternal health and pregnancy outcome is summarized in table 3, which synthesizes results of a thorough literature review (KOLSTEREN & DE SOUZA 2001).

Table 3
Overview of the effects of micronutrient deficiencies on pregnancy outcomes

Micro-nutrient	Maternal mortality	Birthweight	Preterm delivery	Pre-eclampsia	Other complications	Remarks
Iron	Possible	Yes, U shaped relation	Yes, U shaped relation	No info	Probable	Lack of controlled supplementation studies
Vitamin A	2 studies only	Possible	Possible	Yes	HIV MTC transmission risk increased	β -carotene is linked to pre-eclampsia
Iodine	Not documented	Yes	Yes	Not documented	Not documented	Important congenital malformations
Zinc	Not documented	Yes	Yes	Yes	Not documented	Effect is clear in deficiency states
Folate	Not documented	Not documented	Not documented	No	Abortions	The need for a minimal dietary intake to protect congenital malformations is clearly established
Magnesium	Not documented	Possible	Yes	Yes	Yes	No evidence enough to support a general supplementation
Calcium	Not documented	Possible	Possible	Yes	Possible	Effects found in risk groups or groups with low calcium intake
Vitamin C	Not documented	Not documented	Possible	Possible	Abortion ?	Very few studies
Thiamine B1	Not documented	IUGR ?	Not clear	Not clear	Not clear	Very few studies
Pyridoxine B6	Not documented	1 study only	Possible	Not documented	Not clear (lower Apgar scores)	Very few studies
Cobalamin	Not documented	Not documented	Not documented	Possible	Not documented	Very few studies

Source: KOLSTEREN & DE SOUZA 2001.

IMPORTANCE OF LOW BIRTHWEIGHT FOR GROWTH AND HEALTH DURING LIFE

Birthweight is both a strong predictor of future health and a reflection of health status during the prenatal period (fig. 1). Low birthweight in term infants is the most important predictor of neonatal mortality and morbidity (ASHWORTH 1998, BAKKETEIG 1998, McCORMICK 1985). Term infants weighing 2,000-2,499 g at birth are four times more likely to die during their first twenty-eight days of life than infants who weigh 2,500-2,999 g (ASHWORTH 1998). Intrauterine Growth Retardation (IUGR) is also a very important factor in predicting early postnatal growth (KOLSTEREN 1996, MORRIS *et al.* 1998) and growth during childhood (LARTEY *et al.* 2000, MARTORELL *et al.* 1998, VILLAR *et al.* 1984). It may even play a role in cognitive and behavioural development in the first years of life (GOLDENBERG *et al.* 1998; GRANTHAM-MCGREGOR *et al.* 1998, 1999). Its link with health status during childhood is also well acknowledged (ASHWORTH 1998, BARROS *et al.* 1992, BUKENYA *et al.* 1991, ITTIRAVIVONGS *et al.* 1991, MORRIS *et al.* 1998). LBW is also an intergenerational problem. Low-birthweight infants grow up to be undernourished and stunted children and adolescents and, ultimately, undernourished women of childbearing age, who will deliver low-birthweight infants. This is especially so when adolescents become pregnant before their own growth is completed. In Africa, 28 % of women give birth before the age of eighteen, while that proportion is 21 % and 18 % in South America and Asia, respectively.

The lifecycle sequence is further supported by the increasing body of evidence that associates LBW with increased adult susceptibility to coronary heart disease and non-insulin dependent diabetes mellitus (BARKER 1997, GODFREY & BARKER 2000). A longitudinal study in Herfordshire (UK), wherein 25,000 men and women were enrolled, showed that birth size was related to the occurrence of these diseases in middle age (OSMOND & BARKER 1993). People who were small (thin or short) at birth had high rates of coronary heart disease, high blood pressure, high cholesterol concentrations, and abnormal glucose-insulin metabolism. Similar observations have been made in other settings, including developing countries. At the same time, we are witnessing a nutrition transition occurring worldwide. By 2010, more obese people will live in developing countries than in the developed world. This evolution will cause a huge increase of diet-related chronic diseases. These changes are all the more important when one considers that people who combine IUGR and later over-nutrition have an increased risk of developing chronic diseases (ERIKSSON *et al.* 1999).

LBW is therefore a serious health problem and is impressively widespread. As much as 16 % of all live births worldwide present a LBW, of which more than 90 % are in low-income countries (DE ONIS *et al.* 1998a). Rates are particularly high in Asia and sub-Saharan countries (POJDA & KELLEY 2000). Intrauterine growth retardation is a major health problem for these countries as it contributes to perpetuate the intergenerational vicious cycle of poverty, growth failure, dis-

ease and malnutrition (DE ONIS *et al.* 1998a). It is thus expected that effective interventions aimed at preventing IUGR will have an effect of public health importance on growth and health of children, with possible long-term effects on health of adults and socio-economic development.

Mechanisms linking foetal undernutrition and infant and adult health have been developed in the Barker hypothesis. This hypothesis states that foetal undernutrition at critical periods of development in the intrauterine environment and during infancy leads to permanent changes in body structure and metabolism. This process has been called programming. Thus a poorly growing foetus is an undernourished foetus prone to reduced growth, altered body proportions, and a number of metabolic and cardiovascular changes. The short-term effect in infancy will be poor brain development resulting in low cognitive and educational performance, impaired immunity resulting in frequent diseases and increased morbidity, and impaired endocrine system, in particular the growth hormone-IGF 1 axis, resulting in sub-optimal growth.

INTERVENTIONS TO ALLEVIATE MATERNAL UNDERNUTRITION

Many types of interventions have been attempted to alleviate maternal undernutrition. These interventions have been reviewed by de Onis (DE ONIS *et al.* 1998b). Unfortunately, very few have been successful. One of the most promising approaches was food supplementation during pregnancy. However, most of the trials testing the effect of a balanced protein/energy supplement on IUGR (14 over 15) reported that the effect was marginal on mean birthweight (DE ONIS *et al.* 1998b, KRAMER 2000), except for one trial in Gambia (CEESAY *et al.* 1997). In an updated review, Kramer concluded that birthweight increased on average 25 g (95 % CI: 4-55) (KRAMER 2000). This marginal effect on birthweight could be due to the rather small increases in net energy intake achieved in the trials. As explained previously, micronutrients are also a highly suspected factor in the causal pathway and could act as a limiting factor (MARDONES-SANTANDER *et al.* 1988, RAO *et al.* 2001).

However, the first series of micronutrient supplementation trials have not demonstrated an important effect on mean birthweight (ATALLAH *et al.* 2000; MAHOMED 2000a, b; MAHOMED & GULMEZOGLU 2000; MAKRIDES & CROWTHER 2000). Most of those trials were based on a single micronutrient supplementation and were organized in non-deficient, mainly Western, populations. It is likely that the observed adverse effects on foetal growth are not due to one deficiency alone, but rather to a combination of deficiencies, although little is known so far about interactions between micronutrients. Moreover, women in developing countries often suffer from severe micronutrient deficiencies and these do not occur in isolation. It is therefore expected that covering all needs in micronutrients of pregnant women in these countries will have an effect of public health importance on foetal growth and its correlates (RAMAKRISHAM *et al.* 1999).

On the basis of these elements, UNICEF and WHO have recently encouraged research on benefits of multi-micronutrient supplementation during pregnancy in developing countries (SHRIMPTON *et al.* 2001, UNICEF 1999). Prenatal multimicronutrient supplements are considered a feasible public health strategy in areas with micronutrient deficiencies as it can be distributed to a high-risk group within existing logistics at little extra cost. The WHO/UNICEF supplements correspond to the recommended daily allowance (RDA) of vitamin A, B1, B2, B6, B12, C, D, E, Niacin, Folic acid, iron, zinc, copper, selenium and iodine.

Our thorough review of randomized controlled trials of multiple micronutrient supplementation during pregnancy included seven efficacy trials that have been set up worldwide to test the efficacy of the WHO/UNICEF supplement (Bangladesh, Burkina Faso, China, Guinea-Bissau, Indonesia, Nepal, Pakistan) (UNICEF *et al.* 2004). Only two studies reporting on that specific supplement have been published so far. In Nepal, the mean birthweight was increased by 77 g in the intervention group, resulting in a relative fall in the proportion of LBW by 25 % (OSRIN *et al.* 2005). The effect of multiple micronutrients was influenced by infant sex, multiparity and maternal BMI. In Guinea-Bissau, there was a non-significant increase of mean birthweight when the supplement corresponded to 1 RDA, but a significant effect in women who received a supplement corresponding to 2 RDA (KAESTEL *et al.* 2005), suggesting a dose-response effect and that the proposed dosage should be revised for developing countries. The effect of multiple micronutrients was particularly important in anaemic mothers. Preliminary analyses also demonstrate a positive impact in the China trial, but no effect on birthweight in the Bangladesh and Pakistan studies (Nita Dalmiya, UNICEF, personal communication). The Indonesia and Burkina Faso trials are expected to publish their results in the coming months.

Other trials have used supplements with another composition than the one proposed by WHO/UNICEF. In Tanzania, supplementation with multimicronutrients at two to twenty times the RDA in the third trimester resulted in a 44 % fall in LBW and reduced preterm deliveries, small-for-gestational age infants, and foetal death (FAWZI *et al.* 1998). But this trial included HIV-positive women only, and it is uncertain that results could be extrapolated to the general population. Another trial in Zimbabwe including many women with HIV infection reported no significant increase in birthweight, but follow-up was poor (only sixty-two micronutrient tablets taken on average and 34 % of participants lost to follow-up) and the rate of LBW was low in that specific population (FRUS *et al.* 2004). In Nepal, a double-blind cluster randomized controlled trial reported a significant 64 g increase in birthweight over control (vitamin A), resulting in a 14 % decrease in LBW. However, this increase in birthweight was not higher with multimicronutrient supplements than with iron and folic acid (CHRISTIAN *et al.* 2003). Finally, in Mexico, no effect of the multiple micronutrients was detected but losses to follow-up were important (25 %) and LBW in the study population much less prevalent than expected in the general population (RAMAKRISHNAN *et al.* 2003).

Discussion

The approach promoted by WHO/UNICEF is a very pragmatic one. It could be summarized as: "Previous nutrition interventions during pregnancy have yielded poor evidence of efficacy or even evidence of ineffectiveness. Multiple micronutrient deficiencies are a very plausible cause of IUGR in developing countries. So let's try it". The coming months will show if the pragmatic approach keeps its promise. Meanwhile, important questions are at stake.

First, birthweight is an indirect indicator of foetal growth. As shown in figure 2, foetuses of similar birthweight may arrive at that point via very different growth trajectories. It is likely that these trajectories would be associated with different patterns of physiological function and thus disease risk, although this has not been demonstrated (FITZHARDINGE & STEVEN 1972). Following the foetus growth pattern, LBW could be associated with different level of health risks but also require a different type and timing of intervention to be prevented.

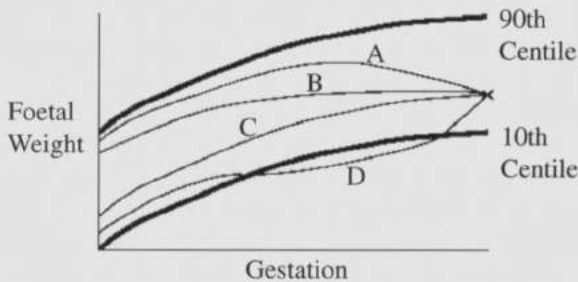
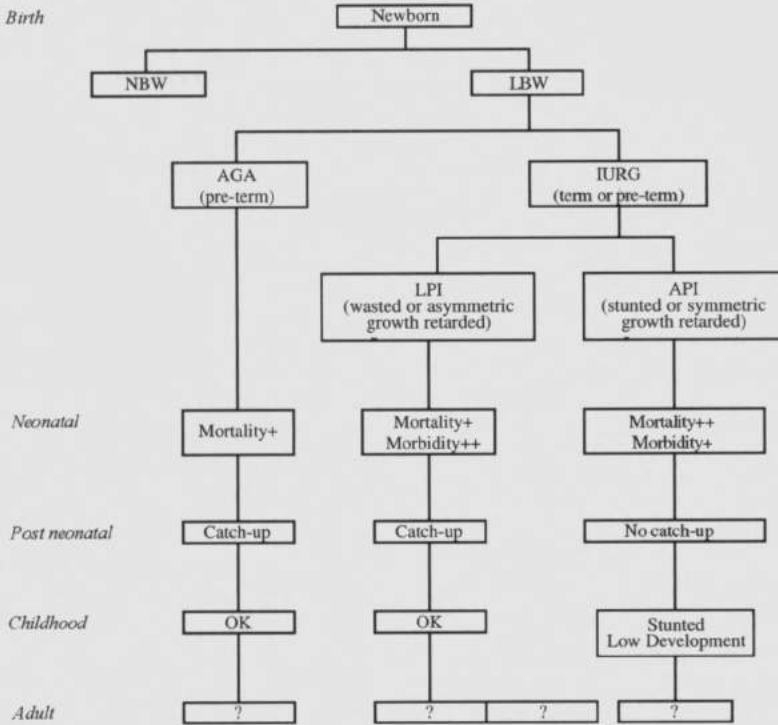


Fig. 2. — Possible foetal growth trajectories (Source: HARDING 2001).

Also birthweight is a composite index, including birth length and birth body mass. As shown in figure 3, LBW infants can be further classified as having a low ponderal index (LPI, wasted or asymmetric growth-retarded infants) or an appropriate ponderal index (API, stunted or symmetric growth-retarded infants). Some infants can be both short and thin. The Rohrer's ponderal index ($(\text{weight} / \text{length}^3) \times 100$) is used to classify the newborns (WHO 1995). This classification is important because the determinants and the associated health risks differ according to each pattern, so that different strategies would be required to address the underlying problem (BARROS *et al.* 1992, CAULFIELD *et al.* 1991, DE ONIS *et al.* 1998b). The hypothesis is that stunted newborns have been chronically undernourished in utero, a manifestation of chronic maternal malnutrition (VILLAR *et al.* 1984). Wasted infants have normal linear growth but a reduced tissue mass reflecting later onset, primarily in the third trimester of pregnancy. Both types of infants have an increased risk of mortality and morbidity in the neonatal period because their immune function is compromised (CHANDRA

1997). However, wasted infants experience a higher morbidity than stunted children (CAULFIELD *et al.* 1991, KRAMER *et al.* 1990, VILLAR *et al.* 1990), while mortality risk seems higher for stunted newborns (CUTTINI *et al.* 1991, HOFFMAN & BAKKETEIG 1984). During the first months of life, wasted children will experience a catch-up in weight while stunted children will show a slower growth velocity (KOLSTEREN 1996) and will remain shorter and lighter, with a smaller head circumference and lower developmental scores up to twelve months (MORRIS *et al.* 1998) and even thirty months of age (VILLAR *et al.* 1984). It is also likely that stunted children will remain at increased risk of morbidity in the post-neonatal period and in the following years (MORRIS *et al.* 1998). So health benefits are likely to vary according to the intervention timing.



NBW = Normal Birthweight ($\geq 2,500$ g), LBW = Low Birthweight ($< 2,500$ g), AGA = Appropriate Weight for Gestational Age (≥ -2 SD from reference median), IURG = Intrauterine Growth Retardation (weight for gestational age < -2 SD from reference median), API = Appropriate Ponderal Index (≥ -2 SD from reference median), LPI = Low Ponderal Index (< -2 SD from reference median).

Fig. 3. — Different growth and health patterns of newborns with LBW.

Second, most of the interventions are based on the principle that improving maternal nutrition during pregnancy will improve foetal nutrition, and therefore foetal growth. However, clear distinction needs to be drawn between maternal nutrition and foetal nutrition. Between maternal diet at one end and foetal tissue synthesis at the other end, the supply line includes maternal metabolism and endocrine milieu, uterine and umbilical blood flows and placental transfer and metabolism (HARDING 2001). These factors along the foetal supply line can mediate the differences between maternal nutrition and foetal nutrition. For instance, where placental malaria is prevalent, resulting in reduced placental transfer capacity, the foetal nutrient supply may be severely limited without a corresponding change in maternal nutrition. Such factors could explain why previous trials of balanced protein/calorie supplements yielded relatively small effects on birthweight (KRAMER 2000) and underline the necessity to have a comprehensive approach to reproductive health. To improve maternal and child nutrition, a care package, including de-worming, malaria prevention, treatment of infectious disease, reduction of workload and nutrient supplements, is recommended during pregnancy (HUFFMAN *et al.* 2001).

Third, there is evidence that maternal nutrition throughout the lifecycle, not only during the current pregnancy, is important for optimal foetal growth. For instance, a study in India reported that the maternal measurement most strongly related to overall foetal growth was head circumference (POJDA & KELLEY 2000). This relationship supports the concept that a mother's head measurement reflects her own growth in early life and that a woman needs good nutrition and growth at all stages of her own life if she is to be able to nourish her foetus in all its dimensions and components. To improve maternal nutrition during pregnancy is good but might be insufficient. A package of interventions at community level merits consideration. Such package should include birth spacing; delayed marital age; promotion of good nutrition, especially among non-pregnant girls; promotion of exclusive breastfeeding (HUFFMAN *et al.* 2001).

Fourth, the Barker hypothesis about foetal programming has revealed to be a very stimulating one. But the hypothesis needs to be revisited to take account of further observations. On the one hand, postnatal growth could influence later health in its own right (LUCAS *et al.* 1999). Also, the increased rates of growth failure and undernutrition in LBW infants observed after six months of age are probably related to poor complementary feeding practices. Therefore, there would be space for health interventions after birth. Such effective intervention need to be carefully tested in developing countries. On the other hand, LBW and poor baby health could be associated without LBW being a direct cause of disease. Nutrition restrictions during pregnancy might result in decreased foetal growth and altered immunity and metabolism. For instance a trial of zinc supplementation during pregnancy showed that infant morbidity was decreased in the intervention group without birthweight being modified (POJDA & KELLEY 2000). This underlines the importance of keeping birthweight what it really is:

an indirect indicator of conditions met by the foetus (WILCOX 2001). The objective remains to improve child health and growth, not to increase mean birthweight. Studies should report clearly not only on birthweight, but also on functional and health benefits.

Finally, if multiple micronutrient supplementation is proven to be safe and efficacious in developing country settings, then practical implications will need to be addressed such as cost, the mode and timing of delivery, and compliance. Other possibilities of improving micronutrient intake during pregnancy should be thoroughly investigated, such as food fortification or use of sprinkles.

Conclusion

Intrauterine growth retardation, as reflected by a low birthweight, is an important public health problem in developing countries, particularly in Asia and sub-Saharan Africa. It contributes to perpetuate the intergenerational vicious cycle of poverty, growth failure, disease and malnutrition. One major determinant is maternal undernutrition, and in particular multiple micronutrient deficiencies during pregnancy. The possibility that improvements in vitamin and mineral status might lead to reductions in LBW is attractive in terms of policy planning. This has triggered the implementation of several randomized controlled trials worldwide. Results of most of these trials will be published in a close future, allowing to update the evidence base for policy change. Hopefully, these studies will permit to address some of the theoretical questions still at stake.

REFERENCES

- ACC/SCN 2000. 4th report on the world nutrition situation. Nutrition throughout the life cycle. — Geneva, WHO, 132 pp.
- ALLEN, L. H. 2001. Biological mechanisms that might underlie iron's effects on foetal growth and preterm birth. — *Am. Soc. Nutr. Sci.*, 581S-589S.
- ASHWORTH, A. 1998. Effects of intrauterine growth retardation on mortality and morbidity in infants and young children. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52** (Suppl. 1): S34-S41.
- ATALLAH, A. N., HOFMEYR, G. J. & DULEY, L. 2000. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. — *Cochrane Database Syst. Rev.*, **2**: CD001059.
- BAKKETEIG, L. S. 1998. Current growth standards, definitions, diagnosis and classification of foetal growth retardation. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52** (Suppl. 1): S1-S4.
- BARKER, D. J. P. 1997. Maternal nutrition, foetal nutrition and disease in later life. — *Nutr.*, **13** (9): 807-813.
- BARROS, F. C., HUTTLY, S. R., VICTORA, C. G., KIRKWOOD, B. R. & VAUGHAN, J. P. 1992. Comparison of the causes and consequences of prematurity and intrauterine growth

- retardation: a longitudinal study in southern Brazil. — *Pediatr.*, **90** (2 Pt 1): 238-244.
- BUKENYA, G. B., BARNES, T. & NWOKOLO, N. 1991. Low birthweight and acute childhood diarrhoea: evidence of their association in an urban settlement of Papua New Guinea. — *Ann. Trop. Paediatr.*, **11** (4): 357-362.
- CAULFIELD, L. E., HAAS, J. D., BELIZAN, J. M., RASMUSSEN, K. M. & EDMONSTON, B. 1991. Differences in early postnatal morbidity risk by pattern of foetal growth in Argentina. — *Paediatr. Perinat. Epidemiol.*, **5** (3): 263-275.
- CEESAY, S. M., PRENTICE, A. M., COLE, T. J., FOORD, F., WEAVER, L. T., POSKITT, E. M. E. & WHITEHEAD, R. G. 1997. Effects on birthweight and perinatal mortality of maternal dietary supplements in rural Gambia: 5 year randomised controlled trial. — *Br. Med. J.*, **315**: 786-790.
- CHANDRA, R. K. 1997. Nutrition and the immune system: an introduction. — *Am. J. Clin. Nutr.*, **66** (2): 460S-463S.
- CHRISTIAN, P., KHATRY, S. K., KATZ, J., PRADHAN, E. K., LECLERQ, S. C., SHRESTHA, S. R., ADHIKARI, R. K., SOMMER, A. & WEST, K. P. Jr. 2003. Effects of alternative maternal micronutrient supplements on low birthweight in rural Nepal: double blind randomised community trial. — *BMJ*, **326** (7389): 571.
- CUTTINI, M., CORTINOVIST, I., BOSSIT, A. & DE VONDERWEID, U. 1991. Proportionality of small for gestational age babies as a predictor of neonatal mortality and morbidity. — *Paediatr. Perinat. Epidemiol.*, **5**: 56-63.
- DE ONIS, M., BLOSSNER, M. & VILLAR, J. 1998a. Levels and patterns of intrauterine growth retardation in developing countries. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52** (Suppl. 1): S5-S15.
- DE ONIS, M., VILLAR, J. & GULMEZOGLU, M. 1998b. Nutritional interventions to prevent intrauterine growth retardation: evidence from randomized controlled trials. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52** (Suppl. 1): S83-S93.
- ERIKSSON, J. G., FORSEN, T., TUOMILEHTO, J., WINTER, P. D., OSMOND, C. & BARKER, D. J. P. 1999. Catch-up growth in childhood and death from coronary heart disease: longitudinal study. — *Br. Med. J.*, **318**: 427-431.
- FAWZI, W. W., MSAMANGA, G. I., SPIEGELMAN, D., URASSA, E. J., MCGRATH, N., MWAKAGILE, D., ANTELMAN, G., MBISE, R., HERRERA, G., KAPIGA, S., WILLETT, W. & HUNTER, D. J. 1998. Randomised trial of effects of vitamin supplements on pregnancy outcomes and T cell counts in HIV-1-infected women in Tanzania (see comments). — *Lancet*, **351** (9114): 1477-1482.
- FITZHARDINGE, P. M. & STEVEN, E. M. 1972. The small for date infant. I. Later growth patterns. — *Pediatr.*, **49**: 671-681.
- FRIIS, H., GOMO, E., NYAZEMA, N., NDHLOVU, P., KRARUP, H., KAESTEL, P. & MICHAELSEN, K. F. 2004. Effect of multimicronutrient supplementation on gestational length and birth size: a randomized, placebo-controlled, double-blind effectiveness trial in Zimbabwe. — *Am. J. Clin. Nutr.*, **80** (1): 178-184.
- GODFREY, K. M. & BARKER, D. J. P. 2000. Fetal nutrition and adult disease. — *Am. J. Clin. Nutr.*, **71** (suppl.): 1344S-1352S.
- GOLDENBERG, R. L., HOFFMAN, H. J. & CLIVER, S. P. 1998. Neurodevelopmental outcome of small-for-gestational-age infants. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52** (Suppl. 1): S54-S58.
- GRANTHAM-MCGREGOR, S., LIRA, P. I., ASHWORTH, A., MORRIS S. & ASSUNÇAO, A. 1998. The development of low-birthweight term infants and the effects of the environment in Northeast Brazil. — *J. Pediatr.*, **132**: 661-666.

- GRANTHAM-MCGREGOR, S. M., FERNALD, L. C. & SETHURAMAN, K. 1999. Effects of health and nutrition on cognitive and behavioural development in children in the first three years of life. Part 1. Lowbirthweight, breastfeeding, and protein-energy malnutrition. — *Food Nutr. Bull.*, **20** (1).
- HARDING, J. E. 2001. The nutritional basis of the fetal origins of adult disease. — *Int. J. Epidemiol.*, **30** (1): 15-23.
- HOFFMAN, H. J. & BAKKETEIG, L. S. 1984. Heterogeneity of intrauterine growth retardation and recurrence risks. — *Sem. Perinatol.*, **8** (1): 15-24.
- HUFFMAN, S. L., ZEHNER, E. R., HARVEY, P., MARTIN, L., PIWOZ, E., NDURE, K. S., COMBEST, C., MWADIME, R. & QUINN, V. 2001. Essential health sector actions to improve maternal nutrition in Africa. — Washington, Linkages, 56 pp.
- ITTIRAVIVONGS, A., SONGCHITRATNA, K., RATHAPALO, S. & PATTARA-ARECHACHAI, J. 1991. Effect of lowbirthweight on severe childhood diarrhoea. — *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health*, **22** (4): 557-562.
- KAESTEL, P., MICHAELSEN, K. F., AABY, P. & FRIIS, H. 2005. Effects of prenatal multi-micronutrient supplements on birthweight and perinatal mortality: a randomised, controlled trial in Guinea-Bissau. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **59** (9): 1081-1089.
- KOLSTEREN, P. 1996. Linear growth retardation: An assessment of the process and its determinants. — Thesis University of Amsterdam, 162 pp.
- KOLSTEREN, P. & DE SOUZA, S. 2001. Micronutrients and pregnancy outcome. — In: DE BROUWERE, V. & VAN LERBERGHE, W. (Eds.), *Safe motherhood strategies: a review of the evidence*. Antwerp, ITGPress, pp. 55-76.
- KRAMER, M. S. 2000. Balanced protein/energy supplementation in pregnancy. — *Cochrane Database Syst. Rev.*, **2**: CD000032.
- KRAMER, M. S., OLIVIER, M., MCLEAN, F. H., DOUGHERTY, G. E., WILLIS, D. M., & USHER, R. H. 1990. Determinants of fetal growth and body proportionality. — *Pediatr.*, **86**: 18-26.
- LARTEY, A., MANU, A., BROWN, K. H. & DEWEY, K. G. 2000. Predictors of micronutrient status among six- to twelve-month-old breast-fed Ghanaian infants. — *J. Nutr.*, **130** (2): 199-207.
- LUCAS, A., FEWTRELL, M. S. & COLE, T. J. 1999. Fetal origins of adult disease—the hypothesis revisited. — *Br. Med. J.*, **319**: 245-249.
- MAHOMED, K. 2000a. Folate supplementation in pregnancy. — *Cochrane Database Syst. Rev.*, **2**: CD000183.
- MAHOMED, K. 2000b. Zinc supplementation in pregnancy. — *Cochrane Database Syst. Rev.*, **2**: CD000230.
- MAHOMED, K. & GULMEZOGLU, A. M. 2000. Maternal iodine supplements in areas of deficiency. — *Cochrane Database Syst. Rev.*, **2**: CD000135.
- MAKRIDES, M. & CROWTHER, C. A. 2000. Magnesium supplementation in pregnancy. — *Cochrane Database Syst. Rev.*, **2**: CD000937.
- MARDONES-SANTANDER, F., ROSSO, P., STEKEL, A., AHUMADA, E., LLAGUNO, S., PIZARRO, F., SALINAS, J., VIAL, I. & WALTER, T. 1988. Effect of a milk-based food supplement on maternal nutritional status and fetal growth in underweight Chilean women. — *Am. J. Clin. Nutr.*, **47**: 413-419.
- MARTORELL, R., RAMAKRISHNAN, U., SCHROEDER, D. G., MELGAR, P. & NEUFELD, L. 1998. Intrauterine growth retardation, body size, body composition and physical performance in adolescence. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52** (Suppl. 1): S43-S52.

- MCCORMICK, M. C. 1985. The contribution of lowbirthweight to infant mortality and childhood morbidity. — *N. Engl. J. Med.*, **312**: 82-90.
- MORRIS, S. S., VICTORA, C. G., BARROS, F. C., HALPERN, R., MENEZES, A. M. B., CESAR, J. A., HORTA, B. L. & TOMASI, E. 1998. Length and ponderal index at birth: Associations with mortality, hospitalizations, development and post-natal growth in Brazilian infants. — *Int. J. Epidemiol.*, **27**: 242-247.
- OSMOND, C. & BARKER, D. J. P. 1993. Early growth and death from cardiovascular disease in women. — *Br. Med. J.*, **307**: 1519-1524.
- OSRIN, D., VAIDYA, A., SHRESTHA, Y., BANIA, R. B., MANANDHAR, D. S., ADHIKARI, R. K., FILTEAU, S., TOMKINS, A. & COSTELLO, A. M. 2005. Effects of antenatal multiple micronutrient supplementation on birthweight and gestational duration in Nepal: double-blind, randomised controlled trial. — *Lancet*, **365** (9463): 955-962.
- POJDA, J. & KELLEY, L. 2000. Lowbirthweight, **18**. Nutrition Policy Paper #18. — Geneva, ACC/SCN (in collaboration with ICDDR, B), pp. 1-56.
- PRADA, J. A. & TSANG, R. C. 1998. Biological mechanisms of environmentally induced causes of IUGR. — *Eur. J. Clin. Nutr.*, **52** (S1): S21-S28.
- RAMAKRISHAM, U., MANJREKAR, R., RIVERA, J., GONZALES-COSIO, T. & MARTORELL, R. 1999. Micronutrients and pregnancy outcome: A review of the literature. — *Nutr. Res.*, **19**: 103-159.
- RAMAKRISHNAN, U., GONZALEZ-COSSIO, T., NEUFELD, L. M., RIVERA, J. & MARTORELL, R. 2003. Multiple micronutrient supplementation during pregnancy does not lead to greater infant birth size than does iron-only supplementation: a randomized controlled trial in a semi-rural community in Mexico. — *Am. J. Clin. Nutr.*, **77** (3): 720-725.
- RAO, S., YAJNIK, C. S., KANADE, A., FALL, C. H., MARGETTS, B. M., JACKSON, A. A., SHIER, R., JOSHI, S., REGE, S., LUBREE, H. & DESAI, B. 2001. Intake of micronutrient-rich foods in rural Indian mothers is associated with the size of their babies at birth: Pune Maternal Nutrition Study. — *J. Nutr.*, **131** (4): 1217-1224.
- SHRIMPTON, R., VICTORA, C. G., DE ONIS, M., LIMA, R. C., BLOSSNER, M. & CLUGSTON, G. 2001. Worldwide timing of growth faltering: implications for nutritional interventions. — *Pediatr.*, **107** (5): E75.
- THISSEN, J. P., KETELSLEGERS, J. M. & UNDERWOOD, L. E. 1994. Nutritional regulation of the insulin-like growth factors. — *Endocr. Rev.*, **15** (1): 80-101.
- UNICEF 1999. Composition of a multi-micronutrient supplement to be used in pilot programmes among pregnant women in developing countries. — New York, UNICEF, 18 pp.
- UNICEF, UNU & WHO 2004. Multiple micronutrient supplementation during pregnancy (MMSDP): a review of progress of efficacy trials. — Report of a meeting held on 21st-23rd June, 2004 in Bangkok, Thailand, UNICEF, 20 pp.
- VILLAR, J., DE ONIS, M., KESTLER, E., BOLANOS, F., CEREZO, R. & BERNEDES, H. 1990. The differential neonatal morbidity of the intrauterine growth retardation syndrome. — *Am. J. Obstet. Gynecol.*, **163** (1 Pt 1): 151-157.
- VILLAR, J., SMERIGLIO, V., MARTORELL, R., BROWN, C. H. & KLEIN, R. E. 1984. Heterogeneous growth and mental development of intrauterine growth-retarded infants during the first 3 years of life. — *Pediatr.*, **74** (5): 783-791.
- WEN, S. W., GOLDENBERG, R. L., CUTTER, G. R., HOFFMAN, H. J. & CLIVER, S. P. 1990. Intrauterine growth retardation and preterm delivery: prenatal risk factors in an indigent population. — *Am. J. Obstet. Gynecol.*, **162** (1): 213-218.

- WHO 1995. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. — Report of a WHO Expert Committee. 854- 453 pp.
- WILCOX, A. J. 2001. On the importance — and the unimportance — of birthweight. — *Int. J. Epidemiol.*, **30** (6): 1233-1241.

Classe des Sciences techniques

Klasse voor Technische Wetenschappen

La valorisation des phosphogypses dans les unités industrielles de fabrication d'engrais dans les pays en voie de développement*

par

Robert LEENAERTS**

MOTS-CLES. — Acide phosphorique; Phosphogypses; Hémihydrate et dihydrate du sulfate de calcium; Anhydrite; Plâtre.

RESUME. — Après quelques considérations sur les exigences nouvelles adressées aux procédés chimiques exploités actuellement, l'étude présente les minerais marchands de phosphates tricalciques et les mécanismes de leur attaque sulfurique pour la fabrication d'acide phosphorique. Elle montre que la valorisation des phosphogypses simultanément produits suppose l'emploi de procédés performants pour réaliser industriellement cette attaque.

Une analyse approfondie du sulfate de calcium et de ses hydrates indique ensuite les formes de ce sulfate susceptibles d'être valorisées dans des matériaux de construction et décrit un procédé industriel de valorisation en plâtre. L'étude se termine par des considérations économiques démontrant tout à la fois la nécessité et les difficultés de procéder à de telles valorisations.

TREFWOORDEN. — Fosforzuur; Fosfogips; Calciumsulfaathalfhydraat en -dubbelhydraat; Watervrij calciumsulfaat; Pleister.

SAMENVATTING. — *De valorisatie van fosfogips in de industriële kunstmeststoffenbereidingsfabrieken in de ontwikkelingslanden.* — Na enkele beschouwingen m.b.t. de nieuwe eisen die aan de tegenwoordig toegepaste chemische processen gesteld worden, presenteert de studie de commerciële ertsen van tricalciumfosfaten en de mechanismen van hun zwavelzuurontsluiting voor het aanmaken van fosforzuur. Zij toont aan dat de valorisatie van fosfogips dat tegelijkertijd ontstaat het gebruik van performante processen veronderstelt om de industriële ontsluiting van deze ertsen mogelijk te maken.

Een uitvoerige analyse van calciumsulfaat en zijn gehydrateerde vormen geeft vervolgens die variëteiten van dit sulfaat aan die het best geschikt zijn om gevaloriseerd te worden in bouwmaterialen en beschrijft een industrieel valorisatieproces voor de productie van pleister. De studie eindigt met economische beschouwingen die tegelijkertijd de noodzaak en de moeilijkheden aantonen om tot dergelijke valorisaties over te gaan.

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences techniques tenue le 25 janvier 2007. Texte reçu le 26 janvier 2007.

** Membre de l'Académie; prof. émérité. Université Catholique de Louvain.

KEYWORDS. — Phosphoric Acid; Phosphogypsum; Semihydrate and Bihydrate of Calcium Sulfate; Anhydrous Calcium Sulfate; Paris Plaster.

SUMMARY. — *The Valorization of Phosphogypsum in Industrial Fertilizer Production Plants in Developing Countries.* — After some considerations regarding the new requirements imposed upon present chemical processes, the study presents the commercial ores of tricalcium phosphates, as well as the mechanisms of their sulphuric digestion for producing phosphoric acid. It demonstrates the necessity of using high performance processes in the industrial digestion of these ores, in order to allow the valorization of the phosphogypsum, produced together with the phosphoric acid.

An extensive analysis of calcium sulfates and their hydrates allows to select the sulphate classes which are best suitable to be valorized in construction materials. An industrial process of valorization as plaster of Paris is described afterwards. The study concludes with economic considerations, showing the necessity on the one hand and the difficulties on the other hand, to perform such valorizations.

*
* *

En ce début du XXI^e siècle, différents indices en relation avec le développement durable et la protection de l'environnement, mais aussi avec la gestion responsable de l'économie mondialisée, interpellent la chimie industrielle et ses pratiques actuelles. Les perspectives élaborées sur les quelques décennies à venir convergent toutes vers un certain nombre de conclusions; ces conclusions modifient sensiblement les exigences adressées à la conception et à l'exploitation des procédés chimiques utilisés maintenant. Parmi ces conclusions, il en est trois qui retiennent tout spécialement l'attention:

- L'obligation d'accroître la sélectivité et le rendement des réactions chimiques ainsi que l'efficacité des opérations physiques qui leur sont associées;
- La nécessité de valoriser autant que faire se peut la totalité du contenu matériel des matières premières;
- Le devoir de supprimer ou de purifier adéquatement les effluents industriels, liquides et gazeux, préalablement à leur rejet dans l'ambiance.

La synthèse de l'acide phosphorique par voie humide sulfurique — en pratique, la seule technologie industrielle exploitée à l'échelle mondiale pour valoriser les minerais de phosphate tricalcique — est un exemple typique qui pourrait être avantageusement concerné par les conclusions précédentes. Il est en effet patent, selon les sites de production et les conceptions des matériels utilisés:

- Que les procédés exploités de nos jours ont des rendements très différents se situant entre 92 et 99,5 % du contenu en phosphore des minerais;
- Que la quasi-totalité des installations de production construites selon ces procédés valorisent exclusivement l'élément phosphore de la matière première

en dédaignant les autres éléments qui la composent, notamment le calcium, le fluor, le silicium et l'uranium;

- Que ces mêmes unités de production réalisent à des degrés extrêmement divers la purification de leurs effluents liquides et gazeux sans, en outre, valoriser les matières récupérées suite à cette purification.

La synthèse industrielle de l'acide phosphorique par voie humide se trouve ainsi à la veille de devoir subir des contraintes beaucoup plus exigeantes que celles qu'elle connaît maintenant. Pour être perçue à sa vraie valeur, cette constatation mérite d'être positionnée dans le cadre économique et géopolitique de la chimie du phosphore.

A cet effet, il faut savoir que les Etats-Unis disposent d'importants gisements miniers et d'une puissante industrie, majoritairement orientée vers un marché national et relativement peu ouverte à la mondialisation. Cette autarcie de fait dispense dès lors les Etats-Unis de toute référence autre que celles issues de la législation nationale.

Pour leur part, les pays occidentaux européens, bien que dépourvus de minerais de phosphate, ont joué un rôle prépondérant dans la conception et le développement de procédés de fabrication ainsi que dans la production d'acide phosphorique. Depuis de nombreuses années cependant, ce secteur industriel connaît en Europe occidentale une décroissance vraiment très importante, ce qui lui donne désormais une position marginale sur le marché mondial. La raison en est que l'économie de la production d'acide phosphorique exige quasi inconditionnellement que les unités de fabrication soient implantées à proximité des gisements de minerais.

Ces considérations expliquent que les pays d'outre-mer ont à prendre et prennent la relève de ce secteur industriel. Ce sont eux qui, en effet, en Asie, en Afrique et au Moyen-Orient, disposent de la toute grande majorité des réserves mondiales de minerais phosphatés. C'est donc à eux qu'incombe également la valorisation de ces minerais en acide phosphorique, dans les conditions et sous les contraintes des connaissances et du savoir-faire de ce siècle.

La présente étude a été rédigée dans cet esprit et, partant, s'adresse prioritairement aux pays d'outre-mer et à leur industrie chimique.

1. Considérations préalables sur la matière première

La matière première utilisée pour la fabrication de l'acide phosphorique est quasiment unique: c'est le phosphate tricalcique, présent dans des roches diverses et diversement réparties à la surface de la terre. L'exploitation minière et le traitement minéralurgique de concentration et de purification de ces roches produisent des minerais marchands commercialisés avec une teneur en P_2O_5 , comprise entre 30 et 40 %, ce qui correspond, en teneur équivalente exprimée en acide phosphorique, à des pourcentages situés entre 40 et 53 %.

Deux types de gisement sont principalement distingués: ceux de roches d'origine sédimentaire marine, d'une part, et ceux de roches magmatiques, d'autre part. Pour les unes comme pour les autres de ces roches, la phase minérale porteuse de phosphore est composée d'apatites, correspondant à la formule moyenne $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{CO}_3, \text{OH})$.

Il faut toutefois noter que, du point de vue chimique, la structure des apatites autorise un grand nombre de substitutions ioniques. Les plus simples et les plus fréquentes de ces substitutions sont le:

- Remplacement de l'ion de base Ca^{2+} par:
 $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Ag}^+, \text{Sr}^{2+}, \text{Mn}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Zn}^{2+}, \text{Cd}^{2+}, \text{Cu}^{2+}, \text{Bi}^{3+}, \text{U}^{4+}, \text{Th}^{4+}$;
- Remplacement de l'ion de base PO_4^{3-} par:
 $\text{SO}_4^{2-}, \text{CrO}_4^{2-}, \text{AsO}_3^{3-}, \text{VO}_4^{3-}, \text{CO}_3\text{F}^{3-}, \text{CO}_3\text{OH}^{3-}, \text{SiO}_4^{3-}$.

Dans les apatites sédimentaires, les minéraux phosphatés les plus communs sont:

- La carbonate-fluorapatite: $(\text{Ca}, \text{Na}, \text{Mg})_{10}(\text{PO}_4, \text{CO}_3)_6(\text{F}, \text{OH})_2$;
- La carbonate-hydroxyapatite: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4, \text{CO}_3)_6(\text{OH})_2$;
- L'hydroxyapatite: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$.

En outre, dans certains gisements, le phosphore peut aussi être contenu dans des minéraux alumineux et ferrugineux, tels les phosphates aluminocalciques ou aluminoferriques, généralement hydroxydés.

Il résulte de cette présentation sommaire que si l'unicité de leur contenu phosphaté — c'est-à-dire le phosphate tricalcique $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — est bien confirmée, les minerais marchands de phosphates représentent des mosaïques chimiques sensiblement différentes les unes des autres, tant par leur contenu minéral porteur de phosphore que par leur gangue (argile, calcite, silice).

A titre d'exemple, le tableau 1 mentionne les analyses chimiques élémentaires de phosphates marchands en provenance de quatre origines différentes.

Ces quelques considérations introductives sur la matière première indiquent a priori que, quel que soit le minerai phosphaté utilisé, la nature de son contenu exclut, par une attaque de voie humide sulfurique, d'aboutir directement à un acide phosphorique et à un phosphogypse de qualité. Par leur nature et suite à la présence des agents de contamination qui les accompagnent dans le minerai, les apatites posent des problèmes de réactivité et de génération d'impuretés qui pénalisent les procédés de fabrication d'acide phosphorique et, par voie de conséquence, du phosphogypse simultanément produit.

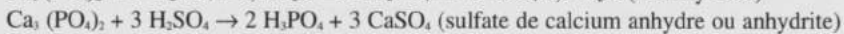
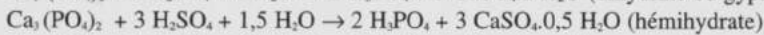
Avant de traiter de la valorisation de ce dernier, il est donc indispensable de faire l'analyse critique des mécanismes de l'attaque sulfurique afin de comprendre et de définir les conditions opératoires et les procédés industriels qui en découlent pour fabriquer des produits satisfaisant aux contraintes de qualité du marché mondial.

Tableau 1
Composition chimique de quelques minerais marchands

		Minerai de BUCRAA (Maroc)	Minerai de PALABORA (Afrique du Sud)	Minerai de KOLA (Russie)	Minerai de TAIBA (Sénégal)
H ₂ O	%	0,94	0,20	—	—
P ₂ O ₅	%	36,8	39,9	40,9	35,8
CaO	%	52,5	54,6	49,9	48,7
SO ₃	%	0,66	0,05	—	0,34
F	%	3,5	203	3,0	304
SiO ₂	%	4,1	0,5	2,0	7,0
Cl	%	0,04	0,06	—	0,02
As	%	11,5	12,5	—	—
Fe ₂ O ₃	%	0,15	0,28	0,48	0,87
Al ₂ O ₃	%	0,37	0,06	0,60	0,88
MgO	%	0,14	0,68	0,07	0,04
K ₂ O	%	0,08	0,02	0,19	0,07
Na ₂ O	%	0,17	0,06	0,51	0,17
CO ₂	%	2,3	1,1	101	1,8
C (org)	%	0,6	0,4	—	0,3
U ₃ O ₈	ppm	101	14	5	105
Cd	ppm	34	2	2	124
Zn	ppm	99	10	—	709
Pb	ppm	20	20	—	—
Hg	ppm	0,17	0,02	—	—
Co	ppm	5	5	—	—
Cr	ppm	118	64	—	—
Ni	ppm	14	42	—	—
Ti	ppm	159	40	2 300	815
V	ppm	84	10	—	—
Mn	ppm	43	137	357	232
Cu	ppm	12	111	36	—
Th	ppm	5	107	21	6
Ce	ppm	93	4 300	6 600	61

2. Mécanismes de l'attaque sulfurique des minerais de phosphate

Conventionnellement, l'équation stœchiométrique de l'attaque humide sulfurique se décline selon trois possibilités car il est établi de longue date que, suivant la température et l'acidité du milieu réactionnel, le sulfate de calcium résultant de l'attaque est produit à l'état anhydre ou hydraté et, dans ce dernier cas, avec une demi ou deux molécules d'eau de cristallisation. Ces trois possibilités se représentent comme suit:



Dès le début de la production industrielle de l'acide phosphorique, pendant plusieurs décennies et encore actuellement dans différentes unités, les procédés

de fabrication ont privilégié la voie au dihydrate. Cela s'explique par la simplicité des conditions opératoires, la facilité de séparation par filtration du gypse cristallisé et aussi par le coût attractif de l'acide sulfurique.

Il est important de remarquer dès maintenant que, si les trois équations qui précèdent représentent bien, en nature et en masse, le bilan matériel de la transformation chimique, elles ne sont pas en mesure de rendre compte des mécanismes réactionnels.

En effet, la phase sulfatée générée par l'attaque étant insoluble dans le milieu réactionnel doit préférentiellement apparaître à la surface des grains de minéral qu'elle recouvre progressivement. Ce faisant, elle constitue une résistance croissante vis-à-vis de l'acide sulfurique qui doit diffuser à travers elle pour poursuivre l'attaque jusqu'au cœur des grains de phosphate. Selon un tel processus, la cinétique de l'opération serait extrêmement lente et son rendement de très piètre niveau mais ceci n'est pas observé dans les procédés industriels.

Une autre raison, à vrai dire péremptoire, milite en faveur d'un mécanisme différent. Cette raison est suggérée du fait que, depuis longtemps, tous les procédés utilisent des cuves d'attaque exploitées selon le principe du réacteur continu à cuve agitée, schématiquement représenté à la figure 1.

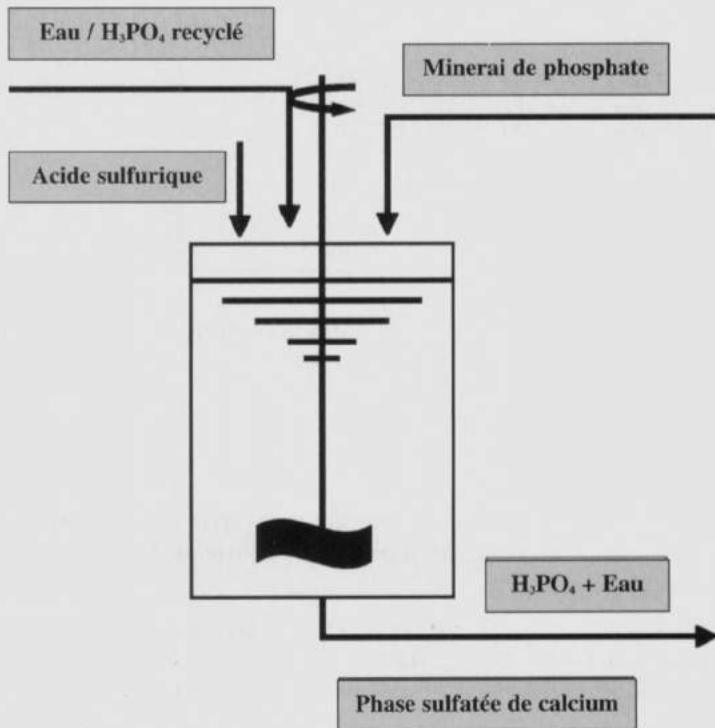
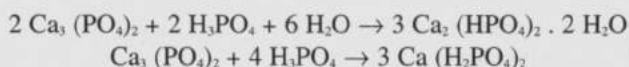


Fig. 1. — Modèle de la cuve d'attaque agitée.

Dans la mesure où l'agitation est adéquatement réalisée, la théorie de ces réacteurs postule qu'en valeur moyenne, la composition du milieu réactionnel dans la cuve est la même que celle du débit de sortie. Dans le cas d'une attaque sulfurique générant du dihydrate de calcium, soit 30 % la teneur en P_2O_5 du flux de sortie. C'est donc également et très approximativement celle du contenu de la cuve. Par ailleurs, étant donné le temps de séjour de plusieurs heures que doivent subir les réactifs dans la cuve pour satisfaire aux exigences cinétiques de la conversion, l'acide sulfurique alimenté y subit une forte dilution. Il faut en conclure que le rapport H_3PO_4 / H_2SO_4 dans le milieu réactionnel est élevé et qu'en conséquence, l'attaque du minerai en devient plus phosphorique que sulfurique!

Dans ces conditions, le mécanisme intime de la réaction est notablement modifié. L'acide sulfurique conserve son influence comme décrite ci-dessus mais pour une part fragmentaire. C'est l'acide phosphorique lui-même qui sert de milieu principal d'attaque et comme c'est un acide tribasique, son action se manifeste par la formation simultanée de phosphates bicalcique et monocalcique, suivant les réactions:



Le phosphate bicalcique est insoluble dans le milieu réactionnel tandis que le phosphate monocalcique y est soluble, ce qui lui permet de réagir préférentiellement avec l'acide sulfurique présent pour régénérer l'acide phosphorique et former le gypse:



Le schéma qui vient d'être décrit montre explicitement qu'il y a précipitation, simultanément aussi, de deux cristaux: le gypse et, dans une moindre mesure, le phosphate bicalcique dihydraté. Etant donné la conformation stérique de ces molécules, la théorie suggère et l'expérience confirme qu'il peut y avoir et qu'il y a rétention de phosphate bicalcique à l'intérieur du réseau cristallin de gypse. Ce phénomène est connu sous le nom de syncrystallisation ou encore de cocrystallisation. Il a une importance variable suivant les phosphates utilisés et est la source d'une perte appréciable de P_2O_5 dans la fabrication de l'acide phosphorique; il est aussi la cause d'une pollution importante par du phosphate bicalcique du gypse ainsi produit.

Les impuretés accompagnant le phosphate tricalcique dans le minerai (Fe_2O_3 , Al_2O_3 , F, SiO_2 , ...) sont également à l'origine d'une autre pollution du gypse. Dans le milieu d'attaque, elles sont en effet l'objet de réactions secondaires et donnent naissance à des sulfates, des phosphates, des fluosilicates et à un grand nombre de sels complexes. Tous ces sels sont solubles dans l'acide phosphorique, même jusqu'à des niveaux de sursaturation, mais cela n'empêche pas qu'une fraction d'entre eux précipite et contamine le gypse avec des substances

indésirables. La contamination en question est variable d'un phosphate à l'autre et est en réalité le reflet du contenu en impuretés de chacun d'eux.

Il résulte de ce qui précède que l'attaque sulfurique d'un minerai de phosphate tricalcique réalisée dans les conditions opératoires générant le sulfate de calcium dihydraté conduit à des phosphogypses impropres à une valorisation dans les matériaux de construction. Il en serait de même si la réaction d'attaque était conduite pour produire de l'hémihydrate ou du sulfate de calcium anhydre, ultérieurement réhydratés en gypse. Il importera donc d'examiner dans la suite comment l'ingénierie chimique a rencontré et résolu cette difficulté.

3. Principe de la valorisation des phosphogypses

La valorisation des phosphogypses envisagée dans cette étude concerne leur conversion par déshydratation thermique en plâtres et produits dérivés. Les plus importants sont:

- Les enduits de plafonnage manuel ou à la machine;
- Les plaques de plâtre cartonnées avec ou sans isolant;
- Les plâtres de collage;
- Les carreaux de plâtre;
- Les enduits de jointoyage;
- Les chapes.

Traditionnellement fabriqués à partir de gypses naturels, ces produits peuvent l'être maintenant à partir de phosphogypses sous réserve que ceux-ci satisfassent à un certain nombre de conditions dont les principales sont:

- Avoir une pureté exprimée en $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ de minimum 95 %;
- Ne pas contenir de phosphates solubles car ceux-ci étant des retardateurs de prise, leur présence dans les enduits de plafonnage en perturberait le contrôle des temps de prise;
- Contenir un minimum de sels solubles, dont les teneurs sont précisées en fonction des produits fabriqués, étant donné qu'après plafonnage, ces sels sont entraînés en surface par l'eau de gâchage où ils provoquent des efflorescences qui altèrent l'aspect final de l'enduit;
- Présenter une radioactivité (U, Th) aussi faible que possible et inférieure à la norme maximale, actuellement de 600 Bq/kg.

4. Développement de procédés performants pour la fabrication d'acide phosphorique

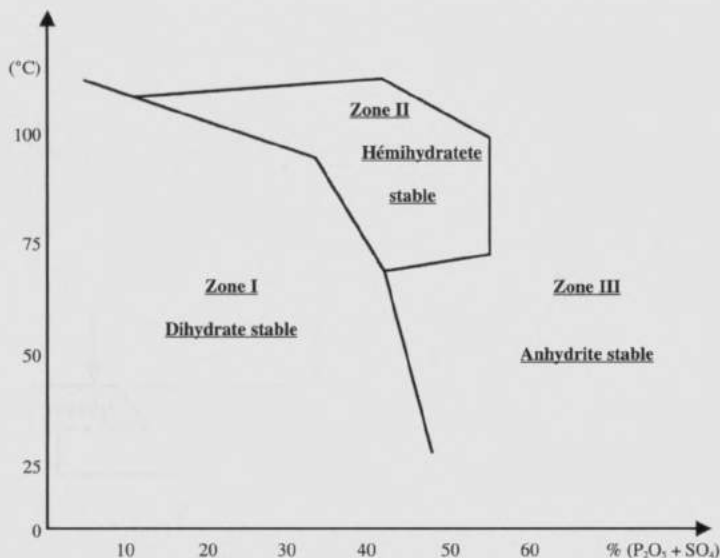
A l'évidence, le contaminant majeur qui pollue les phosphogypses obtenus par une simple attaque sulfurique et qui en interdit la valorisation ultérieure est le P_2O_5 provenant du phosphate non attaqué et du phénomène de syncrystallisa-

tion. Pour améliorer cette situation, il est donc nécessaire de revisiter les conditions d'attaque et de rappeler qu'en fonction des teneurs en H_3PO_4 et H_2SO_4 , et suivant la température du milieu réactionnel, le sulfocalcium précipite non seulement sous des formes plus ou moins hydratées mais aussi dans des systèmes cristallins différents qui sont:

- Pour le sulfate de calcium dihydraté, le système prismatique monoclinique;
- Pour le sulfate de calcium hémihydraté, le système hexagonal;
- Pour le sulfate de calcium anhydre, le système orthorhombique.

La figure 2 ci-après condense ces informations sur les conditions d'attaque. Il s'agit toutefois d'une représentation schématique car les zones de stabilité cristalline fluctuent quelque peu selon la composition chimique du minerai, notamment selon les natures et teneurs des impuretés.

Ce sont précisément ces différences dans les systèmes de cristallisation du sulfate de calcium qui ont orienté la conception de procédés performants. En effet, en considérant, par exemple, une attaque sulfophosphorique conduisant au dihydrate du sulfate de calcium (zone I), il suffit de le récupérer et de le soumettre à une nouvelle attaque, plus intensément sulfurique cette fois, dans l'une ou l'autre des zones II ou III pour qu'il subisse une désintégration de sa structure cristalline. Ce faisant, il y a libération du P_2O_5 non attaqué et du sulfate bicalcique syncristallisé; ceux-ci sont dès lors mis en contact direct avec le liquide



Zone I: système prismatique monoclinique
 Zone II: système hexagonal
 Zone III: système orthorhombique

Fig. 2. — Diagramme des phases de cristallisation du sulfate de calcium.

d'attaque et peuvent être convertis en acide phosphorique tandis que tout le contenu calcique du milieu recristallise en hémihydrate ou en anhydrite, selon la zone choisie, et nécessite d'être réhydraté pour régénérer le gypse.

Ces procédés, dits de double cristallisation, peuvent a priori invoquer des changements de système cristallin à travers les trois zones mais les meilleurs d'entre eux sélectionnent les zones les plus intéressantes sur la base d'arguments complémentaires comme, par exemple, la plus ou moins grande facilité de réalisation des opérations industrielles: réaction, agitation, filtration, lavage des gâteaux de filtration, etc.

Afin de donner de ces principes une illustration de leurs applications industrielles, deux procédés, l'un de simple et l'autre de double cristallisation, seront sommairement présentés. Tous deux ont été développés par la société belge Prayon.

Le premier est un procédé au dihydrate appelé «Procédé Prayon Convertible» dont les séquences sont explicitées à la figure 3. Il a une antériorité de plusieurs décennies et n'est plus exploité que dans des situations particulières car il présente l'inconvénient de produire un acide dilué (26 à 30 % P_2O_5) qu'il faut ensuite concentrer au prix d'une dépense énergétique importante. Son rendement global est faible, de l'ordre de 94 %, et le phosphogypse déchargé n'est pas valorisable dans des produits à valeur ajoutée intéressante; il constitue par là un agent de pollution de l'environnement.

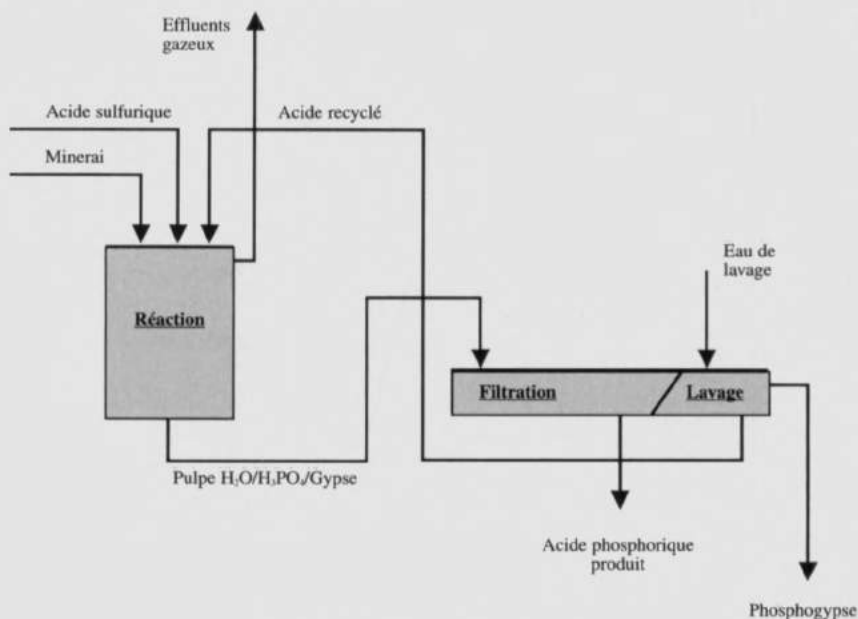


Fig. 3. — Procédé Prayon Convertible.

Le deuxième procédé, connu sous le nom de «Procédé Central-Prayon», réalise d'abord une attaque sulfurique au dihydrate, comme dans le Procédé Prayon Convertible, mais en ajustant les conditions d'attaque de manière à produire un acide phosphorique avec une teneur en P_2O_5 aussi élevée que possible (32 à 38 %) et une acidité sulfurique libre minimale comprise entre 0,25 et 0,85 %.

Le flux de sortie de la cuve d'attaque est ensuite séparé en deux fractions par filtration, sans lavage du gâteau; la phase liquide compose la production proprement dite d'acide phosphorique tandis qu'une pulpe épaissie, c'est-à-dire enrichie en gypse, est déchargée par ailleurs. Cette pulpe épaissie sert d'alimentation à une seconde cuve de réaction en vue de la conversion du dihydrate en hémihydrate. A cet effet, l'acidité sulfurique dans la cuve de conversion est fortement augmentée par ajout continu d'acide sulfurique concentré et la température du milieu réactionnel subit une élévation sensible par injection de vapeur. Le résultat de cette opération est l'obtention d'une pulpe composée d'acide sulfophosphorique et d'hémihydrate. Ces deux composants sont séparés par filtration, l'acide sulfophosphorique étant recyclé à la cuve d'attaque tandis que l'hémihydrate est déchargé après avoir subi un lavage à l'eau. Cet hémihydrate a maintenant une composition telle qu'après réhydratation il correspondra à un phosphogypse qui, moyennant quelques traitements auxiliaires, est valorisable dans la fabrication de matériaux de construction. Il est à noter que ce procédé a un rendement global qui dépasse 98 %.

La figure 4 schématise les étapes du Procédé Central-Prayon tandis que le tableau 2 mentionne les analyses de deux sulfates de calcium, l'un issu d'un procédé de simple cristallisation et obtenu sous forme de gypse, l'autre d'un procédé de double cristallisation conduisant à de l'hémihydrate.

Tableau 2
Analyses (%) des sulfates de calcium obtenus par des procédés
à une et à deux cristallisations avec un phosphate Kola

	Procédé Prayon Convertible (Dihydrate)		Procédé Central-Prayon (Dihydrate/Hémihydrate)	
	Phosphate	Gypse	Phosphate	Hémihydrate
	sur base sec 100 °C	sur base sec 150 °C	sur base sec 100 °C	sur base sec 250 °C
P_2O_5	39,5	1 014	39,4	0,15
CaO	50,6	39,6	51,4	39,2
SO_3	0,05	55,8	0,05	56,0
Fe_2O_3	0,60	0,08	0,60	1,01
Al_2O_3	0,40	0,02	0,40	0,13
MgO	0,40	0,00	0,45	0,00
SiO_2	5,10	3,02	2,50	0,30
F	3,35	0,29	3,35	0,10
Na	0,16	0,10	0,16	0,07
K	0,08	0,03	0,07	0,03

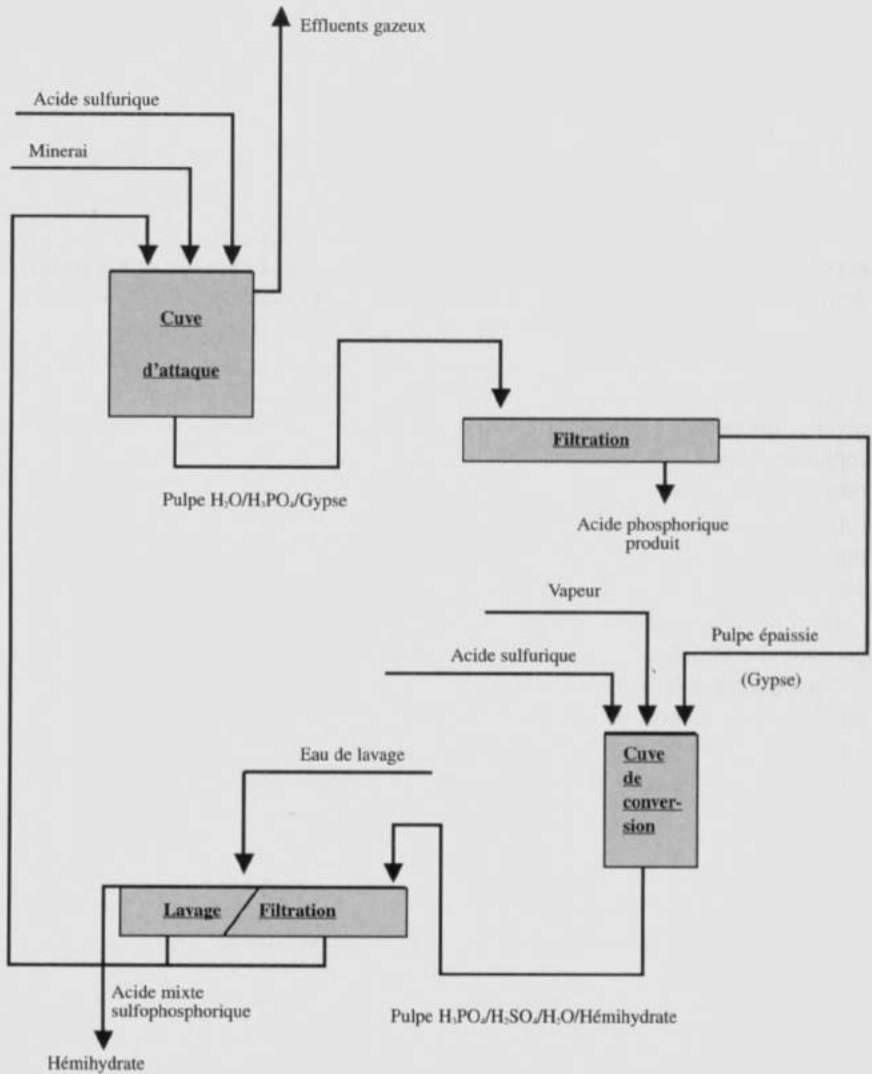


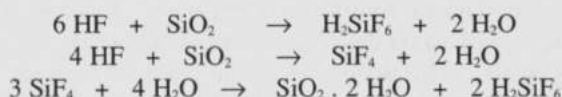
Fig. 4. — Procédé Central-Prayon.

Une autre impureté gênante pour la valorisation des phosphogypses est le fluor. Il est présent dans pratiquement tous les minerais phosphatés sous la forme de fluorure de calcium, généralement combiné dans la structure des apatites. Sa teneur y est élevée, comprise entre 3 et 5 % en masse.

Lors de l'attaque du minerai, les acides sulfurique et phosphorique réagissent avec le fluorure de calcium pour donner de l'acide fluorhydrique soluble dans le milieu d'attaque. Pour l'acide sulfurique, les réactions sont les suivantes:



Le traitement réservé à l'acide fluorhydrique ainsi apparu utilise la silice comme réactif auxiliaire. Qu'elle soit présente dans le minerai ou qu'elle lui soit artificiellement ajoutée, la silice réagit avec l'acide fluorhydrique pour donner, soit du tétrafluorure de silicium, soit de l'acide fluosilicique.



Dans la réalité, ces trois réactions sont concomitantes, donnant naissance à un équilibre chimique entre l'acide fluosilicique soluble et une phase gazeuse contenant HF et SiF₄.



Le contenu en acide fluosilicique de la phase liquide dépend du rapport SiO₂/F ainsi que de la réactivité de la silice existante ou ajoutée dans le minerai. C'est ici que se trouve la source de pollution des phosphogypses par le fluor car les composés à base de sodium ou de potassium présents dans le minerai réagissent avec H₂SiF₆ pour donner des fluosilicates qui précipitent dans le gypse dès que la saturation est dépassée.



L'obtention d'un gypse valorisable ultérieurement exige donc la maîtrise des dégagements fluorés à la cuve d'attaque ainsi qu'un lavage intense du gâteau obtenu après filtration de la pulpe phosphorique. Cette maîtrise va d'ailleurs de pair avec les dispositions prises dans les procédés performants pour récupérer et valoriser le fluor dégagé dans les installations de production d'acide phosphorique.

Quant aux autres impuretés minérales qui polluent les phosphogypses, leurs teneurs doivent être, dans un premier temps, rabattues à des valeurs aussi faibles que possible par un lavage très soigné du gâteau de filtration. Dans les cas difficiles, elles doivent en plus être stabilisées par l'ajout d'un lait de chaux de façon à conférer au phosphogypse un caractère neutre, voire très légèrement alcalin. Plus rarement, il peut être nécessaire de procéder à un repulpage du phosphogypse et à une dernière filtration mais ces nouvelles opérations pénalisent financièrement la valorisation recherchée par un supplément d'investissement en matériel de production.

Pour terminer, il faut ajouter que les phosphogypses doivent être exempts d'impuretés d'origine organique afin d'éviter l'apparition de moisissures lors de la mise en œuvre des matériaux de construction dont ils constituent la matière première. Pour toute sécurité, des agents fongicides sont parfois inclus durant la fabrication de ces matériaux.

5. Analyse approfondie du sulfate de calcium et de ses formes hydratées

La conception de matériaux de construction au départ du sulfate de calcium se fonde sur des connaissances physico-chimiques précises sans lesquelles la qualité de ces matériaux ne pourrait pas être garantie. Ces connaissances ont été acquises grâce à l'utilisation des techniques confirmées de l'analyse chimique, de la spectrographie de diffraction des rayons x et par la microscopie électronique à balayage. L'état de ces connaissances est résumé dans ce paragraphe et dans le diagramme de la figure 5.

Le gypse, dont la cristallisation se produit dans le système prismatique monoclinique, peut subir une première déshydratation partielle sous l'action de la température. Conduite par voie humide, elle doit se faire sous pression (en autoclave) et a lieu à la température de 120 °C. Le gypse se transforme alors en hémihydrate α . Réalisée par voie sèche dans l'air et à la pression atmosphérique, cette déshydratation se produit à partir de 100 °C et aboutit à l'hémihydrate β , variété allotropique du précédent. Le sulfate de calcium hémihydraté cristallise dans le système hexagonal.

Les hémihydrates α et β sont à leur tour susceptibles de perdre la totalité de leur eau de cristallisation sous l'action de la température. Pour la variété α , la transformation a lieu à la température de 110 °C et pour la variété β , entre 140 et 200 °C. Les produits obtenus sont appelés anhydrite III, respectivement α et β ; leur système cristallin est le système hexagonal.

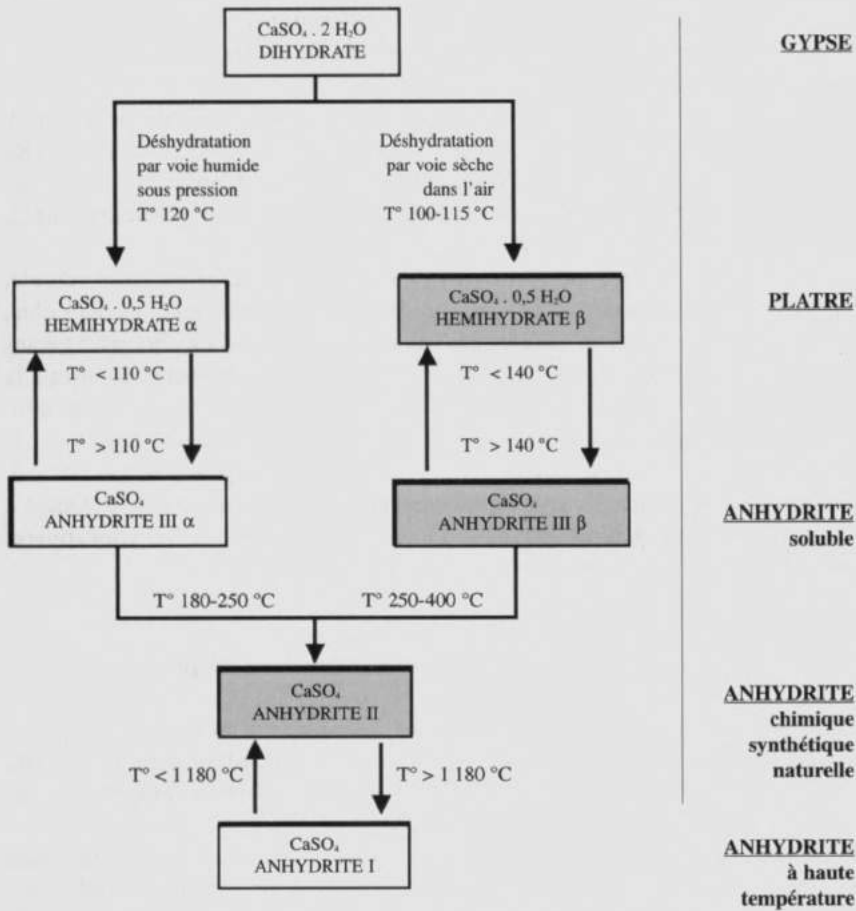
En augmentant encore la température, il se forme ensuite de l'anhydrite II insoluble qui cristallise dans le système orthorhombique.

Pour mémoire, l'anhydrite I apparaît vers 1 200 °C dans un réseau cristallin à maille cubique; sa fusion intervient à 1 450 °C accompagnée d'une décomposition partielle.

Le tableau 3 résume la nomenclature qui vient d'être décrite.

Tableau 3
Systèmes cristallins du $\text{CaSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$

Formule	Système cristallin	Dénomination
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	prismatique monoclinique	gypse
$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$	hexagonal	hémihydrate (α ou β)
CaSO_4	hexagonal	anhydrite III (α ou β)
CaSO_4	orthorhombique	anhydrite II
CaSO_4	cubique	anhydrite I



■ Composants utiles dans la conception des matériaux de construction envisagés ci-après.

Fig. 5. — Diagramme des phases du sulfate de calcium.

A la lumière des informations rassemblées au diagramme de la figure 5, il est possible de préciser maintenant que lors d'une attaque sulfurique, les phases sulfatées se composent de dihydrate, d'hémihydrate α ou d'anhydrite II selon l'acidité et la température du milieu réactionnel. Les zones de stabilité de ces trois types de sulfate ont été décrites à la figure 2.

6. Formes de sulfate de calcium utiles dans la conception des matériaux de construction

Les différentes formes sous lesquelles se présente le sulfate de calcium, hydraté ou non, ne sont pas équivalentes en ce qui concerne la conception des matériaux de construction, en l'occurrence les plâtres et produits dérivés. La sélection des formes les plus utiles en retient seulement trois: l'hémihydrate β , l'anhydrite III β et l'anhydrite II.

L'hémihydrate α doit être écarté parce qu'il donne un plâtre de grande dureté, partant, sans intérêt pour la fabrication de produits de plafonnage. De leur côté, les anhydrites III α et β ne manifestent pas suffisamment de stabilité pour garantir la préservation du produit fini lors du stockage; elles retournent en effet à la forme hémihydrate sous la seule action de l'humidité de l'air et, en outre, confèrent aux plâtres des temps de prise trop courts. Ces propriétés sont accentuées pour l'anhydrite III α . Par contre, l'anhydrite III β , bien qu'à éviter autant que possible dans les plâtres, y est tolérée à hauteur de quelques pour cent. Quant à l'anhydrite I, il est qualifié de plâtre «mort» étant incapable de réhydratation et par là n'offre aucune utilité dans les matériaux de construction.

7. Bases du Procédé Knauf de valorisation des phosphogypses

De renommée internationale, la société allemande Knauf a développé un procédé de fabrication de plâtres pour valoriser l'hémihydrate issu du Procédé Central-Prayon. Une installation industrielle basée sur ce développement est exploitée à Engis, en Belgique.

Le procédé invoque des traitements thermiques, donc de voie sèche, mais comme l'hémihydrate disponible est de qualité α , il est rigoureusement indispensable de le reconvertir préalablement en gypse. Cette réhydratation est réalisée naturellement par l'humidité atmosphérique durant une exposition à l'air libre de l'hémihydrate sur une aire de stockage. En vue d'assurer l'homogénéité dans la masse des traitements thermiques ultérieurs, le gypse brut obtenu est soumis ensuite à un tamisage/broyage pour le transformer en un produit «vrac» stockable en silos.

Partant du fait que, dans l'industrie, il n'est pratiquement pas possible d'obtenir, par cuisson du gypse, du sulfate de calcium sous une seule de ses formes cristallines, le Procédé Knauf a privilégié l'obtention, par deux traitements distincts, de deux qualités de plâtres industriels.

Le premier est un plâtre à prise rapide, connu sous le nom de plâtre de Paris ou stuc, dont la composition est d'environ 80 % d'hémihydrate, 10 % d'anhydrite III et 10 % d'anhydrite II; le second est un plâtre à prise plus lente, dit plâtre à plancher, dont la composition approximative est de 75 % d'anhydrite II, 15 % d'hémihydrate et 10 % d'anhydrite III. Ces deux plâtres constituent en quelque

sorte les «matières premières» de la fabrication des produits finis. Il est à noter que ces plâtres doivent être exempts de toute trace de dihydrate car ce dernier en accélère la prise en se comportant comme un germe de la chaîne de réhydratation.

Les opérations de déshydratation du gypse sont réalisées dans des fours rotatifs équipés de brûleurs au gaz ou au mazout. Pour la production d'hémihydrate, le gypse frais est alimenté au four et dosé par une bascule à bande peseuse; la température de cuisson est stabilisée entre 120 et 150 °C, les flux matériels circulant à co-courant dans le four. Dans le four à anhydrite, la circulation des matières a lieu à contre-courant et la température est réglable entre 200 et 240 °C.

Les effluents gazeux quittant les fours sont dépoussiérés dans des électrofiltres à ionisation, compte tenu de leur température et de la finesse des particules à récupérer. Ils sont ensuite rejetés dans l'atmosphère. Quant aux débits d'hémihydrate et d'anhydrite, ils sont repris dans des installations de tamisage/broyage avec recyclage pour leur conférer la granulométrie requise; ils sont stockés en silos à la suite de ce traitement.

La figure 6 schématise le Procédé Knauf de fabrication des plâtres de Paris et à plancher.

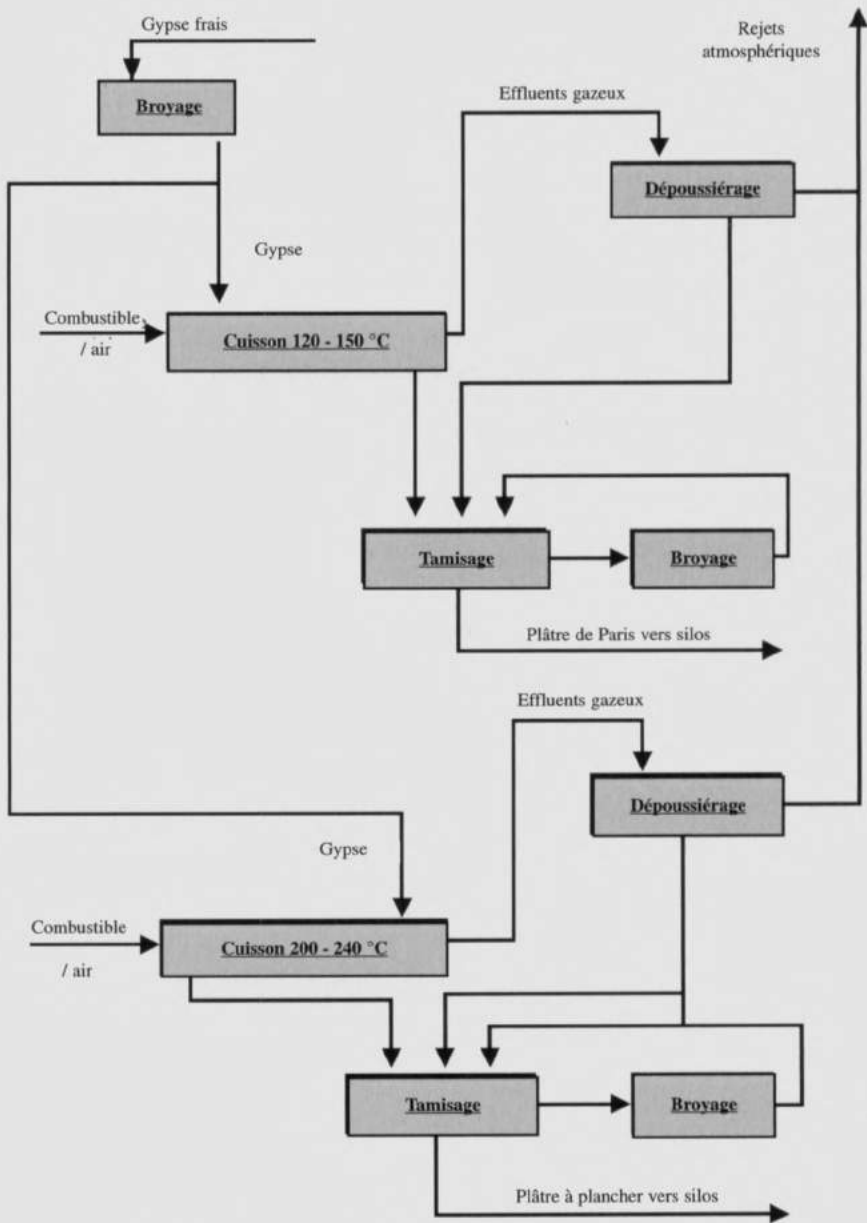


Fig. 6. — Schéma du Procédé Knauf de production de plâtres bruts.

Avant de poursuivre la présentation du procédé, il importe de savoir que les deux plâtres qui sortent des fours sont des produits bruts essentiellement destinés à fabriquer des enduits de plafonnage en monocouche dont la mise en œuvre comporte plusieurs phases: mise au mur, dressage, feutrage et lissage. Ils doivent dès lors respecter certaines caractéristiques dont les principales sont:

- Une prise régulière dans un temps donné, deux à trois heures selon le produit;
- Une adhérence convenable sur le support;
- Une bonne tenue, sans affaissement pâteux, sur le support au moment de l'application manuelle ou à la machine;
- Une bonne consistance sans pour cela coller aux outils.

Les plâtres obtenus après cuisson ne satisfont pas à ces exigences mais ils sont cependant susceptibles de les rencontrer moyennant l'ajout d'additifs spécifiques, minéraux et organiques. Les principaux d'entre eux sont:

- La chaux hydratée $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ajoutée à tous les enduits pour en améliorer le lissage et l'aspect final du plafonnage.
- Le sable de quartz qui est ajouté dans les produits conduisant à des plafonnages dont la finition doit avoir une apparence feutrée.
- La perlite expansée qui est un matériau pulvérulent et isolant de masse spécifique très faible comprise entre 50 et 100 g/dm^3 ; il provient de laves jeunes contenant 3 à 8 % d'eau. Broyées et portées brusquement à température élevée, ces pierres volcaniques subissent une forte expansion en libérant leur eau. La perlite donne de la légèreté à l'enduit, ce qui procure tout à la fois une plus grande facilité de mise en œuvre, un meilleur rendement (surface plafonnée par tonne d'enduit sec) et une meilleure tenue au mur lors de l'application.
- Les retardateurs de prise qui permettent d'obtenir des enduits dont le temps de mise en œuvre est de deux à trois heures alors que les plâtres bruts ont des temps de prise de quelques minutes seulement. Il existe un grand nombre de produits qui décèlent la réhydratation du sulfate de calcium en dihydrate. La plupart des acides faibles organiques, et en particulier l'acide tartrique, comptent parmi les plus actifs; ils agissent en cristallisant dans la chaîne de dihydrate et en arrêtant son expansion ou en modifiant les solubilités des différentes phases du sulfate de calcium; certains sels minéraux ont le même effet.
- La méthylcellulose qui confère aux enduits une meilleure adhérence sur le support, une viscosité appropriée à la mise en œuvre du produit gâché ainsi qu'une meilleure rétention de l'eau de gâchage en l'empêchant de passer dans le support avant la fin de la prise. La méthylcellulose est obtenue par fixation de groupes méthyle sur la cellulose. Il existe une large gamme car les propriétés physiques de la méthylcellulose (solubilité, viscosité, ...) varient suivant la longueur moyenne des chaînes et le degré de substitution des groupes méthyle.

— L'amidon éthérifié qui donne aux enduits une consistance compacte et les empêche de couler.

Revenant à la description du procédé et considérant que tous les constituants des produits finis sont des matières pulvérulentes, il est facile de comprendre que les matériels de production se composent de trémies, d'engins d'extraction (écluses alvéolaires ou couloirs vibrants), de machines de dosage du type balances semi-continues, de transporteurs à vis d'Archimède et de mélangeurs en phase sèche. Tous ces équipements ont un fonctionnement soumis à régulation séquentielle tandis que l'ensemble des matériels de pesée est piloté par ordinateur. D'ailleurs, les produits finis sont dirigés, soit vers des silos pour le chargement en vrac, soit vers des ensacheuses linéaires ou rotatives pour des distributions de détail.

Conclusions

Au terme de cette présentation sommaire — trop sommaire — du sujet traité, la conclusion première qui s'impose est un éloge sans réserve adressé à l'ingénierie chimique appliquée aux procédés de fabrication d'acide phosphorique. La preuve est faite maintenant qu'en termes de rendement et de concentration, il existe des procédés performants qui, en plus, autorisent de valoriser beaucoup mieux le contenu des matières premières.

Constatant que la production d'une tonne de P_2O_5 s'accompagne de celle de quatre à cinq tonnes de gypse brut, il est incontestable que la valorisation de celui-ci s'impose en priorité comme une exigence d'avenir. Mais constatant aussi que l'économie est le facteur limitant de cette valorisation, il est indispensable de songer à l'assujettir aux connaissances scientifiques, techniques et technologiques acquises dès à présent. Le coût écologique du fonctionnement de l'industrie chimique est à cet égard une donnée nouvelle qui, tôt ou tard, devra être prise en compte dans l'élaboration des prix de revient. Cela signifie, dans le secteur considéré ici, que la rentabilité de l'activité industrielle du futur devra intégrer la valorisation des phosphogypses à celle du P_2O_5 .

Un obstacle de taille s'y oppose. Il consiste dans le fait que, dans de nombreuses situations géographiques, les phosphogypses sont appelés à prendre une part importante des marchés existants de matériaux de construction, marchés d'ailleurs sous-tendus par des industries plâtrières florissantes exploitant des gisements de gypse naturel.

L'antériorité de ces industries explique que toute concurrence soit a priori mal venue, ce qui augure un avenir pour le moins difficile des phosphogypses valorisés. C'est donc dès aujourd'hui qu'il faut promouvoir l'intégration économique des industries phosphorique et plâtrière dans les réseaux de la mondialisation.

Un autre obstacle doit être mentionné. Il s'exprime par le constat que, dans leur majorité, les installations de production d'acide phosphorique exploitées actuellement ne sont pas conçues pour réaliser la valorisation du gypse et qu'il n'est pas envisageable de les convertir à brève échéance en outils plus performants. Il s'agit en effet d'une industrie lourde dont les périodes d'amortissement sont longues de plusieurs décennies, ce qui accroît les délais de leur actualisation ou de leur reconversion.

En conclusion, il faut savoir que la valorisation des phosphogypses est certes un thème d'avenir dont les industries concernées doivent se préoccuper dès maintenant, dans une perspective stratégique de leur devenir, et dans une politique de saine gestion de la recherche et du développement, à plus court terme.

Universitaire ontwikkelingssamenwerking. Vlaanderen, Nederland en Duitsland: een vergelijking*

door

Jean BERLAMONT**

TREFWOORDEN. — Onderzoek; Universitaire Ontwikkelingssamenwerking; Zuiden.

SAMENVATTING. — Er zijn verschillende modellen mogelijk van universitaire ontwikkelingssamenwerking. Het Duitse systeem financiert de samenwerking in onderzoek tussen eigen universiteiten en universiteiten in het Zuiden niet. Het financiert wel de opstartfase ervan en opleidingen die studenten uit het Zuiden ten goede komen.

In Nederland wordt heel sterk planmatig gestuurd en sectorieel gedreven gewerkt. De benadering is *top-down*. De nadruk ligt op *demand driven* en kostenefficiëntie. De gevraagde producten worden geleverd tegen de beste prijs. De Nederlandse universiteiten doen er geen slechte zaak mee en grijpen de kans om hun internationaal netwerk verder uit te bouwen.

In Vlaanderen is de doelstelling een samenwerking op het gebied van onderzoek op te bouwen met universiteiten in het Zuiden in het besef dat alleen dat duurzaam kan zijn, zowel wat de samenwerking Noord-Zuid betreft als het engagement van de Vlaamse partners. Daarom ook is de keuze van de partners gebaseerd op bestaande contacten en eerdere samenwerking.

MOTS-CLES. — Recherche; Coopération universitaire au développement; Sud.

RESUME. — *Coopération universitaire au développement. La Flandre, les Pays-Bas, l'Allemagne: une comparaison.* — Il existe plusieurs modèles de coopération universitaire au développement. En Allemagne, la coopération à la recherche entre les universités et celles du Sud n'est pas financée; seuls la phase initiale de collaboration et les programmes de formation au profit d'étudiants des pays du Sud bénéficient d'un financement.

Aux Pays-Bas, l'approche est très pragmatique et poussée par la demande. La coopération est limitée à certains secteurs économiques. Les «produits» (cours, stages, équipement de laboratoire, ...) doivent être fournis au meilleur prix et dans le plus bref délai. Les universités des Pays-Bas perçoivent la coopération au développement comme un moyen de promotion de leurs institutions.

En Flandre, l'objectif est de se focaliser sur l'établissement de projets de recherche communs entre universités flamandes et du Sud, ce qui paraît être la seule garantie d'une coopération soutenue et durable.

* Mededeling voorgesteld tijdens de zitting van de Klasse voor Technische Wetenschappen van 22 februari 2007. Tekst ontvangen op 11 juni 2007.

** Lid van de Academie; Departement Burgerlijke Bouwkunde, Katholieke Universiteit Leuven, de Croylaan 2, B-3001 Heverlee (België).

KEYWORDS. — Research; University Development Cooperation; South.

SUMMARY. — *University Development Cooperation. Flanders, the Netherlands, Germany: A comparison.* — There are different models of university development cooperation. In Germany the research cooperation between universities and those in the South is not supported; only the start-up phase and the educational programmes for students from the South are financed.

In the Netherlands the approach is very pragmatic and driven by sectoral needs. It is a top-down, demand-driven approach. The "products" (teaching programmes, training courses, lab equipment, ...) have to be provided in the most cost-effective way. Dutch universities take the opportunity to extend their international networks and to promote their own institutions.

In Flanders the emphasis is on establishing long-lasting research cooperation between Flemish universities and universities in the South. This is considered to be crucial for guaranteeing the sustainability and the durability of cooperation. Therefore, the selection of partners is based on existing cooperation.

*
* *

Al sinds het begin van de jaren tachtig bestond in België een beperkte vorm van universitaire ontwikkelingssamenwerking (UOS). Professoren werden als coöperanten uitgezonden om in het Zuiden, op initiatief van de overheid, universitaire onderwijsprogramma's te ontwikkelen en onderzoekinstellingen te ondersteunen bij hun wetenschappelijke activiteiten. Beheer en administratie waren in handen van het toenmalige ABOS (Algemeen Bestuur voor Ontwikkelingssamenwerking).

Deze „Universitaire Technische Samenwerking" (UTS) werd geleidelijk vervangen door open oproepen tot het indienen van vrije projectvoorstellen door academici; de Werkgroep Ontwikkelingssamenwerking van de VLIR adviseerde in het kader van een competitief selectieproces van kandidaten en projecten.

In 1998 werden de Vlaamse universiteiten (de VLIR) „geresponsabiliseerd": binnen een door de overheid opgelegd kader kunnen ze vrij hun programma's formuleren (vijfjarenplannen). De Vlaamse universiteiten formuleren de voorstellen en zijn verantwoordelijk voor de uitvoering van de programma's en projecten. VLIR-UOS is een koepelorganisatie met een mandaat op het gebied van beleid en programmering, selectie, opvolging en evaluatie. VLIR-UOS beheert de federale fondsen voor universitaire ontwikkelingssamenwerking.

De bijzonderste VLIR-UOS programma's zijn:

- „Institutionele Universitaire Samenwerking" (IUS): een veertiental actieve projecten met elk een budget van ongeveer 750 000 euro per jaar voor een duur van, normaal gezien, tien jaar;
- „Eigen Initiatieven" (EI): een honderdtal lopende projecten met elk een budget van ± 300 000 euro voor gemiddeld vier jaar, of nagenoeg 75 000 euro per jaar;

- „Zuid-initiatieven”;
- („Congo-initiatieven”);
- Internationale cursusprogramma's (ICP's): een twaalfstal master opleidingen;
- ICP-doctoraatsbeurzen voor ICP-alumni;
- Vlaamse doctoraatsbeurzen;
- ITP-beurzen: stages.

Het totaalbudget bedraagt ongeveer 30 10⁶ euro per jaar.

In de Franse Gemeenschap greep een gelijkaardige evolutie plaats; daar speelt de CIUF (*Conseil Interuniversitaire de la Communauté française de Belgique*) de rol van coördinator en facilitator. Er zijn kleine verschillen in de manier van aanpak maar in wezen verloopt de universitaire samenwerking er op dezelfde manier als in Vlaanderen. Het budget is even groot.

Het Nederlandse systeem van universitaire ontwikkelingssamenwerking, dat tot dan goed op het Belgische geleek, werd radicaal hervormd in 1999. Er werd toen beslist nog slechts twee programma's over te houden:

- NPT (*Netherlands Programme for Institutional Strengthening of Post-Secondary Education and Training Capacity*): gestart in 2003, drie- tot vierjarige projecten van institutionele samenwerking met activiteiten die vergelijkbaar zijn met onze IUS-, EI-, ICP-programma's en Zuid-initiatieven, gemiddeld 1.5 10⁶ euro per project of 400 000 euro per jaar. Een honderdtal lopende projecten in twaalf landen. Totaalbudget ± 45 10⁶ euro per jaar.
- NFP (*Netherlands Fellowship Programmes*): sinds 2003. Beurzen bestemd voor *mid-career professionals* uit zevenenvijftig geselecteerde landen om Master- of doctoraatsprogramma's en korte cursusprogramma's te volgen (in Nederland). Ook *tailor-made courses* en *refresher courses* worden ondersteund. Het budget in 2005 was 25 10⁶ euro. Meer dan de helft van het budget wordt gespendeerd aan Masteropleidingen.

Het globale budget is ongeveer 70 10⁶ euro per jaar; dit is ongeveer hetzelfde als VLIR en CIUF *samen*. Per hoofd van de bevolking wordt dus in België meer geld uitgegeven aan universitaire ontwikkelingssamenwerking dan in Nederland!

Nuffic (*Netherlands organisation for international cooperation in higher education*) runt deze programma's in opdracht van het Ministerie van Buitenlandse Zaken (vierjarig contract).

In Duitsland worden via DAAD (*Deutscher Akademischer Austauschdienst*) studiebeurzen gefinancierd voor Masterprogramma's die relevant zijn voor ontwikkelingslanden. De programma's zelf krijgen extra middelen om de studenten uit ontwikkelingslanden goed te kunnen begeleiden. Dit is gelijkaardig aan onze ICP's. Er lopen er een veertigtal. Voorts kan financiering verkregen worden voor verkennende zendingen met het oog op een toekomstige langdurige samenwerking (max. 15 000 euro per jaar per project) en voor samenwerking van Duitse universiteiten/departementen met partners in een ontwikkelingsland. Dit is zeer

vergelijkbaar met onze EI-projecten, maar met een kleiner budget (max. 25 000 euro per jaar gedurende vier jaar).

Ook korte missies voor advies m.b.t. de verbetering van het academisch onderwijs in het Zuiden (een soort *consultancy*) worden gefinancierd, evenals *partnerships* tussen Duitse universiteiten en een onderwijsinstelling in het Zuiden ter verbetering (innovatie) van het academisch onderwijs: max. 15 500 euro per jaar voor max. vier jaar. Dit is een doelstelling vergelijkbaar met onze IUS-projecten, maar veel bescheidener.

Alumniwerking: financiering voor het inrichten van korte trainingen/workshops, 25 000 tot 50 000 euro per project, of *summer schools* in het buitenland (max. 60 000 euro) of het ondersteunen van een netwerk in het Zuiden (10 000 euro per jaar). Deze activiteiten kunnen vergeleken worden met onze ITP's en Zuid-initiatieven.

In Duitsland krijgen universiteiten dus geen middelen om samen met een partneruniversiteit in het Zuiden onderzoeksprojecten op te zetten (wat onze EI- en IUS-projecten eigenlijk beogen). Als ze het al doen, is het met eigen middelen en moet het duidelijk hun eigen doelstellingen dienen (vorming van de staf, wetenschappelijke *output*, vorming van studenten). Duitsland financiert dus wel het tot stand komen en het faciliteren van samenwerking en netwerking (alumniwerking, ...), maar niet het ontwikkelen van gemeenschappelijk onderzoek zelf. Duitsland ondersteunt hoofdzakelijk een verbetering van het onderwijs.

Nederland financiert onderwijs maar ook lokale onderzoeksinfrastructuur en de opleiding van onderzoekers. In Vlaanderen wordt de nadruk gelegd op het ondersteunen van gemeenschappelijk onderzoek omdat er geen sprake kan zijn van universitair onderwijs als het niet ingebed is in onderzoek en omdat samen onderzoek doen de beste garantie is voor de duurzaamheid van de samenwerking.

Het Vlaamse concept van UOS is *bottom-up* geïntendeerd: zowel EI- als IUS-projecten starten vanuit een bestaande (soms embryonale) samenwerking en persoonlijke contacten (al speelt de ambitie van de lokale instituten hier soms wel eens parten!). Het gaat om universitaire *samenwerking*, waarbij beide partners op voet van gelijkheid behandeld worden en het de bedoeling is door gemeenschappelijk onderzoek tot capaciteitsopbouw te komen van de partner in het Zuiden en zijn onderzoekspotentieel op te bouwen. Dit streven naar gemeenschappelijk onderzoek heeft ook tot doel tot een *win-win*-situatie te komen, waar beide partners voordeel uit halen. Voor de partner in het Zuiden is het voordeel duidelijk, maar ook voor de partner in het Noorden moet er een *benefit* zijn onder de vorm van gemeenschappelijke onderzoeksresultaten, experimenten, metingen, vorming van docenten, stageplaatsen voor studenten, enz. Vermits projecten van universitaire ontwikkelingssamenwerking op geen enkele formele wijze het academisch curriculum ten goede (kunnen) komen, is dat een absolute voorwaarde opdat UOS „duurzaam” zou zijn. In het omgekeerde geval zou op den duur geen enkele academicus nog geïnteresseerd zijn om tijd en energie in UOS te stoppen.

De Nederlandse aanpak is helemaal anders: het programma is heel sterk *demand driven* en georiënteerd op een aantal prioritaire sectoren (hierbij rijst de vraag: *whose demand?*). Er is een heel sterke rol weggelegd voor de Nederlandse ambassades in de ondersteunde landen: de noden worden vastgesteld in nauwe samenwerking met de lokale *stakeholders* en zijn gebaseerd op lokale ontwikkelingsplannen en in de mate van het mogelijke in synergie met andere bilaterale overeenkomsten. Het is een duidelijke *top-down* benadering. Ook hier kan de ambitie van lokale partners tot een bias leiden!

Nuffic voert de gemaakte plannen uit en schrijft per project een aanbesteding uit, waarna de (Nederlandse) instelling (of een consortium van instellingen) die het beste aanbod doet de opdracht toegewezen krijgt. „Nederlandse” staat tussen haakjes omdat ook een buitenlandse universiteit (b.v. uit het Zuiden) de opdracht kan krijgen indien ze de objectieven even goed en goedkoper kan realiseren.

De Nederlandse doelstellingen zijn heel concreet en precies omschreven, b.v.: x afgelede doctoraten op het gebied van ...; de organisatie van y opleidingen tot ...; z cursussen over...; enz. De Vlaamse doelstellingen zijn eerder gericht op de „processen” dan op de „producten” en de omschrijving ervan is dan ook minder concreet: samenwerking tot stand brengen op het gebied van...; optimaliseren van de Masteropleiding in...; enz. Een en ander reflecteert zich ook in de tijdschaal van de projecten: in Nederland vindt men een looptijd van vier jaar (meer dan) genoeg om de vooropgezette resultaten te behalen. Efficiëntie van de programma's is zeer belangrijk. In Vlaanderen is lang geijverd om langduriger projecten te kunnen hebben: x opleidingen of y cursussen kunnen natuurlijk georganiseerd worden in vier jaar, maar een onderzoeksmentaliteit en -traditie creëren en een echte, duurzame samenwerking tot stand brengen kan niet gerealiseerd worden in enkele jaren; daar is eigenlijk een (master-, doctor-) generatie voor nodig. Daarom zijn er nu de langdurige IUS-projecten die in principe tien jaar maar, met een jaar „0” vooraf en een paar jaar „nazorg”, al gauw twaalf tot veertien jaar lopen. Vele EI-projecten worden ook gevolgd door een vervolgproject!

De duur van de projecten hangt af van de doelstellingen die men wil bereiken en die zijn duidelijk verschillend in Nederland en Vlaanderen.

Een groot verschil tussen Nederland en Vlaanderen zit er ook in de vergoeding van de docenten en de universiteiten. In Nederland worden de universiteiten tegen de volle kostprijs vergoed voor het leveren van de diensten door hun professoren in het kader van UOS (voor Nuffic). In Vlaanderen is er slechts een vergoeding van de marginale kosten voor de professoren/onderzoekers en een bescheiden *overhead* (op die marginale kosten) en beheerskosten voor de programma's voor de universiteiten. Daar waar in bepaalde omstandigheden in Nederland projecten uitvoeren voor Nuffic in het kader van UOS een extra bron van externe inkomsten voor de instelling/het departement is, is dat in Vlaanderen niet het geval, integendeel. Ook daarom is het heel belangrijk dat er een immateriële retributie naar het/de deelnemende labo/afdeling gaat!

Zowel in Vlaanderen als in Nederland wordt, met het oog op het maximaliseren van de kwaliteit, de efficiëntie en de effectiviteit van de programma's, sterk de nadruk gelegd op de rol die competitiviteit speelt in de toekenning van projecten en opdrachten. In Nederland zit de competitie tussen de verschillende universiteiten aan het begin van het traject. Eenmaal de opdracht binnengehaald, duidt de universiteit (of het consortium) aan wie een bepaalde taak uitvoert. In Vlaanderen zit de competitiviteit aan het eind van het proces: de uitvoering van een EI-project of de coördinatie van een IUS-project wordt toegekend aan een universiteit. Voor de invulling van concrete doceeropdrachten of voor een mandaat ter plaatse komen telkens vacatures die voor alle Vlaamse universiteiten openstaan. Weliswaar „Vlaamse”, niet uit kortzichtigheid, maar omdat de doelstelling van het gehele opzet is de samenwerking tussen Vlaamse universiteiten en universiteiten in het Zuiden aan te moedigen. Als je een „opdracht” aan een buitenlandse universiteit geeft (wat kan in het Nederlandse model), wordt die opdracht mogelijks wel goed vervuld en kan de ontvangende universiteit in het Zuiden daar best gelukkig en (tijdelijk) geholpen mee zijn, maar brengt dat niets bij tot de basisdoelstelling: samenwerking tussen Vlaamse universiteiten en universiteiten in het Zuiden bevorderen.

Ook de selectie van studenten gaat in Nederland anders in zijn werk dan in Vlaanderen: in Vlaanderen krijgt elk opleidingsprogramma, b.v. een ICP, een aantal beurzen toegekend; het aantal doctoraatsbeurzen b.v. voor ICP-alumni ligt op voorhand vast. De competitie gaat tussen de individuele kandidaten onafgezien van hun land van herkomst en voor de doctoraatsbeurzen, onafgezien van de universiteit waar ze naartoe gaan of van hun vakgebied. Vanuit Nederland worden zoveel mogelijk studenten uit het Zuiden aangespoord om zich kandidaat te stellen voor een opleiding aan instelling XYZ. Zodoende krijgt XYZ meer beurzen toegekend (proportioneel aan het aantal aanvragen). Daarna gaat XYZ over tot de selectie van de kandidaten en vist zodoende met een groter net in een grotere vijver!

Daar waar men in Vlaanderen vaak de klacht hoort dat inspanningen van academici voor UOS door de eigen instelling niet of onvoldoende gehonoreerd worden, lijkt dat in Nederland niet zo sterk het geval te zijn. De universiteiten zien UOS als een opportuniteit om een groot netwerk van in Nederland opgeleide universitairers op te bouwen, die in hun verdere carrière naar Nederland blijven kijken als ze behoefte hebben aan professioneel advies, producten, enz. en het merk „Nederland” promoten. Het is ook een bron van (mogelijks goede) studenten; het netwerk voorziet in mogelijkheden om de eigen studenten interessante stageplaatsen aan te bieden en de financiële *return* voor de universiteiten is niet te vermaden.

Alleen in Vlaanderen worden er doctoraatsbeurzen ter beschikking gesteld voor onderzoek aan onze eigen universiteiten met het oog op capaciteitsopbouw of het behoud van kennis en expertise met betrekking tot ontwikkelingslanden en ontwikkelingssamenwerking. Ook korte verblijven van Vlaamse onderzoekers in

een ontwikkelingsland worden aangemoedigd. Beide initiatieven kunnen als een bonus voor de Vlaamse universiteiten beschouwd worden.

Besluit

Er zijn duidelijk verschillende modellen mogelijk voor UOS.

Het Duitse systeem financiert samenwerking tussen eigen universiteiten en universiteiten in het Zuiden niet. Het financiert wel de startfase ervan. Verder gaat de UOS hoofdzakelijk over het financieren van opleidingen die studenten uit het Zuiden ten goede komen.

In Nederland wordt heel sterk planmatig gestuurd en sector gedreven gewerkt. De benadering is *top-down*; de ambassades spelen een belangrijke rol in de identificatiefase van de projecten. De nadruk ligt op *demand driven* en kostenefficiëntie. De concrete opdracht wordt zo goed mogelijk afgewerkt; de gevraagde eindproducten worden afgeleverd. De Nederlandse universiteiten doen er geen slechte zaak mee en grijpen de kans om een netwerk uit te bouwen. Men kan zich echter afvragen of dit wel duurzaam is.

In Vlaanderen is de uiteindelijke doelstelling een blijvende (onderzoeks-) samenwerking op te bouwen tussen de Vlaamse universiteiten en universiteiten in het Zuiden in het besef dat alleen dat duurzaam kan zijn, zowel wat de samenwerking Noord-Zuid betreft als het engagement van de Vlaamse partners. Daarom ook is de keuze van de partners gebaseerd op bestaande contacten en eerdere samenwerking. Deel uitmaken van zulke duurzame netwerken is de uiteindelijke bonus voor de Vlaamse universiteiten die aan UOS doen.

ELOGE — LOFREDE

Marcel LUWEL

(Brugge, 2 november 1921 — Ekeren, 16 september 2004)*



Marcel Luwel overleed op 16 september 2004. Het heeft tot vandaag geduurd om deze lofrede uit te spreken omdat het mij een vrij moeilijke opdracht leek, hoewel ik het een grote eer vond.

Toen ik in 1960 als student in het Museum begon te werken, was Marcel Luwel al een geëerde oudere „conservator” waar ik als „beginneling” naar opkeek. Er was dus een zekere afstand die kan worden uitgelegd door het leeftijdsverschil maar mogelijk ook door de disciplines die wij beoefenden: „de historicus” midden de archieven, de archeoloog in de grond.

Hij was en bleef lang de „historicus” van wat vandaag het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika heet.

Zijn persoonlijkheid heeft alle stappen in de evolutie van het Congomuseum — tot wat het de dag van vandaag is — meegemaakt, zoniet beïnvloed. Zijn leven en zijn werk in het Museum zullen altijd verbonden blijven met het koloniaal verleden van België: Leopold II en Stanley. Zij waren, met hun entourage, de leidraad doorheen het leven van Marcel Luwel. Zo zette hij zich integraal in voor „zijn” Afdeling Geschiedenis. Hij was enthousiast bij het verwerven van al wat hij als relevant voor de geschiedenis van „de kolonie” kon verwerven. Toen ik bij toeval een begraafplaats bezocht in de streek van Ubanghi, waar in het begin van de twintigste eeuw missionarissen jong stierven, en hem daar foto’s van gaf, kon hij ook zo een kleine bijdrage erg welkom noemen. Dergelijke schenking, in dit geval van in het veld, kon hem, die nooit veldwerk verrichtte, genoegen doen.

* Lofrede uitgesproken tijdens de zitting van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen gehouden op 16 januari 2007.

De loopbaan van Marcel Luwel bij het Museum in Tervuren ving aan in 1949 toen hij als stagedoend geattacheerde in dienst trad. Hij bleef in functie — waarbij hij alle graden van bevordering doorliep — tot zijn oppensioenstelling in 1986. Ik verliet de instelling in 1987. Onze loopbanen verliepen dus gedeeltelijk parallel. Onze contacten bleven echter eerder beperkt: wij zaten ook in gebouwen die ver van elkaar lagen. Ontmoetingen beperkten zich tot een babbel ter gelegenheid van een van de zeer schaarse vergaderingen van het wetenschappelijk personeel van het Museum. Daar nam hij een zeer „mannelijk” standpunt in. Het heeft mij dan ook niet verwonderd dat hij pas heel laat huwde. Toch hadden onze interesses wat gemeen: zoals een archeoloog opgetogen kan zijn bij een belangrijke vondst, zo kon Marcel Luwel zijn enthousiasme bvb. bij het verwerven van de reiskoffer van Livingstone, die dan in een heringerichte zaal werd opgesteld, niet onder stoelen of banken steken. Toen ik mijn collega op een kille ochtend in Oxford letterlijk tegen het lijf liep toen hij uit een bibliotheek kwam, klonk zijn vraag: „Wat komt U hier doen?” Wat hij daar ging doen lag voor de hand: Stanley natuurlijk!

Geboren te Brugge (Assebroek) op Allerzielen 1921, ging hij aldaar naar het Koninklijk Atheneum. Hij was een schitterende leerling. Aan de Rijksuniversiteit Gent behaalde hij het diploma van licentiaat in de Letteren en Wijsbegeerte (Germaanse talen) en werd hij geaggregeerde van het Hoger Middelbaar Onderwijs in 1943. In 1950 promoveerde hij tot doctor met het proefschrift „Over de rederijders te Brugge in de XVIIde en de XVIIIde eeuw”. Na zijn licentie werd hij eerst waarnemend leraar aan het Koninklijk Atheneum in Oostende, in 1945 leraar aan het Koninklijk Atheneum in Gent. Het jaar 1949 was voor hem zeer belangrijk: hij vatte toen zijn loopbaan aan het Museum in Tervuren aan. Hij doorliep er de klassieke trappen van de wetenschappelijke loopbaan tot hij uiteindelijk in 1970 tot afdelingshoofd en departementshoofd werd benoemd. Hij verving regelmatig de directeur.

Niet zozeer zijn persoonlijke interesse, maar zijn „post” bracht mee dat hij evolueerde met hoe „geschiedenis” paste binnen de politiek van het Museum. Politiek die uiteraard de evolutie van het denken i.v.m. de kolonie, daarna ex-kolonie, naar het publiek toe diende voor te stellen, o.m. in de publieke zalen. De afdeling waaraan hij benoemd werd veranderde tot „Afdeling voor Morele, Politieke en Historische Wetenschappen” (1 juli 1949). Marcel Luwel volgde toen F. Cornet op die nooit blijk had gegeven van een belangrijke wetenschappelijke activiteit en die nooit was ingegaan tegen de gangbare manier van handelen in het koloniale tijdperk. Tot 1949 was de afdeling zeer duidelijk uitsluitend toegespitst op Belgisch Kongo, Rwanda en Burundi. De daaraan grenzende landen kwamen amper aan bod. Door het invoeren van de nieuwe naam voor de „Afdeling Geschiedenis”, was het de bedoeling ook wetenschappelijke interesse uit te bouwen voor wat de Belgen hadden verwezenlijkt in andere werelddelen zoals Amerika en Azië. Ook daar was heel wat ondernomen door het koloniale België. Hoewel de wetenschappelijk historische ontwikkeling in die richting ging, bleef

Kongo het stokpaardje van Marcel Luwel. Zo maakte hij werk van de herinrichting van de nu drie publieke zalen die op een meer wetenschappelijke manier werden ingericht. Vóór 1949 vond men in deze zalen souvenirs en voorwerpen uit het Leopoldiaanse tijdperk, geschonken door koloniale, oud-koloniale en hun voorgangers, de pioniers. Marcel Luwel brak dus — hoewel het koloniale tijdperk zijn belangstelling bleef wegdragen — met de opstelling van de tentoonstellingszalen die tot dan ronduit „koloniaal” te noemen was. Marcel Luwel zette zich dus in voor een grondige wetenschappelijke aanpak: de materie werd georganiseerd en wetenschappelijk aangepakt en naar een breder publiek opengetrokken.

Naast het reorganiseren van de tentoonstellingszalen in het Museum organiseerde hij tussen 1949 en 1974 niet minder dan dertig tijdelijke tentoonstellingen. De onderwerpen betroffen niet alleen rechtstreeks de geschiedenis van Centraal-Afrika — zoals bvb. ter gelegenheid van de vijftigste verjaardag van het overlijden van Stanley — maar ook dikwijls de kunst van door Afrika geïnspireerde Belgische kunstenaars. Zo waren er bvb. tentoonstellingen van kunstwerken van een aantal inmiddels tot de „belangrijken” behorende kunstenaars als F. Jaspers, J. M. Strebelle, A. Dupagne, en vele anderen. In 1967 organiseerde Marcel Luwel met zijn afdeling een belangrijke tentoonstelling „Tervuren 1897”, dit naar aanleiding van het zeventigjarig bestaan van het Museum.

Naast tijdelijke tentoonstellingen in eigen huis organiseerde hij of werkte hij mee aan talloze tentoonstellingen buitenshuis: in België te Leuven, Antwerpen, Tervuren, Brussel, Bergen, Schaarbeek, Wilrijk, Biesme, Sint-Niklaas, Rochefort, Spa, Verviers, Gent, Charleroi en, niet te vergeten, de Wereldtentoonstelling van 1958. In Kongo: te Kinshasa en Vivi. In Duitsland: te Keulen, Manheim, Düsseldorf en Hamburg. In Zwitserland: te Genève. In Frankrijk: te Parijs en in Denemarken: te Kopenhagen. Daarnaast vermelden wij reizende tentoonstellingen in Canada en de U.S.A.

Het is goed te begrijpen dat hij zich, gezien zijn inzet voor het kenbaar maken van de geschiedenis aan een breed publiek, bijzonder inzette voor het verrijken van de verzamelingen. Hij verrijkte het Museum niet alleen met talrijke kunstwerken, maar ook met minder opvallende verzamelingen als souvenirs, foto's, postzegels, prentkaarten en bibliofilia. Naast de belangrijke archieven die hij kon samenbrengen publiceerde hij of verschenen onder zijn leiding: Frantz Cornet, Jules Cornet, Cyriaque Gillain, Josué Henry de la Lindi (van A. Thuriaux-Hennebert), Gustave Vervloet (van W. Marcus) en Charles Lemaire (ook van A. Thuriaux-Hennebert). Daarnaast publiceerde Marcel Luwel in onze Academie in 1954 *Inventaire des archives historiques du Musée royal du Congo belge à Tervuren*, in 1959 een gids van het belangrijke fotografisch materiaal van het Museum en „Otto Lindner 1852-1945. Een weinig bekend medewerker van Leopold II in Afrika” en ten slotte in 1978 *H. H. Johnston et H. M. Stanley sur le Congo*.

„Geschiedenis van de Belgische Aanwezigheid in het Buitenland”*

Deze nieuwe benaming voor zijn afdeling kwam tot stand in 1967. Het was normaal dat na de onafhankelijkheid van Kongo het koloniaal museum een nieuwe koers moest varen. De wetenschappelijke activiteiten werden chronologisch en geografisch verlegd.

De *Stanley Papers*

Op 19 februari 1987, nadat door velen gepoogd was het „Stanleyarchief” een goed onderdak te geven, kwam het door toedoen van Marcel Luwel naar Tervuren. Het werd ondergebracht in wat van dan af „Het Stanleypaviljoen” genoemd wordt en het nieuwe gebouw van de Afdeling Geschiedenis. Een enige plek waar verzamelingen en documentatie over die periode van de Belgische kolonisatie worden samengebracht en ter beschikking gesteld. De realisatie van dit initiatief om de Stanleydocumentatie in Tervuren onder te brengen lijkt mij integraal toe te schrijven aan Marcel Luwel. Tevoren reeds vonden andere verzamelingen hun weg naar Tervuren, zo in 1954, toen *Symétain* een rijk *Letterbook* met kopieën van brieven van Stanley schonk.

Op 17 januari 1984 stelde Marcel Luwel tijdens de zitting van deze Klasse een mededeling voor „De *Stanley Papers*” van Pirbright naar Tervuren”. Alleen geeft deze gedetailleerde tekst onvoldoende weer dat er vele jaren, meerdere bezoeken aan de familie Stanley, en heel wat inzet van Marcel Luwel zelf naar de autoriteiten van Groot-Britannië toe nodig waren om dit te verwezenlijken.

Tot slot wens ik hier nog Jos Libotton aan het woord te laten. Hij was gedurende meer dan een kwarteeuw zijn naaste assistent en vertrouweling. Hij vertelde en schreef me het volgende:

„Het was een voorrecht deze uitzonderlijke man gekend te hebben. Bij het schetsen van dit korte portret hoop ik niet te kort te schieten aan de vriendschap die hij me welwillend toedroeg noch ten opzichte van een groot Belg, die zich zonder falen altijd wist in te zetten wanneer de belangen der wetenschap en het Museum moesten worden verdedigd.

„Niets minachtte hij meer dan mensen die slechts voor het uiterlijke bestaan leefden en die heel hun leven jacht maakten op onderscheidingen en eerbetoon.

* Bij het in gebruik nemen van het nieuwe gebouw in 1910 werd aan de vier bestaande afdelingen een vijfde toegevoegd: Afdeling „Morele en Politieke Wetenschappen”. In 1928 veranderde deze naam in „Zedelijke, Politieke en Geschiedkundige Wetenschappen”. In 1967 veranderde de naam in de huidige en werd het Museum in vier departementen ingedeeld: Geologie, Zoölogie, Antropologie en — merkwaardig genoeg — kreeg het vierde departement de ongewone, weinig originele naam „Koninklijk Museum voor Midden-Afrika”. Dit ongewoon organigram was toen ingegeven door de geruchten als zou het Museum uiteenvallen in vier onafhankelijke instituten, waarvan alleen het vierde departement het Museum fysisch zou opvolgen. De rol van de geschiedenis hierin zou vanzelfsprekend geweest zijn. De naam van de afdeling werd toen niet gewijzigd.

'Minachtte' is niet het juiste woord. Beter gezegd: hij begreep dit soort mensen niet. Ze behoorden voor hem tot een andere wereld.

„Ontelbaar ook waren de keren dat ik met hem collecties ben gaan bekijken, kunstwerken ben gaan afhalen of kopen. Oud-kolonialen waren ook een van zijn stokpaardjes. Elk jaar liet hij ze bloemen neerleggen in de rotonde van het Museum bij de gedenksteen van de slachtoffers van beide wereldoorlogen.

„In de eerste helft van de week was het steeds hard werken. Hij had dan in het weekend — hij was toen immers nog niet getrouwd — een vijftiental brieven geschreven en opdrachten voor de week uitgestippeld. Artikels redigeren, dat kon hij rapper dan ik kon typen. Hij had zijn artikels of boeken reeds vooraf in zijn hoofd opgeslagen.

„Trots kon hij ook zijn als hij voor het Museum een mooie aanwinst had kunnen bemachtigen. En het waren er vele, zo bvb. denk ik aan 'de koffer van Livingstone', 'het archief Herman von Wissmann', 'de wereldbol van Van Der Maelen', de grote collectie oude Afrikakaarten, enz. Ze werden dan uitvoerig beschreven, ingeschreven en aan het publiek voorgesteld in de toen nog 'Vitrine van de maand'. Maar het belangrijkste was en blijft toch 'het Stanleyarchief' en de creatie van het Stanley paviljoen als orgelpunt van zijn rijk gevulde carrière.

„Eenmaal heb ik deze welbespraakte en onvermoeibare prater sprakeloos gezien. Toen hem uit de handen van de toenmalige voogdijminister Daniel Coens in 1987, bij de opening van het Stanley paviljoen, het ereteken van Grootofficier in de Orde van Leopold II werd opgespeld. Hij wist namelijk niets af van deze grote onderscheiding. Maar even later herpakte hij zich. En als er even niemand leek op te letten had hij snel zijn ereteken van zijn vest gedaan en aan zijn geliefde vrouw Cecile Lievens, met wie hij op het einde van zijn actieve loopbaan getrouwd was, gegeven, zodat zij het in haar handtas kon opbergen. Dergelijke bescheidenheid heeft hem altijd gekenmerkt.”

Mag ik hier de heren Jos Libotton en Philippe Maréchal danken voor de hulp die zij mij gaven bij het opstellen van deze lofrede.

Francis VAN NOTEN

PROCES-VERBAUX — NOTULEN

Classe des Sciences morales et politiques

Séance du 16 janvier 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. C. Sturtewagen, Directeur, assisté de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, Mmes P. Bouvier, E. Bruyninx, MM. P. Collard, F. de Hen, Mme D. de Lame, M. G. de Villers, Mme C. Grégoire, MM. E. Haerinck, A. Huybrechts, J. Jacobs, J. Klener, F. Neyt, F. Reyntjens et Mme Y. Verhasselt, membres titulaires; MM. S. Plasschaert, G. Vanthemsche et F. Van Noten, membres associés; M. H. Vinck, membre correspondant; MM. J.-P. Descy, J.-M. Jadin, H. Maraite, H. Nicolaï et M. Wéry, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales; MM. C. De Meyer, A. Jaumotte, R. Leenaerts et W. Loy, membres de la Classe des Sciences techniques.

Invités: M. B. De Walque et Mme Sonia Passkoff.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: M. F. De Boeck, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. D. Huyge, P. Petit, R. Rezsohazy, E. Vandewoude, J.-L. Vellut et C. Willemen.

Eloge de M. Marcel Luwel

M. F. Van Noten prononce l'éloge de M. M. Luwel.

La Classe observe une minute de silence à la mémoire du Confrère disparu. Le texte de cet éloge paraîtra dans le *Bulletin des Séances*.

Elections en République Démocratique du Congo

Mme P. Bouvier présente un rapport sur le sujet intitulé comme ci-dessus. MM. G. Vanthemsche et H. Nicolaï prennent part à la discussion.

Le religieux, le laïque et le politique. Les modèles occidentaux et asiatiques

M. Jacques Rifflet présente une communication intitulée comme ci-dessus.

M. J. Klener prend part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Zitting van 16 januari 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer C. Sturtewagen, Directeur, bijgestaan door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, Mevr. P. Bouvier, E. Bruyninx, de HH. P. Collard, F. de Hen, Mevr. D. de Lame, de Heer G. de Villers, Mevr. C. Grégoire, de HH. E. Haerinck, A. Huybrechts, J. Jacobs, J. Klener, F. Neyt, F. Reyntjens en Mevr. Y. Verhasselt, werkende leden; de HH. S. Plasschaert, G. Vanthemsche en F. Van Noten, geassocieerde leden; de Heer H. Vinck, corresponderend lid; de HH. J.-P. Descy, J.-M. Jadin, H. Maraite, H. Nicolaï en M. Wéry, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen; de HH. C. De Meyer, A. Jaumotte, R. Leenaerts en W. Loy, leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Uitgenodigd: de Heer B. De Walque en Mevr. Sonia Passkoff.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de Heer F. De Boeck, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. D. Huyge, P. Petit, R. Rezsöházy, E. Vandewoude, J.-L. Vellut en C. Willemen.

Lofrede van de Heer Marcel Luwel

De Heer F. Van Noten spreekt de lofrede van de Heer M. Luwel uit.

De Klasse neemt een minuut stilte waar ter nagedachtenis van de overleden Confrater.

De tekst van deze lofrede zal in de *Mededelingen der Zittingen* gepubliceerd worden.

„Elections en République Démocratique du Congo”

Mevr. P. Bouvier brengt verslag uit over het hierboven vermelde onderwerp. De HH. G. Vanthemsche en H. Nicolaï nemen aan de bespreking deel.

„Le religieux, le laïque et le politique. Les modèles occidentaux et asiatiques”

De Heer Jacques Rifflet stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De Heer J. Klener neemt aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

Comité secret

Les membres titulaires et titulaires honoraires, réunis en Comité secret, élisent en qualité de:

Membres titulaires: MM. Didier Demolin, Filip De Boeck, Guy Vanthemsche et Mme Bettie Vanhoudt.

Membre associé: M. Koen Vlassenroot.

La séance est levée à 17 h 30.

Besloten Vergadering

De werkende en erewerkende leden, in Besloten Vergadering bijeen, verkiezen tot:

Werkend lid: de HH. Didier Demolin, Filip De Boeck, Guy Vanthemsche en Mevr. Bettie Vanhoudt.

Geassocieerd lid: de Heer Koen Vlassenroot.

De zitting wordt om 17 u. 30 geheven.

Classe des Sciences morales et politiques

Séance du 13 février 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. C. Sturtewagen, Directeur, assisté de M. P. Petit, Vice-Directeur, et de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, Mme P. Bouvier, MM. F. de Hen, E. Haerinck, J. Jacobs, J. Klener, R. Rezsóhazy et Mme Y. Verhasselt, membres titulaires; MM. D. Demolin et U. Vermeulen, membres associés; M. J.-M. Jadin, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: Mme E. Bruyninx, MM. P. Collard, F. De Boeck, Mme D. de Lame, M. R. Devisch, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. A. Huybrechts, D. Huyge, F. Neyt, F. Reyntjens, E. Vandewoude, Mme B. Vanhoudt, MM. J.-L. Vellut, K. Vlassenroot et C. Willemen.

Université Saint-Joseph de Beyrouth: une enclave de la francophonie au Moyen-Orient

M. Rafaël Herzstein présente une communication intitulée comme ci-dessus. MM. R. Rezsóhazy et U. Vermeulen prennent part à la discussion. La Classe décide de ne pas publier ce texte.

«De Zuid-Afrikaanse Waarheids- en Verzoeningscommissie als model voor conflictverzoening»

Mme Annelies Verdoolaege présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. H. Baetens Beardsmore, R. Rezsóhazy, J. Klener, Mme P. Bouvier et M. F. de Hen prennent part à la discussion.

La Classe décide de ne pas publier ce texte.

Distinction académique

M. René Devisch a été nommé docteur *honoris causa* de l'Université de Kinshasa.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Zitting van 13 februari 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer C. Sturtewagen, Directeur, bijgestaan door de Heer P. Petit, Vice-Directeur, en Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, Mevr. P. Bouvier, de HH. F. de Hen, E. Haerinck, J. Jacobs, J. Klener, R. Rezsohazy en Mevr. Y. Verhasselt, werkende leden; de HH. D. Demolin en U. Vermeulen, geassocieerde leden; de Heer J.-M. Jadin, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: Mevr. E. Bruyninx, de HH. P. Collard, F. De Boeck, Mevr. D. de Lame, de Heer R. Devisch, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. A. Huybrechts, D. Huyge, F. Neyt, F. Reyntjens, E. Vandewoude, Mevr. B. Vanhoudt, de HH. J.-L. Vellut, K. Vlassenroot en C. Willemen.

„Université Saint-Joseph de Beyrouth: une enclave de la francophonie au Moyen-Orient”

De Heer Rafaël Herzstein stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.
De HH. R. Rezsohazy en U. Vermeulen nemen aan de bespreking deel.
De Klasse beslist deze tekst niet te publiceren.

De Zuid-Afrikaanse Waarheids- en Verzoeningscommissie als model voor conflictverzoening

Mevr. Annelies Verdoolaeye stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.
De HH. H. Baetens Beardsmore, R. Rezsohazy, J. Klener, Mevr. P. Bouvier en de Heer F. de Hen nemen aan de bespreking deel.
De Klasse beslist deze tekst niet te publiceren.

Academische onderscheiding

De Heer René Devisch werd tot *doctor honoris causa* van de „Université de Kinshasa” benoemd.

Concours 2009

La Classe décide de reprendre une question du Concours 2001 dont les rédacteurs étaient MM. E. Haerinck et P. Petit. La première question du Concours 2009 sera consacrée à une étude sur les contacts internationaux (3^e siècle av. J.-C. - 3^e siècle apr. J.-C.) dans le golfe Persique méridional à la lumière de l'étude de la poterie.

La Classe décide de consacrer la deuxième question du Concours 2009 à une étude sur la doctrine d'Etat dans le monde arabe actuel.

M. R. Anciaux et U. Vermeulen sont désignés pour la rédaction de cette question.

Prix de Géographie Tropicale Yola Verhasselt

Conformément à l'article 8 du règlement, les membres désignent M. J. Denis comme représentant de la Classe des Sciences morales et politiques au sein de la Commission ad hoc.

M. H. Beguin sera sollicité au cas où M. J. Denis serait dans l'impossibilité d'accepter cette tâche.

La séance est levée à 17 h 10.

Wedstrijd 2009

De Klasse beslist een vraag gesteld voor de Wedstrijd 2001 en opgesteld door de HH. E. Haerinck en P. Petit te hernemen. De eerste vraag van de Wedstrijd 2009 zal gewijd zijn aan een studie over de internationale contacten (3de eeuw vóór Chr. - 3de eeuw na Chr.) in de zuidelijke Perzische Golf, aan de hand van de studie van het aardewerk.

De Klasse beslist de tweede vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een studie over de staatstheorie in de huidige Arabische wereld.

De HH. R. Anciaux en U. Vermeulen worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

Prijs voor Tropische Geografie Yola Verhasselt

Conform artikel 8 van het reglement duiden de leden de Heer J. Denis aan als vertegenwoordiger van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen binnen de Commissie ad hoc.

Er zal op de Heer H. Beguin een beroep gedaan worden indien het onmogelijk zou zijn voor de Heer J. Denis deze taak te aanvaarden.

De zitting wordt om 17 u. 10 geheven.

Classe des Sciences morales et politiques

Séance du 20 mars 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. C. Sturtewagen, Directeur, assisté de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: Mmes P. Bouvier, E. Bruyninx, MM. F. de Hen, J. Everaert E. Haerincq, J. Jacobs, Mme F. Nahavandi, M. J. Vanderlinden et Mme Y. Verhasselt, membres titulaires; MM. S. Plasschaert et C. Willemen, membres associés; M. H. Vinck, membre correspondant; M. H. Nicolaï, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales; M. G. Demarée, membre de la Classe des Sciences techniques.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: MM. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, P. Collard, F. De Boeck, Mme D. de Lame, M. R. Devisch, Mmes M. Engelborghs-Bertels, C. Grégoire, MM. A. Huybrechts, D. Huyge, J. Klener, C. Ntampaka, P. Petit, P. Raymaekers, R. Rezsöhazi, U. Vermeulen et K. Vlassenroot; M. J. Charlier, membre de la Classe des Sciences techniques.

Présentation de l'étude de feu René Massinon consacrée au droit des personnes en droit colonial belge

M. J. Vanderlinden présente une communication intitulée comme ci-dessus. MM. S. Plasschaert, H. Nicolaï et H. Vinck prennent part à la discussion. La Classe approuve la publication intégrale de l'ouvrage.

Concours 2009

La Classe décide de consacrer la première question du Concours 2009 à une étude sur les contacts internationaux (3^e siècle av. J.-C. - 3^e siècle de notre ère) dans le golfe Persique méridional à la lumière de l'étude de la poterie.

La Classe décide de consacrer la deuxième question du Concours 2009 à une étude relative aux théories de l'Etat dans le monde arabe contemporain.

Concours 2007

Un travail a été introduit régulièrement en réponse à la première question du Concours 2007, intitulée «On demande une étude sur les femmes et la santé au Rwanda sous le régime du mandat de la Société des Nations. Les débuts des conceptions et pratiques modernes de la santé (1920-1940)», à savoir:

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Zitting van 20 maart 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer C. Sturtewagen, Directeur, bijgestaan door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: Mevr. P. Bouvier, E. Bruyninx, de HH. F. de Hen, J. Everaert, E. Haerinck, J. Jacobs, Mevr. F. Nahavandi, de Heer J. Vanderlinden en Mevr. Y. Verhasselt, werkende leden; de HH. S. Plasschaert en C. Willemen, geassocieerde leden; de Heer H. Vinck, corresponderend lid; de Heer H. Nicolaï, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen; de Heer G. Demarée, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, P. Collard, F. De Boeck, Mevr. D. de Lame, de Heer R. Devisch, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, C. Grégoire, de HH. A. Huybrechts, D. Huyge, J. Kliner, C. Ntampaka, P. Petit, P. Raymaekers, R. Rezsohazy, U. Vermeulen en K. Vlassenroot; de Heer J. Charlier, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

„Présentation de l'étude de feu René Massinon consacrée au droit des personnes en droit colonial belge”

De Heer J. Vanderlinden stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.
De HH. S. Plasschaert, H. Nicolaï en H. Vinck nemen aan de bespreking deel.
De Klasse keurt de publicatie van het werk in zijn geheel goed.

Wedstrijd 2009

De Klasse beslist de eerste vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een studie over de internationale contacten (3de eeuw vóór Chr. - 3de eeuw na Chr.) in de zuidelijke Persische Golf, aan de hand van de studie van het aardewerk.

De Klasse beslist de tweede vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een studie met betrekking tot de staatsleer in de huidige Arabische wereld.

Wedstrijd 2007

Eén werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de eerste vraag van de Wedstrijd 2007 „Men vraagt een studie over vrouwen en gezondheid in Rwanda onder het mandaat van de Volkerenbond. Het begin van de moderne concepten en praktijken van de gezondheidszorg (1920-1940)”, m.n.

CORNET, A. 2005. Action sanitaire et contrôle social au Ruanda (1920-1940). Femmes, missions et politiques de santé. Thèse de doctorat, Université Catholique de Louvain, 4 vol., 1181 pp.

Mmes D. de Lame, Y. Verhasselt et M. H. Nicolaï sont désignés en qualité de rapporteurs.

Un travail a été introduit régulièrement en réponse à la deuxième question du Concours 2007, intitulée «On demande une étude sur la musique traditionnelle bolivienne et/ou sur les instruments de musique d'une ou plusieurs ethnies soit de la plaine (Pando ou Amazonas), soit des hauts plateaux (Altiplano), soit de la région de transition (Yungas) et/ou l'impact qu'elle a sur la musique urbaine actuelle», à savoir:

VERSTRAETE, I. 2006. ¿Existen músicas identificando a los Aymaras asanaques y quillacas? (Departamento Oruro, Bolivia), 33 pp. + CD.

MM. F. de Hen, D. Demolin et M. Graulich sont désignés en qualité de rapporteurs.

Les Belbase:

une réalisation peu connue de l'expansion belge en Afrique de l'Est

M. Léon Darcis a présenté cette communication lors de la séance du 12 décembre 2006.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

La séance est levée à 16 h 50.

CORNET, A. 2005. Action sanitaire et contrôle social au Ruanda (1920-1940). Femmes, missions et politiques de santé. Doctoraatsthesis, Université Catholique de Louvain, 4 vol., 1181 blz.

Mevr. D. de Lame, Y. Verhasselt en de Heer H. Nicolai worden als verslaggever aangeduid.

Eén werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de tweede vraag van de Wedstrijd 2007 „Men vraagt een studie over de Boliviaanse traditionele muziek en/of de instrumenten van één of meer etnieën uit hetzij het laagland (Pando of Amazonas), hetzij de hoogvlakte (Altiplano), of nog, het overgangsgebied (Yungas), en/of de impact die ze heeft op de huidige stedelijke muziek”, m.n.

VERSTRAETE, I. 2006. ¿Existen músicas identificando a los Aymaras asanaques y quillacas? (Departamento Oruro, Bolivia), 33 blz. + CD.

De HH. F. de Hen, D. Demolin en M. Graulich worden als verslaggever aangeduid.

**„Les Belbase:
une réalisation peu connue de l'expansion belge en Afrique de l'Est”**

De Heer Léon Darcis heeft deze mededeling voorgesteld tijdens de zitting van 12 december 2006.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

De zitting wordt om 16 u. 50 geheven.

Classe des Sciences naturelles et médicales

Séance du 23 janvier 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. E. Van Ranst, Directeur, assisté de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. I. Beghin, M. De Dapper, E. De Langhe, M. Deliens, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, J.-C. Micha, H. Nicolaï, A. Ozer, G. Stoops, C. Sys et M. Wéry, membres titulaires; M. M. Erpicum, membre associé; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: MM. J.-P. Descy, L. D'Haese, S. Geerts, M. Lechat, J.-P. Malingreau, H. Maraite, S. Pattyn, Mme F. Portaels, MM. J. Rammeloo, E. Robbrecht, R. Swennen, J.-J. Symoens, L. Tack et P. Van der Veken.

«Biodiversiteit en biogeografie van de sub-Antarctische regio gebaseerd op niet-mariene diatomeeën»

M. Bart Van de Vijver présente une communication intitulée comme ci-dessus. MM. E. De Langhe, M. De Dapper, H. Nicolaï, G. Stoops, A. Ozer et J.-M. Jadin prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

Reproduction artificielle et élevage de la perche sauteuse (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) dans le delta du Mékong

M. J.-C. Micha présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. A. Ozer, J.-M. Jadin, P. Gigase, P. Goyens, M. De Dapper et E. De Langhe prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

Comité secret

Les membres titulaires et titulaires honoraires, réunis en Comité secret, élisent en qualité de:

Membres titulaires: MM. Jean-Pierre Descy, Michel Erpicum et Jozef Vercruyse.

Membres associés: M. Vincent De Brouwere et Mme Rosine Orban.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Zitting van 23 januari 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer E. Van Ranst, Directeur, bijgestaan door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. I. Beghin, M. De Dapper, E. De Langhe, M. Deliëns, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, J.-C. Micha, H. Nicolai, A. Ozer, G. Stoops, C. Sys en M. Wéry, werkende leden; de Heer M. Erpicum, geassocieerd lid; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Betuïgden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. J.-P. Descy, L. D'Haese, S. Geerts, M. Lechat, J.-P. Malingreau, H. Maraite, S. Pattyn, Mevr. F. Portaels, de HH. J. Rammeloo, E. Robbrecht, R. Swennen, J.-J. Symoens, L. Tack en P. Van der Veken.

Biodiversiteit en biogeografie van de sub-Antarctische regio gebaseerd op niet-mariene diatomeeën

De Heer Bart Van de Vijver stelt een mededeling voor getiteld als hierboven. De HH. E. De Langhe, M. De Dapper, H. Nicolai, G. Stoops, A. Ozer en J.-M. Jadin nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

„Reproduction artificielle et élevage de la perche sauteuse (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) dans le delta du Mékong”

De Heer J.-C. Micha stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. A. Ozer, J.-M. Jadin, P. Gigase, P. Goyens, M. De Dapper en E. De Langhe nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

Besloten Vergadering

De werkende en erewerkende leden, in Besloten Vergadering bijeen, verkiezen tot:

Werkend lid: de HH. Jean-Pierre Descy, Michel Erpicum en Jozef Vercruyse.

Geassocieerd lid: de Heer Vincent De Brouwere en Mevr. Rosine Orban.

Membres correspondants: M. Samy Mankoto, Mmes Ruth Oniang'O et Jurgenne Primavera.

La Secrétaire perpétuelle informe les membres de son intention de proposer que les élections aient lieu au cours d'une séance de Classe unique. M. I. Beghin estime qu'il serait, dans ce cas, souhaitable d'organiser deux séances d'élection par an.

Les membres approuvent ces suggestions, qui devront être soumises à la réunion extraordinaire du Bureau du 15 février 2007.

La séance est levée à 17 h 15.

Corresponderend lid: de Heer Samy Mankoto, Mevr. Ruth Oniang'O en Jurgenne Primavera.

De Vast Secretaris licht de leden erover in dat zij van plan is voor te stellen dat de verkiezingen tijdens één enkele klassezitting zouden plaatsvinden. De Heer I. Beghin is van oordeel dat het in dit geval wenselijk is twee verkiezingszittingen per jaar te organiseren.

De leden stemmen met deze voorstellen in; zij zullen moeten worden voorgelegd aan het Bureau tijdens de buitengewone vergadering van 15 februari 2007.

De zitting wordt om 17 u. 15 gegeven.

Classe des Sciences naturelles et médicales

Séance du 20 février 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. E. Van Ranst, Directeur, assisté de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. I. Beghin, J. Bouharmont, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, F. Malaisse, H. Maraite, J.-C. Micha, H. Nicolaï, A. Ozer et C. Sys, membres titulaires; MM. M. Erpicum, D. Le Ray et E. Roche, membres associés; Mme M.-C. Henry, membre correspondant; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

Invités : Mme S. Gies et M. M. Hinsenkamp.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: MM. J. Alexandre, J. Belot, V. De Brouwere, M. De Dapper, J.-P. Descy, R. Dudal, B. Gryseels, J.-P. Malingreau, Mme R. Orban, M. S. Pattyn, Mme F. Portaels, MM. J. Rammeloo, E. Robbrecht, G. Stoops, R. Swennen, L. Tack et P. Van der Veken.

«Onderzoek en voorzorgsmaatregelen in de Kashin-Beck ziekte in de Autonome Tibetaanse Regio»

MM. P. Goyens et M. Hinsenkamp présentent un rapport intitulé comme ci-dessus.

MM. J.-M. Jadin, A. Ozer, F. Malaisse, I. Beghin, H. Maraite, J.-C. Micha et Mme M.-C. Henry prennent part à la discussion.

Contribution à l'épidémiologie de la malaria et à son contrôle en Côte-d'Ivoire

Mme M.-C. Henry présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J.-M. Jadin, J.-C. Micha et I. Beghin prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

Concours 2009

La Classe décide de consacrer la troisième question du Concours 2009 à une étude sur l'apport des nouvelles techniques de télédétection dans les zones de désertification.

MM. M. De Dapper et A. Ozer sont désignés pour la rédaction de cette question.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Zitting van 20 februari 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer E. Van Ranst, Directeur, bijgestaan door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. I. Beghin, J. Bouharmont, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, F. Malaisse, H. Maraite, J.-C. Micha, H. Nicolai, A. Ozer en C. Sys, werkende leden; de HH. M. Erpicum, D. Le Ray en E. Roche, geassocieerde leden; Mevr. M.-C. Henry, corresponderend lid; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Uitgenodigd: Mevr. S. Gies en de Heer M. Hinsenkamp.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. J. Alexandre, J. Belot, V. De Brouwere, M. De Dapper, J.-P. Descy, R. Dudal, B. Gryseels, J.-P. Malingreau, Mevr. R. Orban, de Heer S. Pattyn, Mevr. F. Portaels, de HH. J. Rammeloo, E. Robbrecht, G. Stoops, R. Swennen, L. Tack en P. Van der Veken.

Onderzoek en voorzorgsmaatregelen in de *Kashin-Beck* ziekte in de Autonome Tibetaanse Regio

De HH. P. Goyens en M. Hinsenkamp stellen een verslag voor getiteld als hierboven.

De HH. J.-M. Jadin, A. Ozer, F. Malaisse, I. Beghin, H. Maraite, J.-C. Micha en Mevr. M.-C. Henry nemen aan de bespreking deel.

„Contribution à l'épidémiologie de la malaria et à son contrôle en Côte-d'Ivoire”

Mevr. M.-C. Henry stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J.-M. Jadin, J.-C. Micha en I. Beghin nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

Wedstrijd 2009

De Klasse beslist de derde vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een studie over de inbreng van de nieuwe teledetectietechnieken in woestijngebieden.

De HH. M. De Dapper en A. Ozer worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

La Classe décide de consacrer la quatrième question du Concours 2009 à une étude sur la nutrition appliquée.

MM. I. Beghin et P. Goyens sont désignés pour la rédaction de cette question.

Prix de Géographie Tropicale Yola Verhasselt

Conformément à l'article 8 du règlement, les membres désignent M. H. Nicolaï comme représentant de la Classe des Sciences naturelles et médicales au sein de la Commission ad hoc.

La séance est levée à 16 h 35.

De Klasse beslist de vierde vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een studie over de toegepaste voeding.

De HH. I. Beghin en P. Goyens worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

Prijs voor Tropische Geografie Yola Verhasselt

Conform artikel 8 van het reglement duiden de leden de Heer H. Nicolaï aan als vertegenwoordiger van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen binnen de Commissie ad hoc.

De zitting wordt om 16 u. 35 geheven.

Classe des Sciences naturelles et médicales

Séance du 27 mars 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. E. Van Ranst, Directeur, assisté de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. I. Beghin, J. Bouharmont, E. De Langhe, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, H. Nicolaï, A. Ozer, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken et M. Wéry, membres titulaires; MM. S. Geerts, J.-P. Malingreau, Mme R. Orban et M. E. Roche, membres associés; M. T. Phan Trong, membre correspondant.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: MM. J. Belot, J. Boly, E. Coppejans, V. De Brouwere, M. De Dapper, J.-P. Descy, R. Dudal, J.-C. Micha, S. Pattyn, Mme F. Portaels, MM. J. Rammeloo, E. Robbrecht, L. Tack, E. Tollens et Mme M. Vincx; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

«*Taenia solium* cysticercosis: nieuwe aspecten in de serodiagnostiek»

M. Pierre Dorny présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. E. De Langhe, J.-M. Jadin, P. Goyens, C. Sys, A. Ozer et P. Gigase prennent part à la discussion.

La Classe accepte d'envisager la publication d'un texte et désigne deux rapporteurs.

Tectonique active et sismotectonique du Vietnam et des régions voisines

M. T. Phan Trong présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. A. Ozer et J.-P. Malingreau prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

Concours 2009

La Classe décide de consacrer la troisième question du Concours 2009 à une contribution sur les apports des nouvelles technologies en télédétection pour l'étude de la désertification.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Zitting van 27 maart 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer E. Van Ranst, Directeur, bijgestaan door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. I. Beghin, J. Bouharmont, E. De Langhe, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, H. Nicolaï, A. Ozer, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken en M. Wéry, werkende leden; de HH. S. Geerts, J.-P. Malingreau, Mevr. R. Orban en de Heer E. Roche, geassocieerde leden; de Heer T. Phan Trong, corresponderend lid.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. J. Belot, J. Boly, E. Coppejans, V. De Brouwere, M. De Dapper, J.-P. Descy, R. Dudal, J.-C. Micha, S. Pattyn, Mevr. F. Portaels, de HH. J. Rammeloo, E. Robbrecht, L. Tack, E. Tollens en Mevr. M. Vincx; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

***Taenia solium* cysticercosis: nieuwe aspecten in de serodiagnostiek**

De Heer Pierre Dorny stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. E. De Langhe, J.-M. Jadin, P. Goyens, C. Sys, A. Ozer en P. Gigase nemen aan de bespreking deel.

De Klasse is bereid de publicatie van een tekst te overwegen en duidt twee verslaggevers aan.

„Tectonique active et sismotectonique du Vietnam et des régions voisines”

De Heer T. Phan Trong stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. A. Ozer en J.-P. Malingreau nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

Wedstrijd 2009

De Klasse beslist de derde vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een analyse over de bijdragen van nieuwe teledetectietechnologieën tot de studie van desertificatie.

La Classe décide de consacrer la quatrième question du Concours 2009 à une étude dans le domaine de la nutrition appliquée, portant sur une ou plusieurs intervention(s) destinée(s) à prévenir ou à traiter un problème nutritionnel, ou encore destinée(s) à promouvoir une bonne nutrition dans un pays d'outre-mer.

Concours 2007

Un travail a été introduit régulièrement en réponse à la troisième question du Concours 2007, intitulée «On demande une étude sur les nouvelles perspectives en matière d'épidémiologie et de contrôle des maladies transmises par des vecteurs au bétail des régions tropicales», à savoir:

MASUMU MULUMBU, J. 2006. Molecular Epidemiology and Integrated Control of Bovine Trypanosomiasis in Sub-Saharan Africa, 64 pp.

MM. P. Gigase, J.-M. Jadin et J. Vercruyse sont désignés en qualité de rapporteurs.

Deux travaux ont été introduits régulièrement en réponse à la quatrième question du Concours 2007, intitulée «On demande une contribution originale à l'étude des écosystèmes côtiers tropicaux, leur évolution et/ou leur monitoring», à savoir:

BOSIRE, J. 2006. Ecological Recovery of Reforested Mangroves in Kenya. Thesis, Vrije Universiteit Brussel, 135 pp.

VANDERSTRAETE, T. (s.d.) The Use of Remote Sensing for Coral Reef Mapping in Support of Integrated Coastal Zone Management. A Case Study in the NW Red Sea. Scriptie, Universiteit Gent, vol. 1, 426 pp.; vol. 2, 129 pp. + annexes.

MM. E. Coppejans, J.-C. Micha et A. Ozer sont désignés en qualité de rapporteurs.

Dégradation des terres et désertification en Afrique tropicale humide

M. Clément Mathieu a présenté cette communication lors de la séance du 19 décembre 2006.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

La séance est levée à 16 h 50.

De Klasse beslist de vierde vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een studie in het gebied van de toegepaste voeding, een of meer interventies beschrijvend, ondernomen om een nutritioneel probleem te voorkomen of te behandelen, of om gezonde voeding in een overzees land te promoten.

Wedstrijd 2007

Eén werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de derde vraag van de Wedstrijd 2007 „Er wordt een studie gevraagd over nieuwe inzichten in de epidemiologie en controle van door vectoren overgedragen ziekten bij het vee in tropische gebieden”, m.n.

MASUMU MULUMBU, J. 2006. Molecular Epidemiology and Integrated Control of Bovine Trypanosomiasis in Sub-Saharan Africa, 64 blz.

De HH. P. Gigase, J.-M. Jadin en J. Verduyze worden als verslaggever aangeduid.

Twee werken werden regelmatig ingediend in antwoord op de vierde vraag van de Wedstrijd 2007, „Men vraagt een oorspronkelijke bijdrage tot de studie van tropische kustecosystemen, hun evolutie en/of monitoring”, m.n.

BOSIRE, J. 2006 Ecological Recovery of Reforested Mangroves in Kenya. Thesis, Vrije Universiteit Brussel, 135 blz.

VANDERSTRAETE, T. (z.d.) The Use of Remote Sensing for Coral Reef Mapping in Support of Integrated Coastal Zone Management. A Case Study in the NW Red Sea. Scriptie, Universiteit Gent, vol. 1, 426 blz.; vol. 2, 129 blz. + bijlagen.

De HH. E. Coppejans, J.-C. Micha en A. Ozer worden als verslaggever aangeduid.

„Dégradation des terres et désertification en Afrique tropicale humide”

De Heer Clément Mathieu heeft deze mededeling voorgesteld tijdens de zitting van 19 december 2006.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

De zitting wordt om 16 u. 50 geheven.

Classe des Sciences techniques

Séance du 25 janvier 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. C. De Meyer, Directeur, assisté de M. L. Dejonghe, Vice-Directeur, et de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. L. André, J.-M. Charlet, E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, D. Demaiffe, G. Demarée, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, W. Loy, L. Maertens, J. Marchal, A. Monjoie, F. Thirion et M. Van Den Herrewegen, membres titulaires; MM. M. De Boodt et P. Muchez, membres associés; M. C. Sturtewagen, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

Invitée: Mme F. M. Vacante.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: MM. P. Beckers, J. Berlamont, A. Buldgen, J. Charlier, J. Debevere, G. Froment, P. Goossens, J. Hus, A. Lejeune, J. Michot, H. Paelinck, J. Poesen, J. Roos, A. Sterling, W. Van Impe, M. Van Montagu; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

«Vulkaanuitbarstingen, aard- en zeebevingen, droge mist vs. Aristoteles' *Meteorologica* en de Bijbel in het licht van de 18de eeuwse wetenschapsgeschiedenis»

M. G. Demarée présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. H. Deelstra, W. Loy, P. De Meester, M. Van Den Herrewegen, J. De Cuyper et J. Marchal prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

La valorisation des phosphogypses dans les unités industrielles de fabrication d'engrais dans les pays en voie de développement

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

MM. J. De Cuyper, J.-M. Charlet, H. Deelstra, D. Demaiffe et F. Thirion prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

Klasse voor Technische Wetenschappen

Zitting van 25 januari 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer C. De Meyer, Directeur, bijgestaan door de heer L. Dejonghe, Vice-Directeur, en door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. L. André, J.-M. Charlet, E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, D. Demaiffe, G. Demarée, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, W. Loy, L. Maertens, J. Marchal, A. Monjoie, F. Thirion en M. Van Den Herrewegen, werkende leden; de HH. M. De Boodt en P. Muchez, geassocieerde leden; de Heer C. Sturtewagen, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Uitgenodigd: Mevr. F. M. Vacante.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. P. Beckers, J. Berlamont, A. Buldgen, J. Charlier, J. Debevere, G. Froment, P. Goossens, J. Hus, A. Lejeune, J. Michot, H. Paelinck, J. Poesen, J. Roos, A. Sterling, W. Van Impe, M. Van Montagu; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Vulkaanuitbarstingen, aard- en zeebevingen, droge mist vs. Aristoteles' *Meteorologica* en de Bijbel in het licht van de 18de eeuwse wetenschapsgeschiedenis

De Heer G. Demarée stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. H. Deelstra, W. Loy, P. De Meester, M. Van Den Herrewegen, J. De Cuyper en J. Marchal nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

„La valorisation des phosphogypses dans les unités industrielles de fabrication d'engrais dans les pays en voie de développement”

De Heer R. Leenaerts stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J. De Cuyper, J.-M. Charlet, H. Deelstra, D. Demaiffe en F. Thirion nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

Comité secret

Les membres titulaires et titulaires honoraires, réunis en Comité secret, élisent en qualité de:

Membres titulaires: MM. Jean Poesen et Theo Notteboom.

Membres associés: MM. Alain Bernard, Pierre Ozer, Eric Pirard, Patrick Sorgeloos et Patrick Van Damme.

Membre correspondant: M. Darwis Al Gobaisi.

La séance est levée à 17 h.

Besloten Vergadering

De werkende en erewerkende leden, in Besloten Vergadering bijeen, verkiezen tot:

Werkend lid: de HH. Jean Poesen en Theo Notteboom.

Geassocieerd lid: de HH. Alain Bernard, Pierre Ozer, Eric Pirard, Patrick Sorgeloos en Patrick Van Damme.

Corresponderend lid: de Heer Darwis Al Gobaisi.

De zitting wordt om 17 u. geheven.

Classe des Sciences techniques

Séance du 22 février 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. C. De Meyer, Directeur, assisté de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. J. Berlamont, J. De Cuyper, G. Demarée, L. Maertens, A. Monjoie et M. Van Den Herrewegen, membres titulaires; MM. A. Bernard, T. Camelbeeck, J. Hus et E. Pirard, membres associés; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: MM. J.-M. Charlet, J. Charlier, H. Deelstra, L. Dejonghe, J.-J. Droesbeke, P. Goossens, E. Lambin, R. Leenaerts, A. Lejeune, W. Loy, J. Michot, P. Muchez, P. Ozer, H. Paclinck, J. Poesen, J. Roos, W. Van Impe et M. Van Montagu.

Tectonique active et environnement dans le rift est-africain: exemple des *Highlands* du sud-ouest de la Tanzanie

M. Damien Delvaux de Fenffe présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J. Hus, T. Camelbeeck et C. De Meyer prennent part à la discussion.
La Classe désigne deux rapporteurs.

«Universitaire ontwikkelingssamenwerking. Vlaanderen, Nederland en Duitsland: een vergelijking»

M. J. Berlamont présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. G. Demarée, C. De Meyer, J. De Cuyper, E. Pirard et L. Maertens prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

Concours 2009

La Classe décide de reformuler une question du Concours 2004 dont le rédacteur était M. J. J. Peters. La cinquième question du Concours 2009 sera consacrée à une étude sur les problèmes d'inondation dans des régions d'outre-mer subissant des modifications morphologiques qui changent les capacités d'évacuation dans les cours d'eau.

Klasse voor Technische Wetenschappen

Zitting van 22 februari 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer C. De Meyer, Directeur, bijgestaan door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. J. Berlamont, J. De Cuyper, G. Demarée, L. Maertens, A. Monjoie en M. Van Den Herrewegen, werkende leden; de HH. A. Bernard, T. Camelbeeck, J. Hus en E. Pirard, geassocieerde leden; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, H. Deelstra, L. Dejonghe, J.-J. Droesbeke, P. Goossens, E. Lambin, R. Leenaerts, A. Lejeune, W. Loy, J. Michot, P. Muchez, H. Paelinck, J. Poesen, J. Roos, W. Van Impe en M. Van Montagu.

„Tectonique active et environnement dans le rift est-africain: exemple des Highlands du sud-ouest de la Tanzanie”

De Heer Damien Delvaux de Fenffe stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J. Hus, T. Camelbeeck en C. De Meyer nemen aan de bespreking deel. De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

Universitaire ontwikkelingssamenwerking. Vlaanderen, Nederland en Duitsland: een vergelijking

De Heer J. Berlamont stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. G. Demarée, C. De Meyer, J. De Cuyper, E. Pirard en L. Maertens nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

Wedstrijd 2009

De Klasse beslist een vraag gesteld voor de Wedstrijd 2004 en opgesteld door de Heer J. J. Peters te herformuleren. De vijfde vraag van de Wedstrijd 2009 zal gewijd zijn aan een studie over de overstromingsproblemen in overzeese gebieden die morfologische veranderingen ondergaan waardoor de afvoercapaciteit van de wassen in de rivieren verandert.

MM. J. Berlamont et J. J. Peters sont désignés pour la rédaction de cette question.

La Classe décide de reformuler une question du Concours 2002 dont les rédacteurs étaient MM. R. Sokal et G. Froment. La sixième question du Concours 2009 sera consacrée à une étude technico-économique sur l'application des énergies alternatives dans les pays en voie de développement.

MM. P. De Meester et C. De Meyer sont désignés pour la rédaction de cette question.

Prix pour les Etudes portuaires Directeur-Général Fernand Suykens

Cinq travaux ont été introduits régulièrement en vue du «Prix pour les Etudes portuaires Directeur-Général Fernand Suykens 2007», à savoir:

ASHTON, Jason 2006. Het havenkeuzegedrag van containercarriers. — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 126 pp.

COPPENS, Caroline 2006. Economische analyse van de Chinese rederij Cosco. — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 171 pp.

DE RUYTER, Wouter 2006. Gaza Seaport Project: een case-study. — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 129 pp.

SEL, Steve 2006. Maritieme Wereldsteden: «Vanuit welke grootsteden wordt de maritieme sector gestuurd?» — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 132 pp.

WOLANSKI, Eric 2006. The Environment in Asia Pacific Harbours. — Dordrecht, Springer, 497 pp. (version électronique)

Conformément à l'article 7 b) du règlement, la Classe des Sciences techniques désigne MM. H. Paelinck et C. De Meyer comme membres du jury.

Prix de Géographie Tropicale Yola Verhasselt

Conformément à l'article 8 du règlement, les membres désignent M. J. Charlier comme représentant de la Classe des Sciences techniques au sein de la Commission ad hoc.

La séance est levée à 16 h 35.

De HH. J. Berlamont en J. J. Peters worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

De Klasse beslist een vraag gesteld voor de Wedstrijd 2002 en opgesteld door de HH. R. Sokal en G. Froment te herformuleren. De zesde vraag van de Wedstrijd 2009 zal gewijd zijn aan een technico-economische studie over de toepassing van alternatieve energieën in de ontwikkelingslanden.

De HH. P. De Meester en C. De Meyer worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

Prijs voor Havenstudies Directeur-Generaal Fernand Suykens

Zes werken werden regelmatig ingediend voor de „Prijs voor Havenstudies Directeur-Generaal Fernand Suykens”, m.n.:

ASHTON, Jason 2006. Het havenkeuzegedrag van containercarriers. — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 126 blz.

COPPENS, Caroline 2006. Economische analyse van de Chinese rederij Cosco. — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 171 blz.

DE RUYTER, Wouter 2006. Gaza Seaport Project: een case-study. — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 129 blz.

SEL, Steve 2006. Maritieme Wereldsteden: „Vanuit welke grootsteden wordt de maritieme sector gestuurd?” — Verhandeling Univ. Antwerpen, Fac. Toegepaste Economische Wetenschappen, 132 blz.

WOLANSKI, Eric 2006. The Environment in Asia Pacific Harbours. — Dordrecht, Springer, 497 blz. (elektronische versie)

Conform artikel 7 b) van het reglement, duidt de Klasse voor Technische Wetenschappen de HH. H. Paelinck en C. De Meyer als jurylid aan.

Prijs voor Tropische Geografie Yola Verhasselt

Conform artikel 8 van het reglement duiden de leden de Heer J. Charlier aan als vertegenwoordiger van de Klasse voor Technische Wetenschappen binnen de Commissie ad hoc.

De zitting wordt om 16 u. 35 gegeven.

Classe des Sciences techniques

Séance du 29 mars 2007

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. C. De Meyer, Directeur, assisté de M. L. Dejonghe, Vice-Directeur, et de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents: MM. L. André, J. De Cuyper, H. Deelstra, D. Demaiffe et J. J. Peters, membres titulaires; MM. A. Bernard, T. Camelbeeck, J. Hus, L. Martens, P. Muchez, P. Ozer et P. Van Damme, membres associés; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance: MM. J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, J.-J. Droesbeke, P. Goossens, A. Jaumotte, E. Lambin, R. Leenaerts, A. Lejeune, W. Loy, L. Maertens, J. Marchal, J. Michot, A. Monjoie, H. Paelinck, J. Poesen, J. Roos, F. Thirion, M. Van Montagu et P. Sorgeloos.

Décès de M. Severin Amelinckx

M. C. De Meyer annonce le décès, survenu à Anvers le 22 février 2007, de M. S. Amelinckx, membre associé honoraire.

Il retrace brièvement la carrière du Confrère disparu.

La Classe observe une minute de silence à la mémoire du défunt.

M. P. De Meester est désigné en qualité de rédacteur de l'éloge de M. S. Amelinckx.

La surveillance des lacs volcaniques en Indonésie: méthodes terrestres et spatiales

M. A. Bernard présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. P. Ozer, L. Dejonghe, H. Deelstra et L. André prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

«Afrikaanse plantenbiodiversiteit als basis voor domesticatie en duurzame ontwikkeling»

M. P. Van Damme présente une communication intitulée comme ci-dessus.

Klasse voor Technische Wetenschappen

Zitting van 29 maart 2007

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer C. De Meyer, Directeur, bijgestaan door de Heer L. Dejonghe, Vice-Directeur, en door Mevr. D. Swinne, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. L. André, J. De Cuyper, H. Deelstra, D. Demaiffe en J. J. Peters, werkende leden; de HH. A. Bernard, T. Camelbeeck, J. Hus, L. Martens, P. Muchez, P. Ozer en P. Van Damme, geassocieerde leden; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, J.-J. Droesbeke, P. Goossens, A. Jaumotte, E. Lambin, R. Leenaerts, A. Lejeune, W. Loy, L. Maertens, J. Marchal, J. Michot, A. Monjoie, H. Paelinck, J. Poesen, J. Roos, F. Thirion, M. Van Montagu en P. Sorgeloos.

Overlijden van de Heer Severin Amelinckx

De Heer C. De Meyer kondigt het overlijden aan, op 22 februari 2007 te Antwerpen, van de Heer S. Amelinckx, eregeassocieerd lid.

Hij geeft een bondig overzicht van de carrière van de overleden Confrater.

De Klasse neemt een minuut stilte waar ter nagedachtenis van de overledene.

De Heer P. De Meester wordt als opsteller van de lofrede van de Heer S. Amelinckx aangeduid.

„La surveillance des lacs volcaniques en Indonésie: méthodes terrestres et spatiales”

De Heer A. Bernard stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. P. Ozer, L. Dejonghe, H. Deelstra en L. André nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

Afrikaanse plantenbiodiversiteit als basis voor domesticatie en duurzame ontwikkeling

De Heer P. van Damme stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

MM. L. Martens, H. Deelstra, L. André et Mme Y. Verhasselt prennent part à la discussion.

La Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances*.

Concours 2009

La Classe décide de consacrer la cinquième question du Concours 2009 à une étude sur les problèmes d'inondation dans des régions d'outre-mer subissant des modifications morphologiques qui changent les capacités d'évacuation des crues dans les cours d'eau. Ces modifications peuvent avoir des causes naturelles (érosions des sols dans les bassins versants, tectonique, subsidence, etc.) ou être liées à la présence humaine (aménagements pour le contrôle des crues, barrages, canalisation du lit des rivières, pompage d'eau, extraction de sédiments, etc.).

La Classe décide de consacrer la sixième question du Concours 2009 à une étude de faisabilité technico-économique sur les énergies alternatives renouvelables susceptibles d'être appliquées dans les pays en voie de développement. L'étude peut concerner l'énergie solaire (panneaux ou photovoltaïque), l'énergie éolienne, la biomasse (biogaz ou gazogène) ou la minihydraulique. L'étude inclura la description technique du ou des procédés envisagés et donnera l'estimation des coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien comparés par exemple à la production diesel. Comment ces énergies alternatives peuvent-elles contribuer à la diminution de la déforestation et de l'usage du bois de coupe?

La séance est levée à 16 h 50.

De HH. L. Martens, H. Deelstra, L. André en Mevr. Y. Verhasselt nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren.

Wedstrijd 2009

De Klasse beslist de vijfde vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een studie over de overstromingsproblemen in overzeese gebieden die morfologische veranderingen ondergaan waardoor de afvoercapaciteit van de wassen in de rivieren verandert. Deze wijzigingen kunnen van natuurlijke oorsprong zijn (landerosie in de stroombekkens, tektoniek, verzakkingen, enz.) of gebonden zijn aan de menselijke aanwezigheid (werken om de wassen te beheersen, stuwten, kanalisatie van de rivierbedding, pompen van water, winning van sedimenten, enz.).

De Klasse beslist de zesde vraag van de Wedstrijd 2009 te wijden aan een technisch-economische haalbaarheidsstudie over de hernieuwbare alternatieve energieën die in de ontwikkelingslanden van toepassing kunnen zijn. Deze studie kan betrekking hebben op zonne-energie (panelen of fotovoltaïsch), wind-energie, bio-energie (biogas of gasgeneratoren) of minihydraulica. De studie zal tevens een technische beschrijving omvatten van de weerhouden procédés en een schatting maken van de investerings-, exploitatie- en onderhoudskosten in vergelijking met bvb. de dieselproductie. Hoe kunnen deze alternatieve energieën bijdragen tot de vermindering van de ontbossing en het gebruik van kaphout?

De zitting wordt om 16 u. 50 geheven.

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

Agenda 2008	102
-------------------	-----

**Communications scientifiques
Wetenschappelijke mededelingen**

Classe des Sciences morales et politiques / Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen:

E. BRUYNINX. — Een zeldzaam masker uit Bougainville (Salomonseilanden)	111
L. DARCIS. — Les Belbase: une réalisation peu connue de l'expansion belge en Afrique de l'Est	131

Classe des Sciences naturelles et médicales / Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen:

M.-C. HENRY <i>et al.</i> — Contribution à l'épidémiologie de la malaria et à son contrôle en Côte-d'Ivoire	149
D. ROBERFROID & P. KOLSTEREN. — Transgenerational Undernutrition in Developing Countries: Importance of the Problem and Avenues for Interventions	165

Classe des Sciences techniques / Klasse voor Technische Wetenschappen:

R. LEENAERTS. — La valorisation des phosphogypses dans les unités industrielles de fabrication d'engrais dans les pays en voie de développement	185
J. BERLAMONT. — Universitaire ontwikkelingssamenwerking, Vlaanderen, Nederland en Duitsland: een vergelijking	207

Eloge — Lofrede

Marcel LUWEL	217
--------------------	-----

Procès-verbaux — Notulen

Classe des Sciences morales et politiques / Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen:

Séance du 16 janvier 2007 / Zitting van 16 januari 2007	224; 225
Séance du 13 février 2007 / Zitting van 13 februari 2007	228; 229
Séance du 20 mars 2007 / Zitting van 20 maart 2007	232; 233

Classe des Sciences naturelles et médicales / Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen:

Séance du 23 janvier 2007 / Zitting van 23 januari 2007	236; 237
Séance du 20 février 2007 / Zitting van 20 februari 2007	240; 241
Séance du 27 mars 2007 / Zitting van 27 maart 2007	244; 245

Classe des Sciences techniques / Klasse voor Technische Wetenschappen:

Séance du 25 janvier 2007 / Zitting van 25 januari 2007	248; 249
Séance du 22 février 2007 / Zitting van 22 februari 2007	252; 253
Séance du 29 mars 2007 / Zitting van 29 maart 2007	256; 257

