



**MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN  
BULLETIN DES SEANCES**

**52 (3)**

**KONINKLIJKE ACADEMIE  
VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

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

Sous la Haute Protection du Roi

## 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.

## 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.

© Royal Academy of Overseas Sciences. All rights reserved.

Abonnement 2006 (4 nummers — 4 numéros) : 70,00 €

Defacqzstraat 1 bus 3  
B-1000 Brussel (België)

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

## **ERRATUM**

*Mededelingen der Zittingen* **52** (2006-3), **Lofrede F. Bontinck** (blz. 351-364).

Deze lofrede werd opgesteld door Jean-Luc VELLUT.

## **ERRATUM**

*Bulletin des Séances* **52** (2006-3), **Eloge F. Bontinck** (pp. 351-364).

Cet éloge a été rédigé par Jean-Luc VELLUT.



**MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN  
BULLETIN DES SEANCES**

**52 (3)**

**KONINKLIJKE ACADEMIE  
VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

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

Sous la Haute Protection du Roi

**WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN**  

---

**COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES**

**Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen**

---

**Classe des Sciences morales et politiques**

## **L'art rupestre du plateau du Hemma (Hassake, Syrie): une nouvelle source iconographique en haute Mésopotamie\***

par

**Paul-Louis VAN BERG \*\* et al. [1] \*\*\***

**MOTS-CLES.** — Mésopotamie; Pétroglyphes; Art rupestre; Khishâm; Assyrie.

**RESUME.** — Le plateau basaltique du Hemma, dans le nord-est de la Syrie, a été intensément occupé pendant les trois derniers millénaires avant notre ère, ainsi que l'attestent les soubassements en pierres de centaines de constructions de périodes diverses et quelque quatre mille roches gravées découvertes à ce jour. Il s'agit des premiers sites d'art rupestre ancien étudiés en Syrie. L'inventaire des gravures comprend des figures anthropomorphes et zoomorphes, quelques représentations d'armes et d'outils, ainsi que des plans de *desert kites* (enclos destinés à la capture des animaux) et d'autres types de constructions. Les figures sont isolées ou intégrées dans des scènes cynégétiques et religieuses. L'art rupestre du Hemma couvre une période qui s'étend de la fin du quatrième millénaire avant notre ère au début du troisième siècle de notre ère. La comparaison stylistique suggère divers modes de relation avec l'iconographie urbaine mésopotamienne telle qu'on la trouve, par exemple, sur les sceaux-cylindres. D'autres similitudes ont été observées avec plusieurs zones d'art rupestre du Proche-Orient et donnent à penser que les nomades eurent un rôle à jouer dans ce processus de diffusion.

**TREFWOORDEN.** — Mesopotamië; Rotsgravingen; Rotskunst; Khisham; Assyrië.

**SAMENVATTING.** — *De rotskunst van het Hemmaplateau (Hassake, Syrië): een nieuwe iconografische bron in Boven-Mesopotamië.* — Het Hemma basaltplateau, in noord-oostelijk Syrië, werd gedurende de laatste drie millennia vóór onze tijdrekening intensief bewoond. Hiervan getuigen de stenen funderingen van honderden constructies uit diverse periodes en de meer dan vierduizend gegraveerde rotsen die tot op heden werden ontdekt. Het gaat om de eerste sites van oude rotskunst die in Syrië werden bestudeerd. De inventaris van de gravingen omvat antropomorfe en zoömorfe figuren, enkele voorstellingen van wapens en werktuigen, alsook grondplannen van *desert kites* (omheiningen die bedoeld waren om dieren te vangen) en diverse andere soorten constructies. De figuren komen ofwel geïsoleerd voor of maken deel uit van jachtscènes en religieuze taferelen.

---

\* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 17 novembre 2005. Décision de publication prise le 18 avril 2006. Texte définitif reçu le 24 avril 2006.

\*\* Prof. Université Libre de Bruxelles, CP 175, av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles (Belgique).

\*\*\* Le chiffre entre crochets [ ] renvoie à la note, p. 255.

De rotskunst van Hemma beslaat een periode die zich uitstrekkt van het einde van het vierde millennium vóór onze tijdraking tot het begin van de derde eeuw na Christus. De stilistische vergelijking laat tal van verbanden uitschijnen met de stedelijke iconografie van Mesopotamië, zoals bijvoorbeeld met die van de rolzegels. Overeenkomsten met verscheidene andere rotskunstgebieden in het Nabije Oosten kunnen worden waargenomen en laten uitschijnen dat nomaden een rol gespeeld hebben in het verspreidingsproces.

KEYWORDS. — Mesopotamia; Petroglyphs; Rock-art; Khishâm; Assyria.

SUMMARY. — *Rock-art of the Hemma Plateau (Hassake, Syria): a New Iconographic Source in Upper Mesopotamia.* — The basaltic Plateau of the Hemma, in northeastern Syria, was intensely occupied during the last three millennia BC, as shown by the stone basements of hundreds of buildings from various periods and by more than four thousand carved rocks so far discovered. These are the first ancient rock-art sites studied in Syria. The inventory of the carvings includes anthropomorphic and zoomorphic figures, some representations of weapons and tools, as well as plans of desert kites (enclosures intended for capturing of animals) and other kinds of buildings. The figures can be isolated or integrated into hunting or cultic scenes. The Hemma's rock-art can be dated between the fourth millennium BC and the beginning of the third century AD. Stylistic comparisons reveal various modes of relation with Mesopotamian urban iconography as found, for instance, on cylinder seals. Other similarities have been observed with the rock-art of various areas in the Near East, suggesting that nomads played a role in this diffusion process.

## 1. Le plateau du Hemma

Le système volcanique du Hemma, vieux de plusieurs millions d'années, couvre près de 500 km<sup>2</sup> au nord-ouest de la ville de Hassake, dans le nord-est de la Syrie (fig. 1). Il comporte plusieurs coulées de lave. Les coulées principales ont engendré la formation d'un plateau de basalte à deux étages. La première, qui est aussi la plus étendue, avec une altitude moyenne de 400 m, domine d'une trentaine de mètres les plaines alluviales du wadi Aweidj, à l'est, du Khabour, au sud, et du wadi Zerqan, à l'ouest. Une seconde coulée, issue d'un cratère aujourd'hui peu marqué, a engendré, au nord-est du plateau, une élévation supplémentaire, le Djebel Gudj, qui culmine à 493 m. L'originalité archéologique du Hemma est double. D'une part, on y trouve, à même le sol naturel, les soubassements en pierres sèches de centaines de constructions de toute espèce (enclos de chasse ou *desert kites*, bâtiments rectangulaires, enclos circulaires) alors que, dans la région, la recherche s'est attachée jusqu'ici aux tells et à leurs habitats en briques crues. D'autre part, les pentes qui bordent le plateau et les wadis qui le parcourent comportent de nombreux sites d'art rupestre antérieurs à l'époque parthe, les premiers qui soient étudiés en Syrie.

Depuis 2001, ce domaine est exploré par la 'Mission de Khishâm', une mission archéologique conjointe de la Direction des Antiquités et des Musées de

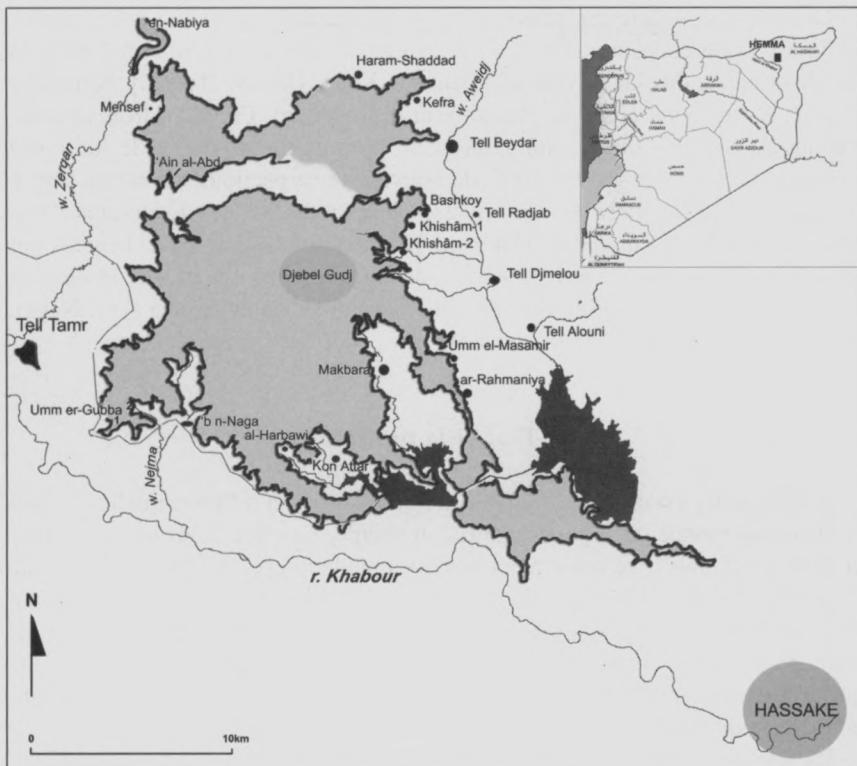


Fig. 1. — Le plateau du Hemma: carte réalisée d'après une photo satellite ASTER et principaux sites mentionnés dans le texte.

la République Arabe Syrienne et de l'Université Libre de Bruxelles, basée au village de Khishâm, à l'est du plateau du Hemma. La Mission s'est également assuré la collaboration des Musées royaux d'Art et d'Histoire, de l'Université Catholique de Louvain et de l'«Universiteit Gent» (VAN BERG & PICLAUSE 2002-2003, 2003; VAN BERG *et al.* 2003a,b, 2004).

Les centaines de sites archéologiques et les quatre mille roches gravées découverts à ce jour montrent que les pentes qui délimitent le plateau et les berges des wadis intermittents qui entaillent celui-ci ont été intensément occupées pendant les trois derniers millénaires avant notre ère et les premiers siècles de notre ère. Les témoins d'occupations plus anciennes ou plus récentes (Paléolithique moyen, septième millénaire, cultures de Halaf et d'Obeid, période islamique) sont plus rares et, jusqu'ici, hors contexte.

La prospection, orientée principalement vers la découverte de vestiges architecturaux et de concentrations d'art rupestre, fut consacrée jusqu'en 2003 à la façade orientale du plateau (Haram-Shaddad, Kefra, Qasrek, Bashkoy, Khishâm-1 et -2, el-Barfoïya, Umm el-Masamir, ar-Rahmaniya). En 2004, trois concentrations de gravures furent explorées dans l'ouest ('Ain al-Abd) et le sud-ouest (Umm er-Gubba-1 et -2). En 2005, de nouvelles prospections ont été menées à Bashkoy et à Kefra, ainsi que dans quatre vallées méridionales du Hemma ('b n-Naga, al-Harbawi, Kon Attar, Makbara) et au Djebel Gudj. Ces recherches ont amené la découverte d'une trentaine de sites archéologiques et d'environ 1 300 surfaces gravées, dont près de mille dans la vallée du Nejma ('b n-Naga), la seule qui ait été entièrement explorée.

## 2. Etat de la recherche

L'art rupestre est un sujet d'étude à la fois fascinant et difficile, quelle que soit la région du monde ou la période que l'on aborde. En effet, si les messages graphiques qu'il nous livre constituent une documentation paléo-ethnographique de premier ordre, l'exploitation de celle-ci est gênée par le caractère schématique des représentations, par l'absence générale de contexte stratigraphique, par l'inventaire généralement limité des contenus et par notre ignorance des intentions qui le sous-tendent comme de l'identité des auteurs et des destinataires, autant de facteurs qui entravent considérablement le travail d'interprétation.

En Mésopotamie, la situation est sans doute un peu moins dramatique qu'ailleurs, dans la mesure où les cultures dont relèvent les gravures ont laissé d'abondants témoignages iconographiques (statues, figurines, reliefs, peintures, sceaux-cylindres) et textuels, encadrés par une archéologie largement développée depuis un siècle et demi. La comparaison avec cette vaste documentation est donc une aide précieuse pour l'assignation chronologique et culturelle des images rupestres et, parfois, pour la compréhension de celles-ci. La principale différence qui oppose l'art rupestre à celui que découvre l'archéologie traditionnelle tient à ce que celle-ci est confrontée à un art urbain raffiné, tandis que l'art rupestre est un art schématique et rural, dont la thématique est notoirement moins riche que celle de l'art urbain. La correspondance parfaite de ces deux modes d'expression reste donc exceptionnelle.

Par ailleurs, le plateau du Hemma n'est pas une île perdue dans l'immensité du Proche-Orient. D'innombrables sites d'art rupestre ont en effet été signalés du Caucase, au nord, au Yémen et aux Emirats Arabes Unis, au sud, ainsi que du Néguev à l'Inde, en passant par l'Iran et l'Afghanistan. Mais, dans toutes ces régions, les études sont encore trop souvent sommaires et les publications peu avancées, comme si beaucoup de chercheurs étaient désesparés face à ces matériaux sans contexte ou comme si leurs effectifs ne suffisaient pas à maîtriser une documentation pléthorique.

La taille des concentrations d'art rupestre découvertes jusqu'ici au Hemma est très variable: 1 500 roches gravées à Kefra, 1 000 à 'b n-Naga, 500 à Khishâm-2, 300 à Khishâm-1, 100 à 150 à 'Ain al-Abd et Umm er-Gubba-1, sans compter les autres, dispersées dans le paysage. Les roches gravées sont tantôt rassemblées en constellations denses, tantôt très dispersées. Les irrégularités de cette distribution semblent liées, d'une part, à la nature du paysage (disponibilité des surfaces rocheuses lisses, orientation, caractère spectaculaire et attrait des vallées) et, de l'autre, à la nature des occupations qui se sont succédé sur le plateau et dans son environnement immédiat car ces occupations durent entretenir, avec la pratique de l'art rupestre, des relations distinctes.

### 3. Le travail de terrain

Lors de la découverte d'une concentration de roches gravées, le premier travail consiste à parcourir le terrain de roche en roche et à marquer celles qui portent des gravures, de façon à pouvoir en effectuer le décompte. L'expérience montre que, lors d'une première prospection, seuls 50 à 65 % des roches présentes sont découvertes. C'est pourquoi la numérotation et la cartographie des surfaces gravées ne sont effectuées qu'après la prospection systématique de secteurs limités de 200 à 400 m, ce qui peut prendre plusieurs jours. Chaque roche est alors photographiée sous plusieurs angles et, dans le cas d'une étude approfondie, un relevé est effectué en appliquant sur celle-ci une feuille d'acétate transparente sur laquelle les gravures, fissures, cassures et lichens sont reportés à l'aide de marqueurs à alcool de différentes couleurs. Comme tout système documentaire en archéologie, la méthode dépend de la qualité de l'observation et implique une sélection de l'information. Chaque relevé est donc accompagné de notes prises sur le terrain, afin de pallier autant qu'il se peut les carences de la documentation graphique.

### 4. Les données

#### 4.1. ASPECTS TECHNIQUES

Les gravures sont réparties sur toute la hauteur des éboulis de pente, mais avec une densité plus importante dans le tiers supérieur de ceux-ci où affleurent d'ordinaire les surfaces les plus grandes, au sommet d'orgues basaltiques en place. Plus bas, l'épaisseur des colluvions augmente, recouvrant la roche en place, tandis que s'accroît le nombre des blocs qui ont roulé jusqu'à leur position actuelle. Le format des surfaces disponibles peut varier fortement d'un site à l'autre. Ainsi, aux grands blocs bien dégagés de Khishâm-2 ou d'Umm er-Gubba-1 s'opposent, par exemple, les petits blocs très irréguliers de Bashkoy.

Les surfaces gravées sont surtout orientées au sud, plus rarement à l'est et à l'ouest, et jamais au nord. Cette préférence tient au fait que les faces qui ne regardent pas le sud, soumises à des conditions plus humides, sont en général colonisées par les lichens, au moins depuis l'installation d'un climat semi-aride dans la région. Il arrive que des gravures anciennes soient récupérées sous les lichens, mais la plupart sont perdues, parce que les lichens rongent la pierre et parce qu'il est impensable de procéder au nettoyage de toutes les roches.

Les surfaces considérées comme les plus propices à recevoir des gravures sont couvertes d'un vernis noir, d'origine en partie bactérienne, et dont, au Sahara, l'installation paraît s'arrêter vers le sixième millénaire. Si, aujourd'hui, nous frappons un bloc de basalte avec un percuteur de pierre ou de métal, le résultat sera une marque blanchâtre. Avec le temps, cette surface écrasée ou écaillée se repatinne. Selon leur âge, leur exposition et d'autres conditions micro-locales, les gravures anciennes sont repatinées en gris clair ou foncé, beige, brun rouge ou brun. Ces différences de couleur permettent parfois de juger de l'ancienneté relative de deux séries de gravures, mais les paramètres qui les font varier sont trop nombreux et trop peu maîtrisés pour admettre une exploitation systématique. Ainsi, des gravures du deuxième millénaire avant notre ère et d'autres, postérieures au troisième siècle de notre ère, présentent-elles, à l'occasion, des patines de même couleur.

Quatre techniques de gravure ont été observées, soit, par ordre d'importance:

- Le bouchardage ou piquetage au percuteur de pierre;
- L'incision à l'aide d'un instrument tranchant en pierre ou en métal;
- Le raclage à l'aide d'un galet rugueux;
- Le bouchardage à l'aide d'un outil métallique (rare, sauf dans le cas des gravures contemporaines).

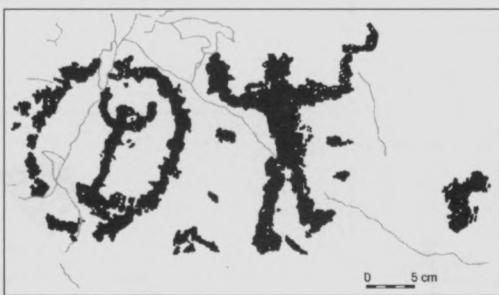
Les figures sont généralement rendues par des surfaces entièrement piquetées formant des silhouettes dépourvues de détails internes. Les impacts peuvent être plus ou moins profonds ou superficiels, jointifs, disjoints ou enchevauchés. La plus grande longueur de la majorité des gravures individuelles n'excède guère les 20 cm.

#### 4.2. THEMATIQUE

L'inventaire comprend surtout des figures anthropomorphes (hommes, «divinités» debout sur un animal, démons) et zoomorphes (bovins, félin, canidés, équidés, dromadaires, scorpions, serpents, oiseaux, animaux fantastiques), des cavaliers et méharistes, quelques représentations d'armes (haches, lances, bâtons, épées, boucliers), d'ustensiles (chars à deux ou quatre roues, bateaux, récipients, sceptres, autels, fig. 2-1), d'outils (araire, fig. 3-3) et de symboles divins (étoiles d'Ishtar ou des Pléïades, croissant de lune, soleil, foudre, trident). A cela s'ajoutent des représentations en plan de *desert kites*, grands enclos de



1



2



Fig. 2. — ‘b n-Naga, probablement premier millénaire: 1. Centre: bâtiment surmonté d’une palme et d’oiseaux symétriques; à l’intérieur: anthropomorphe tenant une palme assis devant un autel (?); à droite: personnage sur une barque, trois porteurs d’offrandes, personnage semblant soutenir la ligne de sol; en gris: anthropomorphes inachevés, ajoutés ultérieurement. 2. A gauche: «divinité» debout sur un animal; à droite: anthropomorphe tenant une épée courbe..3. A gauche: symbole non identifié; à droite: animaux et symboles d’Ishtar (étoile), de Sîn (croissant de lune) et des Pléiades (sept étoiles).

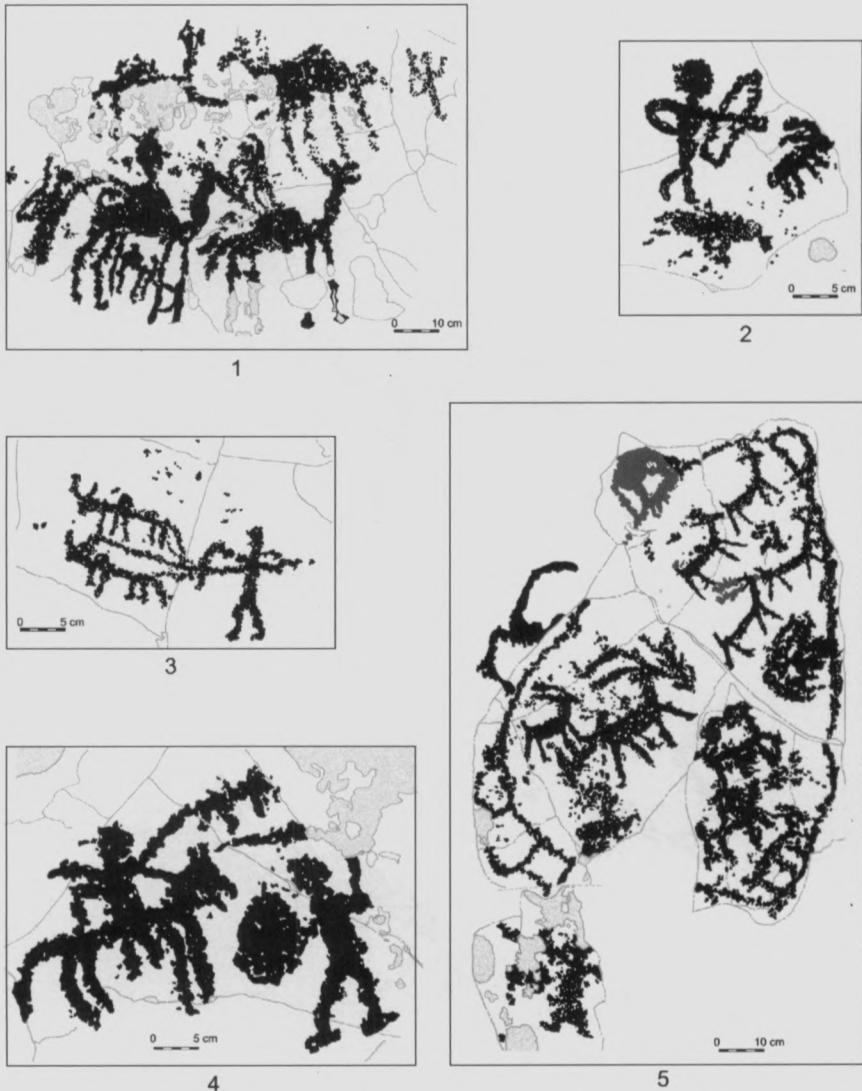


Fig. 3. — 'b n-Naga, probablement premier millénaire: 1. Caravane de dromadaires. 2. Chasse à l'arc. 3. Labour à l'araire. 4. Cavalier et fantassin. 5. Animaux dans un *desert kite*; au centre: capridé broutant un arbuste.

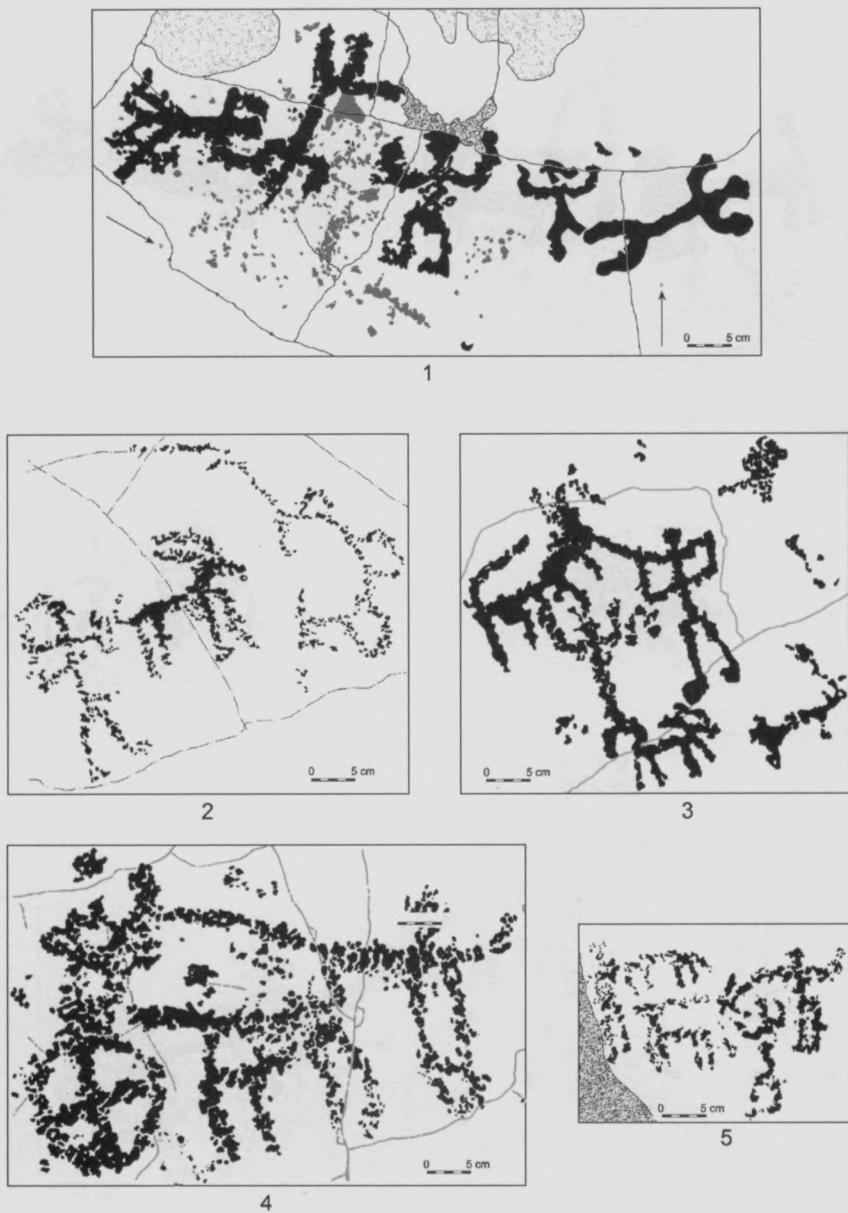


Fig. 4. — 1. Khishâm-2, roche B21ab, anthropomorphes, composition pluridirectionnelle (probablement fin du troisième ou deuxième millénaire). 2-5. Probablement deuxième millénaire. 2. Kefra, roche F47, un anthropomorphe armé rabat un capridé vers un *desert kite*. 3. Kefra, roche G36, chasse au lion à la lance. 4. 'b n-Naga, char à deux roues à quatre rayons (1 600-1 000 avant notre ère). 5. Khishâm-2, roche F118, scène de chasse?

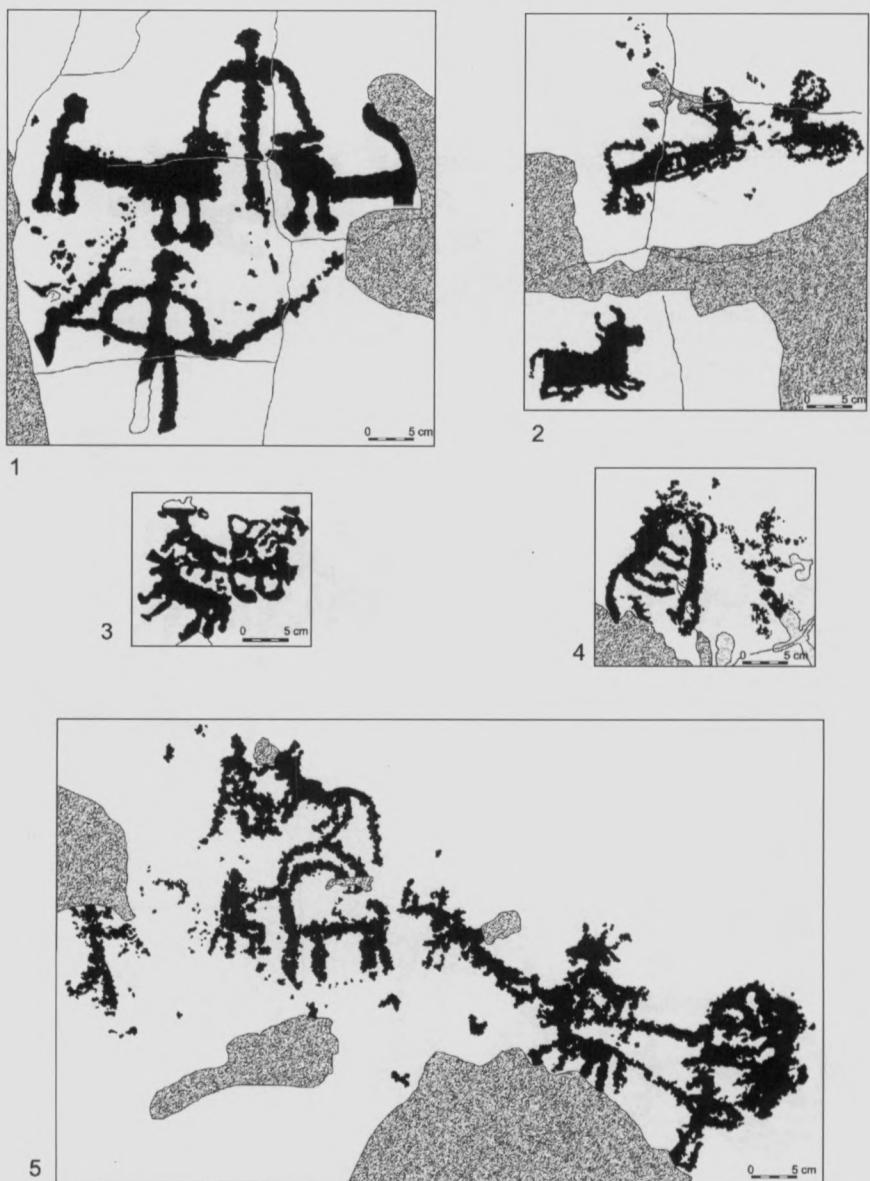


Fig. 5. — Khishām-2, probablement troisième millénaire: 1. Roche C42, «Maître des animaux». 2. Roche D42, lion assaillant un bovin couchant. 3. Roche F81c, char à quatre roues. 4. Roche E53, anthropomorphe luttant contre un lion. 5. Roche F81b; à gauche, double scène de «banquet»; à droite, scène impliquant des hommes et des animaux, dans un piquetage différent.

chasse munis de cellules circulaires périphériques et de longs murs d'accès entre lesquels les animaux étaient rabattus (figs 4-2 et 3-5). Dix-sept monuments réels de ce type et plus de deux cents représentations rupestres de *desert kites* ont été identifiés au Hemma. Enfin, on trouve encore de nombreuses figures géométriques simples ou complexes: scalariformes, damiers, carrés concentriques, etc. Les représentations de végétaux sont exceptionnelles.

Les figures humaines et animales sont isolées ou se côtoient dans des compositions. En ce cas, les relations cynégétiques ou pacifiques de l'homme et de la faune sauvage sont un des principaux centres d'intérêt des graveurs. Les «divinités», leurs cultes (porteurs d'offrandes, étendard de Sîn, le dieu-Lune) et leurs symboles constituent également un thème important, tandis que les scènes relatives à la vie pastorale ou à l'agriculture sont rares.

#### 4.3. STYLISTIQUE

Les figures anthropomorphes se présentent frontales ou dans une perspective analytique: tête de profil, torse de face, jambes et pieds de profil. Les quadrupèdes sont toujours représentés de profil; leur œil est parfois indiqué par une réserve.

Sur les surfaces verticales ou obliques, les sujets figurés sont disposés selon leur position naturelle: tête vers le haut, pattes ou jambes vers le bas. Une position différente indique souvent que le bloc n'est plus dans sa position originelle. Au contraire, sur les surfaces proches de l'horizontale, permettant une approche de divers côtés, on observe éventuellement une composition 'pluridirectionnelle' (fig. 4-1) et, parfois, circulaire.

La composition peut s'appuyer sur la morphologie du support. Ainsi, les représentations de *desert kites* exploitent-elles parfois le relief naturel de la roche à la manière dont l'installation des *desert kites* réels exploite la topographie. Par ailleurs, les figures isolées sont souvent situées au centre de la surface rocheuse ou inscrites au centre d'une surface définie par un réseau de fissures naturelles. Ces dernières peuvent également être utilisées comme ligne de sol. La ligne de dos d'un animal peut correspondre à une arête du rocher.

Les différences de taille et de qualité des surfaces disponibles influencent le nombre et la dimension des gravures. Si, par exemple, à Bashkoy, les surfaces gravées ne présentent en général qu'une seule figure, il n'en va pas de même à Khishâm-2, où les surfaces disponibles sont plus grandes et plus nombreuses et où les compositions sont plus complexes. Curieusement, la qualité des gravures fait écho à cette distinction: ainsi les gravures de Bashkoy sont-elles de moindre qualité que celles de Khishâm-2. Cette observation signifie que les mêmes graveurs n'ont pas opéré sur les deux sites et pose la question de l'accès aux affleurements rocheux.

## 5. Chronologie

La datation est un des problèmes les plus difficiles posés par l'art rupestre lorsqu'on ne peut dater avec précision les sujets représentés ou lorsque les gravures ne sont pas couvertes par un niveau archéologique daté (TACON & CHIPPINDALE 1998, ROSENFELD & SMITH 1997). En effet, l'étude des patines en est encore au stade expérimental (CREMASCHI 1996), même si elle a donné quelques résultats probants dans la vallée du Nil (HUYGE 1999, HUYGE *et al.* 2001).

Dans le cas du Hemma, l'iconographie et la culture matérielle mésopotamiennes connues par les fouilles dans l'ensemble du Proche-Orient, ainsi que l'imagerie rupestre des régions voisines, fournissent quelques indices chronologiques. Les superpositions de gravures, l'usure relative des roches et les patines ont aussi, de temps à autre, leur rôle à jouer. Par ailleurs, à Khishâm-2, deux murs d'un bâtiment néo-assyrien daté du septième siècle avant notre ère ont été superposés à des gravures réalisées au sommet d'orgues basaltiques en place, ce qui fournit un terminus *ante quem* pour les gravures en question et pour d'autres relevant du même style.

Du point de vue stylistique, rien ne semble, pour le moment, se rapprocher des formes artistiques souples du Néolithique précéramique. Une appartenance éventuelle aux autres cultures antérieures au troisième millénaire avant notre ère reste malaisément identifiable. Pour le reste, l'art du Hemma paraît se distribuer entre le début du troisième millénaire et l'époque parthe qui s'achève vers 225 de notre ère. A titre d'exemple, quelques points de repère chronologiques relativement assurés sont repris ci-dessous.

### 5.1. TROISIÈME MILLENAIRE

Deux représentations de chars à quatre roues de Khishâm-2 (fig. 5-3) et de Kefra sont caractéristiques du Dynastique archaïque (2 900-2 350 avant notre ère).

Quelques scènes, probablement copiées de l'imagerie des sceaux-cylindres, doivent appartenir à la seconde moitié du troisième millénaire: maître des animaux (fig. 5-1), lion assaillant un bovin par derrière (fig. 5-2), combat d'un anthropomorphe et d'un animal dressé verticalement face à lui (fig. 5-4), scènes de 'banquet' où une «divinité» nourrit un homme ou un animal (fig. 5-5):

La datation des monuments réels suggère qu'une partie des représentations de *desert kites* appartient également à cette période.

### 5.2. DEUXIÈME MILLENAIRE

Les gravures du deuxième millénaire sont identifiées avant tout par la stylistique des figures anthropomorphes (arc des jambes, fig. 4-1; jambe arrière arquée, ligne des hanches et jambes perpendiculaires, fig. 4-3, -5) et zoomorphes (en deux parties, fig. 6, en double triangle) ainsi que par les armes (haches en

croissant, haches fenestrées). Les chars à deux roues à quatre rayons furent en usage entre 1 600 et 1 000 avant notre ère (fig. 4-4). La chasse au lion constitue un thème privilégié à cette époque (fig. 6). Une scène religieuse complexe doit appartenir aux premiers siècles de ce millénaire (fig. 2-1).

Certains *desert kites* (Kefra, ‘b n-Naga) sont associés à des figures humaines (fig. 4-2) ou animales qui ne peuvent être antérieures au deuxième millénaire. Ainsi, quelques *desert kites* sont-ils associés à des représentations de dromadaires, or le dromadaire ne fut introduit en Syrie que vers 1 200 avant notre ère.

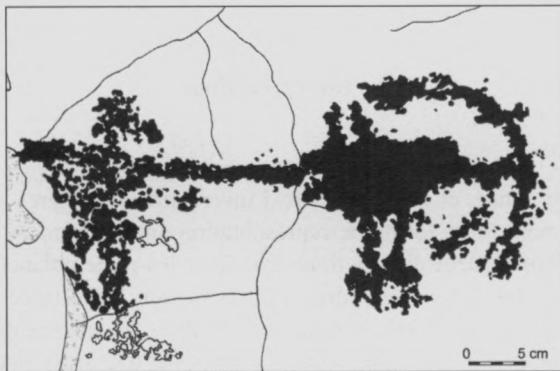


Fig. 6. — Khishām-2, roche D76, chasse au lion (deuxième millénaire).

### 5.3. PREMIER MILLENAIRE AVANT NOTRE ERE ET DEBUT DE NOTRE ERE

Au premier millénaire, on note l'apparition de nouveaux thèmes et de nouvelles formules stylistiques, tandis que ceux des millénaires précédents tendent à disparaître. Le bestiaire s'enrichit des chevaux, souvent montés par un lancier (fig. 3-4), et des dromadaires, isolés, en caravane (fig. 3-1) ou utilisés pour la chasse. Les scènes de chasse au lion par un homme à pied armé d'une lance, si nombreuses auparavant, sont remplacées par une chasse montée, à la lance ou à l'arc (fig. 3-2). Ce dernier devient l'arme la plus fréquemment représentée. Le combat du lancier contre un fantassin est aussi caractéristique de cette époque. Les symboles de divinités deviennent plus nombreux: étoile d'Ishtar, croissant du dieu-lune Sîn, Pléiades, (fig. 2-3), étendard du dieu-lune Sîn, plage d'étoiles, de même que les représentations de «divinités» debout sur un animal (fig. 2-2). Quelques gravures montrent des personnages en costume parthe, avec jupe et pantalon ou sous d'autres aspects caractéristiques. La pratique de l'art rupestre paraît abandonnée ensuite, à l'exception de quelques croix qui peuvent remonter à l'époque byzantine, et d'une inscription arabe en caractères coufiques à situer

dans les deux premiers siècles de l'hégire (Prof. Khaled M. Eskoubi, Université de Riyad, comm. pers.).

#### 5.4. EPOQUE CONTEMPORAINE

Depuis un peu plus de trente ans, quelques sites sont abondamment pourvus d'inscriptions arabes et de gravures qui évoquent surtout les véhicules et machines-outils contemporains (avions, voitures, autobus, camions, tracteurs, bulldozers) et la problématique de l'amour (noms ou initiales, coeurs percés d'une flèche, yeux versant des larmes, faucons et colombes). Cette résurgence de l'activité graphique paraît liée au développement des écoles publiques.

### 6. Interprétations

#### 6.1. INTENTIONS

Le caractère limité et stéréotypé de l'inventaire des figures et des scènes exclut globalement toute forme de représentation anecdotique. Au contraire, la sélection des figures, leur distribution spatiale et les ressemblances éventuelles avec l'imagerie des sceaux-cylindres suggèrent que l'ensemble dût avoir un arrière-plan idéologique. Toutes époques confondues, les thèmes dominants sont les animaux sauvages (principalement les capridés et les lions), la chasse collective (*desert kites*) ou individuelle, le culte et, tardivement, le combat singulier.

A en juger par ce que nous savons de l'iconographie mésopotamienne urbaine, les intentions sous-jacentes à l'art rupestre du Hemma peuvent être multiples: marque personnelle, efficacité magique (éloignement des maladies, naissances, richesse, chasse fructueuse), gratitude envers les dieux, etc.

#### 6.2. ART ET SOCIETE

Plusieurs types d'acteurs ont pu intervenir dans la réalisation de l'art du Hemma: habitants sédentaires des tells et des villes basses des plaines alluviales, habitants sédentaires des bourgs et des hameaux du plateau, berger transhumants en saison des pluies, grands nomades chameliers, voyageurs, déportés, etc.

Il n'est pas certain que l'art rupestre représente une tradition ininterrompue: nous avons découvert jusqu'ici quatre mille roches gravées réparties sur un peu plus de trois millénaires, ce qui nous donne une moyenne de quatre tous les trois ans, un rythme improbable étant donné l'homogénéité de certains ensembles stylistiques. L'activité connaît donc assurément des pics à certaines périodes et des interruptions à d'autres.

Les différences des investissements en soin et en temps de travail observées d'un site à l'autre montrent que n'importe quel individu n'avait pas accès à n'importe quel lieu. Il semble que certains groupes, suffisamment vastes pour

comporter des individus habiles, se soient réservé les vallées les plus confortables et les plus spectaculaires, tandis que d'autres communautés durent se contenter des surfaces négligées par les premiers.

### 6.3. ART ET HISTOIRE: QUELQUES REFLEXIONS

Ni les gravures ni les occupations ne sont réparties en nappes homogènes sur l'ensemble du plateau. En effet, si les dix-sept *desert kites* réels et les quelque deux cents gravures qui les représentent montrent l'importance de la capture des animaux sauvages sur une grande partie du Hemma, les différences stylistiques qui distinguent ces dernières suggèrent que ces monuments connurent un usage prolongé, les représentations qui semblent les plus récentes se trouvant surtout dans le sud. Ainsi donc, s'il paraît exclu que les *desert kites* réels aient été encore en usage à l'époque néo-assyrienne dans les régions densément peuplées de l'est du plateau, leur exploitation peut fort bien s'être poursuivie dans le sud, où l'occupation était moins intense.

De même, l'art du troisième et du deuxième millénaire paraît surtout concentré sur la lisière orientale du Hemma, tandis qu'à l'époque néo-assyrienne, on observe une diminution du nombre des gravures dans cette région. Il n'en va pas de même dans l'ouest et le sud, où on ne trouve que de petits sites d'habitat et beaucoup plus d'art rupestre du premier millénaire. Il se peut donc que l'art du Hemma ait été une activité surtout rurale et/ou nomade. L'impact des nomades pourrait aussi expliquer certaines similitudes transculturelles observées dans l'ensemble des arts rupestres du Proche-Orient.

Par ailleurs, le nombre des représentations de dromadaires dans l'ouest et le sud (50-60/2 000) amène à penser que la route des nomades chameliers devait suivre le Khabour et éventuellement le wadi Zerqan, mais qu'elle ne passait pas par la vallée du wadi Aweidj qui borde la façade orientale du plateau où le nombre de telles représentations est bien moindre (4/2 000).

Ces quelques remarques montrent que les gravures rupestres peuvent nous aider à préciser la nature des occupations du plateau. L'art rupestre du Hemma ne constitue donc pas seulement une nouvelle source iconographique pour la haute Mésopotamie, mais peut aussi apporter des éléments de réponse à des questions que l'archéologie urbaine traditionnelle ne permet pas toujours d'aborder.

### NOTE

[1] Travail réalisé en collaboration avec Serge Lemaître (Musées royaux d'Art et d'Histoire); Vincianne Picalause, Aurélie Medici et Ilina Petrovska (Université Libre de Bruxelles).

BIBLIOGRAPHIE

- CREMASCHI, M. 1996. The Rock Varnish in the Messak Settafet (Fezzan, Libyan Sahara), Age, Archaeological Context, and Paleo-Environmental Implication. — *Geoarchaeology: An International Journal*, **11** (5): 393-421.
- HYUGE, D. 1999. Bearers of the Sun. — *Discovering Archaeology*, **1** (Jan./Feb.): 48-58.
- HYUGE, D., WATCHMAN, A., DE DAPPER, M. & MARCHI, E. 2001. Dating Egypt's oldest 'art': AMS  $^{14}\text{C}$  age determinations of rock varnishes covering petroglyphs at El Hosh (Upper Egypt). — *Antiquity*, **75**: 68-72.
- Les rapports de la Mission de Khishâm sont intégrés au site web du Centre de Recherche interfacultaire «Espaces et Sociétés - approches comparatives» (Université Libre de Bruxelles): <http://www.espasoc.org/index.html>.
- ROSENFELD, A. & SMITH, C. 1997. Recent developments in radiocarbon and stylistic methods of dating rock-art. — *Antiquity*, **71**: 405-411.
- TACON, P. S. C. & CHIPPINDALE, C. 1998. An Archaeology of rock-art through informed methods and formal methods. — In: CHIPPINDALE, C. & TACON, P. S. C. (Eds.), *The Archaeology of Rock-Art*. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1-10.
- VAN BERG, P.-L. & PICALAUSE, V. 2002-2003. Archéologie et gravures rupestres en Djezireh septentrionale. — *Les Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, **50**: 181-188.
- VAN BERG, P.-L. & PICALAUSE, V. 2003. Structures archéologiques et art rupestre à Khishâm (Hassake, Syrie). — *Subartu*, **10**: 571-584.
- VAN BERG, P.-L., CAUWE, N., HENIN, J.-P., LEMAITRE, S., PICALAUSE, V. & VANDER LINDEN, M. 2003a. La campagne 2002 aux sites archéologiques et rupestres du Hemma (Hassake, Syrie). — *Bulletin de l'Association scientifique liégeoise pour la Recherche archéologique*, pp. 137-168.
- VAN BERG, P.-L., CAUWE, N., HENIN, J.-P., LEMAITRE, S., PICALAUSE, V., AHMO, K. & VANDER LINDEN, M. 2003b. Fieldwork at the archaeological and rock art sites of the Hemma plateau (Hassake, Syria): season 2002. — *Adumatu* (Saudi Arabia), **7**: 7-20.
- VAN BERG, P.-L., VANDER LINDEN, M., LEMAITRE, S., CAUWE, N. & PICALAUSE, V. 2004. Desert-kites of the Hemma Plateau (Hassake, Syria). — *Paléorient*, **30** (1): 89-100.

## **De evacuatie uit Congo van de huurlingen van Jean Schramme (1967-1968)\***

door

Herman DEHENNIN \*\*

TREFWOORDEN. — Schramme; Mobutu; Kayibanda; Organisatie der Afrikaanse Eenheid; Internationaal Comité van het Rode Kruis.

SAMENVATTING. — Op 5 juli 1967 lanceerden enkele honderden buitenlandse huurlingen geleid door Jean Schramme, samen met meer dan duizend Katangese gendarmes, een gewapende opstand tegen het leger van President Mobutu in Kisangani. Zij moesten echter na enkele dagen de wijk nemen naar Bukavu, dat door hen veroverd werd op 9 augustus. Op dat ogenblik hadden Congolese balddadigheden op Europeanen reeds aanleiding gegeven tot de evacuatie van meer dan duizend, meestal Belgische, vluchtelingen naar Rwanda, en nadien naar hun land van herkomst. België werd door Zaïre ten onrechte verdacht van betrokkenheid bij de opstand. Om verder bloedvergieten te vermijden werd door de Organisatie der Afrikaanse Eenheid (OAE) een plan uitgewerkt voor de evacuatie der huurlingen, onder de auspiciën van het Internationale Rode Kruis, naar Rwanda en verder naar Europa. Het werd goedgekeurd door Schramme, Mobutu en President Kayibanda van Rwanda. Maar toen de uitvoering ervan op zich liet wachten gingen de Zaïrese troepen eind oktober tot een offensief over waardoor de huurlingen naar Rwanda uitwijken en er geïnterneerd werden. Mobutu eiste echter hun uitlevering, wat door Kayibanda werd geweigerd. Dit leidde tot een breuk tussen Kinshasa en Kigali. Slechts na lange tussenkomsten bij Mobutu gaf deze in april 1968 toe dat de evacuatie naar de landen van herkomst kon worden aanvaard. Deze greep plaats op 23 april 1968. De Katangese hulptroepen van Schramme waren reeds voordien onder een aanbod van amnestie naar Congo teruggevoerd.

MOTS-CLES. — Schramme; Mobutu; Kayibanda; Organisation de l'Unité africaine; Comité international de la Croix-Rouge.

RESUME. — *L'évacuation du Congo des mercenaires de Jean Schramme (1967-1968).* — Le 5 juillet 1967, quelques centaines de mercenaires européens conduits par Jean Schramme et accompagnés d'un millier de gendarmes katangais déclenchaient une rébellion contre l'armée du Président Mobutu à Kisangani. Après quelques jours toutefois, ils étaient forcés de se replier en direction de Bukavu dont ils s'emparaient le 9 août.

---

\* Mededeling voorgesteld tijdens de zitting van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen gehouden op 17 januari 2006. Beslissing tot publiceren genomen op 9 mei 2006. Definitieve tekst ontvangen op 11 juli 2006.

\*\* Ere-ambassadeur.

A ce moment, des actes de violence perpétrés par des Congolais sur des Européens avaient déjà entraîné l'évacuation de plus de mille étrangers, surtout des Belges vers le Rwanda et ensuite vers leur pays d'origine. A tort, la Belgique était suspectée par le Congo d'être impliquée dans la rébellion. Afin d'éviter une effusion de sang supplémentaire, un plan fut élaboré par l'Organisation de l'Unité africaine (OUA) pour effectuer, sous les auspices du Comité international de la Croix-Rouge, l'évacuation des mercenaires vers le Rwanda. Ce plan fut accepté par Schramme, Mobutu et le Président Kayibanda du Rwanda. Comme la réalisation du plan subissait des retards, les forces congolaises lancèrent, fin octobre, une offensive obligeant les mercenaires à se replier au Rwanda où ils furent internés. Mobutu exigea toutefois leur extradition qui fut refusée par Kayibanda, ce qui provoqua une rupture dans les relations entre Kinshasa et Kigali. Ce n'est qu'au terme de longues démarches auprès de Mobutu que celui-ci consentit à accepter l'évacuation qui eut lieu le 23 avril 1968. Les troupes auxiliaires katangaises de Schramme avaient déjà été ramenées au Congo antérieurement.

KEYWORDS. — Schramme; Mobutu; Kayibanda; Organisation for African Unity; International Committee of the Red Cross.

SUMMARY. — *The Evacuation from Congo of the Mercenaries of Jean Schramme (1967-1968).* — On 5th July 1967 a few hundred foreign mercenaries led by Jean Schramme, with more than thousand Katangese gendarmes, launched in Kisangani an armed rebellion against the forces of President Mobutu. After a few days the mercenaries had to retreat to Bukavu they occupied on August 9th. At that time, because of acts of violence perpetrated on Europeans by some Congolese, more than thousand, mostly Belgian citizens, had already fled to Rwanda and from there evacuated to their country of origin. Belgium was unjustly suspected by the Congolese of involvement in the rebellion. To prevent further bloodshed a plan was worked out by the Organisation of African Unity (OAU) to evacuate the mercenaries, under the auspices of the International Red Cross Committee, to Rwanda and further to Europe. This was approved by Schramme, Mobutu and President Kayibanda of Rwanda. As the implementation of the plan got into delays the Congolese forces started an offensive at the end of October causing the mercenaries to take refuge in Rwanda where they were interned. Mobutu, however, asked for their extradition which was refused by Kayibanda. This led to a break in the relations between Kinshasa and Kigali. Only after lengthy negotiations with Mobutu he admitted in April 1968 that the evacuation could be accepted. It took place on 23rd April 1968. The Katangese auxiliaries of Schramme had already been brought back to the Congo earlier.

## 1. Inleiding

Onderhavige studie handelt over een bewogen periode in de relaties tussen Congo, Rwanda en België in 1967-1968, die ik als toenmalig Belgisch Ambassadeur in Kigali intensief heb kunnen beleven. Het gaat om een crisis waarvan de oorsprong lag in de beslissing van een aantal Europese huursoldaten, geleid door de Belg Schramme, en gesteund door een groep Congolese troepen afkomstig uit Katanga, om in opstand te komen tegen het regime van de toenmalige President van Congo, Mobutu. Uitgebroken in juli 1967 in Kisangani in

oostelijk Congo verplaatste het zwaartepunt zich in augustus geleidelijk naar Bukavu, in Kivu, waaruit de opstandelingen begin november door het Nationale Congolese Leger (ANC) werden verdreven. De kwestie kreeg een acute internationale dimensie toen de rebellen geïnterneerd werden in het naburige Rwanda. Na een aanslepend conflict tussen Rwanda en Congo omtrent hun lot, kon, dankzij buitenlandse bemiddeling, hun evacuatie naar hun land van oorsprong in april 1968 vanuit Kigali worden ondernomen.

Dit drama heeft zich afgespeeld binnen een gespannen kader waarin dikwijls tegenstrijdige factoren een rol hebben gespeeld. Enerzijds was er sedert november 1965 bij het aantraden van President Mobutu een merkbare verslechtering in de relaties tussen België en Congo ingetreden. Onze belangen in dit land werden gaandeweg meer en meer benadeeld door eenzijdige Congolese maatregelen. Ten onrechte werden wij nog verdacht van neokoloniale ambities en verdoken sympathieën voor de aan de dijk gezette Premier Tshombe, en dus onrechtstreeks ook voor de in het land nog aanwezige Europese huurlingen. Deze waren door Tshombe aangeworven en door Mobutu overgenomen om linkse rebellen te kunnen bestrijden.

Anderzijds waren de betrekkingen tussen België en Rwanda voorbeeldig te noemen, vooral ingevolge de steun van ons land voor het ontvoedingsproces der Hutus en de omvangrijke ontwikkelingshulp die wij aan het Huturegime daarna zijn gaan bieden.

Een derde, niet te veronachtzamen element bij het beoordelen van de besproken problematiek is, volgens mij, te zoeken in de geslotenheid van de Rwandese volksaard die kan leiden tot vormen van wantrouwen die zowel op interne als op buitenlandse betrekkingen een weerslag kunnen hebben. Nog voormalig koloniaal heerser België noch het grote en mentaal verschillende buurland Congo konden, in mijn ogen, in bepaalde omstandigheden aan een zekere vorm van argwaan ontsnappen. Ook Burundi werd wegens zijn Tutsiregime met een zekere achterdocht bejegend. In mijn omgang met de Rwandese gezagsdragers moest ik als Belgisch Ambassadeur met al deze gevoeligheden ten zeerste rekening houden. Bij wijze van voorbeeld van het delicate karakter van de driehoeksverhouding tussen België, Rwanda en Congo kan ik aanhalen dat in Congo verblijvende Belgen in Rwanda niet altijd graag geziene gasten waren omdat sommigen onder hen nog van een koloniale mentaliteit verdacht werden. Daarom waren de coöperanten die in Congo verbleven hadden in Rwanda niet welkom en werden zij er voor heraanstelling geweerd. De meeste Belgische hulpverleners waren dus nieuwkomers uit het moederland of aanvaardbaar geachte landgenoten die hun sympathie hadden betuigd voor het ontvoedingsproces der Hutus.

Een andere factor die bij de ontknoping van het huurlingendrama een rol heeft gespeeld was de aanwezigheid binnen de Rwandese strijdkrachten van circa vijfentwintig door ons bezoldigde Belgische militaire coöperanten die er een uitgebreide operationele rol speelden, en daarom voor onze veiligheid zeer nuttig waren. Onze militairen bekleedden inderdaad sleutelposities als bevelhebber der

paracommando's, chef der operaties op de legerstaf, commandant van een bereeden verkenningsseenheid, bevelhebber van de militaire school en compagnie-commandant. Hun verhouding tot Defensieminister Habyarimana en andere Rwandese militairen was kameraadschappelijk en verliep probleemloos. Voor Rwanda was deze aanwezigheid een hulpmiddel van betekenis voor het terugdringen van pogingen tot binnenvallen van rebellen vanuit Burundi. Deze vonden in 1963 óp een vrij bedreigende wijze plaats, en eind 1966 onder de vorm van een meer bescheiden actie in het grensgebied. Nadien, mede ingevolge de uitroeping van de republiek in Burundi, kwam aan deze invallen uit dit land een einde.

Zelf kon ik mij sedert mijn aankomst als Ambassadeur in oktober 1966 erover verheugen aan het hoofd te staan van de belangrijkste buitenlandse diplomatische zending in Kigali, belast met het omvangrijkste hulpprogramma aan dit land. Ik ondervond dat President Kayibanda, die in België indruk maakte als een bescheiden, eerlijk en godsdienstig man, ons genegen was doch er zich voor hoedde dit naar buiten uit al te zeer te tonen. Soms liet hij met de nodige gestrengheid tegenover ons zijn mening kennen en voelen. Voor mijn concreet werk beoogde ik vooral nauwe betrekkingen met Minister voor Internationale Samenwerking Bagaragaza, uitmuntend in dossierkennis en beoordelingsvermogen, en met de krachtdadige doch ook innemende figuur van Defensieminister tevens hoofd van de Rwandese strijdkrachten (*Garde Nationale*), Luitenant-Kolonel Habyarimana. Deze was dankzij zijn intellectuele en organisatorische kwaliteiten promotiehoofd geworden van de door ons opgeleide eerste Rwandese officieren. Mijn goede persoonlijke betrekkingen met deze en andere Rwandese regeringsleden, en het vertrouwen waarmee de President mij gaandeweg bleek te bejegenen, waren niet te versmaden elementen die op algemeen vlak maar ook tijdens het verloop van het huurlingenprobleem in ons voordeel speelden.

## 2. Het uitbreken van de opstand

Op 5 juli 1967 werd de rust in de streek der Grote Meren verstoord door een opstand die in Oost-Congo uitbrak en in gang werd gezet door westerse huurlingen binnen de Congolese strijdkrachten, samen met eenheden afkomstig uit Katanga. Het initiatief hiervoor berustte bij de Belg Jean Schramme, bevelhebber van het Bataljon *Léopard*, gesteund door de commandant van een Brigade, de Fransman Bob Denard. Deze troepen hadden een grote rol gespeeld in het heroveren in 1964-65 van Kisangani en andere gebieden in Congo op linkse rebellen. Nadien was hun beschermheer Tshombe, in ballingschap naar Spanje vertrokken, bij verstek ter dood veroordeeld en eind juni 1967, na de kaping van het vliegtuig waarin hij zich bevond, in een Algerijnse gevangenis beland.

Deze gebeurtenis heeft bij de huurtroepen zeker een grote ontsteltenis teweeggebracht. Dit had zich reeds laten voelen toen de aan de macht gekomen Mobutu,

eenmaal de linkse opstandelingen zo goed als verslagen, beslist had een commando van Zuid-Afrikaanse en Rhodesische huurlingen huiswaarts te sturen. Het totaal aantal huurlingen werd geleidelijk afgeslankt van 850 in 1966 tot 195 in juni 1967. Dat de Katangezen en huurlingen voor Mobutu een gevaar konden vormen was ook reeds gebleken naar aanleiding van een opstand van een Katangees bataljon onder Kolonel Tshipola in Kisangani in juli 1966, tegen hetwelk troepen van Denard werden ingezet en dat zich na bemiddeling van Schramme had overgegeven. Het zag er dus meer en meer naar uit dat de huurlingen aan de dijk zouden worden gezet, wat voor Mobutu in de lijn lag van zijn nationalistisch gerichte politiek. Schramme en andere huurlingen, die daarenboven vreesden niet meer te zullen worden betaald, besloten daarom tot actie over te gaan en zich van Oost-Congo en Katanga meester te maken om een verbinding met Angola te verwezenlijken, en vandaar uit eventueel in Kinshasa zelf Mobutu te gaan ontronen. Eigenaardig is wel dat de opstand enkele dagen na de ontvoering van Tshombe plaatsvond, wat zou kunnen wijzen op een causaal effect, doch Schramme en zijn trawanten hebben zulks steeds ontkend.

Reeds bij de opstand op 5 juli en de daaropvolgende dagen ondervonden de muiters tegenslag. Kisangani met zijn vliegveld kon weliswaar door Schramme worden bezet, maar de weerstand van het ANC was, ingevolge net tevoren aangekomen versterking, groter dan verwacht. Bovendien kon het gros van de Brigade van Denard zich slechts in geringe mate bij Schramme voegen, werd Denard gekwetst en naar Rhodesië geëvacueerd. Men kon er ook geen volledige zekerheid over hebben of Denard en Schramme elkaar wel goed verstonden.

Een actie meer in het Zuiden voorzien, tegen de stad Kindu, kon niet plaatsvinden wegens een te groot aantal aanwezige Congolese troepen, terwijl Bukavu na één dag bezetting door een dertigtal huurlingen en circa honderd Katangezen, bevolen door Commandant Noel, en komend uit Uvira, op 6 juli reeds werd ontruimd. Dit was het resultaat van een verkeerde interpretatie van een telegrafisch bericht, waardoor Noel begrepen had dat hij zich, in plaats van ter plekke op versterking te wachten, naar Kisangani moest begeven en dit dan ook langs de weg heeft gedaan. Deze overval op Bukavu maakte de Rwandese regering bezorgd en bracht bij onze plaatselijke Belgische bevolking in de stad heel wat angst mee. Onmiddellijk had men in Congo ons land van betrokkenheid bij de opstand verdacht gemaakt en begon het ANC de heroverde stad te plunderen en gewelddadigen te plegen tegen de Europese bevolking, die zich overal ging schuil houden. Drie Belgen, m.n. Ozeel, Malengreau en Vaessen, werden door ANC-militairen vermoord. Het Congolese leger ging ook de grens met Rwanda sluiten, doch een tweehonderdtal buitenlanders, vooral landgenoten, konden tijdig per boot Rwanda bereiken, waar ze door onze Ambassade werden opgevangen. Onze Minister Harmel stuurde een dankbaarheidsschrijf naar President Kayibanda en sprak zich ongewonden tegen de actie der huurlingen uit. Onze Consul-Generaal ter plekke had zich in den beginne in de stad moeten verschuilen om evidentie veiligheidsredenen.

### 3. Evacuatie van de buitenlandse burgerbevolking uit Bukavu

Ten zeerste bezorgd over het lot van ongeveer duizend vijfhonderd buitenlanders, onder wie een grote meerderheid van Belgen, die Bukavu niet uit konden, en wegens de onmogelijkheid de stad van elders uit te bereiken, ben ik vanop het nabije Rwandese vliegveld van Kamembe, samen met de Franse Ambassadeur de la Boissière en de vertegenwoordiger van het Vaticaan, Mgr. Bonneric, enkele dagen na de herovering naar de grens getogen waar wij na lange palavers de toelating kregen een kort bezoek aan Bukavu te brengen om onze landgenoten te ontmoeten. We werden in de laadruimte van een kleine legervrachtwagen onder bewaking van Congolese militairen neergezet en konden gedurende ongeveer een uur een aantal gebouwen waar buitenlanders waren ondergebracht bezoeken. Ik had er in een lokale bank een gesprek met onze Consul-Generaal en hoorde hoe onze landgenoten aandrangen om Bukavu te verlaten. Bij mijn terugkeer heb ik van de Rwandese overheden de verzekering gekregen dat vluchtelingen uit Kivu binnen mochten komen maar onmiddellijk nadien naar hun land van herkomst moesten worden gerepatrieerd. Op 19 juli lieten de Congolezen honderd tachtig Belgische coöperanten en hun familie vertrekken. Eerst druppelsgewijs en nadien in groep konden tot ongeveer eind juli bijna al onze landgenoten, samen duizend tweehonderd personen, de grens met Rwanda oversteken, waar onze Ambassade een massale operatie van opvang, vervoer per klein vliegtuig of langs de weg, alsook bevoorrading en logies in het land organizeerde met de loyale hulp van talrijke in Rwanda verblijvende Belgen. Deze evacuatie was trouwens dringend geworden omdat de zone der gevechten dichter bij Bukavu was gekomen en het ANC tegen buitenlanders met afschrikking en geweld bleef optreden. De Rwandese regering zette er ons voortdurend toe aan de vluchtelingen zo spoedig mogelijk naar België te repatriëren, wat ook gebeurde. Onder de geëvacueerden bevonden zich zelfs zes Belgische militairen die zich in Bukavu bevonden maar aan wie, om elke achterdocht te vermijden, een burgerlijke identiteit was gegeven. Het vertrek naar het vaderland met Sabena werd vergemakkelijkt door het voltooien, bij het begin van het jaar, van de uitbreiding dankzij Belgische ontwikkelingsfondsen, van het vliegveld van Kigali dat toegankelijk werd gemaakt voor langeafstandsvluchten, terwijl het voordien alleen kon worden bereikt via Bujumbura of Entebbe in Oeganda. Voor de veiligheid van onze landgenoten was dit project van grote betekenis terwijl het Rwanda minder afhankelijk maakte van de buitenwereld.

### 4. De ontruiming van Kisangani

Het vertrek van de gekwetste Denard en de daardoor opgetreden desorganisatie van zijn eenheid maakten het Schramme en zijn bataljon moeilijk Kisangani te blijven bezetten en noopten hem ertoe zich terug te trekken naar het zuid-oosten

rond het gebied van Punia en Yumbi, waar hij zijn thuisbasis had. Een voor ons in Kigali duidelijk voorteken van het nakende vertrek kregen wij op 10 juli toen, bij het vallen van de nacht, een vliegtuig van het type DC-3, na lang boven Kigali te hebben rondgecirkeld, dankzij verlichting door schijnwerpers van toegesnelde militaire en andere voertuigen, er kon landen. Aan boord waren een Amerikaanse piloot van Cubaanse afkomst, een Franse hulppiloot en een Spaanse en een Belgische passagier. Die twee passagiers werden door Belgische militairen naar onze Ambassade gebracht zonder de nodige formaliteiten bij de Rwandese overheid te hebben vervuld. Om misverstanden aangaande hun identiteit en bedoelingen te vermijden, zagen wij ons genoodzaakt de Rwandese overheid te informeren. Deze wilde hun toegang tot het Rwandese grondgebied regulariseren, doch hen, zoals de piloot en zijn Franse collega, ook aan een verhoor onderwerpen. Het ging om een toestel dat, na onder vuur te zijn genomen door de huurtroepen, in Kisangani was opgestegen en zijn route was verloren. De Congolese Ambassade vroeg onmiddellijk hun uitlevering wegens diefstal van een vliegtuig dat aan Air Congo zou hebben toebehoord. Het vermoeden rustte op de twee passagiers dat zij geserteerde huurlingen waren, maar tijdens een gesprek met Kayibanda heb ik hem ervan kunnen overtuigen dat het ging om burgerlijk luchthavenpersoneel. Enkele dagen nadien kon het hele gezelschap heelhuids naar Europa worden geëvacueerd.

Schramme zelf vertrok op 12 juli uit Kisangani met een gewapende bende van ongeveer honderd vijftig blanke huurlingen en circa duizend vijfhonderd Katangese militairen van zijn bataljon en uit de eenheid van Denard — sommige familieleden inbegrepen — naar Punia en Yumbi in Noord-Kivu. Zekerheid omtrent zijn bedoeling hadden wij niet. Ofschoon het er aanvankelijk naar uitzag dat hij, via Kindu, naar Katanga zou oprukken, bleek algauw dat — nadat meer naar het zuid-oosten toe, nabij Walikale, gevechten met het ANC waren aangegaan — zijn oog op Bukavu, of misschien Goma, zou vallen. Doorheen het gebied langswaar Schramme zich bewoog hadden zich ongeveer honderd vijftig buitenlanders onder zijn hoede geplaatst. Om te beletten dat zij door Congo van medewerking met de huurtroepen zouden worden verdacht, werd aan de Congolese regering en aan de publieke opinie te kennen gegeven dat het om gijzelaars ging over het lot waarvan het Comité van het Internationale Rode Kruis (CICR) zich zou ontfermen. Toen de huurtroepen eind juli Itibero, op 175 km van Bukavu, bereikten, werd het duidelijk dat deze stad het streefdoel van Schramme was geworden. Er waren op dat ogenblik nog slechts een honderdtal blanken in en rond de stad overgebleven. Begin augustus waren de huurtroepen reeds in de nabijheid van Bukavu, dat zij de negende veroverden. Tegen dat tijdstip hadden wij alle Belgen in Bukavu, onder wie onze Consul-Generaal, via Rwanda naar België kunnen evacueren. Het was bij die ontruiming onze bedoeling geweest te vermijden dat, door een verdere aanwezigheid van landgenoten in Bukavu, zij van medeplichtigheid met de huurtroepen zouden kunnen worden verdacht, en hun veiligheid bij de komende gevechten rond en in Bukavu te vrijwaren.

## 5. De huurlingen opnieuw in Bukavu

Zodra de huurtroepen Bukavu hadden bezet, verschansten zij zich in de stad en in een beperkte cirkel errond. Zij telden ongeveer duizend zevenhonderd vijftig manschappen onderverdeeld in zes compagnies, waaronder vier van het zgn. *Bataillon Léopard* van Schramme, en twee geleid door de Katangese kolonel Monga. Buiten munitie en voertuigen bestonden hun middelen uit een aantal kanonnen, zware mitrailleurs en een pantserwagen. Een uitval naar Goma, Rwanda of Burundi leek onwaarschijnlijk vermits alle aandacht diende te worden toegespitst op verdediging tegen versterkingen aangebracht door het ANC. Een verdere tocht naar het Zuiden, en eventueel naar Katanga, zou tot mislukking zijn gedoemd. Te verwachten gevechten zouden in een groot bloedbad kunnen eindigen dat naar ons oordeel kon ontweken worden door overgave en een veilige opname der opstandelingen in een buurland, waarvoor alleen aan Rwanda kon worden gedacht, gevolgd door repatriëring der buitenlanders naar hun land van herkomst en het onderbrengen der Katangezen in een derde land. De haalbaarheid van deze oplossing werd vooral door Mgr. Bonneric en mijzelf besproken met Dr. Charles Schyns, hoofd van de medische dienst van de Belgische mijnonderneming Cobelmines in Kivu. Hiervoor dienden natuurlijk Schramme zelf, Mobutu en Kayibanda te worden gewonnen, en moest er op de hulp van een neutraal uitvoeringsorganisme zoals het Internationale Rode Kruis een beroep kunnen worden gedaan. Deze internationale dekking was voor ons onontbeerlijk vermits elk apart initiatief dat van ons officieel zou uitgaan contraproductief zou uitvallen. De relaties tussen België en Congo waren uitermate verslechterd ingevolge de vele geweldplegingen die elders in Congo, en met name in Kinshasa, door de militairen tegenover onze landgenoten werden ondernomen. Zelfs ons ambassadegebouw werd aangevallen. In die omstandigheden was het onmogelijk onze coöperanten in Congo hun werk te laten verrichten.

Als permanente instructie van Brussel had ik de opdracht gekregen het nodige te doen opdat landgenoten niet het gevaar zouden lopen in Congolese handen te vallen. Onze eerste bezorgdheid ging uit naar de met Schramme in Bukavu aangekomen burgers — de zgn. "gizzelaars", die wij, dankzij de toestemming van de Rwandese regering, door Kigali konden laten transiteren, en die met twee DC-7-vluchten met vierentachtig en zestig passagiers naar Brussel konden worden overgebracht.

De gevaren waaraan onze landgenoten waren blootgesteld kregen een tragisch aspect in het Rwandees-Congolees grensgebied ten noorden van Goma. Drie vrienden, rond de twintig jaar oud, m.n. Yves, de zoon van de nabij Gisenyi, in Rwanda, wonende Mw. Alyette De Munck, diens neef Philippe Bribosia en studiemakker Xavier de Failly, die bij deze dame hun vakantie kwamen doorbrengen, waren begin augustus met een jeep vanuit Kenya tot aan het plaatsje Kisoro, in Oeganda, gereden dat zowel dicht bij de Rwandese als bij de Congolese grens was gelegen. Na er te hebben overnacht zijn zij niet aan de Rwandese maar wel

aan een Congolese grenspost beland waar zij onmiddellijk als vermomde buitenlandse huurlingen werden aangehouden. Zij werden nadien gedood in het Congolese militaire kamp van Rumangabo. Van hen werd nooit enig stoffelijk overschot teruggevonden. De officier die daar de leiding had was Majoor Potopoto die, volgens de huurlingen in Bukavu, een executiebevel zou hebben gekregen van de Congolese leider der operaties in Kivu, Generaal Massiala. Mij is de droevige plicht te beurt gevallen Mw. De Munck over het gebeurde in te lichten. Zelf heeft zij midden augustus nog geprobeerd de langs Goma passerende Congolese Minister Bomboko om uitleg te vragen. Deze beloofde een onderzoek, maar dit heeft bij mijn weten niets opgeleverd en er werd niemand vervolgd. Het kwalijke toeval wou dat deze dramatische gebeurtenis vrijwel samenviel met de verovering van Bukavu door Schramme, wat de Congolezen bijzonder wraakzuchtig maakte.

## 6. Bemiddelingspogingen langs de Organisatie voor Afrikaanse Eenheid (OAE)

Dr. Schyns, aan wie ik hier speciaal hulde wil brengen, ontpopte zich gauw als sleutelfiguur om een humanitaire oplossing tot stand te brengen teneinde het conflict te beëindigen en verder bloedvergieten te verijdelen. Daartoe dacht hij in Kinshasa te kunnen rekenen op de hulp van een vriend van hem, een Amerikaanse geneesheer, die lijfarts was van Mobutu. Van een Belgische bedrijfsdirecteur uit Punia die, samen met de colonne van Schramme, in Bukavu en nadien in Rwanda was beland, had Schyns vernomen dat Schramme naar een compromisoplossing zocht. Op 10 augustus, daags na de verovering van Bukavu, bezorgde Schramme, langs dezelfde tussenpersoon, Schyns een document waarin hij zich bereid verklaarde een einde te maken aan de gevechten onder waarborg van amnestie, een vertrek uit Bukavu via Rwanda naar een bestemming van keuze, en het afzien door Congo van elke aanvraag tot uitlevering.

Gesterkt door deze hoopgevende boodschap begaf Schyns zich naar Kinshasa waar hij, dankzij zijn Amerikaanse confrater, over het document een gesprek kon voeren met Mobutu. Deze gaf zijn principieel akkoord, en Minister van Buitenlandse Zaken Bomboko werd onmiddellijk naar Kigali gestuurd, in het gezelschap van Schyns. Daar was Kayibanda niet aanwezig, want hij bevond zich, na een bezoek aan de Wereldtentoonstelling van Montreal, in Parijs, en nadien in Brussel, waar hij Minister Harmel ontmoette en een groet was gaan brengen aan het graf van de door hem zo geëerde stichter van de Katholieke Arbeidersjeugd, Kardinaal Cardijn. Bomboko diende nog enkele dagen in de regio (Goma en Bujumbura) te blijven vooraleer hij door Kayibanda kon worden ontvangen. Zelf had ik met mijn betrokken westerse collega's, m.n. de Franse en Amerikaanse Ambassadeur en Mgr. Bonneric, gesprekken met Bomboko tijdens dewelke wij ons eenstemmig achter het overgaveplan schaarden. Na zijn onder-

houd met Bomboko gaf Kayibanda op 21 augustus echter een communiqué uit waarin hij elke doortocht van de huurtroepen door Rwanda weigerde. Hij raadde de Congolese regering aan niet te onderhandelen met “de leider der huurlingen die als een bandiet toeschijnt ten dienste van aanhangers van het neo-kolonialisme”, de huurlingen te neutraliseren en “deze bedriegers” aan wettelijke sancties te onderwerpen. Hij gaf ook Congo de — in de praktijk weinig nuttige — toelating, mits voorafgaande kennisgeving, geval per geval de luchthaven van Kamembe, nabij de grens, voor het transiteren van troepen te gebruiken. Na de Heer Harmel, had ik hem er ook zelf tevoren willen proberen van overtuigen het ontruimingsplan te aanvaarden, maar met Rwandese stugheid en wellicht uit wantrouwen tegenover Congo wilde de President er niet van weten. Hij wou misschien ook elke beschuldiging van hulp aan buitenlandse huurtroepen vermijden. Ook na een volgende tussenkomst van mijzelf bleef Kayibanda weigeren. De houding van Mobutu werd inmiddels moeilijker, vooral onder invloed van de uit Kigali met gezichtsverlies teruggekeerde Bomboko. Hoe dan ook, op 24 augustus weigerde hij een voorstel van Schyns, vooraf door Schramme aanvaard, om het vertrek vanuit Congo zelf en met name vanuit Goma, te laten plaatsvinden. Hij wou ook niet rechtstreeks met Schramme onderhandelen, maar gaf tijdens een nieuw gesprek, op 30 augustus, toe het CICR als tussenpersoon te willen aanvaarden. De afgevaardigde van deze organisatie door Schyns te Kinshasa aangesproken gaf een principieel akkoord onder voorwaarde van een officiële Congolese vraag daartoe. Een idee van Schyns voor de bemiddeling via de Secretaris-Generaal van de Verenigde Naties strandde op de voorwaarde dat deze hiertoe door de Veiligheidsraad moest zijn gemachtigd.

Men zat nu in een volledige impasse, ook gekenmerkt door het niet naleven door de Congolese militairen van een voor een periode van enkele dagen door Schramme aangeboden staakt-het-vuren. Op het terrein zette het ANC de vijandelijkheden verder gepaard met aanvallen van enkele Congolese T-28 gevechts-toestellen. Eén ervan werd neergeschoten en twee andere werden geraakt en moesten een noodlanding in Kamembe maken. De huurtroepen hadden zelf een noospiste in Bukavu aangelegd waar één maal een DC-3 toestel afkomstig uit Rhodesië met materiaal is kunnen neerstrijken maar niet meer terug van de grond is geraakt. Schramme op zijn beurt had het lef via Radio Bukavu de soldaten van het ANC tot desertie aan te zetten en wou hun moreel aantasten. De Katangese adjunct van Schramme, Kolonel Monga, ontstemde Mobutu nog meer toen hij zich ging uitroepen tot hoofd van een Voorlopige Congolese Regering.

Voor de Belgen in Noord-Kivu en Goma in het bijzonder was de toestand heel moeilijk. Sommigen onder hen, die met hun familie naar Gisenyi waren gevlogen om nadien overdag in Goma te gaan werken, zaten daar dikwijls geblokkeerd en konden als gegijzeld worden beschouwd. Een aanvraag van mij aan de Congolese Ambassade om onze landgenoten daar te mogen gaan opzoeken, vermits er geen verbinding met Kinshasa mogelijk was, werd verworpen. Via de pers beschuldigde de Congolese regering mij ervan pogingen te hebben willen

ondernemen om onze landgenoten ertoe aan te zetten het gebied te verlaten. Onze bezorgdheid voor hun lot heeft dan toch als resultaat gehad dat aan de plagerijen een einde werd gesteld en aan mijn collega in Kinshasa later de mogelijkheid werd gegeven met een militair vliegtuig onder escorte Goma te bezoeken.

Een gunstigere wending in de huurlingenkwestie kwam er naar aanleiding van de medio september in Kinshasa onder het voorzitterschap van Mobutu gehouden Topontmoeting der Organisatie voor Afrikaanse Eenheid (OAE). Ons land keek met belangstelling uit naar deze bijeenkomst waar de kwestie der huurtroepen zeker ter sprake zou komen. Wij hadden discrete stappen aangewend bij gematigde Afrikaanse landen en bij Minister Bourguiba Jr. van Tunesië, tijdens diens bezoek aan Brussel, om er een vredelievende oplossing in het vooruitzicht te doen stellen. Hoe dan ook, op 14 september kwam er een Resolutie van de Staatshoofden waarin de onvoorwaardelijke overgave der huurtroepen en hun onmiddellijk vertrek uit Congo werden geëist, eventueel met medewerking van een bevoegd internationaal organisme. Er werd besloten een Comité ad hoc op te richten, voorgezeten door de Soedanese President El Azhari en met als leden, Burundi, de Centraal-Afrikaanse Republiek, Rwanda, Zambia en Ethiopië, om de operatie te doen uitvoeren. Hieraan werd echter toegevoegd dat, indien deze vredelievende oplossing zou mislukken, alle lidstaten Congo hulp moesten bieden om desnoods met wapengeweld een einde te stellen aan de activiteiten der huurtroepen. Kayibanda had zich eerst tegen de resolutie verzet, maar ze nadien toch aanvaard onder voorwaarde dat het evacuatieplan onaangestast en definitief doorgang zou vinden, hierbij elke militaire oplossing uitsluitend. Het Comité ad hoc werd na een suggestie in die zin van Mobutu aan Voorzitter El Azhari door Schyns gebriefd en werd het eens betreffende een door Schyns voorgelegde planning die voor de uitvoering van het programma een beroep voorzag op het Internationale Rode Kruis. Het bestond concreet uit de overgave van de opstandelingen en hun vertrek onder militaire Centraal-Afrikaanse dekking naar het vliegveld van Kamembe in Rwanda. Het vervoer der huurlingen zou met twee C-130 toestellen, geleverd door Zambia, naar Genève gebeuren. Door hun regeringen moest aan betrokkenen worden opgelegd nooit naar Afrika terug te keren.

Kayibanda kon zich thans akkoord verklaren met een evacuatie onder leiding van het Internationale Rode Kruis via zijn land maar stond erop dat de huurlingen en Katangezen onmiddellijk opnieuw zouden vertrekken. Mobutu schreef op 16 september aan de Heer Gonard, Voorzitter van het CICR in Genève, om zijn medewerking te vragen. Het weze gezegd dat hij een paar dagen vóór de OAE-zitting nog een offensief had ingezet om de huurtroepen te overmeesteren maar daarin niet was geslaagd. Het Rode Kruis heeft na de brief van Mobutu een speciale afgezant, de Heer Wilhelm, naar Kinshasa gestuurd die er Mobutu en Schyns ontmoette. Deze laatste kreeg van Mobutu de opdracht Schramme te gaan overtuigen. Na dit bezoek verklaarde deze zich in een document van 24 september akkoord met de OAE-oplossing in zoverre de veiligheidsschikkingen,

met de hulp van een der internationaal bevoegde organen getroffen, bevredigend zouden zijn. Hij stelde ook als voorwaarde dat alle Congolezen binnen zijn groep ongehinderd het Congolese grondgebied zouden mogen verlaten. Voor de formalistisch ingestelde afgevaardigde van het CICR was de verwijzing naar een internationaal bevoegd lichaam echter te vaag en diende Schramme uitdrukkelijk het Internationale Rode Kruis te vermelden. Dit gaf aanleiding tot een nieuwe tijdrovende reis van Schyns naar Bukavu, tijdens dewelke Schramme aan die vereiste voldeed in een document van 29 september. Mobutu, die het aanvankelijk met de idee van het veilig vertrek van de Katangezen moeilijk had gehad, zwichtte uiteindelijk en gaf in een brief aan Gonard op 2 oktober te kennen dat hij amnestie zou verlenen aan de Katangezen die in Congo zouden willen blijven. Hij zei zelfs te kunnen ingaan op de wens van degenen die een belofte van asielverlening van Zambia zouden aanvaarden. Indien zij echter dat land zouden verlaten — men denke aan een vertrek naar Angola —, zouden zij zich aan Congolese juridische maatregelen blootstellen. Mobutu zond daarop Schyns met deze boodschap naar Genève waar op 4 oktober het Internationale Rode Kruis zijn principieel akkoord gaf de evacuatie onder zijn auspiciën te laten plaatsvinden. Vooraf moesten echter verdere concrete maatregelen onder leiding van de heer Gafner, speciaal gezant voor Afrika, op punt worden gezet. Met dat oogmerk werden aparte afgevaardigden van het CICR vanuit Genève naar Kigali, Kinshasa, Bukavu, Lusaka en Malta gestuurd. Dit laatste land was in de plaats getreden van Genève als opvangcentrum voor de huurlingen. Ondertussen hadden zich nog beide Congo's, Tanzania en Oeganda in het Comité ad hoc laten opnemen.

Met de werkzaamheden van het Internationale Rode Kruis vlotte het inmiddels niet erg. In Bangui had men het leveren van een militair afschermingscordon onmogelijk geacht, waarop Gafner voor vervanging in Addis Abeba bij de OUA-Secretaris-Generaal Diallo Telli is gaan pleiten. Na opnieuw Kigali en Bukavu te hebben aangedaan, begaf hij zich, eind oktober, naar Kinshasa om over een nieuwe buitenlandse beveiligingseenheid met Mobutu te onderhandelen. Ook Zambia begon moeilijk te doen en verklaarde over een periode van een maand te moeten beschikken om Katangezen en huurlingen te transporteren wat voor Rwanda onaanvaardbaar was. Het CICR reageerde daarop met de toegeving dat Zambia zich alleen nog over het opvangen van de Katangezen diende te onfermen. Het Rode Kruis zou dan ook zelf de nodige vliegtuigen inhuren.

Kostbare tijd ging met het regelen van al die moeilijkheden en de te voeren onderhandelingen verloren. Ofschoon na een nieuwe afgeslagen aanval van het ANC, begin oktober, op het terrein een zekere kalmte heerste, bleven in Rwanda en bij ons de zenuwen gespannen. De grens met Bukavu bleef gesloten. Versterkingen voor het ANC waren door Amerikaanse C-130 toestellen aangevoerd en, volgens inlichtingen, begonnen de huurtroepen, bij gebrek aan bevoorrading, aan een tekort aan wapens en munitie te lijden. Ook waren er spanningen in hun midden en gingen er enkelen onder hen deserteren naar Rwanda waar wij

hun nieuwe identiteitspapieren konden geven voor een terugkeer naar het moederland.

Van Rwandese zijde werden er ook een paar opgepakt maar na een tijdje vrijgelaten mede dankzij de invloed van onze coöperanten binnen de *Garde Nationale*.

## 7. De herovering van Bukavu door het Congolese leger en de internering der huurtroepen in Rwanda

Eind oktober, toen de toestand voor Schramme in Bukavu er hopeloos begon uit te zien, werd door een kleine groep huurlingen en Katangezen nog een schuchtere poging ondernomen om vanuit Angola Katanga binnen te vallen. Na enkele schermutselingen viel die faliekant uit. Voor Schramme was de hoop op een tweede front te kunnen rekenen verzwonden. Zich door een eventuele inval uit Angola bedreigd voelend en na al het tijdverlies door het zoeken naar een vredvolle oplossing op diplomatiek vlak, vond Mobutu het ogenblik gekomen om met aangevoerde militaire macht alles in het werk te stellen Schramme tot overgave te dwingen. Op 30 oktober startte het ANC op Bukavu een groot offensief waarbij de huurtroepen bij gemis aan weerstandsvermogen terrein begonnen prijs te geven. Gafner pleitte nog op 1 november bij Mobutu voor een wapenstilstand, maar dit verzoek viel in dovensoren. De in het nauw gedreven Schramme organiseerde daarop in de nacht van 4 op 5 november onopgemerkt het vertrek van zijn manschappen.

In de lijn van de beschikkingen van de geldende Afrikaanse Resolutie van midden september werden zij onder de hoede van de *Garde Nationale* in Rwanda geïnterneerd. Het aantal gevlochte personen bedroeg ongeveer tweeduizend vierhonderd, onder wie meer dan honderd twintig buitenlandse huurlingen, onder wie vijfenvijftig Belgen, duizend vijfhonderd vrouwen en kinderen en ongeveer achthonderd gewapende Katangezen. Wapens waren achtergelaten of onbruikbaar gemaakt. Op hiervoor speciaal voorbereide terreinen van een in aanbouw zijnde theefabriek te Shagasha, op een twintigtal kilometer van het tegenover Bukavu gelegen Cyangugu, werd iedereen zo goed en zo kwaad als het kon ondergebracht. Enkele tientallen gekwetsten werden ter plekke of in nabij gelegen hospitallen verzorgd. Bukavu werd door het ANC volledig geplunderd en er bleef vrijwel geen enkele buitenlander meer in de stad. Het aantal gesneuveld militairen bij de huurtroepen zou een twintigtal buitenlanders en rond de zestig Katangezen bedragen. Bij het ANC en de Congolese burgerbevolking lag het aantal slachtoffers echter veel hoger.

Het Internationale Rode Kruis reageerde onmiddellijk door erop te wijzen dat de gewelddadige herovering van Bukavu in strijd was met de beschikkingen van

de Resolutie van de OAE, en het zijn taak in verband met de verdere evacuatie van deze als politieke vluchtelingen te beschouwen personen wenste voort te zetten. Rwanda deelde dit standpunt en drong aan op onmiddellijk vertrek van betrokkenen, van wie het verblijf een uitzonderlijke last inhield. Op verzoek van Kayibanda zonden wij onmiddellijk een Boeing 707 naar Kigali om de huurlingen naar Europa over te brengen. Het toestel kwam op de pas klaar gekomen internationale luchthaven van Kigali aan op 8 november. Defensieminister Habyarimana had me de zesde gezegd dat wij de evacuatie via Kigali konden doen plaatsgrijpen. Tijdens een gesprek dat ik op 9 november met hem voerde, vroeg Kayibanda mij bij andere Afrikaanse landen en Congo tussen te komen om de humanitaire uitweg waarvan hij voorstander was te steunen. Men herinnert zich dat Kayibanda zich alleen voor het gedeelte van de OAE-resolutie had uitgesproken dat betrekking had op een vredelievende evacuatie. Naar zijn oordeel waren bij het laatste offensief der Congolezen de mogelijkheden tot de toepassing van alle vredelievende middelen terzake nog niet helemaal benut. Hij was dan ook gekant tegen uitlevering aan Congo.

Mobutu, die als overwinnaar uit de strijd kwam, beweerde dat het oorspronkelijk OAE-plan door de feiten was achterhaald ingevolge het getreuzel bij de tenuitvoerlegging ervan en de onwil van Schramme. Volgens hem had Congo het recht het militair alternatief, eveneens in de Resolutie voorzien, op gang te brengen. Door aan de veroveringsslag te beginnen kon Mobutu evenwel niet worden geacht als Voorzitter van de OAE te zijn opgetreden vermits hij de Organisatie bij het inzetten van het offensief niet had betrokken. Onmiddellijk na het vertrek der huurlingen uit Bukavu hadden de Congolese autoriteiten reeds bij monde van hun Ambassadeur in Kigali, van Bomboko en Mobutu zelf, de uitlevering gevraagd. Zoals gebruikelijk koud en warm blazend zei Mobutu aan het Internationale Rode Kruis wel met de evacuatie der huurlingen te kunnen instemmen op voorwaarde dat de betrokken westerse landen maatregelen zouden nemen om hen te beletten nog de wapens tegen Afrika op te nemen. Te dien aanzien verklaarde het Belgische Ministerie van Buitenlandse Zaken dat een wetsontwerp zou ingediend worden om het recruteren van huurlingen te beteuigen. Terwijl Frankrijk, dat achttentwintig huurlingen telde, ook bereid was een vliegtuig te sturen, was dat niet het geval voor de Verenigde Staten, die resoluut de kaart van Mobutu speelden. Zambia trok zich thans volledig terug uit de operatie zodat daar geen opvangmogelijkheid voor de Katangezen vorhanden was. Zelfs Malta dat toegezegd had als aankomstplaats voor de huurlingen te dienen, trok zijn gebaar in onder voorwendsel dat er een staatsbezoek van de Britse Koningin moest plaatsvinden.

Zowel uit de uitingen van Mobutu als uit de moeilijkheden gerezen omtrent het lot der Katangezen bleek dat het probleem der evacuatie ver van opgelost was. Ook hingen wij van de rond Rwanda gelegen landen af om een overvliegingstoelating te krijgen voor het luchtvervoer van de huurlingen, wat niet vanzelfsprekend was.

### 8. Spanning tussen Rwanda en Congo

In die omstandigheden nam, op verzoek van Mobutu, het Comité ad hoc van de OAE de zaak opnieuw in handen. Een bijeenkomst ervan greep in Kinshasa plaats op 12 november in aanwezigheid van Diallo Telli. Er werd beslist dat de huurlingen onder de politieke verantwoordelijkheid van de OAE zouden worden geplaatst en het Comité zich naar Rwanda zou begeven om de huurlingen te identificeren en te ondervragen. Ook werd de eis overgenomen dat de betrokken landen waartoe zij behoorden aan de huurlingen het verbod zouden opleggen naar Rwanda terug te keren, en bovendien — Mobutu had hierop reeds gezinspeeld — Congo gerechtigd was vergoed te worden voor alle schade door de huurlingen aangericht. Indien op het eerste deel van dit verzoek kon worden ingegaan, verklaarde België dat het geen enkele financiële verantwoordelijkheid kon opnemen voor onderdanen die van ons geen enkele opdracht in Congo hadden gekregen maar door de regering van dit land waren aangeworven. Ook het Internationale Rode Kruis weigerde in elke financiële discussie tussen te komen.

Het Comité begaf zich, samen met Diallo Telli, medio november eerst naar Kigali en nadien naar het kamp der huurtroepen waar de buitenlandse huurlingen werden onderhoord, en aan de Katangezen werd gevraagd of zij het aanbod van amnestie aanvaardden. Bij dit laatste werd zware druk uitgeoefend. Sommigen stemden in maar anderen vonden het aanbod ongeloofwaardig en vreesden voor hun leven. Na verdere beïnvloeding en de belofte dat de amnestie door de OAE werd gewaarborgd, gaven alle Katangezen bij gebrek aan ander uitzicht toe. Het Internationale Rode Kruis gaf ter zake op 20 november te kennen niet aan het vervoer van de Katangezen te kunnen deelnemen tenzij hun wilsuitingen opnieuw zouden worden geverifieerd, zodat men zekerheid zou hebben over de eerbiediging van hun vrijheid van beslissing, en er eventueel nog naar een asiel gevend land kon worden uitgezien. In afwachting zou het Rode Kruis zijn humanitaire opdracht onder de vorm van voeding en medische hulp voortzetten. Een boodschap hieromtrent werd op 24 november aan het Comité ad hoc gericht maar door de OAE zonder gevolg gelaten. Integendeel, eind november werd de terugkeer naar Congo van de Katangezen, onder wie Monga, uitsluitend door de autoriteiten van dit land op gang gebracht onder het toezicht oog der Rwandezen. In sommige gevallen werden de Katangezen met geweld in vrachtwagens gestoken en terug naar Congo gebracht om afgevoerd te worden naar de Evenaarsprovincie waar niemand nog iets van hen vernomen heeft. Dit tragische einde voltrok zich zonder enige verdere reactie van de buitenwereld.

Na de identificatie van de buitenlandse huurlingen door het OAE-Comité, die een aantal van honderd drieëntwintig opleverde met, naast de vijfenvijftig Belgen en achtentwintig Fransen, enkele tientallen andere buitenlanders onder wie vooral nog enkele Italianen, Spanjaarden en Zuid-Afrikanen, werd door het Comité besloten een Commissie van Juristen binnen zijn leden te belasten met

de ondervraging van de huurlingen over hun wijze van recruterung en hun financiering.

Tijdens deze periode kreeg onze Ambassade nog moeite met het Comité ad hoc in verband met het lot van drie Belgen die samen met de huurlingen uit Bukavu waren vertrokken en volgens het Comité hun lot moesten delen. Opgesloten in de gevangenis van Kigali, verklaarden twee onder hen een aanbod om vrijuit naar Congo terug te keren, af te wijzen. Het Comité beschuldigde ten onrechte onze Ambassade ervan hen tot deze weigering te hebben aangezet. Zij mochten nadien echter toch naar Europa terugkeren. Na een gesprek met Diallo Telli in Kigali werd het incident verder zonder gevolg gelaten. De derde man werd in Kinshasa triomfantelijk verwelkomd.

Nog steeds wachtte in Kigali inmiddels voor de repatriëring der huurlingen een Belgisch DC-6 vliegtuig waardoor wij de Boeing na enkele dagen in november hadden vervangen.

De spanning omtrent de huurlingen nam echter toe ingevolge het ongeduld van de Rwandese die de last ervan niet langer wilden dragen. De ondervragingen der Commissie van Juristen namen veel tijd in beslag en Kayibanda besloot op 1 december haar te gebieden binnen de drie dagen haar werkzaamheden te voltooien. Op 4 december verklaarde de Commissie hierop dat zij haar opdracht niet kon voortzetten ingevolge administratieve moeilijkheden haar in de weg gelegd door de Rwandese overheid. Congo meldde hierop aan Rwanda dat Bomboko zich onmiddellijk naar Kigali wou begeven om extradition naar Congo te regelen. Vrezende dat zij aan een dergelijk Congolees verzoek niet langer het hoofd zou kunnen bieden, legde de Rwandese regering op 5 december de Ambassadeurs der betrokken landen, met name Frankrijk en België, het dwingend verzoek op de huurlingen onmiddellijk te repatriëren en wel nog vóór de verwachte nakende aankomst van Bomboko. Ons vliegtuig zou dan wel het gevaar lopen zonder vergunning der te overvliegen landen te moeten vertrekken. Een optie bestond erin naar het dichtbijgelegen en door Frankrijk gecontroleerde Djibouti te vliegen, maar Frankrijk verlangde van Rwanda nog een schriftelijke aanvraag hieromtrent. Het Internationale Rode Kruis was gekant tegen elke vlucht zonder de toestemming voor het overvliegen van derde landen. Zodoende was er geen tijd meer over om het vliegtuig voor de komst van Bomboko op 7 december te kunnen laten vertrekken. Inmiddels was bij Bomboko een vermoeden gerezen omtrent het vluchtplaan. Hij kwam dan, zoals verwacht, reeds die zevende in Kigali aan om de Rwandese te doen beloven geen geheime vorm van evacuatie toe te laten. In het nauw gedreven deed Kayibanda dan deze belofte zonder over het plan te reppen. Aan de betrokken Ambassadeurs werd onmiddellijk door de Rwandese regering meegedeeld dat tot nader order elke verdere evacuatiepoging was afgelast. De nadien toegekomen landingsvergunning der Fransen in Djibouti kwam hoe dan ook te laat. Vooralsnog was er geen sprake meer van verdere evacuatie buiten de OAE om.

Op grond van de weigerachtige houding van Rwanda hield het Comité ad hoc daarop een samenkomst op 14 december op het niveau der staatshoofden in Kampala. Mobutu trok er alle lakens naar zich toe. Er werd voorgesteld dat, vermits Rwanda aan de bevoegde Commissie van Juristen niet de mogelijkheden kon bieden ernstig werk te verrichten, de huurlingen naar Congo moesten worden gezonden om daar verder aan een onderzoek te worden onderworpen. Indien echter Rwanda hieraan geen gevolg zou kunnen geven ingevolge — zo luidde het — buitenlandse tussenkomst, zouden de huurlingen naar Soedan moeten worden overgebracht. Over deze bijeenkomst werd echter geen communiqué gepubliceerd wat wel wijst op blijvende meningsverschillen met Rwanda. Vanuit Kampala begaf Kayibanda zich naar Daressalam, waar President Nyerere hem zijn steun gaf voor de formule van de evacuatie naar het land van herkomst. In een verklaring op 20 december gaf de Rwandese regering hierop te kennen dat het bij haar interpretatie van de Resolutie van de OAE over de evacuatie bleef. De Rwandese Minister voor Internationale Samenwerking vroeg mij dezelfde dag dat wij bij bevriende Afrikaanse landen zouden tussenkommen om het Rwandese standpunt bij te treden. Minister Harmel deed zulks bij de regeringen van Senegal en Ivoorkust terwijl, op zijn verzoek, de Franse Minister Couve de Murville tussenkwam bij de President van Niger. Koning Boudewijn stuurde van zijn kant rond Kerstmis een brief naar Mobutu om hem ervan te overtuigen van extratitie naar Congo af te zien. Hierop zou op 8 januari via een privékanaal — en dus buiten de regeringen om — geantwoord zijn dat Mobutu alle middelen te zijner beschikking zou inzetten om de Koning ter wille te zijn maar als voorwaarde stelde dat wij van elke beschermende rol ten aanzien van Rwanda moesten afzien en dat onze pers haar aanvallen tegen zijn persoon moest beëindigen. Te noteren valt nog dat Harmel ook zijn Amerikaanse collega Dean Rusk had gevraagd dat Vice-President Humphrey bij een komend bezoek aan Kinshasa een pleidooi zou houden voor de terugkeer van de huurlingen naar hun land van herkomst, maar de Amerikanen zouden hierop niet zijn ingegaan.

Inmiddels verslechterden de Rwandees-Congolese betrekkingen aanzienlijk. Op een nieuwjaarsreceptie verklaarde Kayibanda opnieuw zich te houden aan de OAE-resolutie van september inzake de evacuatie. De Congolese regering gaf daarop een verklaring uit, erop wijzende dat geen enkel land, en meer bepaald Rwanda, het recht had de resolutie op zijn manier te interpreteren, en dat, indien de beslissingen van Kampala niet werden gerespecteerd, Congo alle middelen zou aanwenden om zijn rechten te laten gelden. Landingsrechten in Congo voor luchtvaartmaatschappijen — bedoeld was Sabena — van landen die zich schuldig maakten aan een ongeoorloofde evacuatie zouden worden ontnomen. Verklaard werd nog dat het overvliegingsverbod van de buurlanden van Rwanda voor het transport der huurlingen bleef gelden.

Tijdens een gesprek met de Congolese Ambassadeur Futu in Kigali vernam ik nog dat Congolese magistraten in Rwanda waren geweest om nu de overbrenging van de huurlingen naar Addis Abeba te doen gebeuren maar zulks van

Rwandese zijde werd geweigerd. De ontstemming van Mobutu over de Rwandese houding kende nu gaandeweg geen grenzen meer en hij besloot op 11 januari de diplomatieke betrekkingen met Rwanda op te schorten. De betrokken Ambassadeurs verlieten enkele dagen nadien hun standplaatsen.

### **9. De evacuatie der huurtroepen**

Na deze breuk trad een periode van wachten in. Mobutu nam geen verdere vergeldingsmaatregelen tegen Rwanda en het Belgisch DC-6 toestel kon niet zonder onderhoud blijven staan. De huurlingen bleven in het kamp waartoe niemand, uitgezonderd het Rode Kruis en de Belgische militaire coöperanten, toegang kon krijgen. De betrokken westerse Ambassades, waaronder de onze, en de pers werden nooit toegelaten.

Van Afrikaanse zijde werd bij een bijeenkomst van de Algemene Vergadering der Franssprekende Afrikaanse landen OCAM in Niamey in januari overeengekomen een verzoeningsmissie geleid door de Heer Sidikou, Minister van Buitenlandse Zaken van Niger, naar Kigali en Kinshasa te sturen. Deze *démarche* bleef zonder resultaat. Nadien werd een nieuwe poging ondernomen in Bangui in maart op een vergadering van drie landen van Midden-Afrika, waarop de Presidenten van Tsjaad en de Centraal-Afrikaanse Republiek Mobutu ervan konden overtuigen met de evacuatie in te stemmen. Hij zag van financiële vergoeding af en vroeg alleen nog dat de betrokken westerse landen maatregelen zouden nemen voor het beletten van de terugkeer der huurlingen. Zulks hadden wij al gedaan door vermeldingen ter zake te doen in hun reispassen. Mobutu moest zich trouwens wel inschikkelder gaan tonen opdat onze technische bijstand opnieuw volledig op gang zou kunnen komen. Eind maart gaf hij aan de President van Soedan te kennen de evacuatie naar Europa te aanvaarden. Deze gebeurde op 23 april, na meer dan negen maand hoge spanning en lijden.

Ik zag Schramme voor het eerst op het vliegveld. Hij gaf een arrogante indruk, had voor niemand een woord van dank en wou zelfs protesteren voor het verlies van een fototoestel. Op twee door het Internationale Rode Kruis afgehuurde vliegtuigen werden honderd en tien huurlingen, een twintigtal vrouwen en een aantal kinderen, van wie drie door Schramme onder zijn hoede genomen, inscheept. De eerste vlucht ging naar Parijs en de tweede naar Bierset, bij Luik. Aldaar op 24 april aangekomen werden de huurlingen, zijnde driehenvijftig Belgen, zes Portugezen en twee Spanjaarden, aan elke publieke aandacht ontrokken en na ondervraging vrijgelaten.

### **10. Nwoord**

Zonder het doorzettingsvermogen van Kayibanda, geholpen door ons land, het Rode Kruis en de inzet van Dr. Schyns naar Mobutu en de Soedanese

President toe, was het hele avontuur der huurtroepen waarschijnlijk in verlengd bloedvergieten en een uitlevering aan Congo uitgemond, met alle mogelijke tragische gevolgen vandien. Rwanda werd door ons beloond met uitgebreidere ontwikkelingshulp doch liet na het vertrek zijn soevereiniteit gelden door twaalf Belgen om vrij onernstige redenen uit het land te zetten. Onze regering zelf vond dat het systeem der operationele taken van onze militaire coöperanten aan herziening toe was. Vanwege het verzet der Rwandese regering hier tegen hebben de besprekingen tijdens mijn verblijf hierover tot vrijwel geen veranderingen geleid.

**Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen**

---

**Classe des Sciences naturelles et médicales**

## **Artificial Propagation and Culture of Climbing Perch (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) in the Mekong Delta**

by

Duong Nhut LONG\*, Lam My LAN\*,  
Nguyen Anh TUAN\* & Jean-Claude MICHA \*\*

**KEYWORDS.** — Artificial Propagation; Fingerlings' Production; Feeding Rate; Survival Rate; Climbing Perch; *Anabas testudineus*.

**SUMMARY.** — Climbing perch is a new freshwater species for fish culture that has been developed recently in an intensive system. The results show that the brood stock of climbing perch reach maturation after 50-60 days and that artificial spawning can be easily stimulated by hormones' injection (0.8 mg/kg of common carp's pituitary gland, 3,000 UI/kg of HCG and 50 µg/kg of LH-RHa).

As far as weight gain is concerned, the final body weight of climbing perch after six months is 66 g/fish at high starting density (50 fish/m<sup>2</sup>) but lower than 72 g/fish at weaker density (30 fish/m<sup>2</sup>). The total fish biomass obtained was 24,600 kg/ha at weaker density (30 fish/m<sup>2</sup>) compared to 21,300 kg/ha. However, the cost ratio benefit and cost ratio profit were lower (1.56 and 0.56) at weak starting density compared to a higher density (1.64 and 0.64).

Therefore, the results provide precious information for fish farmers so that they can choose their culture strategy.

**MOTS-CLES.** — Reproduction artificielle; Production d'alevins; Taux d'alimentation; Taux de survie; Perche sauteuse; *Anabas testudineus*.

**RESUME.** — *Reproduction artificielle et élevage de la perche sauteuse (Anabas testudineus Bloch, 1792) dans le delta du Mékong.* — La perche sauteuse est une nouvelle espèce pour la pisciculture d'eau douce dont l'élevage intensif se développe rapidement. Les résultats montrent que les géniteurs atteignent leur maturité après 50 à 60 jours et leur reproduction artificielle est facilement provoquée par injection d'hormones (0,8 mg/kg d'hypophyse de carpe commune, 3 000 UI/kg de HCG et 50 mg/kg de LH-RHa).

En ce qui concerne le grossissement, le poids moyen final après six mois est de 66 g à une densité de mise en charge fort élevée (50 poissons/m<sup>2</sup>) mais de 72 g à plus faible densité (30 poissons/m<sup>2</sup>). La biomasse finale récoltée a été de 24 600 kg/ha à plus faible densité (30 poissons/m<sup>2</sup>) comparée à 21 300 kg/ha à plus forte densité de mise en charge (50 poissons/m<sup>2</sup>). Toutefois, le rapport coût/bénéfice et le profit ont été plus faibles (1,56 et 0,56) à faible densité de mise en charge par rapport à une densité plus élevée (1,64 et 0,64).

---

\* College of Aquaculture and Fisheries Sciences – Can Tho University, Can Tho (Vietnam).

\*\* Membre de l'Académie; FUNDP, URBO, Namur (Belgium).

Les résultats donnent donc des indications précieuses aux pisciculteurs pour choisir leur stratégie d'élevage.

TREFWOORDEN. — Kunstmatige voortplanting; Pootvisproductie; Voeding; Overlevingsquota; Klimbaars; *Anabas testudineus*.

SAMENVATTING. — *Artificiële reproductie en teelt van de klimbaars (Anabas testudineus Bloch, 1792) in de Mekongdelta.* — De klimbaars is een nieuwe soort voor de zoetwatervisteelt, waarvan de intensieve teelt zich snel ontwikkelt. De resultaten tonen aan dat de fokdieren na 50 tot 60 dagen volwassen zijn en dat hun artificiële reproductie makkelijk geprovoceerd kan worden door de injectie van hormonen (0,8 mg/kg gewone karperhypofyse, 3 000 UI/kg HCG en 50 µg/kg LH-RHa).

Wat de gewichtstoename betreft, is het gemiddelde finale gewicht na zes maanden 66 g bij een zeer hoge startdensiteit (50 vissen/m<sup>2</sup>), maar 72 g bij een lagere densiteit (30 vissen/m<sup>2</sup>). De verkregen eindbiomassa was 24 600 kg/ha bij een lagere densiteit (30 vissen/m<sup>2</sup>) tegenover 21 300 kg/ha bij een sterkere startdensiteit (50 vissen/m<sup>2</sup>). Nochtans waren de kosten/batenverhouding en de winst kleiner (1,56 en 0,56) bij een zwakke startdensiteit dan bij een grotere densiteit (1,64 en 0,64).

De resultaten geven de vistelers dus kostbare aanwijzingen voor de keuze van hun teeltstrategie.

## 1. Introduction

The recent production of climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) is decreasing seriously in the natural fresh waters of the Mekong Delta, due to lack of management and overfishing. As the flesh of this species is very good, the market demand in Vietnam is very high, increasing the price for consumers. That is why it became important to limit the pressure on the wild stock and to develop fish culture of this indigenous fish species in order to improve also the farmers' income in the rural areas of the Mekong Delta (Fisheries Ministry in Vietnam 1996).

Climbing perch can be found in the earthen ponds, swamps, garden canals and rice fields in Thailand, Cambodia, Laos and Vietnam (KHOA & HUONG 1993, RAINBOTH 1996, LONG & TRIEU 1998, KHANH 1999). Throughout the activities of air-breathing, climbing perch can survive in a variety of habitats in nature (KHOA & HUONG 1993).

Some recent studies show the success of artificial propagation and of artificial feeding (pellet and home-made feed) to improve intensive production which fluctuated with goodwater quality management from 15-20 t/ha/yield (LONG *et al.* 2002) to 50 t/ha/yield.

From 1999 to 2004 we studied the biological characteristics, artificial propagation and intensive growing-out of climbing perch at Can Tho University. So, we tried to clarify:

- The fish biological characteristics including fish nutrition, fish growth and reproductive biology;
- The maturity period of the broodstock maintained in pond;
- The possibility of artificial propagation by using different hormone stimulations;
- The possibility of rearing fingerlings and promoting intensive growing-out in earthen ponds;
- The household income for farmers in the Mekong Delta.

The results were very good and climbing perch is now one of the most important cultured fish in almost all the provinces in the Mekong Delta, south of Vietnam.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. EXPERIMENTAL MATERIALS

#### 2.1.2. Site for Research Activities

Research was conducted at the experimental fish hatchery station, Department of Freshwater Aquaculture, College of Aquaculture and Fisheries Sciences, Can Tho University, with the help of the *Unité de Recherche en Biologie des Organismes* (URBO), *Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix* (FUNDP, Namur, Belgium) and in partnership with the cooperative farmers in Long an, Can Tho, Kien Giang, An Giang, Dong Thap and Vinh Long provinces in the Mekong Delta. The research on artificial propagation and intensive culture of climbing perch includes three steps: three main experiments.

#### 2.1.2.1. Experiment 1: Artificial Propagation of Climbing Perch

##### — Climbing Perch Brood Stock Culture for Maturation

A wild brood stock of climbing perch was collected from An Bien district, Kiengiang, An Giang and Can Tho provinces. Seven to ten fish/kg were cultured in plastic cages of  $2 \times 2.5 \times 2$  m, at stocking density of  $5 \text{ kg/m}^3$ . The brood stock was fed with 30-32 % protein food at a feeding rate of 1.5-2 % of total fish body weight per day.

##### — Artificial Propagation of Fish

Hormones as Human Chorionic Gonadotropin (HCG), Lutein Releasing Hormone (LHRHa) + Domperidone (DOM) and pituitary gland of common carp (one unit of pituitary common carp = 0.05 mg) were used at different concentration levels (tab. 1) to produce eggs of climbing perch (KIEM 1999).

Only one injection of hormones was used to stimulate artificial spawning, but the concentration levels of hormones for male were equal to 1/2 to 1/3 hormone concentration level for female. Male and female ratio was 1:1.

**Table 1**

Spawning stimulation of climbing perch with different hormone combinations at different concentration levels

Treatments	Tanks				
	1	2	3	4	5
HCG (UI/kg)	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
LH-RH ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) + 5 mg DOM	40	50	60	70	80
Pituitary gland (mg/kg)	8	9	10	11	12

#### 2.1.2.2. Experiment 2: Nursing of Climbing Perch

##### — Experimental Design

The experiment consisted of three different stocking densities (500, 1,000 and 1,500 larvae/m<sup>3</sup>) with three replications per treatment. The experiment applied the completely randomized design and was carried out in concrete tanks and earthen ponds at our experimental hatchery. Fish larvae were obtained from artificial fecundation. Three days old larvae were counted and transferred to nursing tanks (fig. 1). The larvae of climbing perch were fed at the beginning four times per day, and later (> 1 month) reduced to twice per day (tab. 2).



Fig. 1. — Nursing climbing perch in earthen ponds.

**Table 2**  
Feed and feeding rate for climbing perch larvae

Periods	Home-made feed formulations	Feeding rates (% of fish biomass)
Day 1st-5th	Boiled yolk chicken egg	50-60
Day 6th-15th	50 % fish meal and 50 % soybean meal	30-50
Day 16th-30th	50 % fish meal, 30 % rice bran, 20 % soybean meal	8-10
Day 31st-45th	30 % fish meal and 70 % rice bran	5-7

#### 2.1.2.3. Experiment 3: Intensive Culture of Climbing Perch in Earthen Ponds — Experimental Design

The treatment of intensive culture system was carried out in Phu Loi village, Chau Thanh district, Can Tho province. The culture system includes two earthen ponds with a total area of 3,770 m<sup>2</sup>, including fish pond 1 (270 m<sup>2</sup>) and fish pond 2 (3,500 m<sup>2</sup>) at two stocking densities of 30 and 50 fish/m<sup>2</sup> (treatment I: 30 fish/m<sup>2</sup>, treatment II: 50 fish/m<sup>2</sup>). During a culture period of six months, the fish were fed with mainly home-made feed (by-products of processing factory or agriculture) at a rate of 3-8 % fish biomass/day, and adjusted following the growth rate of fish.

#### — Data Collection

Water quality parameters such as water temperature (°C), water transparency (cm), water pH were measured at 7:30 a.m. and 14:00 p.m. The other parameters such as dissolved oxygen, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, COD, H<sub>2</sub>S and natural food resources (phytoplankton, zooplankton and zoobenthods) were measured monthly. Number of spawned fish, fecundity (number of eggs per kg of female), fertilization rate (%), hatching rate (%), and survival rate of larvae (%) after three free swimming days, daily weight gain (g/day) and special growth rate (%/day) were also recorded every fifteen days for nursing (ten fish) and every month for growing out (thirty fish).

#### — Water Quality Management

Water samples were collected monthly at the same time as fish samples in ponds and analysed following the methods used by the Central Laboratory, College of Aquaculture and Fisheries Sciences, Can Tho University:

- Water temperature (°C): by using temperature metre (HANNA);
- Transparency: by using Secchi disc;
- DO (mg/l): by using Winkler method (DO metre);
- Water pH: by using pH metre and pH paper;
- N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: by using Indophenole method;
- P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>: by using Molibden blue method;

- H<sub>2</sub>S: by using Iodine method;
- COD: by using Permanganat method.

Natural foods including phytoplankton, zooplankton and zoobenthos were identified and counted based on the methods of SHIROTA (1966), THANH (1979), BOYD & TUCKER (1992).

The phytoplankton, zooplankton and zoobenthos were collected monthly by using the plankton net (mesh sizes N° 25, N° 60) and Petersen bottom sampler with the total area of 28 cm<sup>2</sup>. The number of taxa, the density of phytoplankton and zooplankton were measured with a Sedgwick – Rafter counting chamber. The number of taxa, the density of zoobenthos were analysed following the method of THANH (1979).

#### — Fish Growth Parameters

Monthly, thirty fish samples per pond were sampled to determine fish growth with the parameters as daily weight gain (g/day) and specific growth rate (%/day).

$$+ \text{Daily weight gain (g/day)} = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

$$+ \text{Specific growth rate (%/day)} = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{t_2 - t_1} \times 100$$

Where

P<sub>1</sub> = Mean initial weight t<sub>1</sub> (g)

P<sub>2</sub> = Mean final weight t<sub>2</sub> (g)

t<sub>2</sub> - t<sub>1</sub> (days)

$$+ \text{Survival rate (%)} = \frac{\text{Number of harvested fish}}{\text{Number of stocked fish}} \times 100$$

$$+ \text{Fish yield (kg/ha)} = \frac{\text{Final total fish weight (kg)}}{\text{Total pond area (ha)}}$$

$$+ \text{Cost ratio benefit} = \frac{\text{Gross return household}}{\text{Paid-out cost}}$$

$$+ \text{Cost ratio profit} = \frac{\text{Total farm net return}}{\text{Total investment cost}}$$

#### — Data Analysis

The survival rate of fingerlings was calculated at the end of the experiment or at day 45th. The survival rate, the yield of fish biomass and the household income (cost ratio benefit, cost ratio profit) from the intensive culture system

were calculated at the end of the culture cycle (six months). Finally, these data were statistically analysed and compared by using one-way ANOVA (NETER *et al.* 1996) and the software package of statistica 5.5 and Excel 6.0 for evaluating the results of the culture system treatments.

### 3. Results and Discussion

#### 3.1. BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CLIMBING PERCH

Climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) is known as species of high flesh quality and high market price (fig. 2). Throughout its activity of air-breathing (fig. 3), climbing perch can survive in a variety of habitats in nature.



Fig. 2. — Climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch, 1792).

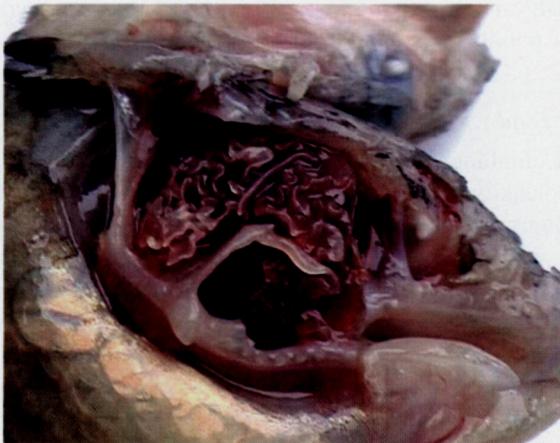


Fig. 3. — Air-breathing system of climbing perch.

According to KHOA & HUONG (1993), climbing perch is classified as:

- Phylum: Chordata
- Sub-phylum: Vertebrata
- Class: Osteichthyes
- Order: Perciformes
- Sub-order: Anabantoidei
- Family: Anabantidae
- Genus: *Anabas*
- Species: *Anabas testudineus* Bloch, 1792
- English name: climbing perch
- Local name: Cá rô đồng

Climbing perch has an oval body shape, the length of fish is longer 3-4 times than body depth, big head, the eyes are round and appear nearby the top of the head, small mouth, upper jaw, small and shaped teeth, a single gill on each side, caudal fin rounded, lateral line interrupted below dorsal fin. Operculum, sub-operculum and interoperculum are bordered by long, radiating spines (KHOA & HUONG 1993, RAINBOTH 1996).

### 3.1.1. Habitat Characteristics of Climbing Perch

Climbing perch is a freshwater fish species with a variety of habitats from the south of China, Vietnam, Laos, and Cambodia to Thailand, Myanmar, Philippines, and the islands between India and Australia (Ministry of aquaculture 1996, RAINBOTH 1996). Climbing perch occurs in the freshwater bodies of the tropical regions such as earthen ponds, swamps, garden canals and rice fields. This is a popular species in the north and south Vietnam Delta, except in the mountain areas (YEN 1983). Climbing perch (*Anabas testudineus*) is a unique species of the genus in the Mekong Delta (KHOA & HUONG 1982, YEN 1978, YEN *et al.* 1992). Fish can adapt to the tropical regions, dry season, huddling into the mud bottom of ponds, or moving a long distance to other areas without water (KHANG 1962).

### 3.1.2. Natural Food

The food of climbing perch in the water bodies is diversified. Natural food includes phytoplankton, zooplankton, zoobenthos and organic matter during the larvae stages (PHUC 2000). At the adult stage, climbing perch becomes an omnivorous species with a short digestive tract (KHOA & HUONG 1993). Besides the foods mentioned above, bigger fish could also eat rice sprout, duckweed, small prawns, small fish and frog juveniles... In addition, feeds such as agricultural or processing factory by-products, home-made feed and commercial pellet (figs. 4, 5) can be supplied in the culture system. Stomach contents of climbing perch has 19 % of crustacean, 3.5 % of insects, 6 % of molluscs, 9.5 % of small fish, 47 % of vegetables, 16 % of organic matter (NARGIS & HOSSAIN 1987) and the pH in stomach ranged from 5.9 to 6.5 (PANDEY *et al.* 1992).



Fig. 4. — Pellet for climbing perch in intensive culture system.



Fig. 5. — Home-made feed with agricultural by-products for climbing perch.

### 3.1.3. Fish Growth Characteristics

Climbing perch is a small-size species without stomach but a thick and short intestine bulb characteristic of omnivorous fish (KHOA & HUONG 1993, BARNABE 1994). On the other hand, growth rate of climbing perch is slow. The fish weight ranges from 50-60 and 60-90 g in natural conditions for males and females respectively. Food combination of shrimp, trash fish, sea fish, rice brain, fish meal, poultry manure and livestock manure can be used for fish rearing in ponds; their weight ranges from 30-35 g after three months and 60-100 g after six months (KHANH 2001). Daily weight gain ranges from 0.5-0.9 g/day in pond with supplementary food (MANGKLAMANA 1986).

### 3.1.4. Fish Reproduction Characteristics

As reported, climbing perch matures after five or six months at 8-10 cm (POTONGKAM 1971) or after twelve months at 10-12 cm (YEN 1983, TRUNG 1999). In natural condition, fish moves upstream in small canals for reproduction (KHOA & HUONG 1982, YEN 1983). Females are larger with a head bigger than males whose body colour is never yellow as females (figs. 6, 8). Climbing perch can spawn many times a year. Spawning season is from April to September but optimum in June. Fecundity ranges from 300,000-700,000 eggs/kg. Eggs are slight white or slight yellow. The diameter of eggs ovulated ranges from 1.1-1.2 mm (fig. 7). They are pelagic, floating at the water surface. Recently, climbing perch has become one of the most important cultured fish species in the Mekong Delta. But the wild fingerlings were still the main source for various cultured systems. Therefore, lack of fingerlings is the main constraint for the development of this fish farming. That is why we have tried to improve fingerlings' supply through artificial propagation.

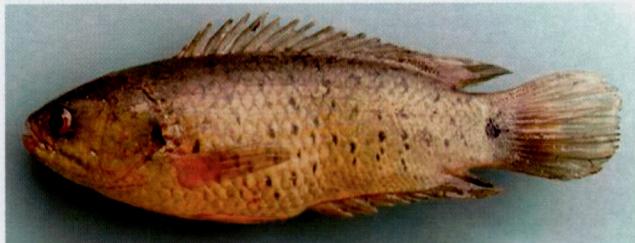


Fig. 6. — Female of climbing perch.

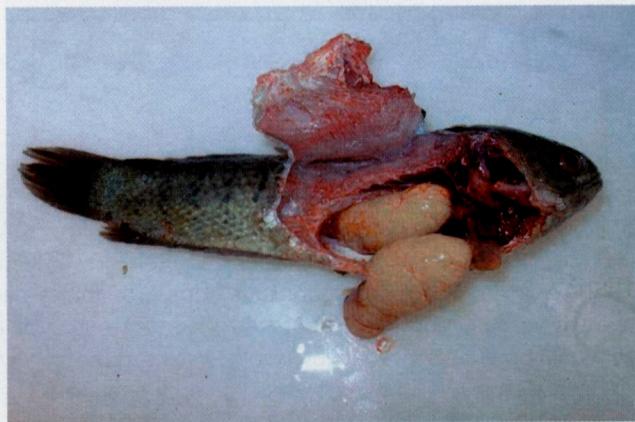


Fig. 7. — Ovary of climbing perch female.



Fig. 8. — Male of climbing perch.

### 3.1.4.1. Experiment 1a: Fish Artificial Propagation by Using HCG

The results of artificial propagation of fish by using HCG (UI/kg of fish) at five concentration levels are presented in table 3.

**Table 3**

Spawning rate (%), spawning time, fecundity, fertilization rate and hatching rate (%) of climbing perch by using HCG hormone stimulation

Hormone levels	T	Spawning rate	Spawning time	Fecundity	Fertilization rate	Hatching rate
	(°C)	(%)	(h)	(Eggs/kg)	(%)	(%)
1,500 UI/kg	26	25 <sup>a</sup>	7:45	514,091 <sup>a</sup>	92.2 <sup>a</sup>	98.9 <sup>a</sup>
2,000 UI/kg	26	25 <sup>a</sup>	7:42	609,091 <sup>b</sup>	97.0 <sup>a</sup>	98.3 <sup>a</sup>
2,500 UI/kg	26	25 <sup>a</sup>	7:40	558,334 <sup>b</sup>	97.2 <sup>a</sup>	98.6 <sup>a</sup>
3,000 UI/kg	26	100 <sup>b</sup>	7:13	658,864 <sup>b</sup>	97.2 <sup>a</sup>	98.9 <sup>a</sup>
3,500 UI/kg	26	75 <sup>c</sup>	6:57	579,250 <sup>b</sup>	90.2 <sup>b</sup>	97.6 <sup>a</sup>

(a,b) values in each column sharing same superscript are not significantly different ( $p > 0.05$ ).

The results show that the lowest spawning rate (25 %) and fecundity (514,091 eggs/kg) was obtained with an hormone concentration level of 1,500 UI/kg. There were no statistically significant differences ( $p > 0.05$ ) in fecundity, fertilization and hatching rate between HCG hormone concentration levels from 2,000 UI/kg to 3,000 UI/kg. Fecundity of fish was fluctuating between 558,334 and 658,864 egg/kg, obtained from stimulation hormone concentrations of 2,000-3,000 UI/kg. The fertilization and hatching rate were 97 to 97.2 % and 98.3 to 98.9 % respectively. In comparison to the other parameters related to fish breeding, the spawning rate of 100 % and the fecundity of 658,864 egg/kg obtained from the concentration level of HCG hormone of 3,000 UI/kg was the best concentration for artificial propagation of climbing perch.

### 3.1.4.2. Experiment 1b: Fish Artificial Propagation by Using LH-Rha + DOM

The results of fish artificial propagation by using hormone of LH-RHa (mg/kg) + DOM are presented in table 4.

**Table 4**

Spawning rate (%), spawning time, fecundity, fertilization (%) and hatching rate (%) of climbing perch by using LH-RHa + DOM (3-5 mg/kg)

Hormone levels	T	Spawning rate	Spawning time	Fecundity	Fertilization rate	Hatching rate
	°C	(%)	(h)	(Eggs/kg fish)	(%)	(%)
40 µg/kg	26	75 <sup>a</sup>	7:57	674,583 <sup>a</sup>	92.9 <sup>a</sup>	99.6 <sup>a</sup>
50 µg/kg	26	100 <sup>b</sup>	7:19	663,515 <sup>a</sup>	94.8 <sup>a</sup>	98.7 <sup>a</sup>
60 µg/kg	26	100 <sup>b</sup>	7:06	609,091 <sup>a</sup>	97.7 <sup>a</sup>	98.5 <sup>a</sup>
70 µg/kg	26	100 <sup>b</sup>	6:15	725,889 <sup>b</sup>	96.7 <sup>a</sup>	99.3 <sup>a</sup>
80 µg/kg	26	100 <sup>b</sup>	6:12	628,875 <sup>a</sup>	96.6 <sup>a</sup>	99.2 <sup>a</sup>

(a,b) values in each column sharing same superscript are not significantly different ( $p > 0.05$ ).

The results in table 4 show no significant differences ( $p > 0.05$ ) in fecundity, fertilization and hatching rate by using LH-RHa hormone at concentration levels from 40 to 60 mg/kg. The fecundity of fish fluctuated from 609,091 to 725,889 eggs/kg. The LH-Rha concentration of 70 mg/kg obtained the best results for artificial propagation of climbing perch.

### 3.1.4.3. Experiment 1c: Artificial Propagation by Using Pituitary Gland of Common Carp

Technical parameters of fish artificial propagation (MICHA & LONG 2006) by using hormone of pituitary gland (mg/kg of fish) are presented in table 5.

**Table 5**

Spawning rate (%), spawning time, fecundity, fertilization and hatching rate (%) of climbing perch by using pituitary gland of common carp

Hormone levels	T	Spawning rate	Spawning time	Fecundity	Fertilization rate	Hatching rate
	°C	(%)	(h)	(Eggs/kg)	(%)	(%)
8 mg/kg	27	100 <sup>a</sup>	5:45	722,416 <sup>a</sup>	89.3 <sup>a</sup>	96.9 <sup>a</sup>
9 mg/kg	27	100 <sup>a</sup>	5:45	662,689 <sup>a</sup>	79.3 <sup>b</sup>	92.5 <sup>a</sup>
10 mg/kg	27	98 <sup>a</sup>	5:40	731,704 <sup>a</sup>	93.5 <sup>c</sup>	96.3 <sup>a</sup>
11 mg/kg	27	80 <sup>b</sup>	6:05	676,914 <sup>a</sup>	82.4 <sup>ab</sup>	93.8 <sup>a</sup>
12 mg/kg	27	75 <sup>b</sup>	5:50	742,045 <sup>a</sup>	86.8 <sup>a</sup>	90.3 <sup>a</sup>

(a,b) values in each column sharing same superscript are not significantly different ( $p > 0.05$ ).

The results show no statistically significant differences ( $p > 0.05$ ) in fecundity, fertilization and hatching rates between pituitary gland hormone concentration levels of 8 to 12 mg/kg. The mean fecundity fluctuated around 662,689 to 742,045 eggs/kg. The lowest fecundity and fertilization rate obtained 662,689 eggs/kg and 79.3 % respectively which were observed at the hormone concentration level of 9 mg/kg, and the highest of 731,704 eggs/kg and 93.5 % respectively were observed at concentration of 10 mg/kg.

### 3.1.4.4. Experiment 2: Nursing Climbing Perch: from Larvae to Fingerlings — Water Quality Parameters in Nursing Systems

The water quality parameters in all experimental nursing systems are showed in tables 6 and 7.

**Table 6**  
Water quality parameters for the experiments in concrete tanks

Treatment parameters	I		II		III	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM
Water temper. (°C)	27.5 ± 0.8	29.5 ± 0.7	28.2 ± 0.4	29.8 ± 0.4	27.0 ± 0.6	29.2 ± 0.3
DO (mg/l)	3.12 ± 0.5	3.58 ± 0.7	4.05 ± 0.5	4.05 ± 0.5	4.15 ± 0.8	4.00 ± 0.7

**Table 7**  
Water quality parameters for the experiments in earthen ponds

Parameters	Nursing periods (days)						
	3	10	17	24	31	38	45
Water temper. (°C)	29.0	29.5	29.5	30.0	31.0	32.0	30.0
Dis. oxygen (mg/l)	3.44	3.2	2.0	2.64	2.96	3.28	2.08
COD (ppm)	9.2	8	9.6	23.2	23.2	17.6	10
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ppm)	0.16	0.16	1.50	0.21	1.69	1.30	0.06
P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (ppm)	0.06	0.07	0.10	0.45	0.07	0.08	0.06

During nursing periods, the water quality parameters in concrete tanks and earthen ponds such as water temperature and dissolved oxygen ranged from 27-29.8 °C, 3.1-4.6 ppm and 29-32 °C, 2.0-3.4 ppm respectively. The concentrations of chemical oxygen demand, ammonia and phosphorus in earthen pond system fluctuated from 8-23.2 ppm, 0.06-1.69 ppm and 0.06-0.45 ppm respectively. Throughout the biological and ecological characteristics of climbing perch in the nature, most of water quality parameters were acceptable for fish growth and development in culture systems (PEKAR *et al.* 1998, XUAN *et al.* 1994, KHANH *et al.* 1999).

— Experiments on Fish Nursing of Climbing Perch in Concrete Tanks

The growth of climbing perch larvae in three treatments (I: 500 larvae/m<sup>3</sup>, II: 1,000 larvae/m<sup>3</sup>, III: 1,500 larvae/m<sup>3</sup>) is presented in table 8. The results show that the mean final weight reaches the highest value (3.1 g/fish) in treatment II, and the lowest value (2.0 g/fish) in treatment III, with statistically significant differences ( $p < 0.05$ ) between treatments I, II and III after forty-five days. On the other hand, there were significant differences ( $p < 0.05$ ) in survival rates of larvae between treatments I, II and III. The highest survival rate (16.5 %) was obtained for treatment I, while the lowest value was 4.9 % observed for treatment III. Generally, low survival rate of the climbing perch fingerlings in both treatments may be due to unsuitable home-made feed and lack of natural food in the early larval stage in nursing systems.

**Table 8**

Mean growth of climbing perch larvae (l) reared in concrete tanks at different stocking densities (treatment I: 500 l/m<sup>3</sup>, treatment II: 1,000 l/m<sup>3</sup>, treatment III: 1,500 l/m<sup>3</sup>)

Treatments Time	I	II	III
	Mean weight (g)	Mean weight (g)	Mean weight (g)
• At stocking	0.001	0.001	0.001
• At 15 days	0.058 ± 0.042	0.015 ± 0.116	0.027 ± 0.025
• At 30 days	0.879 ± 0.078	1.673 ± 0.800	0.972 ± 1.260
• At 45 days	2.237 ± 1.632 <sup>a</sup>	3.057 ± 1.125 <sup>b</sup>	2.041 ± 1.923 <sup>ca</sup>
• Survival rate (%)	16.54 ± 2.45 <sup>a</sup>	14.27 ± 2.24 <sup>b</sup>	4.900 ± 3.15 <sup>c</sup>

(a,b) values in each column sharing same superscript are not significantly different ( $p > 0.05$ ).

— Experiments on Fish Nursing of Climbing Perch in Earthen Ponds

The growth rate of larvae in earthen ponds (tab. 9) was a little faster than in concrete tanks using artificial home-made feed and was similar to those using natural food at the same stocking density of 1,000 larvae/m<sup>2</sup>. The survival rate of climbing perch nursing in earthen ponds fluctuated from 5.9-10.7 %. This low result is due to high predation of fry and fingerlings in earthen ponds.

**Table 9**

Mean weight (g) and length (cm) of climbing perch rearing in ponds

Parameters		3 days*	10 days	17 days	24 days	31 days	38 days	45 days
L (mm)	Mean	305	9.0	21	29	38	45	50
	STD		0.1	0.5	0.3	0.4	0.5	0.4
W (g)	Mean	0.0002	0.0336	0.2034	0.5905	1.2005	2.0365	3.321
	STD		0.0067	0.0990	0.0786	0.4171	0.8159	1.166

\* At stocking (3 days after hatching).

### 3.1.4.5. Experiment 3: Mean Growth of Fish in Intensive Pond Culture System — Water Quality Parameters in Intensive Culture Systems

Figure 9 shows that DO concentrations in intensive culture systems ranged from 4.5 to 6.25 ppm and 4.25 to 5.25 ppm for treatment I and II respectively, the average content of DO in treatment I ( $4.83 \pm 1.13$  ppm) was higher ( $p < 0.05$ ) than in treatment II ( $4.5 \pm 0.53$  ppm). However, the acceptable DO for climbing perch was reached (KIEM 2000).

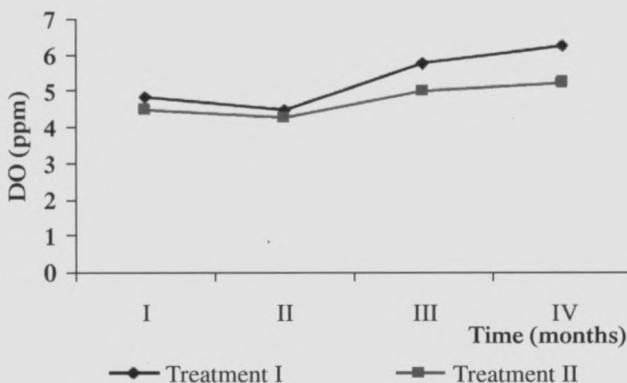


Fig. 9. — Fluctuation of DO concentrations in intensive culture system.

The ammonium concentrations in intensive systems ranged from 0.8 to 1.7 ppm and 0.9 to 2.8 ppm for treatment I and II respectively (fig. 10). The average of ammonium in treatment I ( $1.53 \pm 0.4$  ppm) was lower ( $p < 0.05$ ) than treatment II ( $0.91 \pm 0.71$  ppm). However, these values are still acceptable for fish growth.

The P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> concentrations in intensive culture system were high (fig. 11). P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ranged from 0.11 to 0.5 ppm in treatment I, and the average of P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> in treatment I was  $0.13 \pm 0.09$  ppm. P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> ranged from 0.35 to 1.03 ppm in treatment II and the average of P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> was  $1.03 \pm 1.46$  ppm. There were significant differences ( $p < 0.05$ ) between the treatments. According to PHU (2000), suitable P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> in pond culture ranged from 0.1 to 0.3. In comparison with our result, the P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> values were suitable for fish growth in the culture system.

The results presented in figure 12 show that COD content in treatment I ranged from 13.57 to 16.93 ppm, the average of COD was  $13.6 \pm 2.9$  ppm. These

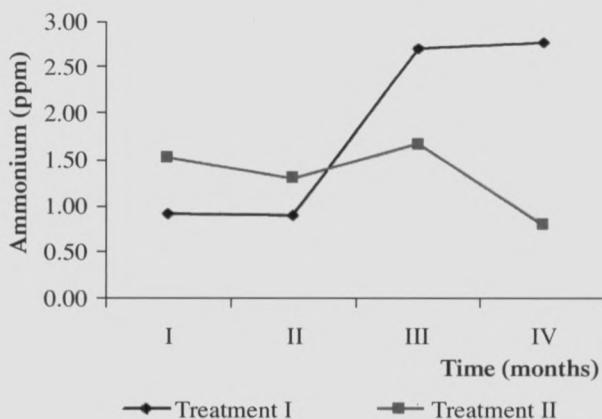


Fig. 10. — Fluctuation of ammonium concentration in intensive culture system.

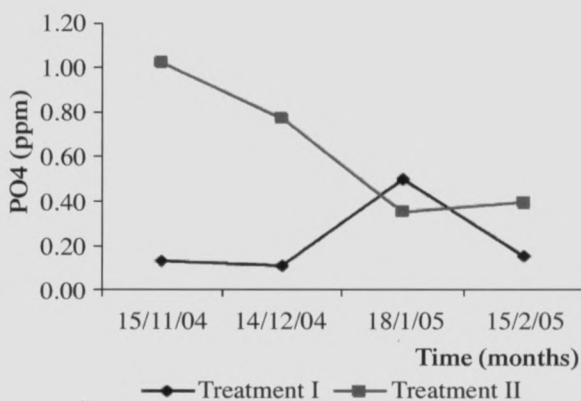


Fig. 11. — Fluctuation of P-PO<sub>4</sub> (ppm) concentrations in the intensive culture system of climbing perch.

values were lower than fluctuation of COD (14.04-16.82 ppm) and average of COD ( $14.04 \pm 1.2$  ppm) in treatment II. According to VINBERG (1962), these values were shown as highly nutrient in earthen ponds.

Regarding the H<sub>2</sub>S parameters, figure 13 shows that the fluctuation of H<sub>2</sub>S in treatment I ranged from 0.02 to 0.14 ppm, the average of H<sub>2</sub>S concentrations was  $0.02 \pm 0.01$  ppm. These values were lower than treatment II of 0.05-0.19 ppm (fluctuation of H<sub>2</sub>S) and  $0.05 \pm 0.02$  ppm (average of H<sub>2</sub>S) but with no significant difference ( $p > 0.05$ ) between both treatments. However, climbing perch

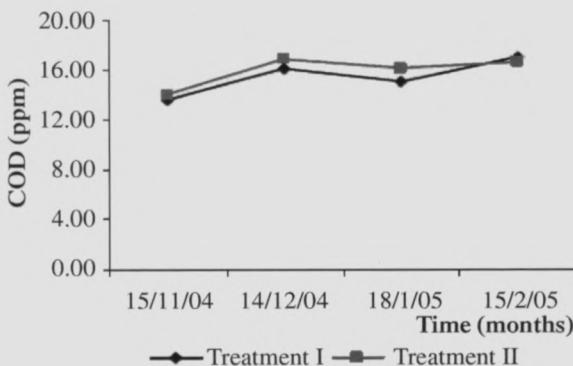


Fig. 12. — Fluctuation of COD concentrations in the intensive culture system of climbing perch.

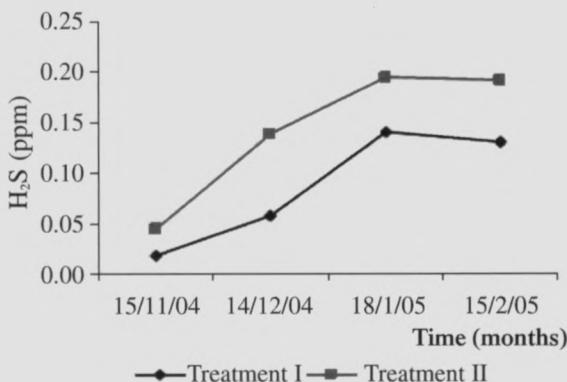


Fig. 13. — Fluctuation of H<sub>2</sub>S concentrations in the intensive culture system of climbing perch.

can survive and tolerate a variety of bad conditions in the nature, especially where concentration of organic matter is high. Hence, with the H<sub>2</sub>S concentrations mentioned above, there was no bad effect on climbing perch in the intensive culture system.

### 3.2. NATURAL FISH FOOD RESOURCES

#### 3.2.1. *Phytoplankton*

The results show that the number of phytoplankton taxa in both treatments was 48 taxa, of which the main species was Cyanophyta (16 taxa), followed by

Chlorophyta (14 taxa) and Euglenophyta (8 taxa) and finally Bacillariophyta (4 taxa). These results show higher diversity in both treatments in Vinh Long province in comparison with the number of phytoplankton taxa in culture systems of the Mekong Delta.

Typically, the main species of phytoplankton were: *Melosira varians*, *Nitzachia acicularia*, *Synechonecystis aquatilis*, *Coelosphaerium kutzingia*, *Oscillatoria limosa*, *Synechonecystis aquatilis*, *Polycystis incerta*, *Lyngbya birgei*, *Pediastrum biradistum*, *Scenedesmus dimorphus*, *Pediastrum biradistum*, *Euglena spirogyra*, *Phacus alata*, *Phacus pleuronectes*. The mean of phytoplankton density in both treatments ranged from  $59.856 \pm 6.154$  cells. l<sup>-1</sup> to  $212.694 \pm 142.439$  cell. l<sup>-1</sup> (fig. 14). The density of phytoplankton was the highest in samples 2 and 3 and the lowest in sample 1 for both treatments. The reason of low density of phytoplankton was low water level by selection for bigger fish after nursing and new water was supplied. Hence, the flood did not affect the water quality and fish decreased eating in cold weather and superfluous food was increased. Flooding did not affect phytoplankton density in samples 2 and 3 but cold weather decreased activity of fish eating. This led to superfluous food and to the increase of nutrient in ponds and the improvement of phytoplankton density in intensive culture systems.

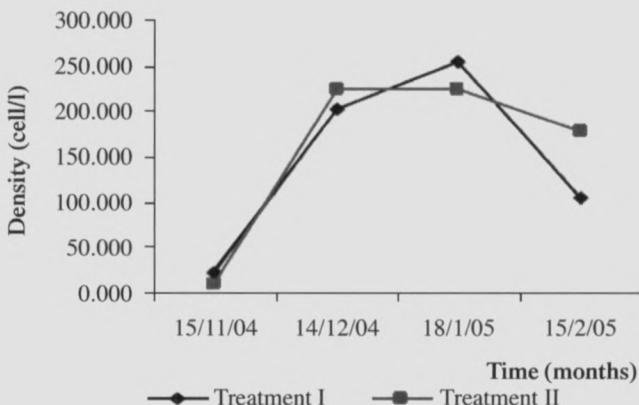


Fig. 14. — Density of phytoplankton (cell/l) in intensive culture system.

### 3.2.2. Zooplankton

The results presented in figure 15 show that the number of zooplankton taxa was 36, the main species was Rotatoria (14 taxa), followed by Copepoda (12 taxa) and Protozoa (10 taxa), and finally Cladocera (6 taxa). The main species of zooplankton in both treatments were: *Centropyxis ecornis*, *Difflugia*

*lebes*, *Assulina seminulum*, *Diffugia acuminata*, *Moina rectirostris*, *Ceriodaphnia rigaudi*, *Moina brachiata*, *Eucyclops macrurus*, *Eucyclops parasinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Mesocyclops leuckati*, *Mesocyclops oithonoides*, *Osprhanticum labronectum*, *Limnoneaea genuina*, *Polyarthra sp*, *Trichocerca longiseta*, *Brachionus falcatus*, *Polyarthra sp*, *Filinia terminalis*, *Sacculina sp*. The lowest density of zooplankton ( $2.889 \pm 2.062$  ind./l) was in treatment II (50 fish/m<sup>2</sup>) and the highest density of zooplankton ( $21.667 \pm 1.573$  ind./l) was in treatment I (30 fish/m<sup>2</sup>).

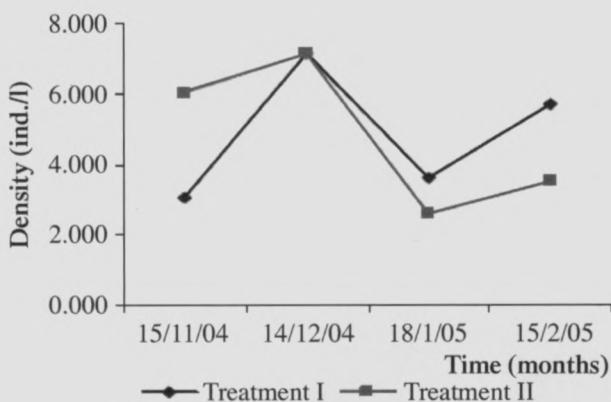


Fig. 15. — Density of zooplankton (ind./l) in intensive culture system.

### 3.2.3. Zoobenthos

Zoobenthos organisms are mainly living in the bottom of the water bodies of culture systems and their distribution depends on the structure of soils and on the organic nutrient in the sediments. The results show that the main taxa were Insect, Polychaeta, Oligochaeta and Prosobranchia. The highest density was observed for Insect and Polychaeta (fig. 16).

The main taxa of Insect was only *Chironomus*, other families had only 2-3 species. In treatment I the density of zoobenthos fluctuated from 1.71-4.28 g/m<sup>2</sup> and 2.15-3.59 g/m<sup>2</sup> for treatment II. The average of zoobenthos density in treatment I (3.03 g/m<sup>2</sup>) was significantly ( $p < 0.05$ ) higher than treatment II (2.67 g/m<sup>2</sup>). In the research results, the number of zoobenthos increased gradually while organic substance was accumulated at a maximum at the end of this experiment.

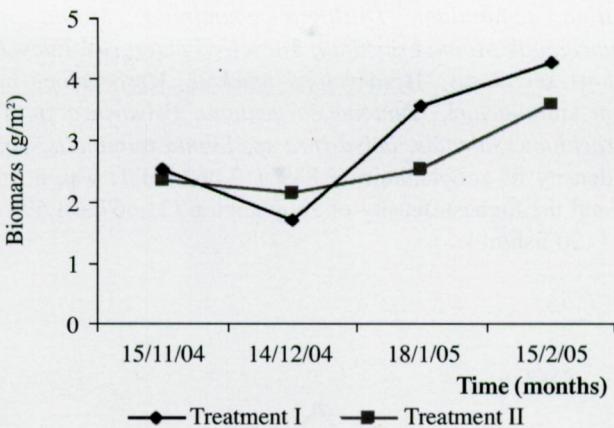


Fig. 16. — Biomass of zoobenthos (g/m<sup>2</sup>) in intensive culture system.

### 3.3. GROWTH RATE OF CLIMBING PERCH IN INTENSIVE CULTURE SYSTEM (fig. 17)



Fig. 17. — Fish sampling of climbing perch in intensive culture system.

The results presented in tables 10 and 11 show that the mean final body weight of climbing perch (66.4 g/fish) in treatment II (50 fish/m<sup>2</sup>) was lower than that (71.5 g/fish) obtained in treatment I (30 fish/m<sup>2</sup>). The survival rate (%) of climbing perch in treatment II (74.4 %) was lower than the survival rate in treat-

ment I (85.5 %). Finally, the total fish biomass of 24,600 kg/ha obtained in treatment II (50 fish/m<sup>2</sup>) was higher than that in treatment I (30 fish/m<sup>2</sup>) of 21,300 kg/ha. Regarding the different fish body weight, survival rate and the total fish biomass in these treatments, higher fish stocking density (50 fish/m<sup>2</sup>) in treatment II was the main factor to increase the amount of ammonia excreted by fish, leading to a reduction in water quality and fish growth in intensive culture systems (TUCKER & BOYD 1985).

### 3.4. HOUSEHOLD INCOME FINANCIAL ANALYSIS FOR INTENSIVE CULTURE SYSTEM

The household financial results in table 12 show that, although the fish yield in treatment II (50 fish/m<sup>2</sup>) was higher than in treatment I (30 fish/m<sup>2</sup>), the net farmer's income of 284,525,000 VND/ha obtained in treatment II was higher than in treatment I of 266,370,000 VND/ha (30 fish/m<sup>2</sup>). However, the cost ratio benefit and the cost ratio profit in treatment II (1.56 and 0.56 respectively) were lower than in treatment I (1.64 and 0.64 respectively). Therefore, treatment I at

Table 10

Growth of climbing perch in intensive culture system in ponds at two stocking densities

Treatments	Parameters	I. (30 fish/m <sup>2</sup> )	II. (50 fish/m <sup>2</sup> )
Initial weight (g)	W	5.2 ± 1.2	5.2 ± 1.2
	W	20.5 ± 1.8	15.7 ± 3.1
Weight after 60 days	DW	0.3	0.2
	SGR	2.3	1.8
	W	33.8 ± 2.3	22.1 ± 1.8
After 90 days	DW	0.3	0.2
	SGR	2.1	1.6
	W	42.6 ± 1.7	38.3 ± 2.3
After 120 days	DW	0.3	0.3
	SGR	1.8	1.7
	W	63.2 ± 3.4	52.7 ± 4.6
After 150 days	DW	0.4	0.3
	SGR	1.7	1.5
	W	71.5 ± 3.5	66.4 ± 2.8
After 180 days	DW	0.4	0.3
	SGR	1.5	1.4
Survival rate	(%)	85.5	74.4

Table 11

Yield of climbing perch in intensive culture system in ponds at two stocking densities

Items	I. (30 fish/m <sup>2</sup> )	II. (50 fish/m <sup>2</sup> )
• Fish yield/fish pond (kg/fish pond)	575	8,610
• Fish yield/ha (kg/ha)	21,300	24,600

the stocking density of 30 fish/m<sup>2</sup> could be the best technical solution to recommend for intensive fish culture system to improve farmer's income in the Mekong Delta (GIAO 2001-02) (fig. 18).

**Table 12**

Household income of climbing perch in intensive culture systems at two stocking densities  
(fingerling cost: 60,000 VND/kg, fish price: 32,000 VND/kg – 1USD = 18,000 VND)

Items	Treatment I (30 fish/m <sup>2</sup> )	Treatment II (50 fish/m <sup>2</sup> )
Investment	11,208,000	175,936,000
Fish pond reparation	45,000	525,000
Fingerling cost	2,430,000	52,500,000
Feed cost	8,046,000	113,006,000
Transportation cost	45,000	875,000
Water supply cost	202,500	3,500,000
Labour cost	390,000	5,040,000
Harvesting cost	50,000	490,000
<b>Household income</b>		
Gross income/fish pond	18,400,000	275,520,000
Net income/fish pond	7,192,000	99,584,000
Net income/ha	266,370,000	284,525,000
Cost ratio benefit (BCR)	1.64	1.56
Cost ratio profit (PCR)	0.64	0.56



Fig. 18. — Harvesting climbing perch in intensive culture system.

#### 4. Conclusions

Throughout research treatments on artificial propagation, nursing and intensive culture system of climbing perch, we have clarified some of the following problems:

- Pellet feed with 30 % protein and feeding rate of 1.5-2 % of total body weight of fish per day could be used to supply feed for fish maturation in culture systems.
- Three kinds of hormone stimulation of the pituitary gland of the common carp, LH-RHa + DOM and HCG, can be used for artificial propagation of climbing perch at concentration levels of 10 mg pituitary gland of common carp, 70 mg LH-RHa and 3,000 UI HCG per kg of female brood stock, respectively, to get high efficiency.
- The growth of climbing perch larvae's nursing in the earthen ponds amounting to 3.057 g/fingerling was a little faster than in concrete tanks, and similar to those by using natural food at the same stocking density of 1,000 larvae/m<sup>2</sup>. The survival rate of climbing perch nursing in concrete tanks obtained from 14.27-16.5 % was higher than in earthen ponds of 5.9-10.7 %.
- In an intensive culture system in earthen ponds, the mean final body weight of climbing perch amounting to 66.4 g/fish in treatment II (50 fish/m<sup>2</sup>) was lower than that in treatment I (30 fish/m<sup>2</sup>) which obtained 71.5 g/fish. The total fish biomass obtained in treatment II of 24,600 kg/ha was higher than that in treatment I of 21,300 kg/ha. The cost ratio benefit and the cost ratio profit in treatment II (1.56 and 0.56) were lower than that in treatment I (1.64 and 0.64 respectively).
- The experimental treatment I at 30 fish/m<sup>2</sup> could be the best technical solution to recommend for climbing perch intensive culture system to improve farmer's income in the Mekong Delta.

#### REFERENCES

- BARNABE, G. 1994. Aquaculture Biology and Ecology of Cultured Species. — Ellis Horwood, 403 pp.
- BOYD, C. E. 1990. Water quality in Ponds for Aquaculture. — Birmingham Publishing Co., 482 pp.
- Fisheries Ministry in Vietnam 1996. Fisheries resources in Vietnam. — Hanoi, Ministry of Fisheries, Agriculture Publisher, 616 pp.
- GIAO, D. N. 2001-2002. Annual report on Agriculture and Aquaculture activities in Chau Thanh district, Can Tho province, 4 pp.
- KHANG, V. D. 1963. Ichthyology. MAO, N. B. (translator from Chinese version into Vietnamese version). — Agricultural Publisher, 796 pp.
- KHANH, P. V. 1999. Technical aspects for artificial propagation of climbing perch. Scientific report. — RIA II, Vietnam Fisheries Ministry, 9 pp.

- KHANH, P. V., TUAN, N., VINH, T. T. & NGAI, H. H. 1999. Some biological characteristics – reproduction techniques and marketable size-culture of climbing perch (*Anabas testudineus* Block). — Scientific Report.
- KHOA, T. T. & HUONG, T. T. T. 1993. The freshwater fish distribution in the Mekong Delta. — Technical Science Publishing house, 300 pp.
- KIEM, N. V. 1999. Technical aspects for fish artificial propagation in the Mekong Delta, Viet nam. — Can Tho University.
- LONG, D. N. & TRIEU, N. V. 1998. Technical aspects for artificial propagation of climbing perch in the mekong Delta. — Scientific report, 6 pp.
- LONG, D. N., LANH, N. V., LAN, L. M. & MICHA, J.-C. 2002. Experiment on an integrated ricefish polyculture system (3 species and 1-2 fish/m<sup>2</sup>) for the Mekong delta, Vietnam. — *Aquaculture International* (submitted).
- MANGKLAMANA, C. 1986. Culture strategies of climbing perch (*Anabas testudineus*) by local farmers at the southern part of Thailand. — *J. Thai Fisheries* (in Thai).
- MICHA, J.-C. & LONG, D. N. 2006. Intensifying the production of climbing perch, *Anabas testudineus* in ponds in Vietnam. — Namur (Belgium), FUNDP, DVD, 15 min.
- NARGIS, A. & HOSSAIN, M. A. 1987. Food and feeding habits of Koi fish (*Anabas testudineus* Bloch). — *Bangladesh J. Agric.*, **12** (2).
- NETER, J., KUTNER, M. H., NACHTSHEIM, C. J. & WASSEMAN, W. 1996. Applied linear statistical models. — McGraw-Hill publication, 525 pp.
- PANDEY, A., SRIVASTAVA, P. K., ADHIKARI, S. & SINGH, D. K. 1992. pH Profile of Gut as an Index of Food and Feeding Habits of Fishes. — *J. Freshwater Biology*, **4** (2).
- PEKAR, F., BE, N. V., DUNG, D. T. & CONG, N. V. 1998. The eco-technological analysis of fish farming households in the Mekong delta, Vietnam. — Can Tho University, WES scientific report, 16 pp.
- PHU, T. Q. 2000. The lecture on water quality and analysis. — Can Tho University.
- PHUC, N. N. 2000. Study on artificial propagation of climbing perch. — Can Tho University, College of Aquaculture and Fisheries Science (BSc Thesis), 38 pp. (in Vietnamese).
- POTONGKAM, K. 1971. Biological characteristics of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch). Division of Aquatic Animals conservation. — Thailand, Department of Fisheries Bangkok (in Thai).
- RAINBOTH, W. J. 1996. Fisheries of the Cambodian Mekong. — FAO, 265 pp.
- SHIROTA, T. 1966. Plankton in the south of Vietnam: Freshwater and Marine Plankton. — Japan, Overseas Technical Cooperation Agency Publisher, 598 pp.
- THANH, D. N. 1979. General hydrobiology. — Hanoi (Vietnam), Technology and Sciences Publishing House, 215 pp.
- TRUNG, N. T. 1999. Some biological characteristics and reproduction of climbing perch (*Anabas testudineus* Bloch). — Nha Trang Fisheries University, Master thesis.
- TUCKER, C. S. & BOYD, C. E. 1985. Water quality. — Amsterdam (The Netherlands), Elsevier Sci. Publishing Co., pp. 135-227.
- XUAN, L. N., THANH, P. M., KIEM, N. V., LONG, D. N., DUNG, T. T. & TAM, B. M. 1994. The biological characteristics and technical aspects of the freshwater fish in the Mekong Delta. — An Giang Limited Co Published, 182 pp.

## Diversité et unité biologique d'*Homo sapiens* dans le temps et dans l'espace\*

par

Rosine ORBAN \*\*

MOTS-CLES. — *Homo sapiens*; Evolution; Anthropologie physique; Biométrie.

RESUME. — *Homo sapiens* est une espèce ubiquiste de mammifère qui plonge ses racines dans un groupe africain de primates vieux de sept millions d'années. Comme toutes les espèces, sa diversité biologique spatio-temporelle s'explique par les mécanismes évolutifs des mutations, de la sélection naturelle et du hasard. Les anthropobiologistes s'essayent à quantifier ces phénomènes, et nous les illustrons ici par des exemples paléontologiques (le bassin osseux et son adaptation au bipédisme, l'augmentation de la capacité crânienne et la réduction des dimensions dentaires) ainsi que par des caractères polygéniques dans les populations actuelles (stature, pigmentation de la peau et dermatoglyphes).

TREFWOORDEN. — *Homo sapiens*; Evolutie; Fysische antropologie; Biometrie.

SAMENVATTING. — *Biologische verscheidenheid en eenheid van Homo sapiens in tijd en ruimte.* — *Homo sapiens* is een overal voorkomende zoogdiersoort die haar wortels heeft in een groep primaten die zeven miljoen jaar geleden in Afrika leefde. Zoals bij alle soorten zijn mutaties, natuurlijke selectie en toeval de evolutiemechanismen die haar biologische diversiteit in tijd en ruimte verklaren. Antropobiologen poggen deze verschijnselen in cijfers te vertalen en wij zullen deze in de mededeling illustreren met paleontologische voorbeelden (het benige bekken en hoe dit aan tweevootigheid aangepast is, de vergroting van de hersenpan, de verkleining van de tanden) en met polygene kenmerken binnen de huidige populaties (gestalte, huidpigmentatie en dermatoglyfien).

KEYWORDS. — *Homo sapiens*; Evolution; Physical Anthropology; Biometry.

SUMMARY. — *Biological Diversity and Unity of Homo sapiens in Time and Space.* — *Homo sapiens* is an ubiquitous species of mammal which takes its roots in an African group of primates seven million years old. As all species, its spatiotemporal biological diversity is explained by the evolutionary mechanisms of mutations, natural selection and stochastic processes. Anthropobiologists try to quantify these phenomena which we shall

\* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 16 mai 2006. Décision de publication prise le 28 novembre 2006. Texte définitif reçu le 18 janvier 2007.

\*\* Chef de travaux Laboratoire d'Anthropologie, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles (Belgique).

illustrate here with paleontological examples (the bony pelvis and its adaptation to the bipedal locomotion, the increase in cranial capacity and the reduction of dental dimensions) as well as with polygenic characteristics in current populations (stature, pigmentation of the skin and dermatoglyphs).

### 1. Introduction

Comme élève de François Twiesselmann (1910-1999) (LEGUEBE & ORBAN 1999), j'ai toujours souscrit à sa définition de l'«anthropologie physique» comme étant «l'étude de la diversité de l'espèce humaine dans le temps et dans l'espace».

*Homo sapiens* est une espèce ubiquiste et la variabilité de ses caractères est frappante, à l'instar de toutes les autres espèces vivantes.

Les travaux des anthropobiologistes qui s'appliquent à mesurer et à relativiser les caractères de cette espèce de mammifère qui est la nôtre, nous permettent de mieux cerner les mécanismes de son évolution et de sa diversité, tant au niveau du génotype que du phénotype.

C'est ce que j'illustre ici à l'aide de quelques exemples.

### 2. Origines

Le genre humain plonge ses racines en Afrique, il y a au moins six millions d'années. Les grands stades évolutifs des Hominidés fossiles sont schématiquement rappelés dans la figure 1, depuis *Sahelanthropus* (Toumaï), il y a sept millions d'années (le plus ancien pré-Australopithèque connu actuellement), jusqu'aux Cro-Magnons (nos ancêtres directs, il y a trente mille ans).

Remarquons que la systématique des Australopithèques présente une grande hétérogénéité toujours revue à la lumière des nouvelles descriptions de fossiles comme celle d'Asa Isie (Ethiopie) (WHITE *et al.* 2006).

Y a-t-il eu une lignée unique? L'évolution a-t-elle été graduelle ou saltatoire? En mesurant les documents fossiles à notre disposition et en les comparant aux espèces actuelles, on peut apporter des éléments de réponse aux questions qui se posent à propos des rythmes et des modalités de notre évolution.

### 3. Apparition du bipédisme

De nombreux caractères sont observables sur le squelette. Parmi les plus parlants, on peut citer les os du bassin. En effet, c'est avec les premiers préhumains qu'apparaît le bipédisme, un des signes fondamentaux d'hominisation.

Les preuves formelles de locomotion bipède se trouvent vraisemblablement déjà chez *Ororin* il y a six millions d'années (SENUT *et al.* 2001), mais elles sont

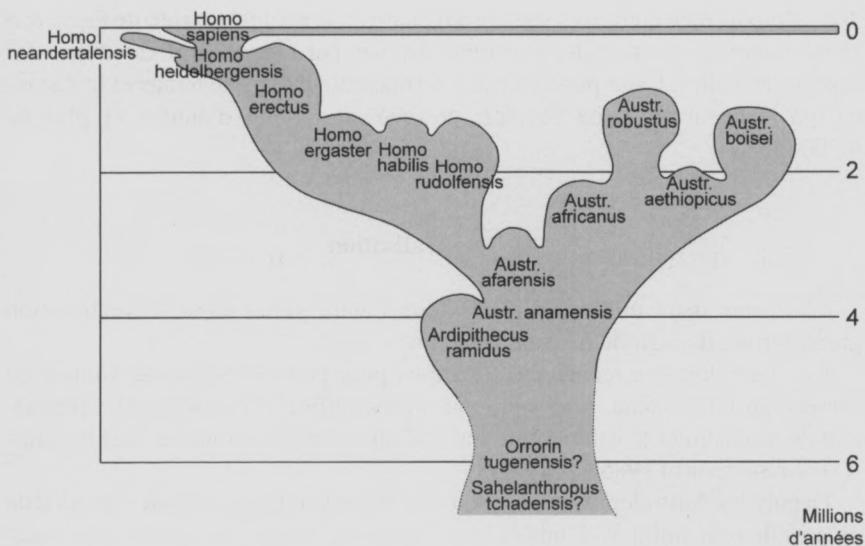


Fig. 1. — Arbre phylétique des Homininae (d'après ORBAN & POLET 2003).

tout à fait évidentes il y a trois millions d'années avec les traces de pas de Laetoli (HAY & LEAKY 1982) et surtout les deux bassins presque complets d'Australopithèques: celui de «Lucy», l'*Australopithecus afarensis* A.L. 288-1 (mis au jour en 1974 à Hadar, Ethiopie) (JOHANSON *et al.* 1982) et celui de l'*Australopithecus africanus* Sts 14 (mis au jour en 1947 à Sterkfontein, Afrique du Sud) (BROOM & ROBINSON 1947).

Ces fossiles peuvent être comparés biométriquement à l'Homme actuel et aux grands singes, par exemple, pour les deux dimensions suivantes (ORBAN 1982):

- La largeur de l'ilion;
- L'angle dit «de torsion» formé par le plan iliaque et le plan ischio-pubien (ORBAN 1982).

Sur la figure 2, *Homo sapiens* est représenté par deux ellipses équiprobables, renfermant respectivement 99 et 95 % des individus mesurés.

Les Homininae [1]\* ont des ailes iliaques courtes et larges, situées plus latéralement que chez les Ponginae (orangs) et les Gorillinae (gorilles et chimpanzés), lesquels ont des ailes iliaques typiques de quadrupèdes: longues, étroites et dorsales.

Les fossiles A.L. 288-1 et Sts 14 occupent une position intermédiaire, plus proche de l'Homme que des grands singes. Bien que la reconstitution de A.L.

288-1 (moins bien conservé) soit approximative, on peut relativiser, de façon fort satisfaisante, la position des Australopithèques par rapport à la variabilité des espèces actuelles. Cette position est très cohérente malgré le temps et la distance qui séparent les deux fossiles: presque un million d'années et plus de 4 500 km.

#### 4. Cérébralisation

C'est vers deux millions d'années que l'autre grand signe d'hominisation prend forme. Il s'agit de la cérébralisation.

Un crâne doit être relativement complet pour pouvoir estimer le volume du cerveau qu'il a contenu. A ce jour, nous avons suffisamment de fossiles permettant de reconstituer le volume cérébral et d'observer son évolution dans le temps (ORBAN-SEGEBARTH 1986).

Depuis les Australopithèques jusqu'aux Néandertaliens, soit sur une période de près de trois millions d'années, on connaît une bonne soixantaine de capacités endocraniques. L'essentiel des données accessibles a été reporté sur la figure 3 (ORBAN-SEGEBARTH 1986).

Le cerveau de l'Homme actuel mesure en moyenne près de 1 400 cm<sup>3</sup>, c'est-à-dire trois fois celui d'un gorille (archives TWIESSELMANN, LANNIER 2005).

A toute époque et depuis les plus vieux fossiles humains, l'étendue des variations du volume cérébral est du même ordre de grandeur (fig. 3). Cette variabilité peut soit être celle d'une unique population menant progressivement à l'Homme moderne, soit englober la variabilité de deux ou plusieurs espèces contemporaines d'Homininae. Ainsi, parmi les capacités crâniennes d'il y a deux millions d'années, se trouvent à la fois des *Homo habilis* et des Australopithèques robustes.

Il est cependant ardu d'expliquer les processus évolutifs et de voir comment les moyennes et les extrêmes se sont déplacés pour que la courbe de Laplace-Gauss, représentative d'une population initiale, finisse par ne plus recouper la population «fille» (fig. 4). (*cf.* modèles de passage d'une espèce (A) à une autre (B), d'après TINTANT 1983, in FERMBACH 1986).

#### 5. Réduction des dimensions dentaires

Parmi les restes fossiles, les dents fournissent un matériel de choix. En effet, elles résistent particulièrement bien aux dégradations taphonomiques [2] et elles

---

\* Les chiffres entre crochets [ ] renvoient aux notes, p. 318.

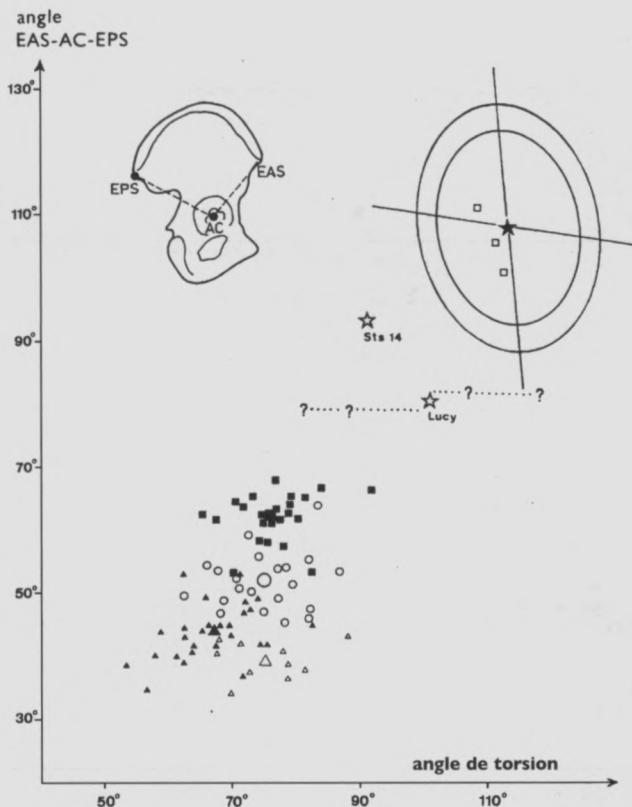


Fig. 2. — Relation entre deux angles de l'os iliaque chez des primates actuels et fossiles (ORBAN 1982). L'angle EAS-AC-EPS, en ordonnée, exprime la largeur de l'ilion. L'angle de torsion, en abscisse, est formé par les plans iliaque et ischio-pubien. Le groupe des Homininae est représenté par son point moyen ( $\star$ ) et par des ellipses équiprobables (99 et 95 %). Les trois individus représentés par un  $\square$  sont des Pygmées. En bas à gauche, se situent les nuages de points individuels pour quatre espèces de grands singes: *Gorilla gorilla* (■), *Pongo pygmaeus* (orang-outang) (○), *Pan troglodytes* (chimpanzé commun) (▲) et *Pan paniscus* (chimpanzé bonobo) (△). Les deux fossiles d'Australopithèques ( $\star$ ) (Sts 14 et A.L. 288-1) occupent une position intermédiaire entre l'Homme et les grands singes. Photo sous le graphique, de gauche à droite: bassins d'un *Homo sapiens*, de l'*Australopithecus* A.L. 288-1 (Lucy) et d'un Gorillinae (Christine Berge, comm. pers., CNRS FRE 26 96, Paris).

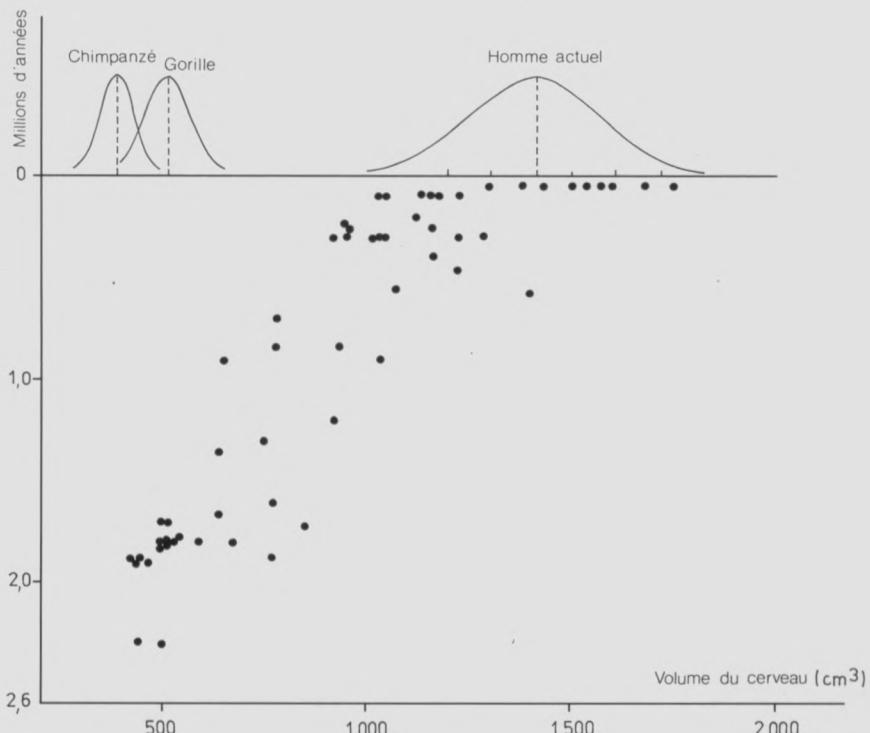


Fig. 3. — Variations du volume cérébral chez l'Homme actuel et fossile (ORBAN-SEGEBARTH 1986).

portent des traits suffisamment caractéristiques pour être aisément reconnaissables et attribuables spécifiquement.

Ainsi les dents des Australopithèques se distinguent aisément des autres primates et ont déjà une morphologie humaine. Prenons comme exemple la première prémolaire inférieure ( $PM_3$ ) (ORBAN-SEGEBARTH 1986).

Sur la figure 5 reprenant la longueur et la largeur de la couronne (ORBAN-SEGEBARTH 1986, TWIESSELMANN 1973), on a placé une série de fossiles: des Australopithèques, des *Homo habilis*, des *Homo erectus* et des Néandertaliens qu'on compare à l'ellipse équiprobable renfermant 99 % des Hommes actuels.

Tout au long de l'évolution, depuis les préhumains jusqu'à l'*Homo sapiens*, on observe une diminution de moitié des dimensions dentaires.

## 6. Stature et distribution de Laplace-Gauss

Les dimensions du bassin, du crâne et des dents sont des caractères mesurables, à variation continue, dont la distribution est normale. Cette forme de dis-

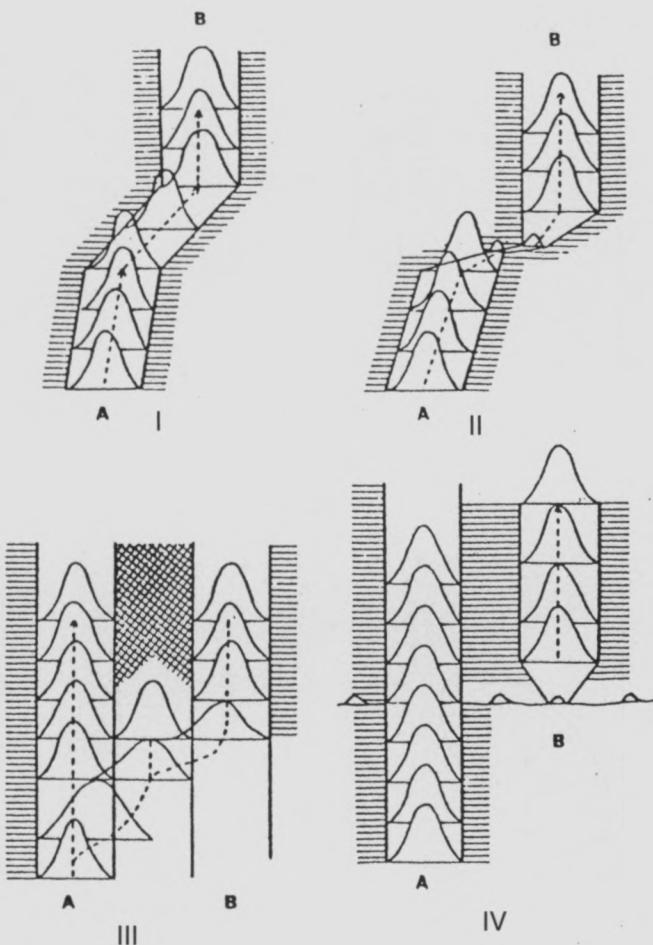


Fig. 4. — Modèles de passage d'une espèce (A) à une autre (B) (d'après TINTANT 1983, in FEREMBACH 1986). I: Anagenèse graduelle; II: Effet *bottleneck*; III: Cladogenèse graduelle; IV: Modèle ponctualiste.

tribution est un indice que le mode d'hérédité du caractère est du type polygénique (encore appelé multifactoriel), c'est-à-dire régi par plus d'une paire de gènes allèles, et que son expression phénotypique est plus ou moins influencée par les facteurs du milieu dits mésologiques (TWIESSELMANN 1970, CAVALLI-SFORZA & BODMER 1971).

La stature est un autre caractère anthropométrique à distribution normale, bien connu dans les populations actuelles. On peut l'extrapoler aux populations

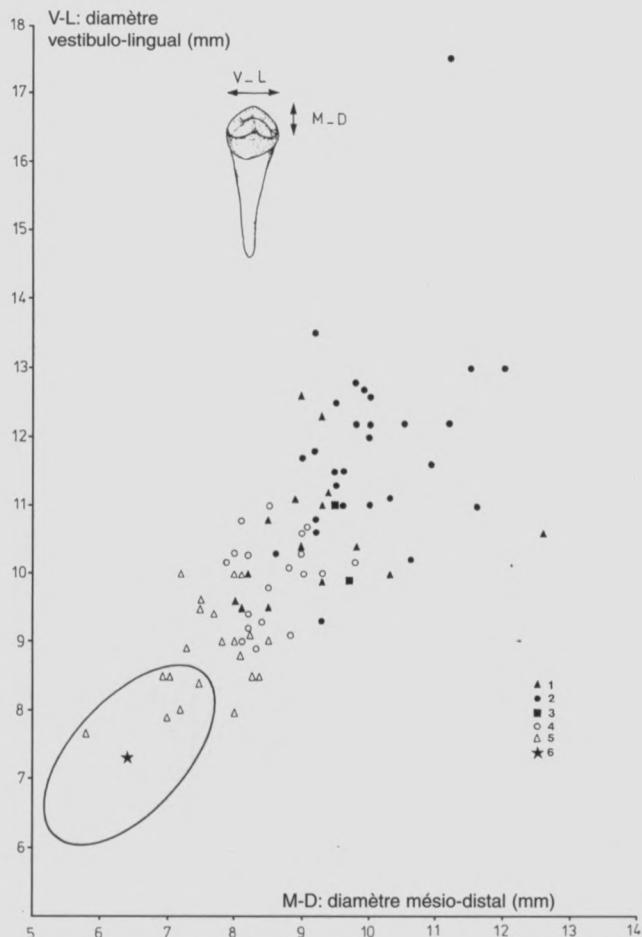


Fig. 5. — Evolution des dimensions de la première prémolaire inférieure ( $PM_1$ ) chez divers fossiles (pré)humains et chez l'Homme moderne (ORBAN-SEGEBARTH 1986). 1: *Australopithecus afarensis*; 2: *Australopithecus africanus* et *robustus*; 3: *Homo habilis*; 4: *Homo erectus*; 5: Néandertaliens; 6: moyenne des Hommes actuels. L'ellipse délimite une zone qui comprend 99 % d'un groupe d'Hommes actuels.

anciennes, telle la stature de trois fossiles de Shum Laka (Cameroun, *Late Stone Age – Age du Fer*) comparée aux moyennes de seize populations africaines récentes (ORBAN *et al.* 1996).

Nous avons ainsi pu estimer la stature de trois individus mis au jour dans le site préhistorique de Shum Laka au Cameroun (ORBAN *et al.* 1996). Ces fossiles sont datés de 7 000 à 3 000 ans BP. Leur taille a été comparée à la variabilité de seize populations africaines géographiquement proches, mais récentes (fig. 6).

Des trois fossiles, Shum Laka 6-IV est le plus petit. Il mesure 1 m 52 et se trouve dans la variation de quatre groupes de Pygmées. Shum Laka 6-III est situé à la limite des Pygmées et des Bantous les plus petits. Enfin, Shum Laka 1 est le plus grand (il mesure 1 m 66) et se trouve au milieu de la variabilité des onze groupes bantous actuels repris dans l'étude.

Cet éclairage biométrique trouve ici sa justification dans la mesure où une des problématiques fondamentales de la recherche archéologique au sud du Sahara porte sur l'identification des traces matérielles des migrations bantoues, et dans la mesure où les Pygmées sont les probables prédecesseurs des Bantous en Afrique centrale (LAVACHERY *et al.* 1996).

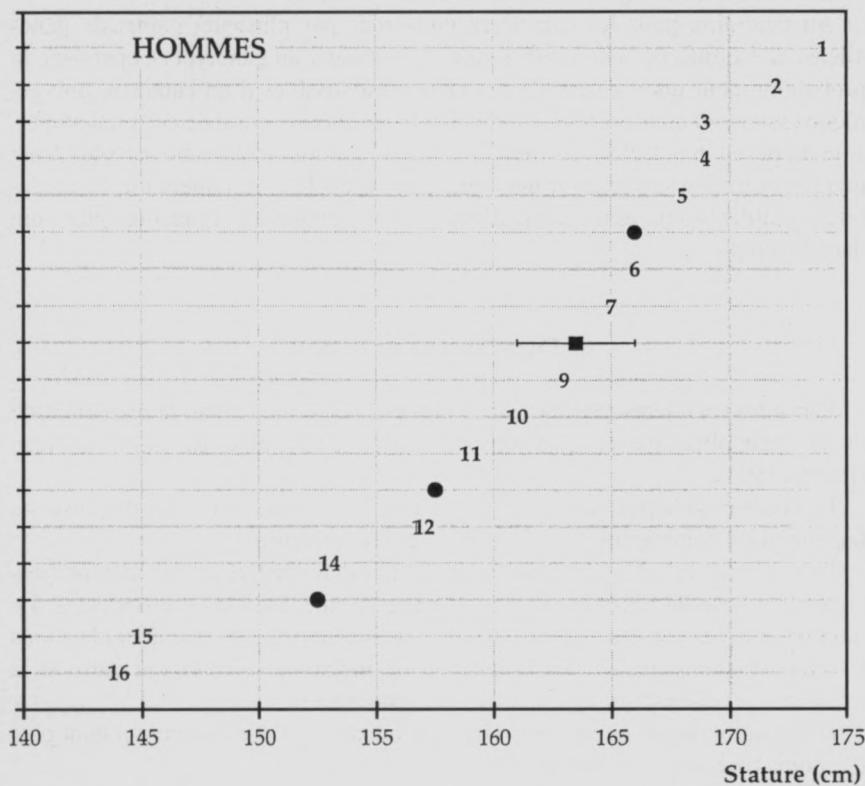


Fig. 6. — Stature de trois fossiles de Shum Laka (Cameroun, *Late Stone Age – Age du Fer*) comparée aux moyennes de seize populations africaines récentes et au fossile d'Iwo Eleru (ORBAN *et al.* 1996).

●: Shum Laka (1, 6-SE III et 6-SE IV); 1: Massa (Cameroun); 2: Maliens; 3: Awing (Cameroun); 4: Eton (Cameroun); 5: Fur (Soudan); 6: Yassa (Cameroun); 7: Mvae (Cameroun); 8 (■): Iwo Eleru (fossile du Pléistocène supérieur, Nigeria); 9: Koma Gömbé (Cameroun); 10: Bagandu et Issongo (RCA); 11: Lese (RDC); 12: Pygmées Gyeli (Cameroun); 14: Pygmées Bagandu (RCA); 15: Pygmées Efe (RDC); 16: Pygmées Ituri (RDC).

## 7. Du phénotype au génotype

Dans cette communication, j'ai choisi de développer quelques caractères polygéniques: la stature, les dimensions dentaires, la taille du cerveau et celle du bassin. J'aurais pu illustrer la diversité biologique du genre humain avec des caractères monofactoriels à hérédité mendélienne simple comme la fréquence des groupes sanguins ou des groupes H.L.A. L'observation de ces phénotypes a le grand avantage de permettre l'accès direct au génotype, mais leurs fréquences géniques peuvent varier fortement en quelques générations sous l'influence de la sélection naturelle, ou encore par l'effet du hasard, lorsque les populations sont de petit effectif. Les caractères monofactoriels offrent donc une vision relativement fugace de notre histoire évolutive.

Au contraire, pour les caractères gouvernés par plusieurs paires de gènes allèles, il est difficile, sinon impossible, de remonter au génotype. Cependant, la probabilité pour que l'ensemble des gènes responsables d'un caractère polygénique mutent en même temps, est très faible. La modification de ces phénotypes, sous la pression sélective du milieu, est donc graduelle et beaucoup plus lente que pour un caractère régi par une seule paire d'allèles. Autrement dit, les caractères multifactoriels témoignent d'une histoire remontant beaucoup plus loin dans le temps.

## 8. Pigmentation de la peau

Parmi les caractères multifactoriels observables sur le vivant, la pigmentation de la peau offre une autre bonne illustration de la diversité intraspécifique (ROBINS 1991).

La couleur de la peau (LEGUEBE 1986) résulte de l'effet combiné de plusieurs facteurs dont la mélanine, l'hémoglobine et les carotènes.

La mélanine est un pigment brun foncé qui est synthétisé par les mélanocytes situés à la base de l'épiderme et qui diffuse ensuite dans les kératinocytes. Le nombre et la densité des mélanocytes sont du même ordre de grandeur chez tous les êtres humains, mais c'est la quantité de mélanine sécrétée qui varie et la manière dont elle est stockée dans les kératinocytes (fig. 7).

L'hémoglobine est le pigment rouge des hématies et elle confère un teint plus ou moins rosé aux individus à peau claire.

Les carotènes sont des pigments jaunes d'origine uniquement alimentaire. La notion de «race jaune» est donc une vieille erreur qui persiste malencontreusement.

Plus d'une paire de gènes sont impliqués dans la détermination de la couleur de la peau: probablement trois ou quatre. Mais son expression est influencée par d'autres sources de variabilité, complexes à cerner, comme l'environnement avec son corollaire, l'aptitude à bronzer.

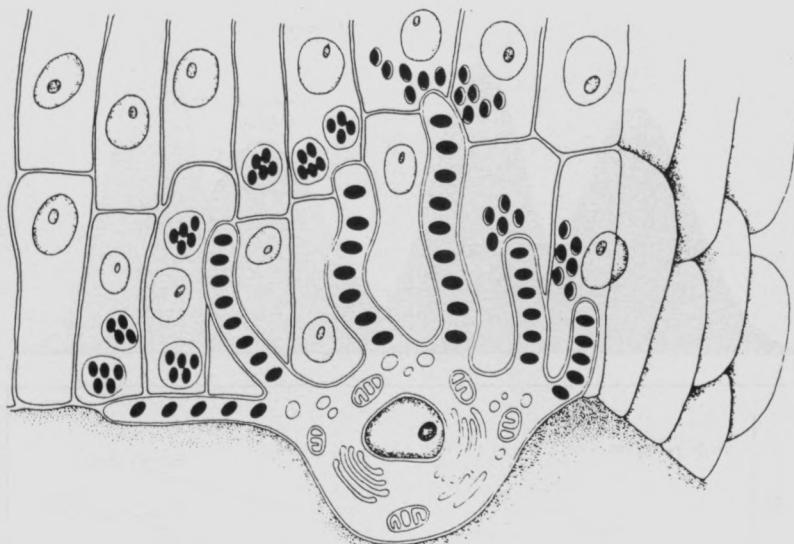


Fig. 7. — Transfert et stockage de la mélanine (ROBINS 1991). Les mélanocytes (cellules dendritiques situées à la base de l'épiderme) produisent les mélanosomes qui sont transférés vers les kératinocytes. La distribution, le nombre et la dimension des mélanosomes dans les kératinocytes sont variables. Ce schéma montre (à gauche) des mélanosomes groupés, fréquents dans les populations à peau claire et (à droite) de nombreux mélanosomes dispersés, fréquents dans les populations à peau foncée.

La distribution mondiale de la pigmentation correspond assez étroitement avec la latitude et l'altitude, c'est-à-dire avec l'intensité du rayonnement ultraviolet.

Le réflectomètre permet de mesurer objectivement la couleur de la peau. Elle se mesure à neuf longueurs d'ondes. Prenons l'exemple de quatre groupes totalisant deux cent cinquante individus: des Belges, des Vietnamiens, des Maghrébins et des Noirs africains (FOSTER 1973).

Les courbes moyennes de réflexion aux neuf longueurs d'ondes (fig. 8B) montrent que les Congolais sont les plus foncés, les Belges les plus clairs, tandis que les Maghrébins et les Vietnamiens ont une même peau brun clair.

La pigmentation de la peau est un caractère à variation continue se traduisant par des intensités graduées (fig. 8A): les peaux dites «jaunes» ne sont que des intermédiaires plus ou moins bruns entre des peaux dites «noires» ou «blanches». Il y a des Asiatiques à la peau aussi claire que celle des Européens, et aussi foncée que celle des Africains subsahariens.

## 9. Dermatoglyphes

Les dermatoglyphes (VRYDAGH-LAOUREUX 1986) sont des dessins réguliers et complexes, formés par de fines crêtes de l'épiderme où débouchent les glandes

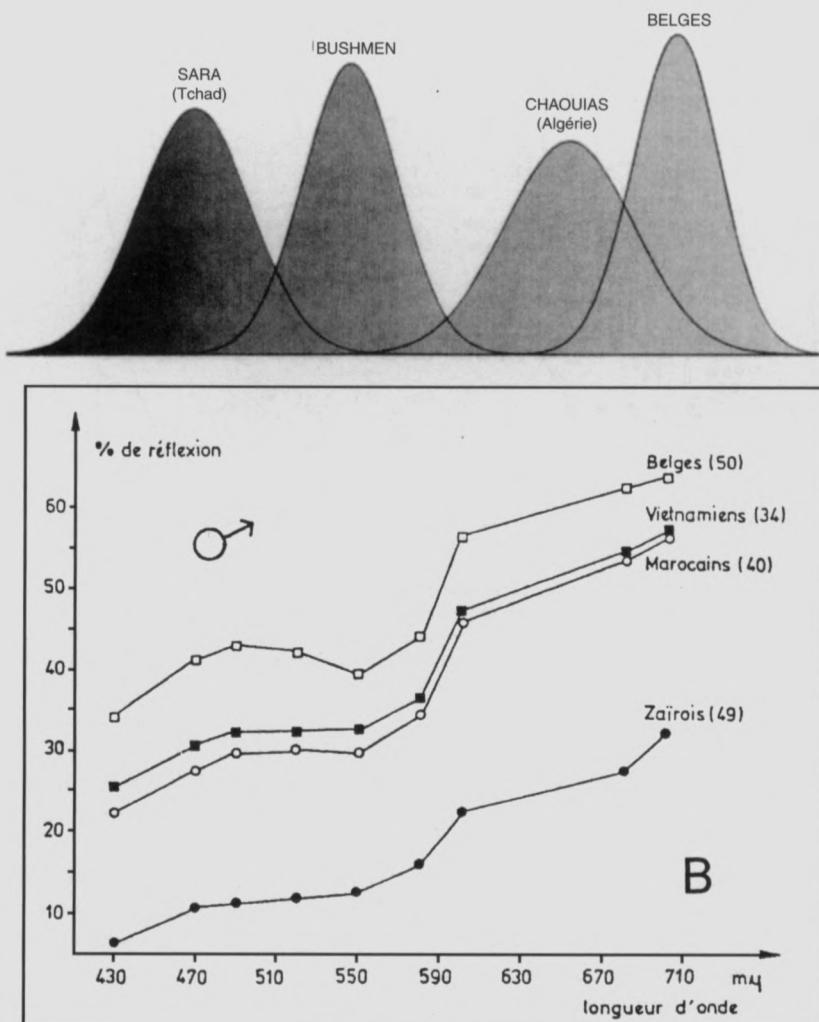


Fig. 8. — A. Variations continues de la couleur de la peau dans quatre populations humaines (d'après LANGANEY *et al.* 1988). B. Courbes moyennes de «réflectance» pour quatre groupes d'étudiants de l'Université Libre de Bruxelles (FOSTER 1973). Entre parenthèses, l'effectif de chaque groupe.

sudoripares. Ils sont situés sur la face interne des doigts et des paumes. Leur différenciation s'opère entre la sixième et la vingt et unième semaine de la vie embryonnaire et une fois formés, ils sont immuables.

Ces dessins montrent une telle diversité dans leurs détails, que chaque individu est unique en ce qui concerne les minuties de ses dermatoglyphes. On peut cependant classer les dessins en un nombre raisonnable de catégories (fig. 9) (d'après VRYDAGH-LAOUREUX 1986).

Les dessins digitaux, par exemple, peuvent être groupés en trois catégories principales: les arcs, les boucles et les tourbillons. La dimension d'un dessin digital s'exprime par le nombre de crêtes présentes sur les dix doigts. Le nombre total de crêtes ou TRC (*Total Ridge Count*) est un caractère à distribution continue, approximativement gaussien.

La forme des dermatoglyphes est héréditaire et polygénique. Les seules influences mésologiques sont celles du milieu intra-utérin et la corrélation entre des jumeaux monozygotes est très proche de une (ellipses de dispersion (...), d'après LEGUEBE & VRYDAGH 1981).

Les études biométriques ont permis de mettre en évidence un dimorphisme sexuel et de grandes variations d'origine géographique, avec, par exemple, plus de tourbillons en Asie qu'en Europe.

La diversité au niveau mondial (fig. 10) a été démontrée par une analyse en composantes principales des nombres moyens de crêtes sur les dix doigts pour cent nonante-cinq populations féminines (LEGUEBE & VRYDAGH 1981).

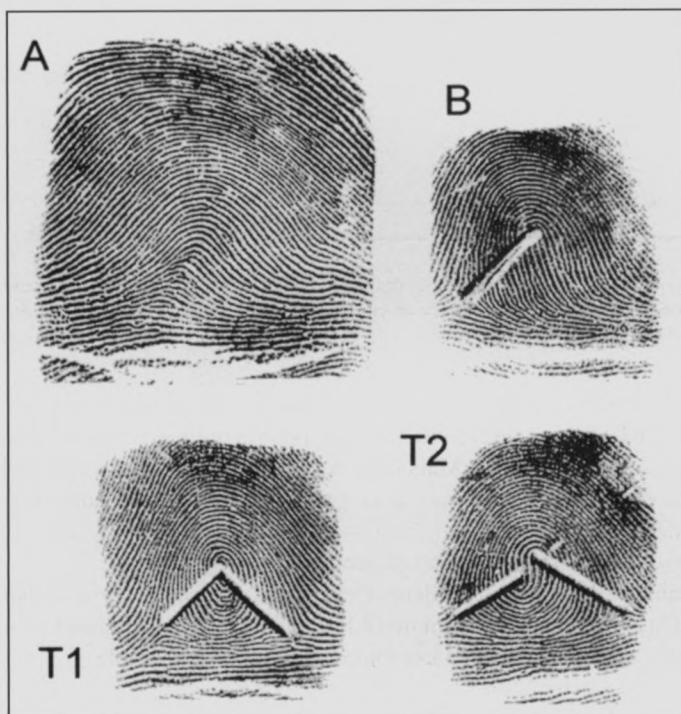


Fig. 9. — Catégories de dessins digitaux (d'après VRYDAGH-LAOUREUX 1986). **A:** arc; **B:** boucle; **T1:** tourbillon à un centre; **T2:** tourbillon à deux centres.

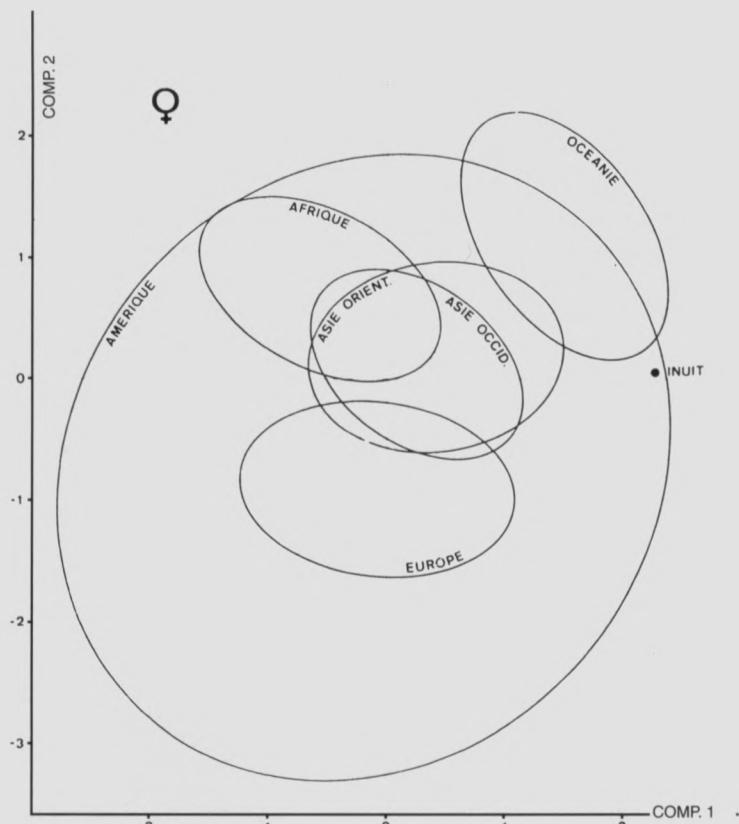


Fig. 10. — Ellipses de dispersion (70 %) des groupes géographiques pour les deux premières composantes principales extraites du nombre de crêtes sur les dix doigts (*in* VRYDAGH-LAUREUX 1986, d'après LEGUEBE & VRYDAGH 1981).

Les populations européennes et africaines y ont pratiquement les mêmes valeurs de TRC. Elles ne diffèrent donc pas pour la première composante, qui est une composante de grandeur. Mais la deuxième composante, qui oppose le pouce aux autres doigts, différencie ces deux groupes au point que leurs ellipses sont distinctes.

Les groupes asiatiques oriental et occidental se superposent.

L'Océanie se situe dans les valeurs élevées, tandis que l'énorme variabilité des Amérindiens, vraisemblablement due à l'endogamie et à l'isolement prolongé de ces groupes, englobe pratiquement toute la variabilité mondiale.

## 10. Conclusions

En guise de conclusion, j'évoquerai Herder, philosophe et naturaliste allemand (1784) cité par LANGANEY *et al.* (1992) dans leur remarquable exposi-

tion «Tous parents, tous différents» (Musée de l'Homme, Paris, 1992): «Il n'existe ni quatre, ni cinq races humaines... Le terme race se réfère à une différence d'origine qui n'existe pas chez l'Homme... Les types physiques s'interpénètrent et suivent les caractères héréditaires... et ne sont finalement que les ombres d'une grande image qui s'étend sur tous les âges et tous les continents».

Il aura fallu attendre presque deux cents ans et le développement de la génétique des populations pour reconnaître la modernité de cette idée: «A species is a reproductive community of populations» (MAYER 1982).

Les clés de l'évolution et de la diversité biologique se trouvent dans ce concept de l'espèce et il nous reste à continuer l'exploration du domaine observable pour aller plus loin dans leur compréhension.

Parlant des fossiles, il est encore impossible d'y appliquer *stricto sensu* le concept de l'espèce et de distinguer clairement la macroévolution de la microévolution. Cependant, nos connaissances progressent, même si, au sein de l'espèce humaine, les mouvements migratoires et les échanges géniques ont été et sont toujours fort complexes. A quelle époque a émergé l'*Homo sapiens*? Les Néandertaliens appartiennent-ils à une espèce distincte? Les débats sont amplifiés grâce aux avancées de la paléogénétique (GREEN *et al.* 2006). Les horloges moléculaires précisent des chronologies qui rejoignent de manière satisfaisante celles qui sont établies par les paléontologues, faisant remonter l'origine de l'Homme moderne entre deux cent mille et cent mille ans. Cependant, les temps et les modalités de divergence entre populations humaines, établis sur base de l'ADN mitochondrial, par exemple, doivent être interprétés avec beaucoup de circonspection (EXCOFFIER & ROESSLI 1990). L'Eve africaine est plus une image médiatique qu'un concept scientifique.

#### REMERCIEMENTS

Je remercie le Dr Caroline Polet (Institut royal des Sciences naturelles de Belgique) et le Dr Guy Coppois (Université Libre de Bruxelles) pour avoir accepté de relire mon manuscrit et pour les échanges fructueux qu'ils ont suscités.

Mes remerciements vont également aux *referees*, pour leur lecture attentive et leurs remarques judicieuses.

#### NOTES

- [1] La classification systématique des primates est l'objet de fréquents remaniements. Nous nous sommes conformée à celle de MARTIN (1992). On en trouvera une autre dans DELSON *et al.* (2000).
- [2] On trouvera une bonne définition de la taphonomie dans POLET 2005.

BIBLIOGRAPHIE

- BROOM, R. & ROBINSON, J. T. 1947. Further remains of the Sterkfontein ape-man, *Plesianthropus*. — *Nature*, **160**: 430-431.
- CAVALLI-SFORZA, L. L. & BODMER, W. F. 1971. The Genetics of Human Populations. — San Francisco, W.H. Freeman & Company, 965 pp.
- DELSON, E., TATTERSALL, I. A., VAN Couvering, J. A. & BROOKS, A. S. 2000 (2nd ed.). Encyclopedia of Human Evolution and Prehistory, (Chap.) Classification of the Primates. — New York, Garland Publishing, pp. xxiii-xxvii.
- EXCOFFIER, L. & ROESSLI, D. 1990. Origine et évolution de l'ADN mitochondrial humain: le paradigme perdu. — *Bull. Mém. Soc. Anthropol. Paris*, **2**(1): 25-41.
- FEREMBACH, D. 1986. Conclusions. — In: FEREMBACH, D., SUSANNE, C. & CHAMLA, M.-C. (Eds), *L'homme, son évolution, sa diversité*. Paris, C.N.R.S, pp. 296-314.
- FOSTER, N. 1973. Contribution à l'étude de la pigmentation de la peau chez les Belges, les Vietnamiens, les Noirs et les Nord-Africains. — Université Libre de Bruxelles, Mémoire de licence en Sciences zoologiques (2 vol.), 51 pp. + 39 figs.
- GREEN, R., KRAUSE, J., PTAK, S., BRIGGS, A., RONAN, M., SIMONS, J., DU, L., EGHLOM, M., ROTHBERG, J., PAUNOVIC, M. & PAABO, S. 2006. Analysis of one million base pairs of Neanderthal DNA. — *Nature*, **444**: 330-336.
- HAY, R. L. & LEAKEY, M. D. 1982. The fossil footprints of Laetoli. — *Sci. Am.*, **246**: 50-57.
- JOHANSON, D. C., TAIEB, M. & COPPENS, Y. 1982. Pliocen hominids from the Hadar Formation, Ethiopia (1973-1977). — *Am. J. Phys. Anthropol.*, **57**: 373-402.
- LANGANEY, A., HUBERT VAN BLIJENBURGH, N. & SANCHEZ-MAZAS, A. 1992. Tous parents, tous différents. — Paris, Muséum national d'Histoire naturelle; Bayonne, Ed. Raymond Chabaud, 71 pp.
- LANNIER, C. 2005. Evolution de l'encéphale. — In: DUTOUR, O., HUBLIN, J.-J. & VANDERMEERSCH, B., Origine et évolution des populations humaines. Comité des travaux historiques et scientifiques (CTHS). Paris, Orientation et Méthodes, 8, pp. 351-376.
- LAVACHERY, P., CORNELISSEN, E., MOYERSONS, J. & DE MARET, P. 1996. 30 000 ans d'occupation, 6 mois de fouilles: Shum Laka, un site exceptionnel en Afrique centrale. — *Anthropologie et Préhistoire*, **107**: 197-211.
- LEGUEBE, A. 1986. Variation morphologique: couleur de la peau. — In: FEREMBACH, D., SUSANNE, C. & CHAMLA, M.-C. (Eds), *L'homme, son évolution, sa diversité*. Paris, C.N.R.S, pp. 426-434.
- LEGUEBE, A. & ORBAN, R. 1999. In Memoriam François Twiesselmann (1910-1999). — *Anthropologie et Préhistoire*, **110**: v-xv.
- LEGUEBE, A. & VRYDAGH, S. 1981. Geographic variability of digital ridge-counts: principal components analysis of male and female world samples. — *Ann. hum. Biol.*, **8**: 519-528.
- MARTIN, R. 1992. Classification and evolutionary relationships (Chap. 1.2). — In: JONES, S., MARTIN, R. & PILBEAM, D. (Eds.), *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*. Cambridge University Press, pp. 17-23.
- MAYER, E. 1982. The Growth of the Biological Thought. Diversity, Evolution, and Inheritance. — Cambridge, Mass., Harvard University Press, 974 pp.

- ORBAN, R. 1982. A biometrical comparative study of the os coxae of Hominidae, Pongidae and Australopithecus Sts 14. — In: JELINEK, J. (Ed.), Man and his origins (selected papers of the 2nd Congress of the European Anthropological Association, Brno, 1980), *Anthropos*, **21**: 61-72.
- ORBAN-SEGEARTH, R. 1986. 150 ans après P. C. Schmerling. — *Bull. Soc. Roy. Belge Anthr. Préhist.*, **97**: 7-12.
- ORBAN, R. & POLET, C. 2003. Aan tafel met onze (pre)historische voorouders. — *Nutrinews*, **11** (2): 6-12.
- ORBAN, R., RIBOT, I., FENAUX, S. & DE MARET, P. 1996. Les restes humains de Shum Laka (Cameroun, LSA-Age du fer). — *Anthropologie et Préhistoire*, **107**: 213-225.
- POLET, C. 2005. Taphonomie. — In: SUSANNE, C. & POLET, C. (Eds), Dictionnaire d'anthropobiologie. Bruxelles, De Boeck Université, pp. 372-373.
- ROBINS, A. H. 1991. Biological perspectives on human pigmentation. — Cambridge, Cambridge University Press, 253 pp.
- SENUT, B., PICKFORD, M., GOMMERY, D., MEIN, P., CHEBOI, K. & COPPENS, Y. 2001. First hominid from the Miocene (Lukeino Formation, Kenya). — *Comptes Rendus Acad. Sci. Paris, Geoscience*, **332**(2): 137-144.
- TINTANT, H. 1983. Cent ans après Darwin, continuité ou discontinuité dans l'évolution. — In: CHALINE, J. (Ed.), Modalités, rythmes et mécanismes de l'évolution biologique: gradualisme phylétique ou équilibres ponctués? Colloque international C.N.R.S., 330, pp. 25-38.
- TWIESSELMANN, F. Archives de la section d'Anthropologie et de Préhistoire. — Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.
- TWIESSELMANN, F. 1970. Eléments de génétique médicale. — Paris, Presses Universitaires de Bruxelles et Librairie Maloine, 128 pp.
- TWIESSELMANN, F. 1973. Evolution des dimensions et de la forme de la mandibule, du palais et des dents de l'homme. — *Ann. Paléont.*, **59**(2): 173-277.
- VRYDAGH-LAOUREUX, S. 1986. Dermatoglyphes. — In: FEREMBACH, D., SUSANNE, C. & CHAMLA, M.-C. (Eds), L'homme, son évolution, sa diversité. Paris, C.N.R.S., pp. 435-445.
- WHITE, T., WOLDEGABRIEL, G., ASFAW, B., AMBROSE, S., BEYENE, Y., BERNOR, R., BOISSERIE, J.-R., CURRIE, B., GILBERT, H., HAILE-SELASSIE, Y., HART, W., HLUSKO, L., HOWELL, C., KONO, R., LEHMANN, T., LOUCHART, A., LOVEJOY, O., RENNE, P., SAEGUSA, H., VRBA, E., WESSELMAN, H. & SUWA, G. 2006. Asa Issie, Aramis and the origin of *Australopithecus*. — *Nature*, **440** (7086): 883-889.

**Klasse voor Technische Wetenschappen**

---

**Classe des Sciences techniques**

## **L'enseignement de la statistique dans les pays en développement\***

par

**Jean-Jacques DROESBEKE \*\***

**MOTS-CLES.** — Enseignement; Statistique; Pays en développement.

**RESUME.** — Le but de cet exposé repose sur la question suivante: faut-il organiser un enseignement de statistique dans les pays en développement comme on le ferait dans un pays industrialisé ? Plusieurs réponses sont proposées selon que l'on examine cette question sous différents éclairages: le public concerné, le niveau d'enseignement, les moyens disponibles (encadrement et matériel informatique), les contraintes économiques et sociales, ... Cette conférence synthétise les réflexions présentées par l'auteur à l'Université de Lubumbashi en novembre 2005. Elle veut aussi apporter un témoignage complémentaire à celui exposé devant la Classe des Sciences techniques par Jean-Jacques Claustriaux en 2004.

**TREFWOORDEN.** — Onderwijs; Statistiek; Ontwikkelingslanden.

**SAMENVATTING.** — *Statistiekonderwijs in de ontwikkelingslanden.* — Het doel van deze uiteenzetting berust op de vraag of men statistiekonderwijs in de ontwikkelingslanden op dezelfde manier moet organiseren als in een geïndustrialiseerd land. Verschillende antwoorden worden voorgesteld, afhankelijk van de verschillende gezichtspunten van waaruit men deze vraag onderzoekt: het betrokken publiek, het onderwijsniveau, de beschikbare middelen (kader en informaticamaterieel), de economische en sociale verplichtingen... Deze voordracht vat de door de auteur in november 2005 aan de Universiteit van Lubumbashi voorgestelde overdenkingen samen. Zij wil ook een getuigenis brengen die aansluit bij deze van Jean-Jacques Claustriaux in 2004 voor de Klasse voor Technische Wetenschappen.

**KEYWORDS.** — Teaching; Statistics; Developing Countries.

**SUMMARY.** — *Teaching Statistics in Developing Countries.* — The aim of this lecture is based on the following issue: should we teach statistics in developing countries the same way as in industrialized countries? Several answers are put forward according to different points of view: the audience concerned, the level of education, the available means (staff and hardware), economic and social constraints, ... This lecture sums up the remarks

---

\* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences techniques tenue le 23 février 2006. Texte reçu le 6 mars 2006.

\*\* Membre de l'Académie; Prof. Université Libre de Bruxelles, LMTD, av. Jeanne 44, B-1050 Bruxelles (Belgique).

presented by the author at Lubumbashi University in December 2005. It would also intend to bring further account to the one set out before the Section of Technical Sciences by Jean-Jacques Claustriaux in 2004.

## 1. Introduction

L'enseignement de la statistique concerne à notre époque toutes les disciplines. Il est peu de programmes d'enseignement supérieur qui ne fassent apparaître le souci de recourir à une «science» dont la caractéristique principale est de s'être développée pour tenter d'offrir à des chercheurs de tous bords des outils d'analyse et d'étude dont ils pourraient user pour atteindre leurs objectifs. La diversité des domaines d'application et des problèmes à résoudre témoigne de la vitalité de cette discipline, mais elle peut aussi constituer un obstacle quand on veut construire un programme d'enseignement destiné à des étudiants de toute origine, voire de tout âge.

Si la plupart des cours de statistique sont dispensés dans des programmes d'études de l'enseignement supérieur, il est aussi deux autres domaines concernés à des degrés divers. Nous pensons d'abord à l'enseignement secondaire qui offre à la statistique une toute petite place — trop minime à notre avis et certainement susceptible d'être agrandie — dans son enseignement des mathématiques. D'un autre côté, la formation continue s'adresse à des adultes généralement en pleine activité et les universités s'ouvrent aussi aux seniors. Notre objectif n'est pas de traiter de toutes ces situations dans cet article. Nous nous concentrerons essentiellement sur la formation des jeunes qui entament et poursuivent des études supérieures. Cependant, nous évoquerons aussi dans notre conclusion le cas spécifique de l'enseignement de la statistique au niveau du secondaire.

Partant de notre expérience et de nos analyses développées au sein de diverses institutions universitaires européennes mais aussi d'Afrique et d'Amérique latine, nous développerons nos réflexions vers les enseignements dispensés aussi bien dans le Nord que le Sud.

## 2. Quelle statistique?

Comme pour de très nombreuses disciplines, la statistique a connu au XX<sup>e</sup> siècle des développements multiples qui ont fortement contribué à faire évoluer son enseignement. Pour illustrer ce propos, nous citerons trois sources encyclopédiques publiées à trois époques distinctes de ce XX<sup>e</sup> siècle: 1933, 1964 et 1992.

Dans la première, le «Larousse du XX<sup>e</sup> siècle» en six volumes publié sous la direction de Paul Augé, on trouve à la page 466 du tome 6 la définition suivante de la statistique: «Science qui a pour objet le groupement méthodique pour une

époque déterminée, des faits sociaux qui se prêtent à une évaluation numérique (impôt, condamnations, productions industrielles et agricoles, population, etc.). [...] Relevé méthodique de ces faits».

Pour l'auteur de ce texte, la statistique du premier tiers de ce siècle est dans la continuité de celle du siècle précédent: elle est essentiellement descriptive, quantitative et dirigée vers l'économique et le social. Il ajoute cependant: «Le sens de ce mot a été étendu au classement de faits de toutes sortes: statistiques médicales, météorologiques, ...».

Il inclut même une précision qui peut intéresser celui qui a pour mission d'utiliser ou d'enseigner cette «science»: «Les renseignements obtenus peuvent être présentés sous forme de tableaux de chiffres, sous forme de graphiques. On emploie parfois des représentations figurées d'objets à des grandeurs différentes, suivant leur importance» [1]\*.

La dernière phrase de la rubrique est illustrative de la manière dont est ressenti l'usage «des chiffres» à l'époque: «La statistique constitue une sorte de comptabilité des nations sans laquelle il est impossible de diriger leur marche avec certitude». On retrouve ici le point de vue du XIX<sup>e</sup> siècle: la statistique ne doit pas faire place à l'incertain. Il n'est donc pas étonnant qu'il n'y ait aucune allusion dans ce texte à ce qui se passe en Europe, surtout dans le monde anglo-saxon, depuis le début du siècle: l'émergence de la statistique inférentielle (DROESBEKE & TASSI 1997).

La deuxième référence, datant de 1964, est le «Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française» en six volumes de Paul Robert, publié à Paris par la Société du Nouveau Littré. La statistique y est définie à la page 540 du sixième volume. On y retrouve tout d'abord l'«étude méthodique des faits sociaux ...», mais considérée à présent comme représentative du XIX<sup>e</sup> siècle. Par contre, précise ce dictionnaire, il s'agit, de nos jours, de «techniques d'interprétation mathématique appliquées à des phénomènes pour lesquels une étude exhaustive de tous les facteurs est impossible, à cause de leur grand nombre ou de leur complexité».

Le paysage s'est étendu. La statistique mathématique est venue compléter la simple description. L'usage de modèles et de lois va donner un cadre théorique favorable au développement de nouveaux concepts: «La statistique met en œuvre la notion de probabilité et la loi des grands nombres». Les moyens techniques disponibles autorisent en effet à prendre des observations de plus en plus nombreuses, même si des considérations d'ordre pratique et économique ne permettent pas, en général, de prélever toutes les observations possibles.

Ce dictionnaire précise en outre qu'«une des statistique(s) se dit d'un ensemble de données numériques concernant une catégorie de faits, et utilisable selon les méthodes de la statistique».

---

\* Les chiffres entre crochets [ ] renvoient aux notes, pp. 333-335.

A côté des statistiques — que nous qualifierons dorénavant par le terme de *données* pour user d'un vocabulaire plus actuel —, on voit apparaître l'intérêt porté à la statistique en tant qu'outil méthodologique.

Près de trente ans plus tard, en 1992, l'«Encyclopédie Universalis» (volume 21, page 553) reprend et précise cette dualité: «Le mot *statistique* désigne à la fois un ensemble de données d'observation et l'activité qui consiste dans leur recueil, leur traitement et leur interprétation. Au cours de l'histoire, la collecte d'observations et la méthodologie de leur emploi se sont développées de façon largement indépendante. Aujourd'hui, le recueil de statistiques est une activité importante, indispensable à la gestion des sociétés modernes. Leur traitement bénéficie des moyens offerts par l'alliance des calculateurs électroniques et de l'algèbre linéaire, et l'on voit apparaître, dans l'analyse des données, des méthodes extrêmement puissantes pour «faire parler les chiffres». Les raisonnements par lesquels on peut tirer, à partir des observations, des conclusions concernant les lois de probabilité des phénomènes (inférence ou induction statistique) sont codifiés par la statistique mathématique».

Aujourd'hui, la statistique constitue une science aux chapitres multiples et variés. Il suffit, pour s'en convaincre, de consulter les catalogues des librairies scientifiques. A titre d'exemple, regardons la liste des titres des ouvrages parus dans la collection «Journées d'Etude en Statistique de la Société Française de Statistique» qui sous-tendent chacun un cycle d'enseignement spécialisé (voir DROESBEKE *et al.* 1987, 1988a,b, 1992, 1994, 1996, 1997, 2002, 2005, 2006, 2007, 2008). Ils concernent les méthodes de sondages, l'analyse des séries chronologiques, l'analyse statistique des durées de vie, l'usage de modèles pour l'analyse des données multidimensionnelles, les modèles ARCH et leur application dans le domaine de la finance, l'inférence non paramétrique et plus particulièrement les statistiques de rang, les plans d'expérience et leurs applications à l'entreprise, le recours aux méthodes bayésiennes en statistique, les modèles statistiques pour données qualitatives, l'analyse statistique des données spatiales, l'analyse statistique des données longitudinales, l'approche non paramétrique en régression.

Toutes ces méthodes sont appliquées dans des domaines divers de façon plus ou moins importante. Mais faut-il toutes les enseigner? En outre, sont-elles aussi utiles dans les pays en développement que dans les contrées plus développées?

### 3. L'enseignement de la statistique

L'enseignement de la statistique est fortement lié à l'évolution historique de cette discipline (DAGNELIE 1988). Ceci est vrai en Belgique comme ailleurs. On ne peut donc aborder le problème de l'enseignement sans connaître le contexte dans lequel il se trouve. Une brève présentation de l'évolution de la statistique au cours des trois derniers siècles va nous aider à mieux comprendre les contenus des programmes.

Précisons tout d'abord que le XVIII<sup>e</sup> siècle est avant tout celui des probabilités et des lois qui en découlent. Jusqu'au début du siècle suivant, de grands scientifiques vont s'illustrer dans ce domaine. Citons en particulier Bernoulli, de Moivre, Laplace ou encore Gauss. Il n'est donc pas surprenant qu'au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les ouvrages destinés à l'enseignement soient centrés sur le concept de probabilité. La Belgique n'échappe pas à ce processus et trouve en Quetelet un vecteur de diffusion particulièrement efficace (DROESBEKE 2005).

Malgré son engouement pour l'outil probabiliste, Quetelet va jouer un rôle important dans le revirement qui s'opère vis-à-vis de l'usage de la probabilité en plaident avec force pour le retour aux recensements (délaisse au cours des siècles précédents) et aux statistiques exhaustives. Plus question de confier ses analyses à des méthodes où «l'incertain» est sollicité pour créer des certitudes!

La construction de sa *physique sociale* va influencer, à partir de 1840, la façon de traiter l'information quantitative et, par voie de conséquence, nombre de traités pédagogiques, tant en Belgique qu'en d'autres pays d'Europe (ARMATTE 1991). A cette époque, la statistique est essentiellement descriptive et correspond à la définition du Larousse de 1933 vue ci-dessus. Mais cette façon de faire ne contente pas tout le monde et va engendrer une nouvelle étape. C'est notamment sur base des travaux de Quetelet et en partie pour réagir à leur égard, que se développe à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle l'école de biométrie anglaise avec, notamment, les travaux de Galton et ceux de Pearson. Leurs réflexions sur les concepts de corrélation et de régression amènent ce dernier et ses disciples à élaborer les bases de la future *inférence statistique* du début du XX<sup>e</sup> siècle. Ces travaux vont peu à peu modifier la structure des enseignements en y insérant, à partir des années vingt, les premières notions d'estimation et de tests d'hypothèse.

A partir des années trente, la statistique se mathématisé et retrouve dans la probabilité un outil d'autant plus utile que ce concept vient d'être enfin «nettoyé», par Kolmogorov, de toutes les imperfections dont il s'était chargé depuis plus de deux siècles. L'enseignement de la statistique va suivre le mouvement et devenir, par là-même, plus ardu, particulièrement pour les étudiants dont la formation mathématique n'est pas poussée. Cette sophistication tend même à cacher, derrière un formalisme et une rigueur de plus en plus marqués, les applications concrètes qui sont cependant souvent à la base des techniques enseignées. C'est ainsi que, après la Seconde Guerre mondiale, la statistique inférentielle envahit la plupart des programmes, même si la statistique descriptive reste fortement présente dans certains secteurs.

Un nouveau revirement va alors s'opérer. Il est principalement engendré par une partie des scientifiques qui s'insurgent contre cette «théorisation excessive», selon leurs dires, et cette «ignorance» des applications. Le retour à une statistique plus intuitive, réduisant, voire supprimant, l'usage de cet outil probabiliste si rébarbatif aux yeux de certains, influence la statistique et aussi son enseignement dans la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Cette tendance s'accentue avec les progrès réalisés par l'informatique qui réduisent les temps de calcul et permettent l'analyse de données de plus en plus nombreuses.

Mais tout ceci a un coût: celui de recueillir ou de produire toutes ces données. La volonté de le réduire — en argent comme en temps — et la multiplicité des besoins exprimés par les chercheurs et les utilisateurs vont favoriser le développement d'une «nouvelle» branche de la statistique: la théorie des sondages. Son entrée dans les programmes d'enseignement universitaire se fera surtout dans les quinze dernières années du XX<sup>e</sup> siècle.

Cette présentation historique est évidemment trop succincte pour refléter la diversité de la réalité. Elle est cependant illustrative des bouleversements subis par cette discipline, tout particulièrement au cours du siècle dernier, tant au niveau de l'élargissement des domaines d'application que de la multiplication des méthodes.

Comment a-t-on pu digérer toutes ces transformations au niveau de l'enseignement? Nous restreindrons notre réponse à la Belgique et à ses voisins immédiats, ce qui suffit amplement pour se rendre compte de la situation. Nous aborderons aussi le cas des pays en développement.

#### **4. La structure d'un enseignement de base**

Precisons tout d'abord le cadre de notre réflexion. Nous n'évoquerons pas ici les enseignements qui n'accordent pas aux *données* une place centrale. Il ne s'agit pas pour nous de dénigrer l'importance des développements uniquement théoriques qui permettront peut être de construire les nouveaux outils de demain. Nous ne voulons pas non plus sous-estimer tout ce qu'impliquent une recherche et un enseignement basés sur des notions hautement spécialisées. Mais nous préférions considérer ici uniquement les formations qui doivent fournir aux utilisateurs potentiels les outils impérativement nécessaires et la manière de les utiliser.

Nous situerons notre analyse à deux niveaux. Le premier concerne l'enseignement de base dispensé à un public non spécialisé en statistique et qui découvre en quelque sorte cette science. Nous aborderons plus loin, au chapitre 6, le cas des cours plus spécialisés.

Commençons d'abord par évoquer le contenu d'un cursus de base. La raison de ce choix n'est pas arbitraire dans la mesure où il concerne la grande majorité des étudiants du supérieur à qui seront dispensées des notions de statistique, quel que soit le pays dans lequel on se trouve.

Nous nous inspirerons ici de notre expérience personnelle en la matière (DROESBEKE 2001). Nous avons cependant pu vérifier que notre façon de voir les choses était partagée par d'autres enseignants. Abordons donc ce qui sous-tend à nos yeux la structure d'un enseignement de statistique centré sur des données.

Un premier principe s'impose: des données ne tombent jamais du ciel! Elles sont généralement associées à un problème de recherche ou d'étude spécifique pour lequel il peut s'avérer qu'un traitement statistique d'informations

recueillies à cette occasion éclairera judicieusement son analyse ou sa résolution. Il est judicieux de souligner combien un traitement statistique ne peut être dissocié du contexte dans lequel ces données ont été engendrées.

Une deuxième remarque mérite d'être formulée: on ne construit pas des données réelles pour justifier l'intérêt d'une méthode statistique. C'est cette dernière qu'il faut rechercher ou élaborer, afin de pouvoir traiter convenablement ces données en vue de l'objectif poursuivi.

Vient ensuite une constatation. Des données peuvent être cueillies ou recueillies, construites ou produites: elles sont rarement «données»! Et même si elles le sont, elles méritent d'être toujours accompagnées de la réponse à la question: «d'où viennent-elles?» On ne saurait trop insister sur le fait qu'un bon traitement de données nécessite de s'interroger d'abord sur leur(s) origine(s), sur leurs qualités.

Il existe principalement trois moyens importants de collecter ou de produire des données: le *relevé de faits observables* (données démographiques, relevés météorologiques, dénombrements, documents commerciaux, ...), qui se réalise dans notre environnement ou dans celui de personnes chargées de ce recueil, l'*enquête*, qui permet d'obtenir des informations dont l'existence ne peut être matérialisée qu'à travers des questions ou des interviews, et l'*expérimentation*, qui fournit des données engendrées selon un protocole qui contrôle les conditions de leur production — c'est en tout cas son objectif!

On dispose aussi d'autres sources: les premières sont respectables comme l'ensemble des témoignages du passé retrouvés dans des archives ou à l'occasion de fouilles archéologiques — elles sont qualifiées de *traces* par les statisticiens. Mais il en est d'autres moins glorieuses et qui contaminent notre environnement scientifique. Nous voulons parler ici, par exemple, de données dont il est notoire qu'elles sont imprécises, voire inexactes, ou encore d'enquêtes «par sondage» qui reposent sur un choix de répondants volontairement biaisé. Devant des données fausses ou mal choisies, il vaut mieux se passer d'un traitement dont l'interprétation pourrait nuire à la qualité de l'étude. Trop peu d'enseignements accordent suffisamment d'importance à ces questions.

Passons ensuite au problème du choix des méthodes à insérer dans un premier cours. Parmi tous les traitements statistiques de données possibles, lesquels faut-il enseigner au départ? La manière traditionnelle de procéder privilégie la description d'un ensemble d'informations statistiques, suivie par l'exposé de méthodes d'estimation et de procédures de tests statistiques, elles-mêmes introduites par une présentation plus ou moins abstraite de notions de probabilité. Trop souvent, à notre goût, tout ceci est fait sans accorder suffisamment d'importance à l'objet de notre attention: la donnée et ses congénères. Pour corriger le tir, rien de tel que de réaliser une *analyse initiale* de ces données, quelle que soit leur origine. Cette étape est d'autant plus importante que les informations recueillies sont «douteuses» ou incomplètes. Par des moyens simples et facilement accessibles (graphiques, tableaux, tris, croisements, ...),

cette analyse constitue une manière de faire connaissance avec ces données et d'aborder dès le début les questions liées aux erreurs de mesure, aux données manquantes ou encore à l'existence de valeurs extrêmes, c'est-à-dire très différentes de la plupart des observations. Cette étape peut aussi mener à l'élaboration de synthèses faciles à mettre en œuvre, sans recourir à des moyens de calcul sophistiqués.

Prenons deux exemples bien connus illustrant ce dernier propos. Rechercher une *moyenne arithmétique* de valeurs numériques observées permet de définir un milieu. Une autre manière de procéder est de rechercher une valeur *médiane* de cet ensemble. Elle a l'avantage d'être plus simple à mettre en œuvre. De plus, une médiane est généralement une valeur observée et elle n'est pas influencée par des valeurs extrêmes éventuelles. Elle est aussi plus robuste en ce sens qu'elle est moins sensible à des imprécisions de mesure des données [2]. Dans le même esprit, la mesure de dispersion par une *variance* ou un *écart-type* présente aussi des inconvénients dans les circonstances particulières évoquées ci-dessus. Alors qu'une *boîte à moustaches* basée sur la détermination des *quartiles* présente de nombreux avantages immédiats [3]. L'usage de ces *méthodes exploratoires* mérite une place de choix dans un enseignement de base et est, à nos yeux, incontournable (voir par exemple CHATFIELD 1995 ou DROESBEKE 2001).

Toujours dans cette phase initiale, il est généralement utile de se poser quelques questions supplémentaires: quelle est la nature réelle des informations recueillies (quantitatives ou qualitatives, ...)? Quelle connaissance auxiliaire peut-on trouver à propos des observations ou des individus qui les ont fournies (sexe, nationalité, caractéristiques sociales, ...)? On pourra aussi s'interroger sur l'intérêt de transformer l'information recueillie pour simplifier son analyse (regroupement des données dans des classes, transformations fonctionnelles, ...). La transformation logarithmique est un exemple classique en la matière.

On ne saurait trop insister sur l'importance de sensibiliser dès le départ le futur utilisateur de la statistique à ne pas se précipiter sur la mise en œuvre de méthodes sophistiquées d'autant plus «faciles» à utiliser qu'elles sont disponibles à travers divers logiciels accessibles sur le marché — encore faut-il qu'ils le soient réellement, ce qui n'est pas toujours évident, tout particulièrement dans les pays en développement. Cette phase initiale n'est pas un pis-aller ! Elle est au contraire indispensable même s'il convient généralement de procéder ensuite à certaines des étapes plus traditionnelles évoquées ci-dessus.

Après avoir souligné l'importance de réaliser une analyse initiale des données, on peut présenter les méthodes de description, d'extrapolation, ... qui permettent d'affiner l'analyse de ces données. Il existe à ce sujet une gamme très étendue de méthodes susceptibles d'être enseignées (voir par exemple à ce sujet AGRESTI 2002, CHATFIELD 1995, DAGNELIE 1998, DROESBEKE 2001, LEBART *et al.* 2004, SAPORTA 2006, ...). L'important est de choisir celles qui seront les plus appropriées. Examinons brièvement cette question.

## 5. Les choix stratégiques

Choisir une ou plusieurs méthode(s) statistique(s) pour traiter un ensemble d'observations dépend de nombreux facteurs. Il est aisément d'en citer quelques-uns parmi les plus évidents: les objectifs de l'étude, le nombre d'observations prélevées, le nombre de variables mesurées, la nature de chaque variable, le rôle symétrique ou non des variables [4], la décision de décrire ou de réaliser une inférence statistique, les spécificités des données (longitudinales, spatiales, ...), la disponibilité de logiciels, ...

Faire un choix suppose évidemment qu'on dispose d'une liste de méthodes possibles dont on est censé comprendre l'usage et connaître les conditions de leur application. Il est donc essentiel de permettre à des étudiants — qui seront demain des utilisateurs — d'être en mesure de réaliser ces choix. Mais il est bien sûr impossible de développer toutes ces méthodes dans un programme de cours. Rien n'empêche cependant d'en donner les objectifs et les caractéristiques, d'en souligner l'intérêt. Dans un enseignement de base, il faut aussi adapter son ambition à certaines contraintes. Il n'y a pas un seul «modèle» applicable partout. Il faut tenir compte des caractéristiques du public concerné (domaine d'études, année initiale ou non, formation antérieure, ...). On ne peut ignorer les ressources disponibles (matériel didactique, ouvrages de référence, moyens informatiques, ...). Il faut encore considérer l'usage qui sera fait de la matière enseignée dans la suite des études et, par après, sur le marché du travail.

Il est donc primordial de construire des programmes d'enseignement appropriés à l'environnement dans lequel on se trouve. Un enseignement de base doit privilégier le recours à l'essentiel et à l'accessible. Comprendre l'intérêt des méthodes d'exploration et de description, pouvoir interpréter les résultats d'une procédure d'inférence statistique, mesurer l'importance de recourir à des modèles, même élémentaires, sont des objectifs qu'il est possible d'atteindre sans trop de mal — une expérience récente nous l'a prouvé (DROESBEKE & KITA PHAMBU 2005) — mais avec beaucoup de précautions d'ordre pédagogique.

Ceci est valable partout, y compris dans les pays en développement où un effort particulier doit être fourni pour les doter des ressources nécessaires évoquées ci-dessus.

## 6. Les enseignements spécialisés

La formation de base abordée ci-dessus doit permettre à l'étudiant de faire connaissance avec un vocabulaire spécifique, une manière rationnelle de voir, de classer, ... des informations plus ou moins complexes, qui reposent à la fois sur le bon sens et sur l'emploi d'un certain nombre d'outils qu'il est aisément de mettre en œuvre. Il s'agit encore d'acquérir des connaissances de base à propos des méthodes d'analyse utilisées couramment par de nombreux utilisateurs.

Mais cela ne suffit pas toujours — oserions-nous même dire «jamais!». Chaque domaine d'études possède des caractéristiques propres. Pour certains, les données disponibles sont des mesures numériques très précises. Pour d'autres, il s'agit d'estimations parfois floues ou d'informations qualitatives. Les objectifs varient aussi d'un domaine à l'autre. Pour les uns, on veut se rendre compte d'un pourcentage d'individus qui se comportent de telle ou telle manière. Pour d'autres, il s'agit de comparer la mise en œuvre de deux traitements distincts. Bref, l'approche de base évoquée ci-dessus est insuffisante pour résoudre les problèmes posés. Dans ce cas, il n'y a pas d'alternative: il faut recourir à des méthodes plus spécialisées. C'est là qu'intervient la nécessité d'aborder des enseignements plus spécifiques. Les programmes universitaires proposent dans chaque domaine d'études ce type d'enseignement. Il est hors de question de les détailler ici, car il est possible d'en trouver le contenu en consultant les informations fournies par chaque institution.

Leur organisation au niveau des pays en développement peut être relativement complexe. Elle repose en effet sur un certain nombre d'obligations qu'il n'est pas toujours facile de réunir: disposer d'un encadrement scientifique compétent, avoir accès à des moyens de traitement performants, être en mesure de mettre en œuvre les méthodes d'analyse appropriées dans les conditions requises, disposer des ressources nécessaires pour cette mise en œuvre, ...

La première obligation mentionnée ci-dessus est valable pour les enseignements de base et pour ceux qui sont spécialisés, tant au Nord qu'au Sud d'ailleurs. On ne saurait trop insister sur le danger de confier ces divers enseignements à des personnes qui ne maîtrisent pas les fondements des méthodes enseignées et la manière de les appliquer, quelle que soit leur bonne volonté. Etre formé par un formateur lui-même «mal formé» peut avoir des conséquences catastrophiques ! Mais les autres besoins doivent aussi être rencontrés dans toute la mesure du possible. C'est ici qu'une véritable coopération entre institutions du Nord et du Sud prend tout son sens pour permettre une formation solide et durable à ceux qui auront à utiliser ces méthodes à bon escient. Nous avons pu en mesurer personnellement l'importance dans un projet de coopération mené en Amérique du Sud durant la dernière décennie du XX<sup>e</sup> siècle (CRIVISQUI & DROESBEKE 1999).

L'enjeu d'une construction appropriée d'un programme de formation est de taille, comme l'a suffisamment montré Jean-Jacques CLAUSTRIAUX (2005) dans une communication faite récemment devant la Classe des Sciences techniques de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer.

## 7. Conclusions

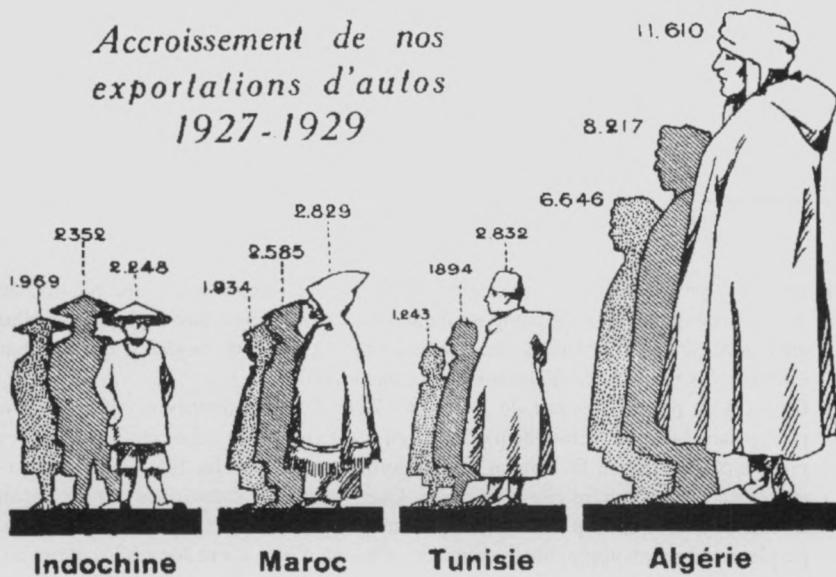
L'usage de la statistique peut être le meilleur comme le pire. C'est bien connu [5]. Il est donc nécessaire de bien former les utilisateurs potentiels, même lorsqu'ils recourent à des approches élémentaires [6]. Pour y arriver, il faut que, dès

l'enseignement secondaire, l'attention soit portée sur «la bonne façon» de traiter des données, et dans cet esprit, il est clair que les programmes actuels ne font que peu d'échos à cette nécessité, malgré la bonne volonté de nombreux enseignants. Nous plaidons avec force pour que la démarche statistique soit plus présente dans les programmes de ce niveau d'enseignement, selon les principes développés dans cet article.

Quant à la formation des étudiants de l'enseignement supérieur, y compris dans les pays en développement, tout doit être mis en œuvre pour améliorer la capacité de réaliser des traitements de données appropriés, en leur offrant d'abord une formation convaincante. «Pour digérer le savoir, il faut l'avoir avalé avec appétit» a écrit Anatole France dans «Le crime de Sylvestre Bonnard». A cette évidence, nous voulons en ajouter une autre, due à Paul Valéry dans ses «Cahiers»: «Tu ne m'apprends rien si tu ne m'apprends à faire quelque chose».

#### NOTES

- [1] Le deuxième quart du XX<sup>e</sup> siècle fait grand usage de ce mode de représentation très évocatrice mais dont le caractère subjectif contribuera à le faire disparaître après la Seconde Guerre mondiale. Voici, à titre d'exemple, une illustration de ce type de graphique (TUFTE 1983).



- [2] A titre d'exemple, la moyenne arithmétique  $\bar{x}$  des tailles — mesurées en centimètres — de quinze individus nécessite de calculer la valeur définie par l'expression

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{15} x_i$$

où les valeurs  $x_i$  observées — et ordonnées ici pour faciliter la lecture de cette note — sont, par exemple:

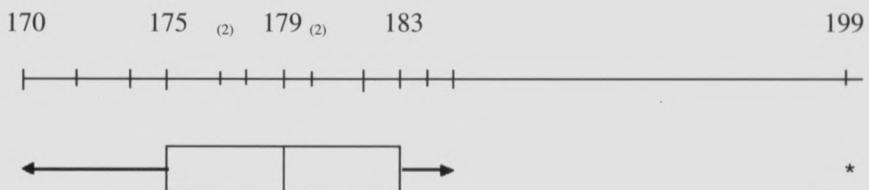
170, 172, 174, 175, 177, 177, 178, 179, 180, 180, 182, 183, 184, 185, 199.

Le calcul de la moyenne arithmétique nous donne  $\bar{x} = 179,666\ldots$  cm — le mauvais étudiant aura même tendance à rajouter une ou deux décimales pour faire «précis» ! La médiane  $x_{1/2}$  se lit immédiatement à partir de la série ordonnée: c'est la taille du huitième individu, à savoir 179 cm. Vous pourrez même serrer la main de ce personnage si vous le souhaitez, ce qui est plus difficile pour «l'homme moyen»!

- [3] La variance de la série des tailles présentées ci-dessus vaut

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \sum_i x_i^2 - \bar{x}^2 = 32.324,2 - 32.280,1 = 44,1 \text{ cm}^2$$

et l'écart-type  $s$  est égal à 6,64 cm. La boîte à moustaches présentée ci-dessous est construite à partir des quartiles  $x_{1/4} = 175$  cm,  $x_{1/2} = 179$  cm et  $x_{3/4} = 183$  cm — qui partagent l'ensemble des observations en quatre sous-ensembles de même effectif. Elle est plus parlante qu'une variance et nous «montre» la dispersion des observations autour de la médiane 179. Elle nous indique même le rôle «extrême» joué par la dernière observation.



- [4] Le rôle asymétrique de deux variables correspond à l'hypothèse d'une relation de dépendance qui les relie: le comportement d'une variable peut être expliqué par celui de l'autre. Dans ce contexte, on peut recourir à l'usage de *modèles*, comme, par exemple, les *modèles de régression* (DROESBEKE 2001).

- [5] Citons à ce propos l'extrait de la «Mythologie de notre temps» d'Alfred Sauvy, publié dans la Petite Bibliothèque Payot en 1971 (page 35): «Les chiffres sont des innocents qui avouent facilement sous la torture; mais cette facilité même leur permet ensuite de reprendre vite leurs aveux. Que l'emploi de statistiques soit une façon de mentir n'est que trop évident, mais c'est le cas de tous les modes d'expression, parole, écriture, photographie, cinéma, etc. Chacun d'eux, dirait Joseph Prudhomme, est un moyen de dire la vérité et au besoin de la travestir. Ce n'est pas l'instrument

- qu'il faut incriminer, mais celui qui s'en sert; un marteau peut servir à enfoncer des clous, mais aussi à défoncer un crâne. Jamais encore un juge d'instruction n'a traduit un marteau en cour d'assises».
- [6] Une autre citation illustre cet avis; elle concerne un extrait des «Choses vues» de Victor Hugo, que l'on peut trouver dans ses Œuvres complètes publiées en 1987 chez Robert Laffont (page 948): «A moins qu'elles ne viennent en aide à cette haute probité du savant qui s'appuie sur la conviction et sur les idées, on fait dire à peu près tout ce qu'on veut aux statistiques. Je n'en citerai qu'un exemple [...]. Il y a quelque temps, un calculateur supputa qu'en dix ans, de 1829 à 1838, il avait comparu devant les assises 33 avocats et 33 prêtres, et il en conclut que la criminalité était identiquement la même pour les prêtres et les avocats. Cette opinion eut cours jusqu'au moment où survint un redresseur de chiffres qui dit: pardon: il y a 40 447 prêtres et 8 993 avocats. — Ce petit détail avait été oublié».

#### BIBLIOGRAPHIE

- AGRESTI, A. 2002. Categorical Data Analysis. — New York, Wiley.
- ARMATTE, M. 1991. Une discipline dans tous ses états: la statistique à travers ses traités (1800-1914). — *Revue de Synthèse*, 4(2): 161-206.
- CHATFIELD, C. 1995. Problem solving: A Statistician's Guide (2nd ed.). — London, Chapman and Hall, CRC Press.
- CLAUSTRIAUX, J.-J. 2005. La statistique dans les pays en développement: regard et perspective. — *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, 51(3): 303-311.
- CRIVISQUI, E. & DROESBEKE, J.-J. 1999. Bilan d'une coopération quinquennale entre l'Europe et l'Amérique latine dans le domaine de la statistique appliquée. — *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, 45(3): 403-417.
- DAGNELIE, P. 1988. Contribution à l'histoire de l'enseignement de la statistique en Belgique. — *Technologia*, 11(1): 13-24.
- DAGNELIE, P. 1998. Statistique théorique et appliquée — Bruxelles/Paris, De Boeck et Larcier (2 tomes).
- DROESBEKE, J.-J. 2001. Eléments de statistique (4<sup>e</sup> éd. revue). — Bruxelles, Editions de l'Université de Bruxelles; Paris, Editions Ellipses.
- DROESBEKE, J.-J. 2005. La place de l'éducation dans la vie et l'œuvre d'Adolphe Quetelet. — *Journal Electronique d'Histoire des Probabilités et de la Statistique*, 1(2), 22 pp.
- DROESBEKE, J.-J., FICHET, B. & TASSI, P. (Eds) 1987. Les sondages. — Paris, Economica.
- DROESBEKE, J.-J., FICHET, B. & TASSI, P. (Eds) 1988a. Séries chronologiques: théorie et pratique des modèles ARIMA. — Paris, Economica.
- DROESBEKE, J.-J., FICHET, B. & TASSI, P. (Eds) 1988b. Analyse statistique des durées de vie. — Paris, Economica.
- DROESBEKE, J.-J., FICHET, B. & TASSI, P. (Eds) 1992. Modèles pour l'analyse des données multidimensionnelles. — Paris, Economica.
- DROESBEKE, J.-J., FICHET, B. & TASSI, P. (Eds) 1994. Modélisation ARCH. Théorie statistique et application dans le domaine de la finance. — Bruxelles, Editions de l'Université de Bruxelles; Paris, Editions Ellipses.
- DROESBEKE, J.-J. & FINE, J. (Eds) 1996. Inférence non paramétrique. Les statistiques de rang. — Bruxelles, Editions de l'Université de Bruxelles; Paris, Editions Ellipses.

- DROESBEKE, J.-J., FINE, J. & SAPORTA, G. (Eds) 1997. Plans d'expériences – applications à l'entreprise. — Paris, Editions Technip.
- DROESBEKE, J.-J., FINE, J. & SAPORTA, G. (Eds) 2002. Méthodes bayésiennes en statistique. — Paris, Editions Technip.
- DROESBEKE, J.-J. & KITA PHAMBU, P. 2005. Construire un programme de statistique approprié. Conférence – débat. — Université de Lubumbashi (texte non publié).
- DROESBEKE, J.-J., LEJEUNE, M. & SAPORTA, G. (Eds) 2005. Modèles statistiques pour données qualitatives. — Paris, Editions Technip.
- DROESBEKE, J.-J., LEJEUNE, M. & SAPORTA, G. (Eds) 2006. L'analyse statistique des données spatiales. — Paris, Editions Technip.
- DROESBEKE, J.-J. & SAPORTA, G. (Eds) 2007. L'analyse statistique des données longitudinales. — Paris, Editions Technip (à paraître).
- DROESBEKE, J.-J. & SAPORTA, G. (Eds) 2008. Approches non paramétriques en régression. — Paris, Editions Technip (à paraître).
- DROESBEKE, J.-J. & TASSI, P. 1997. Histoire de la statistique. — Paris, Presses Universitaires de France, *Que sais-je?*, 2527.
- LEBART, L., MORINEAU, A. & PIRON, M. 2004. Statistique exploratoire multidimensionnelle. — Paris, Dunod.
- SAPORTA, G. 2006. Probabilités, analyse des données et statistique (2<sup>e</sup> édition revisée et augmentée). — Paris, Editions Technip.
- TUFTE, E. R. 1983. The Visual Display of Quantitative Information. — Cheshire, Graphics Press.

## **Revision of the Southern Part of the Geodetic Network of the Democratic Republic of Congo\***

by

Marc VAN DEN HERREWEGEN\*\*, Filip DE DONCKER \*\*\*,  
Pierre VOET \*\*\* & Ingrid VANDEN BERGHE \*\*\*\*

**KEYWORDS.** — Congo; GPS; Geodesy; Map Projections; ITRF.

**SUMMARY.** — In collaboration with the Belgian private company “Bureau GM”, Belgium’s National Geographic Institute (NGI) revised the southern part of Congo’s geodetic network between March and August 2005. The private company supplied the logistic support, while NGI took care of all scientific and technical aspects of the project. NGI made an intensive use of all GPS-related (GPS = Global Positioning System) observation methods and techniques. Contrary to what happened in the past (when each country defined its own local reference system), the revised part of Congo’s geodetic network was integrated into the global International Terrestrial Reference System (ITRS). Thirty-five new reference points were implanted, surveyed and calculated between Kinshasa and Lubumbashi. The accuracy ( $1^{\sigma}$ ) of the coordinates with respect to the ITRF-net is less than 1 cm. It was not easy to define the transformation parameters between the new global network and the old local network, mainly because most geodetic points had been destroyed or because it was no longer possible to know in which map projection the coordinates had been calculated.

**TREFWOORDEN.** — Congo; GPS; Geodesie; Kaartvoorstellingen; ITRF.

**SAMENVATTING.** — *Herziening van het zuidelijke deel van het geodetisch net van de Democratische Republiek van Congo.* — In samenwerking met het Belgische privébedrijf “Bureau GM” heeft het Nationaal Geografisch Instituut (NGI) van België tussen maart en augustus 2005 een herziening uitgevoerd van het zuidelijke deel van het geodetisch net van Congo. Het privébedrijf zorgde voor de onontbeerlijke logistieke steun, terwijl het NGI alle wetenschappelijke en technische aspecten van het project voor zijn rekening nam. Hierbij werd uitvoerig gebruik gemaakt van alle waarnemingsmethodes en technieken die GPS (*Global Positioning System*) toelaat. In tegenstelling tot vroeger, waarbij ieder land zijn eigen lokaal referentiesysteem definieerde, is het herziene gedeelte van het Congolese geodetisch net geïntegreerd in het globaal ITRS-net (*International Terrestrial*

---

\* Paper presented at the meeting of the Section of Technical Sciences held on 26 January 2006.  
Text received on 18 May 2006.

\*\* Member of the Academy; senior lecturer. Université Libre de Bruxelles.

\*\*\* National Geographic Institute, Department of Geodesy.

\*\*\*\* Administrator General of the National Geographic Institute of Belgium.

*Reference System).* In totaal werden tussen Kinshasa en Lubumbashi vijfendertig nieuwe punten ingeplant, opgemeten en berekend. De nauwkeurigheid ( $1^{\sigma}$ ) van de coördinaten t.o.v. het ITRF-net is beter dan 1 cm. Het bepalen van de transformatieparameters tussen het nieuwe globale net en het oude lokale net verliep niet zo vlot. De voornaamste oorzaak ervan was dat het merendeel van de vroegere geodetische punten vernietigd waren of dat het onmogelijk was om nog vast te stellen in welke kaartvoorstelling de coördinaten gegeven waren.

MOTS-CLES. — Congo; GPS; Géodésie; Projections cartographiques; ITRF.

RESUME. — *Révision du tiers méridional du réseau géodésique de la République Démocratique du Congo.* — En collaboration avec la firme privée belge «Bureau GM», l’Institut géographique national (IGN) de Belgique a effectué, entre mars et août 2005, une révision de la partie méridionale du réseau géodésique du Congo. La firme privée a fourni l’appui logistique indispensable, tandis que l’IGN s’est chargé de tous les aspects scientifiques et techniques du projet en utilisant toutes les méthodes d’observation et toutes les techniques que le système GPS (*Global Positioning System*) permet. Contrairement à ce qui se faisait dans le passé (chaque pays définissait son propre système de référence local), la partie révisée du réseau géodésique congolais a été intégrée dans le réseau global ITRS (*International Terrestrial Reference System*). Au total, trente-cinq nouveaux points ont été implantés, levés et calculés entre Kinshasa et Lubumbashi. La précision ( $1^{\sigma}$ ) des coordonnées vis-à-vis du réseau ITRF est supérieure à 1 cm. La définition des paramètres de transformation entre le nouveau réseau global et l’ancien réseau local n’a pas été chose aisée. Ceci est surtout dû au fait que la plupart des anciens points géodésiques étaient détruits ou qu’il était impossible de savoir dans quel système de projection les coordonnées avaient été calculées.

## Introduction

In August 2003, COPIREP (*Comité de Pilotage de la Réforme des Entreprises Publiques*) awarded the revision of the southern part of the Geodetic Net of the DRC to the Belgian private company “Bureau GM”. The company took care of all logistic problems but sought scientific and technical support at the National Geographic Institute of Belgium (NGI). The main purpose of the project was to supply the National Geographic Institute of Congo (IGC) and the Mine Cadastre (CAMI) with a network of thirty-five points stretching along the southern border of Congo, from Kinshasa to Lubumbashi. These thirty-five points could then be used by both institutes for further densification, each according to their own needs and responsibilities.

From the start, it was clear that GPS should be used as the surveying tool and that the new network should be linked to the International Terrestrial Reference Frame (ITRF). More information on ITRF is given in [1]\* and [2].

---

\* Numbers in brackets [ ] refer to the notes, pp. 349-350.

Anyone more or less familiar with the road network inside the country knows that it suffers from lack of maintenance (fig. 1). Therefore, it was decided to use (small and large) airstrips (fig. 2), spread out regularly over the working area, for the installation of the thirty-five concrete pillars. The choice of airstrips guarantees not only a “free horizon” required for GPS observations, but also a better chance of survival for the pillars. In some places, where electrical power supply was available, these points can then later be upgraded to permanent GPS-stations. The pillars have as dimensions  $0.5 \times 0.5 \times 1$  m and are identified by a label (fig. 3).



Fig. 1. — State of the road network.



Fig. 2. — Use of a small airstrip.



Fig. 3. — Pillar with identification label and centring point.

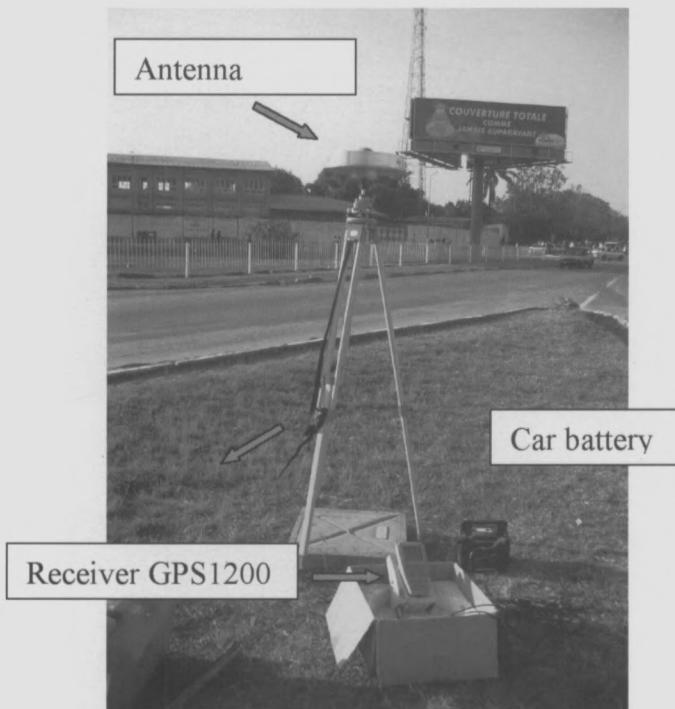


Fig. 4. — Typical observation station.

For the observations (fig. 4), LEICA GPS1200 receivers with a choke ring antenna LEICA AT504 were used. Every day the observations, registered on a Compact Flash card, were checked by means of the software TEQC (Translation, Editing, QualityCheck) [3].

GPS observations can be interpreted in different ways. We have considered the baseline vector (fig. 5) between two adjacent points as the principal GPS observation.

The baseline vectors were computed using the BERNSE software [4]. The BERNSE software is a well-known scientific software developed at the University of Bern. The components ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ,  $\Delta Z$ ) of the baseline vectors were later used for the computation of the Cartesian coordinates ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) of each point. For the least squares adjustment of all observations, the MOVE3 software [5] was used. This software, developed at the Delft Technical University, has the great advantage that it not only computes the accuracy of the coordinates but also the reliability of the observations. Using some statistical testing, outliers in the observations can be detected and removed.

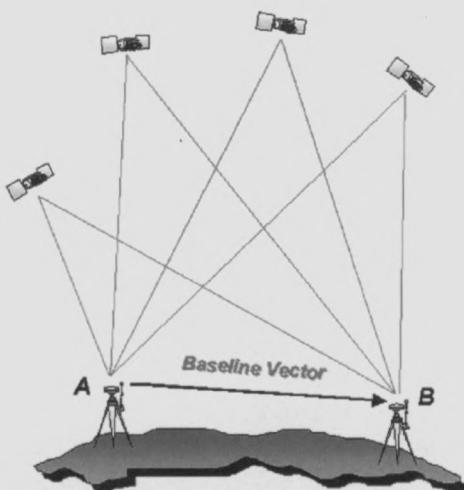
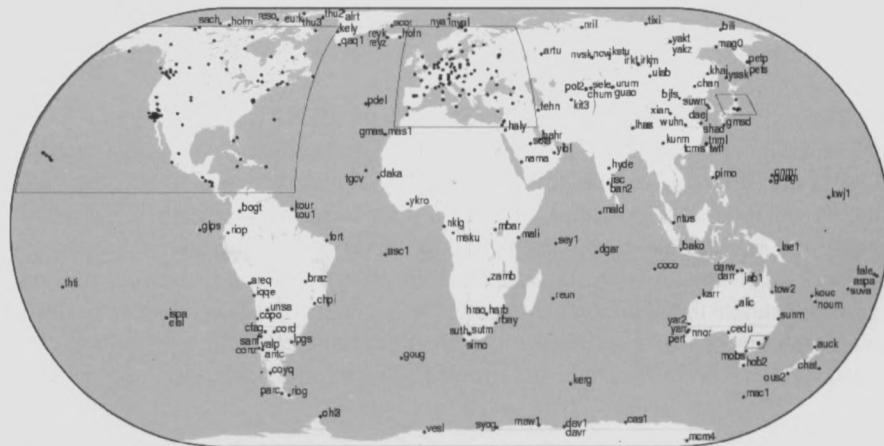


Fig. 5. — Baseline Vector.

### The Linking-up with ITRF

The ITRF [6] (fig. 6) consists of a large number of stations, globally spread and equipped with various types of satellite tracking tools. For our purposes, the GPS data were the most important.

On a voluntary basis, all these stations send their observations to the IGS (International GNSS Service), where not only the global coordinates ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) of each point are computed but their velocities ( $\dot{X}$ ,  $\dot{Y}$ ,  $\dot{Z}$ ) too. The mean period of our observations was 2005.4. The global coordinates computed by the IGS [7]



GMS 2005 Jun 12;17: 22:23

Fig. 6. — The reference frame ITRF.

for the period 1998 were transformed to that mean period. For the linking-up of the new network with ITRF, the following stations were used:

- Hartebeesthoek (HRAO) in South Africa;
  - Sutherland (SUTH) in South Africa;
  - Libreville (NKLG) in Gabon;
  - Ascension II (ASC1) in Ascension;
  - Malindi (MALI) in Kenya.

## The Choice of the Reference Stations

The linking-up with the ITRF network was done with the help of three reference points. All the independent baseline vectors for these reference points and the participating ITRF stations were selected. These baselines were computed for every twenty-four hours.

The accuracy of these baselines (independent of their length) was about 1 cm ( $1\sigma$ ). As indicated in figure 8, the three reference stations were chosen in Kinshasa (REF1), Lubumbashi (REF2) and Tshikapa (REF3) (fig. 7). The main reason for proceeding this way was that, since the ITRF stations participate on a voluntary basis, one has no guarantee that the observations will become available later. The thirty-five densification points were only stationed during  $2 \times 12$  hours. By linking each point to two of the three reference stations (that



Fig. 7. — Reference station at Tshikapa.

were under our control) we were sure that the coordinates were always computable.

The geographical coordinates ( $\varphi, \lambda$ ) computed on the GRS80 ellipsoid as well as the ellipsoidal height  $h$  and the orthometric height  $H$  are given in table 1.

**Table 1**  
Coordinates of the reference stations

Point	$\varphi$	$\lambda$	$h$	$H$
REF 1	4° 20' 58.81256" S	15° 15' 39.99809" E	317.988 m	318.0 m
REF 2	11° 39' 32.04664" S	27° 28' 43.46843" E	1262.515 m	1265.8 m
REF 3	6° 23' 22.92983" S	20° 47' 38.27674" E	493.019 m	499.4 m

The orthometric heights were computed using the Earth Gravitational Model 1996 (EGM96) [8].

### The Densification of the Network

In figure 9, the observation scheme of the thirty-five points' network is given. Each point was linked to two reference stations and observed during  $2 \times 12$  hours. In the least squares adjustment, only the independent baseline vectors

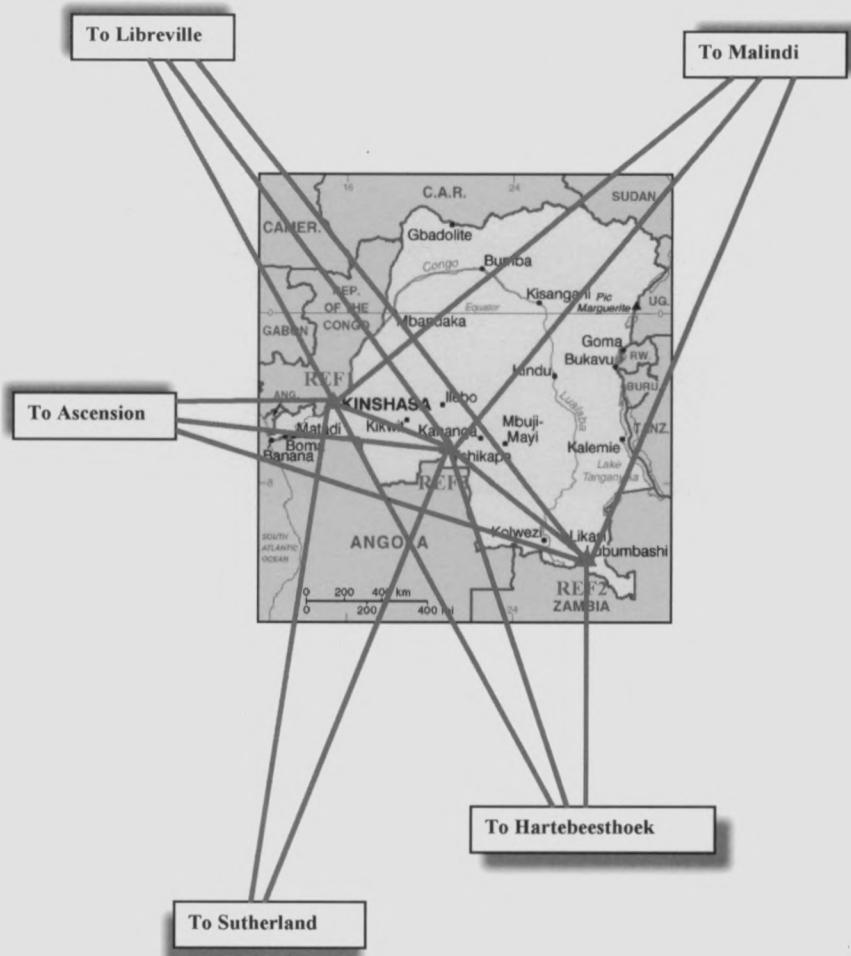


Fig. 8. — The reference stations and ITRF.

were used. The axes of the absolute error ellipses with respect to the reference points are of the order of magnitude of 2.5 cm (95 % confidence level).

For each point an index card as shown in figure 10 was set up. The Cartesian and the Geographical ITRF2000 coordinates (period 2005.4) as well as the UTM coordinates and the Gaus-Krüger coordinates are published. All are based on the GRS80 ellipsoid.

The characteristics of the Gauss-Krüger projection are:

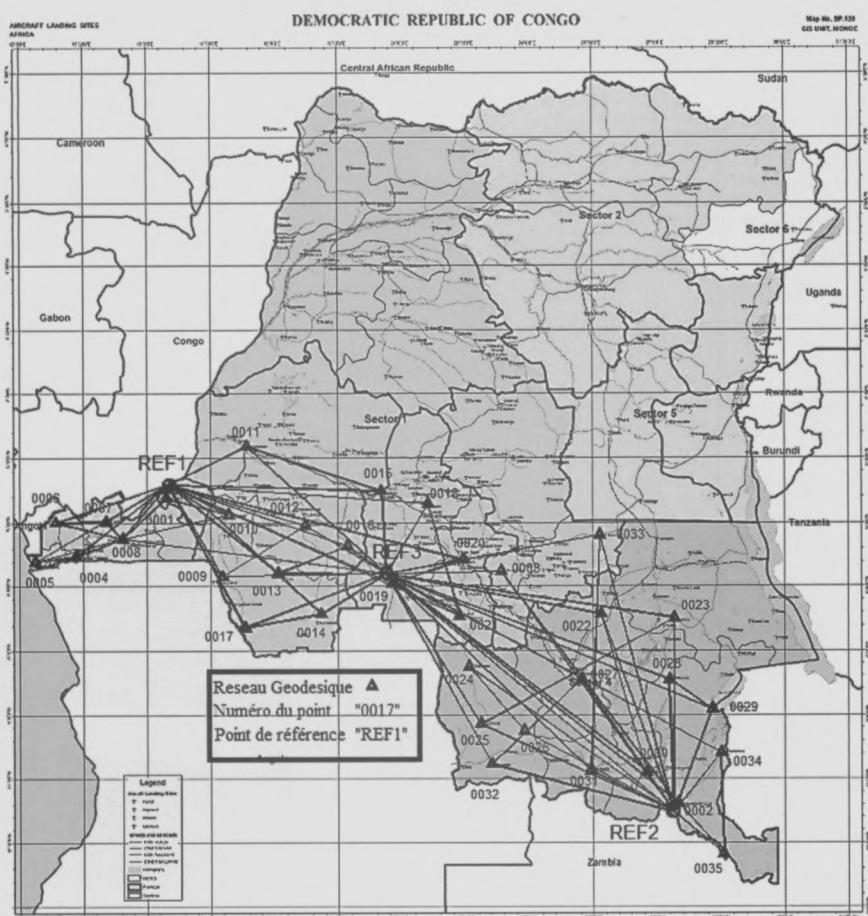


Fig. 9. — The densification network.

- Ellipsoid: GRS80
  - Origin:
    - Latitude: 0°
    - Longitude: the even meridians going from 12°E to 30°E
  - Zones of 2°
  - Scale factor  $k = 0.9999$
  - Origin of coordinates:
    - False Easting: 500,000 m
    - False Northing (FN): 10,000,000 m

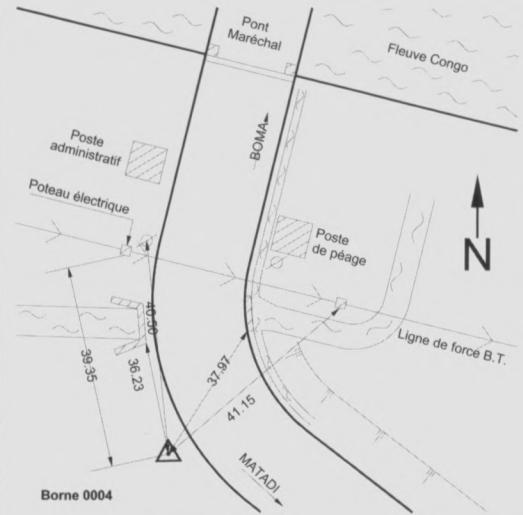
RESEAU GEODESIQUE DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO (RDC)	
<b>Nom du site :</b> MATADI <b>Nr Borne :</b> 0004	<b>Ville :</b> VILLE DE MATADI <b>Secteur :</b> LUFU <b>Cité :</b> <b>Guide :</b> Mr BAUDOUIN MANGBATA (Policier / ONATRA-MATADI) Tél.. 00243819052724
<b>Plaque signalétique:</b> 06/13 - 0004 <b>Province :</b> BAS-CONGO <b>District :</b> CATARACTES <b>Territoire :</b> SEKE-BANZA	
<b>Date de placement :</b> 25/04/2005	<b>Date de calcul :</b> 2005 <b>ITRF2000 (epoch 2005.4)</b>
X = 6171782,160 m Y = 1474352,166 m Z = -643541,654 m	<b>ITRF2000 (epoch 2005.4)</b> $\varphi = 5^\circ 49' 47.21290'' \text{ S}$ $\lambda = 13^\circ 26' 07.31447'' \text{ E}$ h = 71,706 m H = 65,899 m
<b>UTM33 (GRS80)</b>  E = 326768,563 m N = 9355371,416 m	<b>Gauss-Krüger (GRS80)</b> FUSEAU = 14  E = 437473,312 m N = 9355387,025 m
<b>Définition :</b> Borne en béton 50x50 cm au ras du sol avec plaque signalétique. Centre tube métallique au croisement de diagonales gravées. Elle est implantée à l'extérieur (à Ouest) et en plein milieu du virage qui mène directement vers l'entrée du pont "MARECHAL", lorsqu'on se dirige de MATADI vers BOMA.	   
	

Fig. 10. — Typical index card.



Fig. 11. — Destroyed point.

### The Link with the Former Networks

In the tender, a unique set of transformation parameters for the whole country was required. This was however impossible since:

- Many points have disappeared or have been destroyed (fig. 11).
- A unique set of former coordinates covering the whole country has never existed. The former geodetic network was essentially based on the 30th meridian on one side and on the 6th parallel on the other side (fig. 12). It is not clear however whether the local networks (Bas-Congo, Kasai, Katanga, etc.) have ever been recomputed ([9],[10] and [11]).
- The quality of the GPS-network is far better than the quality of the classical geodetic network (based on astronomic observations and invar baselines).
- Several types of map projections (UTM, Gauss-Krüger, Lambert) have been used in the former century.

Nevertheless, we computed the three translation parameters ( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ,  $\Delta Z$ ) for two local networks:

- The network Bas-Congo (Clarke 1880) in the immediate environment of Kinshasa

$$\Delta X = X_{WGS84} - X_{1880} = -91.10 \text{ m} \pm 0.1 \text{ m}$$

$$\Delta Y = Y_{WGS84} - Y_{1880} = -128.70 \text{ m} \pm 0.55 \text{ m}$$

$$\Delta Z = Z_{WGS84} - Z_{1880} = -148.81 \text{ m} \pm 0.16 \text{ m}$$

- The network Katanga (Clarke 1866) in the immediate environment of Lubumbashi

$$\Delta X = X_{WGS84} - X_{1886} = -103.75 \text{ m} \pm 0.52 \text{ m}$$

$$\Delta Y = Y_{WGS84} - Y_{1886} = -9.614 \text{ m} \pm 0.59 \text{ m}$$

$$\Delta Z = Z_{WGS84} - Z_{1886} = -255.95 \text{ m} \pm 1.47 \text{ m}$$

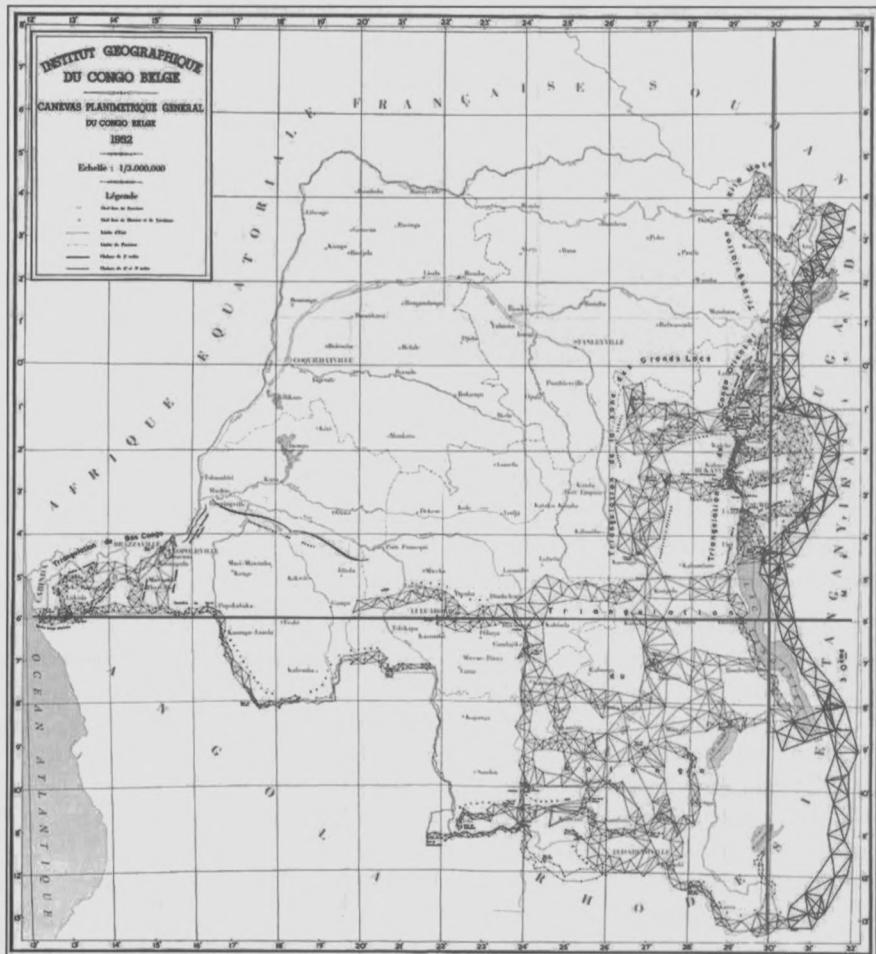


Fig. 12. — The 6th parallel and the 30th meridian.

For both networks, the computation of the translation parameters is based on four common points.

Finally, we tried to integrate the ADOS (African Doppler Survey) point in Kinshasa in our survey. The local coordinates are given in the datum "Arc 1950". This is not true! The available local coordinates are certainly not given in this datum. On the other side, the transformation formulas given in [12] and [13] are surprisingly good. The differences in coordinates between WGS72 and WGS84 are very much acceptable.

$$\begin{aligned}\Delta\varphi'' &= 0''004 \\ \Delta\lambda'' &= 0''055 \\ \Delta h'' &= 0.23 \text{ m}\end{aligned}$$

## Conclusion

The accuracy obtained on those thirty-five points by far exceeds the norms requested in the tender. Any application can start from one of those reference points.

It is not clear yet whether the project will be extended to the north of the country. The state of the road network, the dense tropical forests and the probable tectonic movements in the lake area, are so many challenges that will have to be overcome.

## NOTES AND REFERENCES

- [1] C. Bruyninx, *Global and European Reference Systems: Theory and Practice* (Reference Systems and Geodynamics Department – Royal Observatory of Belgium, 2002).
- [2] C. Boucher & Z. Altamini, *The 1997 International Terrestrial Reference Frame* (ITRF97) (IERS Techn. Note 27, Observatoire de Paris, 1999).
- [3] TEQC <http://www.unavco.org/facility/software/teqc/teqc.html>
- [4] BERNESE <http://www.aiub.ch/berneese.html>
- [5] MOVE3 <http://www.move3.nl>
- [6] ITRF <http://www.iers.org/iers/products/itrf> and <http://itrf.ensg.ign.fr>
- [7] IGS <http://igscb.jpl.nasa.gov>
- [8] EGM96 <http://earth-info.nga.mil/GandG>
- [9] J. Van der Straeten, “Triangulation du Katanga. Tronçons XIII à XVII”, in *Mémoires, Académie Royale des Sciences Coloniales*, 1955, 227 pp.
- [10] P. Meex, “Historique du réseau triangulé au Congo belge/Zaïre”, in *Meded. Zitt. K. Acad. Overzeese Wet.*, **43** (1997): 193-215.
- [11] P. Meex, “L’arc congolais du 6<sup>e</sup> parallèle sud du Lac Tanganika à l’Océan Atlantique”, in *Compensations et Résultats, Institut Géographique du Congo* (août 1962).
- [12] Defense Mapping Agency – Department of Defense World Geodetic System 1972, 43 pp. (May 1974).
- [13] Defense Mapping Agency – DMA Technical Report 8350.2, Department of Defense World Geodetic System 1984 (September 1987).

**LOFREDE — ELOGE**

## Frans BONTINCK

(Schellebelle, 16 août 1920 — Halle, 20 avril 2005)\*



Mentor, collègue, ami, le père Bontinck m'a initié à la bibliothèque historique du Congo et de l'Angola et, au fil de longues années de rencontres régulières, nous avons partagé l'ambition de déchiffrer les défis que posaient aussi bien le passé que le présent de l'Afrique contemporaine. L'hommage qui suit n'a toutefois pas pour ambition de découvrir la vérité d'un homme que j'ai toujours connu comme observant un devoir de réserve vis-à-vis des aspects les plus personnels de son itinéraire: pour lui, malgré mes efforts, je fus toujours «Monsieur Vellut», tandis que pour moi, il est vrai, il fut toujours «Père Bontinck». Je ne peux chercher ici qu'à éclairer quelques-uns des

contextes dans lesquels François Bontinck a évolué, tels du moins que j'ai pu les pressentir au cours de longues et passionnantes discussions avec lui, dans les universités du Congo d'abord, dans sa retraite belge ensuite.

Les papiers du P. Bontinck, ainsi que son dossier personnel auprès de la congrégation de Scheut, ne sont pas encore ouverts à la consultation. J'aurais aimé en savoir plus sur ses lectures philosophiques et religieuses. Conscient des limites de mon information, je me risque pourtant à une mise en perspective des carrefours que j'ai pu repérer dans le parcours de François Bontinck. Sa trajectoire s'est inscrite dans une histoire déchirée par des conflits majeurs, ceux de la Deuxième Guerre mondiale, de la guerre froide, de la décolonisation, des redéfinitions successives de la place du christianisme dans le monde. Sa génération est passée de l'enthousiasme conquérant à une conception plus effacée de la place de l'Eglise, désormais perçue comme présence minoritaire dans la société

\* Elogie prononcé à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 13 décembre 2005.

moderne. A d'autres croisées des chemins se profile la conception du savoir historique à laquelle François Bontinck s'est rattaché. Dans la période où il a réalisé ses travaux les plus accomplis, le travail des historiens prenait une dimension globale, incorporant à la recherche des régions et des sociétés jusque-là laissées en marge de «l'histoire». Comment a-t-il participé au débat de sa génération scientifique?

Dans l'un et l'autre cas, Frans Bontinck fut le témoin-participant de transformations majeures qui redéfinissaient les paradigmes des pratiques et du savoir. Dans les pages suivantes, à partir de différents récits que j'évoquerai successivement, je me livrerai à un exercice de spéléologie historique à la recherche de quelques-uns des points de repère majeurs qui ont orienté ce missionnaire-savant et savant-missionnaire.

La vocation missionnaire de Frans Bontinck est parfaitement représentative des recrutements missionnaires tels que nous les restitue la sociologie religieuse d'aujourd'hui. Le milieu familial très pieux où grandit Frans Bontinck, cadet d'une famille nombreuse, le contexte social d'une famille de petits agriculteurs flamands mais en voie de se reconvertis vers l'activité plus spécialisée de pépi niéristes, l'exemple d'une grande sœur devenue missionnaire au Congo, la volonté de rupture avec les perspectives ouvertes par des études commerciales: autant de facteurs saillants dans la biographie du futur religieux, tous caractéristiques des vocations missionnaires de l'époque [1]\*.

Le milieu missionnaire dans lequel s'intégra Bontinck peut être tout aussi bien défini. La congrégation à la porte de laquelle il frappa était de celles qui, issues du mouvement de réveil catholique du XIX<sup>e</sup> siècle, étaient imprégnées d'un esprit d'action à la fois sociale et apostolique. Renouvelant la tradition des ordres anciens, les nouvelles congrégations s'organisèrent au service d'un programme de quadrillage systématique du monde moderne, guidé par la fidélité à la personne du Christ. C'est lui que l'on reconnaît derrière l'Eglise et les supérieurs religieux, c'est lui qui anime de bons soldats, obéissants, cherchant leur modèle de fidélité dans la personne de la Vierge Marie.

C'est le contexte d'une de ces congrégations nouvelles que Bontinck choisit comme cadre de vie. Lui-même, dans un rare moment de confidence, a laissé quelques indications sur le moment précis d'une rencontre qui allait décider du reste de sa vie. Elle eut lieu en 1936, à l'issue d'un exposé sur les missions de Chine présenté par un conférencier de passage, le P. Jozef Raskin. Revenu de Chine peu de temps auparavant, ce missionnaire scheutiste avait mis ses talents d'orateur et de prêcheur au service de tournées entreprises à travers les écoles et mouvements de jeunesse de Flandre.

---

\* Les chiffres entre crochets [ ] renvoient aux notes et références, pp. 363-364.

Le monde ouvert par Raskin aux jeunes gens était celui du courant historique de la mission telle qu'elle avait été développée par Scheut dans ses deux pôles successifs, celui de Chine et celui du Congo. Dans ses premières fondations, en Mongolie-Intérieure, Scheut concrétisa une conception sociale du christianisme auprès de colons chinois acceptant de vivre en catholiques dans des villages homogènes [2]. Ce fut finalement une véritable puissance territoriale («plus grande qu'une province belge») qui se développa dans cette région. En parallèle, et depuis 1888, le Congo était devenu le deuxième pôle d'activité de la congrégation, une fondation officiellement conçue sur la base d'un compromis avec les pouvoirs politiques qui se succéderent, de l'Etat indépendant du Congo de Léopold II d'abord à la Colonie belge ensuite.

L'enthousiasme de Raskin emporta le jeune Bontinck qui, bien des années plus tard, évoquait toujours ce *straffe gast*, ce sacré bonhomme. Dès les années 1930 cependant, l'imaginaire missionnaire d'un Raskin apparaissait à certains comme le vestige d'un âge innocent, alors en voie de disparition. L'option traditionaliste dans laquelle s'est inscrite la vocation de Bontinck ne correspondait plus en effet à une position unanime du mouvement missionnaire. Depuis les années 1920, s'épanouissant en courants divers, des cercles d'étudiants, de religieux, de publicistes, se ralliaient aux thèses d'un christianisme militant, reposant sur l'engagement des laïcs, affirmant sa présence dans le monde moderne. Des démarches fort différentes s'affrontaient toutefois en sourdine. Certains en effet se contentaient d'imaginer un christianisme universel s'adaptant à des décors variés, orientaux, africains, tandis que d'autres commencèrent à parler d'«inculturation» ou de «contextualisation» du christianisme dans les cultures locales. Ce fut plus tard, en Afrique, que Bontinck fut confronté à cette pensée radicale selon laquelle il fallait rompre avec l'enveloppe «tribaliste européenne» que l'histoire avait imprimée au christianisme.

Suivant les pratiques de la congrégation, la formation de Frans Bontinck se déroula à Scheut et à Louvain, en milieu fermé, coupé de la famille, sans contact direct avec l'université, sans ouverture sur le monde moderne. Est-ce à cette formation qu'il faut attribuer la discipline de fer qui resta la sienne tout au long de sa vie? Elle n'allait toutefois pas sans des convictions passionnées. Les deux premières publications du jeune prêtre furent des brochures de propagande: évoquant le soulèvement des Boxers, elles ont un parfum de guerre sainte [3]. En 1948, ce n'est pas de gaieté de cœur que le jeune religieux accepta de postposer son projet missionnaire et de poursuivre sa formation, cette fois dans le cadre de l'Université Grégorienne de Rome.

Foyer ultramontain, relais jésuite de la pensée néothomiste à laquelle Bontinck avait été initié à Louvain, ouverte aux exigences d'une formation scientifique moderne dans la tradition allemande, la Grégorienne respectait en histoire de l'Eglise les règles d'une discipline qui répondrait aux exigences du travail scientifique et serait fondée sur une familiarité approfondie avec les sources. Bontinck resta durablement imprégné de cette double tradition jésuite,

néothomiste et scientifique. A Rome, brûlant les étapes de son programme, il choisit un sujet de thèse qui lui permit de s'initier aux archives vaticanes et qui, en même temps, faisait écho aux préoccupations de la nouvelle missiologie. Etudiant les efforts avortés d'adaptation en chinois de la liturgie romaine du XVII<sup>e</sup> siècle, sa thèse fut la deuxième à avoir reçu l'autorisation d'être rédigée en néerlandais. Elle manifesta déjà les qualités d'érudition qui resteront les siennes. Notons ici les limites de la culture scientifique romaine de l'époque: étudiant de la Grégorienne, le P. Bontinck se vit refuser l'accès aux archives de la Congrégation du Saint-Office.

Patriote intransigeant, Raskin mourut, décapité, à Dortmund, en 1942. La chrétienté scheutiste de Chine fut pour sa part détruite par des guérillas communistes en novembre 1946, entraînant la perte de centaines de vies, chrétiennes ou non. Seul en Extrême-Orient, le Japon semblait à même de résister à l'avance communiste et, à l'époque, l'avenir semblait ouvert à une implantation réussie de l'Eglise dans une société libérée du nationalisme et du militarisme. La semaine de missiologie de Louvain s'en fit l'écho en 1947. Avenir d'un pays libéré du nationalisme? Sur ce dernier point, un certain parallèle existait avec l'Italie d'après-guerre que Bontinck découvrait à Rome. A peine sorti d'une quasi-guerre civile, le pays y était le théâtre d'un affrontement où le christianisme en pleine reconstruction après les années de dictature offrait le seul obstacle majeur aux avancées du communisme.

C'est dans ce contexte que, la Chine se fermant, Bontinck sonda sa congrégation en faveur d'une affectation au Japon. La réponse vint d'en haut et lui fut communiquée oralement. Laconique, elle était dans la tradition des congrégations du temps: «le Père Bontinck ira là où ses supérieurs décideront de l'envoyer». Entre-temps, Scheut n'en décidait pas moins de s'implanter au Japon et y dépêchait un groupe de missionnaires dont plusieurs étaient promis à un avenir scientifique distingué.

La décision vint bientôt: Frans Bontinck serait missionnaire au Congo. Ce fut le premier grand virage qu'il prit à la demande d'une communauté à laquelle il avait remis le soin de décider pour lui. A ce moment, comme à d'autres étapes décisives, sa formation l'avait préparé à accepter comme siennes, dans un esprit de liberté intérieure, des décisions venues d'en haut. Ce ne fut pas le dernier tournant que la congrégation lui demanda. A marches forcées en effet, Bontinck accompagna les transformations accélérées de l'Eglise du Congo.

Quel était le visage de celle-ci en 1950? Cette question appelle une réponse contrastée. De toute évidence, l'Eglise missionnaire y avait été fort lente à accepter la formation d'un clergé local. En revanche, en marge des principales tribunes de la missiologie moderne, le problème de l'adaptation de fond y avait été exploré, au moins dans certains milieux, mettant en question à la fois l'entreprise de christianisation menée à l'ombre de l'Etat colonial et celle de la prolétarisation au service de firmes européennes. En rupture avec les visions héroïques de l'Eglise missionnaire et des courants d'Action catholique en milieu urbain, une

réflexion se développa en effet sur une voie alternative, celle de l'implantation de l'Eglise dans un milieu traditionnel revivifié et protégé des assauts du monde moderne. C'est dans cette ligne que se développèrent les travaux de Placide Tempels, religieux franciscain, à la recherche des fondements d'une pensée africaine susceptible de servir de fondement au christianisme, à l'exemple de ce qu'avait été la philosophie thomiste en Occident.

D'autres efforts d'adaptation se déroulèrent à la même époque. Soutenu par l'un ou l'autre haut fonctionnaire partisan de l'*indirect rule*, le groupe *Æquatoria*, animé par deux missionnaires du Sacré-Cœur, Edmond Boelaert et Gustaaf Hulstaert, se distingua dans une réflexion sur les voies de sortie ouvertes aux sociétés «traditionnelles» aliénées à la fois par le régime colonial et par le développement du capitalisme étranger.

L'Eglise dans laquelle Bontinck s'intégra ne fut pas celle de ces réflexions pionnières, mais bien celle, largement majoritaire, qui était emportée par l'optimisme des années d'apogée matériel du système colonial et qui était encore fort marquée par les traditions cléricales. Ses premières expériences au Congo furent celles du missionnaire historique. Affecté à Libanda, station isolée de l'Équateur, missionnaire itinérant, il fut chargé de parcourir en pirogue la forêt inondée de la Giri, procédant dans ce milieu difficile, d'îlot en îlot, de hameau en hameau, sous la houlette de quelques auxiliaires de la mission. Mais le voici bientôt affecté à la mission de Bolongo, toujours à proximité du fleuve, où il fut chargé des travaux classiques de l'Action catholique: enseignement d'humanités au petit séminaire, constructions, animations et activités culturelles. A ce moment en effet, il commença à s'intéresser au développement d'un théâtre capable de construire une identité chrétienne congolaise moderne. En peu de temps, Bontinck écrivit une quinzaine de pièces, les unes sur le modèle de mystères du Moyen Age illustrant des étapes de l'année liturgique, d'autres conçues comme de petites leçons morales, toutes écrites en français et traduites en lingala, certaines écrites directement en lingala. La dernière, *La Mort de Songolo*, fut celle aussi qui connut le plus de succès et à laquelle Bontinck lui-même tenait davantage. Il s'agissait d'une transposition en lingala du thème de la bonne mort tel que traité dans un drame en vieux néerlandais de la fin du XV<sup>e</sup> siècle [4]. La langue choisie, le lingala, était la langue du fleuve, véhicule d'idées modernes et combattue comme telle par le groupe *Æquatoria*, attaché au lomongo qu'il entendait sauvegarder comme langue héritière des cultures anciennes de la cuvette centrale.

Les rêves de construction d'une cité chrétienne sous égide missionnaire allaient bientôt basculer et pas seulement au Congo. En Belgique, la *Revue Nouvelle* publia en 1956 un article prémonitoire, dû à G. Mosmans, alors provincial des Pères Blancs [5]. S'ouvrant sur une question rhétorique («L'Afrique sera-t-elle chrétienne, séduite par l'islam ou entraînée par le raz de marée communiste?»), cet essai témoignait des craintes héritées de la guerre froide mais aussi des préoccupations historiques des chrétientés du Soudan et de l'Afrique

orientale, alors ravivées par le programme d'expansion dont Nasser rêvait pour l'Egypte. L'article soulignait l'impérieuse nécessité d'émanciper le clergé et les laïcs congolais.

Au même moment, Mgr G. Philips, lui aussi proche de la démocratie chrétienne belge, déposait un projet d'ouverture d'une faculté de théologie au sein de l'Université Lovanium de Léopoldville. Appuyée par une réunion de l'épiscopat missionnaire du Congo, la décision fut prise en septembre 1956. Dorénavant, le calendrier s'accélérerait. Le sacre du premier évêque congolais, Mgr Kimbondo, eut lieu en 1956, deux nouveaux évêques suivirent en 1959; trente ans plus tard, les 41 évêchés du Congo étaient tous placés sous l'autorité d'un évêque congolais. Les étapes pouvaient d'ailleurs se succéder rapidement dans un pays qui, malgré tout, comptait 298 prêtres congolais en 1957. En 1959, Rome établit la hiérarchie ecclésiastique du Congo comme elle l'avait fait peu auparavant en Afrique-Occidentale française. L'âge du christianisme historique touchait à sa fin en Afrique.

L'âge du Congo colonial lui aussi connaissait ses derniers jours, car les impulsions locales relayaient celles en provenance de l'extérieur. En 1956, la réunion des évêques du Congo avait en effet offert l'occasion à un groupe de chrétiens congolais réunis depuis 1954 autour de l'abbé Malula de distribuer, en fin de session, un «manifeste», ultime produit de leur travail. Sous le titre de *Conscience africaine*, ce texte connut une importante diffusion dans le reste du pays [6]. Cette fois, il s'agissait d'un document répondant à une dynamique locale et qui rappelait que l'implantation de l'Eglise au Congo devait s'inscrire dans un contexte plus général, celui de l'émancipation de l'ensemble de la société congolaise. Dépassant tout tribalisme, *Conscience africaine* soulignait la «vocation nationale» d'un Congo moderne, inaugurant ainsi une ligne de pensée influente dans le nationalisme congolais et qui se distinguait de courants plus nativistes qui cherchèrent bientôt à inscrire l'avenir du pays dans une trajectoire africaine originelle précédant la colonisation [7]. Il prolongeait ainsi l'esprit d'un autre texte fondateur, le «Plan de trente ans pour l'émancipation politique de l'Afrique belge» de J. Van Bilsen, publié d'abord, en 1954, en néerlandais, dans la revue de l'ACW, mouvement ouvrier flamand.

C'est à ce moment que la destinée de Bontinck s'inscrivit à nouveau dans un grand virage pris par l'Eglise. Il fut en effet retiré par ses supérieurs de ses activités d'action sociale et même privé d'un rôle de bâtisseur — on avait pensé l'affectionner à la construction d'un nouveau centre d'enseignement. Retenu comme représentant de Scheut dans la nouvelle faculté de théologie, Frans Bontinck fut invité à se consacrer dorénavant à la formation supérieure de prêtres congolais et, selon ses mots, à faire de la science sa contribution à l'action missionnaire. Il allait aussi partager l'impulsion donnée par son doyen, A. Vanneste, représentant désigné du clergé métropolitain à la tête de la nouvelle faculté. La ligne adoptée fut clairement définie: poursuivre dans la perspective ouverte par le mouvement néothomiste de conciliation entre religion et connaissance raisonnable, laisser au

clergé africain de demain la tâche de dégager lui-même de possibles adaptations aux aspirations africaines [8].

En se ralliant à cette ligne, Bontinck suivait le fil conducteur de sa formation qui, à Louvain et ensuite à la Grégorienne, avait été marquée par la pensée néothomiste. Cette position le range-t-elle parmi les «conservateurs»? Notons ici qu'il fit un moment figure de précurseur lorsque sortit de presse, en plein Vatican II, sa thèse sur les projets d'adaptation de la liturgie romaine à la langue chinoise [9]. Il est plus exact de constater que c'est plutôt *a contrario* que le livre de Bontinck, consacré au triomphe du centralisme romain du XVII<sup>e</sup> siècle, vint nourrir les débats de Vatican II: le concile voulut en effet rompre avec la pusillanimité des temps anciens et ouvrir la voie à des réflexions nouvelles et audacieuses. Faisant le point avec quelques années de recul sur les retombées scientifiques et religieuses de l'ouvrage, R. Aubert, critique averti, salua «la main de l'ouvrier» scrupuleux, attentif à la succession des faits, mais réticent à l'égard des vues générales et des réflexions personnelles sur l'histoire des idées [10]. Il serait juste d'ajouter que le goût de «l'histoire au détail» qu'on l'accusa parfois de pratiquer lui valut à la longue un public fidèle, appréciant ses commentaires bien informés sur les lieux de mémoire du Congo ancien et moderne.

Ce talent de conteur fit aussi partie du rayonnement personnel qu'il exerça dans son cadre de vie. Celui-ci conjugua stabilité et ruptures. En s'établissant à Lovanium, Frans Bontinck quittait en effet l'abri patriarchal minutieusement réglé qu'était celui d'une mission scheutiste. A la recherche de personnages, Graham Greene avait séjourné dans l'une ou l'autre des missions catholiques implantées sur les rives du fleuve. Il avait consacré quelques pages mordantes à ces sortes de garnisons masculines avec leur atmosphère de chantiers perpétuels, l'individualisme de leur vie sociale («You know in a community one does not talk — about anything important»), les occasionnels relents d'onctions cléricales, le tout en marge d'une société africaine, apparemment bien encadrée et dont la culture se livrait parfois à l'étranger mais réduite à l'état de folklore, filmé par les invités blancs [11].

En fin de course coloniale, Lovanium posait ses propres problèmes. Jan Vansina a décrit avec verve la mentalité de *laager* qui y régnait à la veille de l'indépendance. Vue de l'extérieur, pas nécessairement du dedans, la résidence des religieux, Thélème, en présenta certainement le visage le plus aimable. Nous n'avons cependant pas le témoignage indiscret d'un Graham Greene pour nous parler de la réalité vécue de cette communauté religieuse hors norme.

Le chemin parcouru par Bontinck dans ce milieu fut long. Il débuta à un moment de l'histoire du Congo où, pour l'écrasante majorité des Européens, imperméables aux signes de changement, les certitudes coloniales étaient plus ancrées que jamais. Pour Bontinck, le parcours aboutit, plus de quarante ans plus tard, à partager, seul Européen, la vie d'une communauté de novices congolais. Cependant, protégé à la fois par l'hospitalité africaine, par sa qualité d'ancêtre, par sa bibliothèque, par la force enfin que lui conférait une vie d'étude, il ne fut

jamais mis dans l'obligation de renoncer à sa propre identité. Ses hôtes firent d'ailleurs appel à lui dans des moments de tension [12]. L'itinéraire ne fut toutefois pas aisé pour un homme de fortes convictions et qui avait grandi dans l'idée de «croisade». Ce côté passionné surnageait parfois et il n'a pas toujours reculé devant l'affrontement.

Son désir profond n'était toutefois pas de jouer les inquisiteurs mais bien de mettre au jour les symbioses profondes dont témoigne l'histoire. C'est le sens du travail qu'il consacra à la gestation de la réflexion de l'Eglise du Congo sur la rationalité africaine telle qu'on pouvait la suivre dans la correspondance entre Tempels et Hulstaert. Partageant le même rejet de l'impérialisme culturel en Afrique, ces deux religieux avaient toutefois abouti à des conclusions différentes. Leur confrontation jeta les bases d'une réflexion que les générations suivantes allaient approfondir. C'est Bontinck qui prit l'initiative d'une publication intégrale de cette correspondance, la traduisant du néerlandais en français et l'accompagnant d'un appareil critique détaillé. Ce fleuron des publications de la faculté de théologie catholique de Kinshasa éclaira un chapitre essentiel de l'histoire intellectuelle du Congo belge [13]. Empreintes de sympathie, les lettres de G. Hulstaert, nourries de la pensée de son confrère, E. Boelaert, aboutissaient à une réfutation des thèses de Tempels. Leur discussion préfigurait les controverses soulevées de nombreuses années plus tard par la publication de l'*Orientalism* de E. Said. Confronté à une tentative de construire une Afrique essentielle, et contrairement aux thèses «à la Said», le groupe le plus influent des africanistes «indigénistes» du Congo colonial avait opté pour une analyse plus universaliste des cultures congolaises.

Il n'est pas surprenant que Bontinck ait travaillé à mettre sur la table les données essentielles d'un débat qui éclairait la position de sa faculté, faite de sympathie pour une démarche «africaniste» mais aussi de lucidité pour ses limites. La réserve fut-elle parfois poussée trop loin? En certaines occasions, il put arriver à Bontinck de s'être laissé emporter par une vue étroite de l'orthodoxie catholique et romaine et, *a posteriori*, il convint lui-même n'avoir pas fait preuve de sensibilité suffisante dans ses travaux sur l'histoire du prophétisme dans le Bas-Congo.

Les publications de sources sur la pensée de Tempels nous rappellent qu'une des grandes contributions humaines et scientifiques de Bontinck fut de constituer une bibliothèque historique, conçue — à l'instar de ses écrits — comme sa contribution au développement d'une identité congolaise moderne. Bibliothèque au sens figuré tout comme d'ailleurs au sens littéral: la collection de livres qui lui survit constitue un patrimoine du Congo d'aujourd'hui [14]. Mais c'est sa bibliothèque au sens figuré qui nous intéresse ici.

Chargé dans un premier temps des cours d'histoire ecclésiastique de la faculté de théologie, ce ne fut qu'en 1966, à l'ouverture d'un département d'histoire, que Bontinck élargit ses enseignements à d'autres disciplines historiques, toutes orientées vers l'histoire du Congo. Jusque-là, celle-ci n'avait occupé qu'une

place très marginale. En 1957, G. Malengreau, secrétaire de l'université et lui-même anthropologue, avait, il est vrai, approché Jan Vansina pour l'inviter à donner un cours portant sur l'histoire de l'Afrique, une initiative prise en marge de la faculté des lettres. Celle-ci, chargée d'assurer quelques cours d'histoire dite universelle, les avait confiés à deux médiévistes: ce choix illustrait la vision eurocéno-centrée qui avait présidé à la conception de Lovanium. Lorsque Bontinck, indépendant des facultés de sciences humaines ou de lettres, se tournait vers l'histoire du Congo, de quelle histoire et de quel Congo s'agissait-il?

Une vingtaine d'années plus tard, dressant en quelques lignes le bilan des études d'histoire dans les universités du Congo, Valentin Mudimbe se concentra sur la tradition inaugurée à Lovanium, entre-temps devenue la seule université congolaise à avoir ouvert un programme d'histoire de l'Afrique. Il distinguait trois conceptions indépendantes l'une de l'autre. L'une, qu'il disait «scientifique» et qu'il identifiait à Bontinck, ordonnait les peuples du Congo suivant les grilles fournies par les textes occidentaux. Une deuxième, que Mudimbe personnifiait sous le nom de Jan Vansina, se présentait comme «une histoire à créer et à lire» à partir des grilles de la tradition orale. Une troisième enfin, placée par lui sous le signe de Benoît Verhaegen, «seul et quasi incompris», aurait perçu «les tensions et l'irrationalité» des apports historiques à l'origine de la culture congolaise moderne, apports traditionnels, apports coloniaux, apports des impérialismes économiques et technologiques [15].

Intuitivement, Mudimbe mettait le doigt sur l'ambiguïté que recouvrailt à l'époque le concept d'histoire de l'Afrique, abordée jusqu'alors à partir de perspectives qui s'étaient développées en compartiments étanches. Trois grandes filières s'étaient en effet détachées. La plus ancienne se centrait sur l'histoire de l'ancien Kongo, souvent abordée par des religieux dans la perspective apologétique de donner un grand ancêtre au projet de Congo chrétien moderne. Le courant de l'histoire coloniale, exaltant la vocation impériale de l'Europe, était lui aussi d'inspiration apologétique. La tradition indigéniste, vivace au Congo, vivait de sa propre tradition apologétique centrée sur l'émergence de grandes constructions politiques.

Chacune de ces filières se trouvait, dans les années 1960, influencée par un mouvement de professionnalisation, reflet d'un mouvement général dans les sciences sociales. Ce fut cet effort de rigueur qui aboutit, au fil du temps, à créer une véritable synergie entre différentes démarches, leurs ressources documentaires, leurs problématiques. Au fur et à mesure que des travaux locaux alliaient informations de source africaine ou européenne, le recours aux sources écrites fut complété par des sources orales et inversement. Dans le même temps, les démarches se multipliaient pour une collaboration plus étroite entre sciences humaines.

Marquons les grands points de repère de l'itinéraire de Bontinck dans ce labyrinthe. Participant actif du courant de professionnalisation du travail historique, il poursuivit dans la tradition documentaire écrite, non apologétique, et il resta

réservé vis-à-vis des efforts de réinventer l'information historique par le dialogue avec des «mémoires collectives». Allergique aussi aux tentatives d'adapter le contenu de l'histoire aux besoins d'un temps présent à réorienter, il fut hanté par le désir d'introduire dans le présent la conscience d'un passé, irrémédiablement autre. Il voyait cette conscience comme faisant partie intégrante d'une identité congolaise en voie de construction et, sur ce point, le savant se voyait comme partie d'un projet missionnaire [16].

Comme cela avait été le cas lors de sa rencontre avec le monde missionnaire, Bontinck entra dans le travail historique «africaniste» à partir d'une filière traditionnelle et, ici encore, à un moment où les anciennes perspectives étaient remises en question. Paradoxalement, c'est auprès d'une figure peu conventionnelle que Bontinck conforta la tradition documentaire à laquelle il avait été initié à Rome [17]. En été 1957, à l'occasion d'un séjour à Louvain pour y préparer les cours qui lui avaient été confiés, il se lia en effet d'une amitié personnelle et intellectuelle avec le fougueux abbé Louis Jadin. Religieux érudit, personnalité truculente issue du Namurois, irrespectueux des hiérarchies reconnues, pratiquant une bohème accueillante, Jadin commençait à se faire un nom dans le domaine des sources écrites de l'histoire de l'Afrique du XVII<sup>e</sup> siècle. Mieux connu en Italie ou au Portugal qu'en Belgique, il était toutefois confiné à Louvain dans un certain isolement.

C'est dans sa tradition, mais avec davantage de précision et de scrupule pour le détail, que Bontinck se consacra à la formule des publications de sources traduites en français. Ce choix lui fut dicté par le souci de s'adresser à un public congolais — une décision qui conduisit à de curieux alignements. A Lovanium en effet, elle vint en appui au mouvement de traductions inauguré à la même époque par Willy Bal, ardent défenseur de la francophonie wallonne. Entre-temps, Marcel Storme, confrère de Bontinck et son contemporain au noviciat et à la Grégorienne, se consacrait à l'histoire moderne de l'Eglise au Congo, mais, écrivant le plus souvent en néerlandais, il s'adressa avant tout au public flamand [18].

La première édition par Bontinck de textes consacrés à l'ancien Kongo sortit de presse en 1964 [19]. La publication d'éditions critiques de récits historiques anciens fut la porte d'entrée par laquelle lui-même, après Jadin, eut accès à la scène internationale. L'un et l'autre travaillaient en effet partiellement en parallèle avec le renouveau alors en cours de l'histoire de l'expansion portugaise. Retenons pour l'anecdote que le manque d'engagement politique de Bontinck en faveur des thèses historiques défendues par le régime de Salazar lui valut à l'occasion d'être accusé de faiblesse vis-à-vis des «communistes»!

Les traductions françaises des sources intéressant l'ancien Kongo devaient, dans la pensée de leurs auteurs, rendre accessibles les textes anciens aux étudiants congolais. Cette ambition fut déçue: ce n'est que très exceptionnellement que des chercheurs congolais prêtèrent intérêt aux sources portugaises ou néerlandaises des XVI<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles.

Bontinck ne se limita toutefois pas aux sources concernant l'ancien Kongo. Il s'initia en effet à l'histoire impériale et le fit *via* son itinéraire familier, celui de la publication de sources. Sur la suggestion de Jadin lui-même, il explora les papiers H. S. Sanford, partenaire financier de Léopold II et figure représentative du climat affairiste qui avait présidé aux débuts de l'entreprise léopoldienne. *Aux origines de l'Etat Indépendant du Congo* qui en résulta retint l'attention en Belgique et en particulier celle de J. Stengers, alors grand animateur des travaux de la Commission d'Histoire de l'Institut royal colonial belge [20].

Le livre de Bontinck parut alors même que la question du lien avec l'histoire impériale se posait très directement à Lovanium. A ce moment en effet s'ouvrait la 1<sup>re</sup> année d'études d'un département d'histoire et le petit groupe convaincu qui en avait la charge annonçait son intention de consacrer son enseignement, ses recherches et ses publications au passé de l'Afrique centrale. L'histoire de l'Afrique se développait alors suivant les paradigmes favoris de l'histoire libérale (*whig*) anglaise. L'histoire des anciens royaumes, celle de la naissance des marchés intérieurs, et de développement de réseaux commerciaux à grande distance, autant de thèmes qui témoignaient de l'existence d'un passé respectable aux yeux de la recherche historique dans les centres académiques occidentaux et qui contribuaient en outre au service de la construction des nations (*nation building*), grande ambition de l'époque. Dans cet âge pionnier, l'attention se portait sur le recours à une grande variété de sources, écrites, culturelles, orales, restituant aux Africains leur rôle d'acteurs de leur histoire. L'écho de ces orientations nouvelles parvint à Lovanium, relayé par une visite sur place de R. Oliver, alors principal animateur des études d'histoire de l'Afrique à la *School of Oriental and African Studies* de Londres.

Les connexions du nouveau département avec les centres du monde académique d'alors se firent aussi *via* les Etats-Unis. Alors basé à l'Université du Wisconsin à Madison, J. Vansina rejoignit en effet Lovanium qu'il avait connue avant l'indépendance et, entre 1968 et 1971, il consacra plusieurs séjours au département durant les moments critiques de sa période de fondation. En plus de son sens de la synthèse, il contribua à encourager une émotion, celle d'un engagement en faveur d'une mise en question des «discriminations positives» pratiquées dans le passé par les récits coloniaux classiques en faveur des Européens. S'il était encore question de «discriminations positives», il paraissait qu'elles devaient dorénavant se manifester au profit des acteurs africains de l'histoire. On n'en était pas encore à une conception plus subtile des rapports poreux existant entre les différents acteurs du temps colonial et qui fit bientôt l'originalité des travaux du département.

Au travers de ces expériences, Bontinck assura une dimension érudite, bien nécessaire. Avec le bénéfice du recul, il apparaît combien, s'exerçant par des chemins différents, son apport et celui de Vansina furent décisifs. Non pas qu'il y eût de concertation entre des personnalités séparées par de profonds malentendus méthodologiques. Bontinck restait en effet conscient des problèmes que posait le

recours aux sources orales et en particulier des constructions que les chercheurs occidentaux prétendaient fonder sur des récits fluctuants. En fait, les réflexions actuelles poussent la critique plus loin encore, mais désormais sur la base d'une réflexion théorique approfondie qui ne figurait pas dans l'outillage mental des années 1960-1970 [21]. Relevons d'ailleurs que la publication de sources africaines fut une des contributions majeures de Bontinck à l'historiographie de son époque. Sa publication de l'autobiographie de Tippo Tip et la réédition, avec D. Ndembe Nsasi, du catéchisme kikongo de 1624 sont des classiques de l'édition critique [22].

En 1844, dans une correspondance qui faisait le point sur l'évolution du clergé au travers d'une période troublée, Lamennais observait que le mouvement qui emporte les peuples emporte le clergé avec lui: «ses doctrines, ses croyances se modifient à son insu. Ce grand corps glisse insensiblement comme les glaciers, sur une pente au bout de laquelle il se trouvera, sans qu'il s'en soit douté, bien loin de ses origines.» [23]

Au terme du travail de spéléologie auquel je me suis livré, cette observation me semble bien convenir à un parcours fait d'adaptations pragmatiques. Tout en maintenant une continuité et un sentiment très fort d'ancrage, le P. Bontinck, ce missionnaire-savant, réussit à maintenir une efficacité dans des contextes riches en bouleversements fondamentaux. A l'arrivée, il se trouva toutefois bien loin du point de départ de ses origines. Son parcours, au point de départ, correspondait à la moyenne sociologique d'une vocation en milieu traditionaliste flamand. Orienté vers les carrières scientifiques classiques que Scheut réservait à quelques-uns, de préférence, il est vrai, dans le contexte extrême-oriental, Bontinck retrouva cette option plus tard au Congo, mais au terme de détours dans les forêts équatoriales. A l'issue de sa vie en Afrique, aux premières années du XXI<sup>e</sup> siècle, s'inscrivait-il encore dans la moyenne sociologique des évolutions du milieu missionnaire? Ou était-il devenu un cas exceptionnel de longévité et de fidélité à l'ancre scheutiste de ses débuts? Ou encore, avait-il «glissé insensiblement» comme le glacier dont parlait Lamennais?

Je ne tenterai pas de répondre à ces questions, mais je retiens de F. Bontinck qu'il fut un homme qui se situait toujours là où il y avait une structure, une armature qui reliait le présent au passé. Il y avait en effet chez lui la conviction qu'il existait un ordre objectif qu'il a pensé pouvoir atteindre à la fois par le travail scientifique, par la démarche de sa pensée et par sa pratique.

Le P. Bontinck resta allergique au relativisme radical qui envahit son temps. Sans fréquenter les congrès, sans avoir été comblé d'honneurs, sans s'être rallié aux modes et en leur opposant sa force tranquille, Frans Bontinck n'en exerça pas moins un rayonnement dont témoigne la correspondance critique et nourrie qu'il a entretenue avec la communauté savante de son temps. En témoigne aussi l'affection dont il fut entouré au Congo. Le livre qui lui fut consacré à l'initiative et sous la direction de son ami, P. Mabiala Mantuba, représente un hommage d'une ampleur peu commune, mais ce fut le cas aussi des services religieux qui,

au Congo, à l'initiative de ces mêmes amis africains, l'ont accompagné au moment de son passage vers l'autre rive. Sa double mission se terminait. Elle avait été comprise.

#### NOTES ET REFERENCES

- [1] C. Dujardin, «Van pionier tot dienaar. Profiel van de Belgische missionaris in historisch perspectief», in R. Boudens (éd.), *Rond Damiaan*, Leuven, KADOC, 1989, pp. 115-187. Le contexte immédiat de sa vocation a été indiqué par Bontinck lui-même («Frans, de handel dat is niets voor u») dans les entretiens publiés par W. Van Doorselaer & A. Looman, *De langzame haast van Pater Bontinck. Een historicus op missie in het hart van Afrika*, Schellebelle (Belgique), Arte Libro, 2005, pp. 78-85. Les principales étapes du parcours de Bontinck ont été présentées par Mgr A. Vanneste, «Biographie de Frans Renaat Bontinck», in *Revue Africaine de Théologie* (1985), texte reproduit dans P. Mabiala Mantuba-Ngoma (dir.), *La Nouvelle Histoire du Congo. Mélanges eurafricains offerts à Frans Bontinck*, C.I.C.M., Cahiers Africains, Tervuren-Paris, L'Harmattan, 2003, pp. 431-437. Cet ouvrage reproduit une bibliographie des travaux de F. Bontinck.
- [2] A. Hanssen, «Les méthodes d'évangélisation des Pères de Scheut. Vicariat de Hsi-Wan-Tzu durant l'entre-deux-guerres en Mongolie», in *Revue belge d'Histoire contemporaine*, XVII (34-1986): 461-486.
- [3] «De jongen van T'ie-ko-tan-koe» et «Klein-Brugge houdt stand», in *Missiefilmkes*, 1946. «Je n'aurais pas le courage de les relire... Nous voyions les choses en noir et blanc», reconnaît-il dans ses entretiens avec W. Van Doorselaer.
- [4] Songolo, «Monsieur tout le monde», traduction lingala de *Elckerlyc*, «n'importe qui» en vieux néerlandais. Une présentation de l'œuvre théâtrale de F. Bontinck par W. Van Doorselaer, in *De langzame haast (...)*, op. cit., pp. 149-166.
- [5] «Les impératifs de l'action missionnaire», in *Revue Nouvelle* (21.04.1956). Les influentes contributions de G. Mosmans à la *Revue Nouvelle* de 1956 à 1960 furent plus tard rassemblées en recueil: *L'Eglise à l'heure de l'Afrique*, Casterman, 1961.
- [6] J.-M. Mutamba, *Du Congo belge au Congo indépendant, 1940-1960. Emergence des évolués et genèse du nationalisme*, Kinshasa, Institut de Formation et d'Etudes politiques, 1998.
- [7] G. de Villers, «Formes de conscience et de pensée politiques dans le Congo de la décolonisation», communication au colloque *Conscience africaine: 50 ans après (1956-2006)*, Bruxelles, Facultés Saint-Louis (12-13.05.2006).
- [8] A. Vanneste, «Une Faculté de Théologie en Afrique», in *Revue du Clergé africain*, Léopoldville, XIII (3-1958): 225-236.
- [9] F. Bontinck, *La Lutte autour de la liturgie chinoise aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles*, Louvain-Paris, Nauwelaerts, 1962.
- [10] R. Aubert, in *Revue d'Histoire ecclésiastique*, 62 (1967): 524-530.
- [11] G. Greene, *In Search of a Character*, Londres, The Bodley Head, 1961 (il s'agit essentiellement du journal tenu par l'auteur durant son voyage au Congo en 1959) et *A Burnt-Out Case*, Penguin, 1960 (citation p. 95), roman qu'il tira de cet épisode. G. Hulstaert se montra aussi inaccessible au regard ironique de Graham Greene que celui-ci l'avait été aux plaisanteries de collégiens qui assaillaient *ad*

- nauseam* le mess des missionnaires: G. Hulstaert (†), «Graham Greene et les missionnaires catholiques au Congo belge», in *Annales Æquatoria*, 15 (1994): 493-503.
- [12] En mai 1997, lors de l'arrivée à Kinshasa de l'armée des jeunes à la solde de Kabila, tandis qu'une troupe de *kadogo* se présentait à la porte du noviciat, les supérieurs de la communauté se firent invisibles tout en déléguant le P. Bontinck pour négocier en leur nom.
  - [13] H. Vinck a retracé l'histoire de cette publication dans W. Van Doorselaer & A. Looman, *De langzame haast (...)*, op. cit., pp. 247-252.
  - [14] P. Serufuri Hakiza, «La bibliothèque africaniste de l'historien Frans Bontinck», in P. Mabiala Mantuba-Ngoma (dir.), *La Nouvelle Histoire du Congo (...)*, op. cit., pp. 439-453.
  - [15] V. Y. Mudimbe, «La culture», in *Du Congo au Zaïre, 1960-1980. Essai de bilan*, Bruxelles, CRISP, s.d. [1980], pp. 311-398 (p. 390).
  - [16] «Ik zag mijn werk als historicus inderdaad als onderdeel van mijn werk als missionaris»: «je voyais mon travail d'historien comme une partie de mon travail de missionnaire. Pour un pays comme le Congo et aussi pour l'Eglise du Congo, il était important d'avoir une histoire. Ceci était indispensable au développement d'une identité propre» (ma trad.), in W. Van Doorselaer & A. Looman, *De langzame haast (...)*, op. cit., p. 190.
  - [17] Un article biographique sommaire par A. Rubbens, «Louis Jadin (1903-1972)», in *Biographie belge d'Outre-Mer*, VII B (1977), cols 213-216.
  - [18] F. Bontinck, notice nécrologique «Marcel Benoît Storme (1921-1986)», in *Bulletin des Séances ARSOM*, 34 (1-1988): 76-83.
  - [19] F. Bontinck (éd.), *Jean-François de Rome. La fondation de la mission des capucins au royaume de Congo (1648)*, Louvain-Paris, Nauwelaerts, 1964.
  - [20] F. Bontinck, *Aux origines de l'Etat Indépendant du Congo. Documents tirés d'Archives américaines*, Louvain-Paris, Nauwelaerts, 1966.
  - [21] W. MacGaffey, «Changing Representations in Central African History», in *Journal of African History*, 46 (2005): 189-207.
  - [22] F. Bontinck & K. Janssen, *L'Autobiographie de Hamed ben Mohammed el-Murjebi Tippo Tip (ca. 1840-1905)*, Bruxelles, Mém. ARSOM, 1974. F. Bontinck & D. Ndembe Nsasi, *Le Catéchisme kikongo de 1624 (réédition critique)*, Bruxelles, Mém. ARSOM, 1978.
  - [23] Cité par H. Guillemin, *Pas à pas*, Paris, Gallimard, 1969, p. 147.

**NOTULEN — PROCES-VERBAUX**

## **Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen**

### **Zitting van 18 april 2006**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovenbieden aanwezig:* de Heer H. Baetens Beardsmore, Mevr. P. Bouvier, E. Bruyninx, de HH. F. de Hen, J. Everaert, J. Jacobs, P. Petit en Mevr. Y. Verhasselt, werkende leden; de HH. D. Huyge, M. Poncelet, P. Raymaekers en F. Van Noten, geassocieerde leden; de Heer H. Vinck, corresponderend lid.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen:* de HH. R. Anciaux, P. Collard, Mevr. D. de Lame, de HH. G. de Villers, R. Devisch, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. R. Rezsohazy, E. Vandewoude, J.-L. Vellut en C. Willemen.

Mevr. F. Nahavandi verwelkomt de Heer D. Huyge, nieuw geassocieerd lid.

### **Overlijden van de Heer André Coupez**

Mevr. F. Nahavandi kondigt het overlijden aan, op 26 januari 2006 te Brussel, van de Heer A. Coupez, ereverkend lid.

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

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

De leden stellen voor het opstellen van de lofrede van de Heer A. Coupez aan Mevr. C. Grégoire toe te vertrouwen.

### **Het hellebeeld in het Oost-Aziatische boeddhisme**

Mevr. I. Van Put stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. H. Vinck, J. Jacobs, F. Van Noten, P. Raymaekers, P. Petit en J. Everaert nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

### **„L'invention africaine des sociétés civiles: quels enseignements après vingt ans?”**

De Heer M. Poncelet stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

Mevr. F. Nahavandi, de Heer P. Raymaekers en Mevr. P. Bouvier nemen aan de bespreking deel.

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

## **Classe des Sciences morales et politiques**

### **Séance du 18 avril 2006**

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par Mme F. Nahavandi, Directeur, assistée de M. C. Sturtevagen, Vice-Directeur, et de Mme D. Swinne, Secrétaire perpétuelle.

*Sont en outre présents:* M. H. Baetens Beardsmore, Mmes P. Bouvier, E. Bruyninx, MM. F. de Hen, J. Everaert, J. Jacobs, P. Petit et Mme Y. Verhasselt, membres titulaires; MM. D. Huyge, M. Poncelet, P. Raymaekers et F. Van Noten, membres associés; M. H. Vinck, membre correspondant.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance:* MM. R. Anciaux, P. Collard, Mme D. de Lame, MM. G. de Villers, R. Devisch, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. R. Rezsohazy, E. Vandewoude, J.-L. Vellut et C. Willemen.

Mme F. Nahavandi souhaite la bienvenue à M. D. Huyge, nouveau membre associé.

### **Décès de M. André Coupez**

Mme F. Nahavandi annonce le décès, survenu à Bruxelles le 26 janvier 2006, de M. A. Coupez, membre titulaire honoraire.

Elle retrace brièvement la carrière du Confrère disparu.

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

Les membres suggèrent de confier la rédaction de l'éloge de M. A. Coupez à Mme C. Grégoire.

### **«Het hellebeeld in het Oost-Aziatische boeddhisme»**

Mme I. Van Put présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. H. Vinck, J. Jacobs, F. Van Noten, P. Raymaekers, P. Petit et J. Everaert prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

### **L'invention africaine des sociétés civiles: quels enseignements après vingt ans?**

M. M. Poncelet présente une communication intitulée comme ci-dessus.

Mme F. Nahavandi, M. P. Raymaekers et Mme P. Bouvier prennent part à la discussion.

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

### Benoemingen

Bij Koninklijk Besluit van 17 februari 2006 werd Mevr. E. Bruyninx tot werkend lid benoemd.

Bij Ministerieel Besluit van 4 april 2006 werden de HH. I. Ndaywel E Nziem en J. Sabakinu Kivulu tot corresponderend lid benoemd.

### **Antropologisch-literaire benaderingen van de inheemse voortgang in de Andes: interculturele dynamieken in de Zuid-Amerikaanse postkolonialiteit**

De Heer K. De Munter heeft deze mededeling tijdens de zitting van 17 november 2005 voorgesteld.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse een derde verslaggever aan te duiden.

### **„L'art rupestre du plateau du Hemma (Hassake, Syrie): une nouvelle source iconographique en haute Mésopotamie”**

De Heer P.-L. van Berg heeft deze mededeling tijdens de zitting van 17 november 2005 voorgesteld.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren mits er rekening wordt gehouden met de opmerkingen van de verslaggevers.

De zitting wordt om 16 u. 55 geheven.

### Nominations

Par Arrêté royal du 17 février 2006, Mme E. Bruyninx a été nommée membre titulaire.

Par Arrêté ministériel du 4 avril 2006, MM. I. Ndaywel E Nziem et J. Sabakinu Kivulu ont été nommés membres correspondants.

**«Antropologisch-literaire benaderingen van de inheemse voortgang in de Andes: interculturele dynamieken in de Zuid-Amerikaanse postkolonialiteit»**

M. K. De Munter a présenté cette communication lors de la séance du 17 novembre 2005.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de désigner un troisième rapporteur.

**L'art rupestre du plateau du Hemma (Hassake, Syrie):  
une nouvelle source iconographique en haute Mésopotamie**

M. P.-L. van Berg a présenté cette communication lors de la séance du 17 novembre 2005.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances* moyennant l'application des remarques des rapporteurs.

La séance est levée à 16 h 55.

## **Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen**

### **Zitting van 9 mei 2006**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovenbieden aanwezig:* de Heer H. Baetens Beardsmore, Mevr. P. Bouvier, de Heer F. de Hen, Mevr. D. de Lame, de HH. J. Everaert, E. Haerinck, J. Jacobs en F. Reyntjens, werkende leden; Mevr. B. Vanhoudt, de HH. F. Van Noten en C. Willemen, geassocieerde leden; de Heer H. Vinck, corresponderend lid; de HH. C. De Meyer en R. Leenaerts, leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen:* de Heer L. Baeck, Mevr. E. Bruyninx, de HH. P. Collard, R. Devisch, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. D. Huyge, J. Klener, P. Petit, S. Plasschaert, P. Raymaekers, R. Rezsohazy, G. Vanthemsche, J.-L. Vellut en Mevr. Y. Verhasselt.

**„‘Le léopard ne se déplace pas sans ses taches’, proverbe africain.  
Congo hier et aujourd’hui: réalités et perspectives”**

De Heer B. De Gerlache stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De Heer F. Reyntjens, Mevr. P. Bouvier, de HH. R. Leenaerts, J. Everaert en Mevr. D. de Lame nemen aan de besprekking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

**„Hubs, Harbours and Deltas in Southeast Asia:  
Multidisciplinary and Intercultural Perspectives”**

Mevr. P. Bouvier brengt verslag uit over hogergenoemde Internationale Conferentie die plaatsvond van 6 tot 8 februari 2006 in Phnom Penh.

### **Benoeming**

Bij Ministerieel Besluit van 4 april 2006 werd de Heer Dirk Huyge tot geassocieerd lid benoemd.

## **Classe des Sciences morales et politiques**

### **Séance du 9 mai 2006**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents:* M. H. Baetens Beardsmore, Mme P. Bouvier, M. F. de Hen, Mme D. de Lame, MM. J. Everaert, E. Haerinck, J. Jacobs et F. Reyntjens, membres titulaires; Mme B. Vanhoudt, MM. F. Van Noten et C. Willemen, membres associés; M. H. Vinck, membre correspondant; MM. C. De Meyer et R. Leenaerts, membres de la Classe des Sciences techniques.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance:* M. L. Baeck, Mme E. Bruyninx, MM. P. Collard, R. Devisch, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. D. Huyge, J. Klener, P. Petit, S. Plasschaert, P. Raymaekers, R. Rezsohazy, G. Vanthemsche, J.-L. Vellut et Mme Y. Verhasselt.

**«Le léopard ne se déplace pas sans ses taches», proverbe africain.**

**Congo hier et aujourd’hui: réalités et perspectives**

M. B. De Gerlache présente une communication intitulée comme ci-dessus.

M. F. Reyntjens, Mme P. Bouvier, MM. R. Leenaerts, J. Everaert et Mme D. de Lame prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

**«Hubs, Harbours and Deltas in Southeast Asia:  
Multidisciplinary and Intercultural Perspectives»**

Mme P. Bouvier présente un rapport sur la Conférence internationale mentionnée ci-dessus qui s'est déroulée à Phnom Penh du 6 au 8 février 2006.

### **Nomination**

Par Arrêté ministériel du 4 avril 2006, M. Dirk Huyge a été nommé membre associé.

**De evacuatie uit Congo  
van de huurlingen van Jean Schramme (1967-1968)**

De Heer H. Dehennin heeft deze mededeling voorgesteld tijdens de zitting van 17 januari 2006.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren, mits er rekening wordt gehouden met de opmerkingen van de verslaggevers.

**Wedstrijd 2006**

Eén werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de *eerste vraag* van de Wedstrijd 2006: „Men vraagt een studie van een *status quaestionis* over het archeologische onderzoek in sub-saharisch Afrika: van de oudste tijden tot en met de IJzertijd”, m. n.:

VAN BAELEN, A. 2005. Een vergelijkende studie van Afrikaanse MSA-industrieën: Pan-Afrikaanse ontwikkelingen of regionale adaptaties? — Verhandeling tot het verkrijgen van de graad van Licentiaat in de Archeologie, Katholieke Universiteit Leuven, 208 blz.

Na de verslagen van de HH. E. Haerinck en F. Van Noten te hebben gehoord, beslist de Klasse noch prijs noch eervolle vermelding aan dit werk toe te kennen.

Geen enkel werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de *tweede vraag* van de Wedstrijd 2006: „Men vraagt een studie van een voorbeeld van in-culturatie (al dan niet in een *gendered* perspectief) door een individu of een organisatie in Afrika onder Belgische administratie in de periode van het inter-bellum”.

De zitting wordt om 17 uur geheven.

**«De evacuatie uit Congo  
van de huurlingen van Jean Schramme (1967-1968)»**

M. H. Dehennin a présenté cette communication lors de la séance du 17 janvier 2006.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances* moyennant l'application des remarques formulées par les rapporteurs.

**Concours 2006**

Un travail a été introduit régulièrement en réponse à la *première question* du Concours 2006, intitulée: «On demande une étude d'un *status quaestionis* sur la recherche archéologique en Afrique subsaharienne: des temps les plus reculés jusqu'à l'Age du Fer compris», à savoir:

VAN BAELEN, A. 2005. Een vergelijkende studie van Afrikaanse MSA-industrieën: Pan-Afrikaanse ontwikkelingen of regionale adaptaties? — Verhandeling tot het verkrijgen van de graad van Licentiaat in de Archeologie, Katholieke Universiteit Leuven, 208 pp.

Après avoir entendu les rapports de MM. E. Haerinck et F. Van Noten, la Classe décide de n'attribuer ni prix ni mention honorable à ce travail.

Aucun travail n'a été introduit régulièrement en réponse à la *deuxième question* du Concours 2006, intitulée «On demande une étude d'un exemple d'inculturation (avec ou sans prise en considération d'une perspective *gendered*) par un individu ou une organisation en Afrique sous l'administration belge pendant la période de l'entre-deux-guerres».

La séance est levée à 17 h.

## **Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen**

### **Zitting van 25 april 2006**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig:* de HH. I. Beghin, J. Bouharmont, J. Delhal, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, J.-C. Micha, H. Nicolaï, Mevr. F. Portaels, de HH. E. Robbrecht, G. Stoops, J.-J. Symoens, L. Tack en P. Van der Veken, werkende leden; de HH. M. Lechat, J.-P. Malingreau en E. Roche, geassocieerde leden.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen:* de HH. J. Belot, E. Coppejans, M. De Dapper, L. D'Haese, R. Dudal, S. Geerts, F. Malaisse, H. Maraite, J. Meyer, S. Pattyn, R. Swennen, C. Sys en Mevr. M. Temmerman; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

### **Overlijden van de Heer Albert Bouillon**

De Heer A. Ozer kondigt het overlijden aan, op 27 oktober 2005 te Ottignies, van de Heer A. Bouillon, 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 A. Bouillon heeft geen lofrede gewenst.

### **Overlijden van de Heer Jacques Snoeck**

De Heer A. Ozer kondigt het overlijden aan, op 2 maart 2006 te Montpellier, van de Heer J. Snoeck, ercorresponderend 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 J. Snoeck heeft geen lofrede gewenst.

### **Lofrede van de Heer André Lawalrée**

De Heer E. Robbrecht spreekt de lofrede van de Heer A. Lawalrée 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.

## **Classe des Sciences naturelles et médicales**

### **Séance du 25 avril 2006**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents:* MM. I. Beghin, J. Bouharmont, J. Delhal, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, J.-C. Micha, H. Nicolaï, Mme F. Portaels, MM. E. Robbrecht, G. Stoops, J.-J. Symoens, L. Tack et P. Van der Veken, membres titulaires; MM. M. Lechat, J.-P. Malingreau et E. Roche, membres associés.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance:* MM. J. Belot, E. Coppejans, M. De Dapper, L. D'Haese, R. Dudal, S. Geerts, F. Malaisse, H. Maraite, J. Meyer, S. Pattyn, R. Swennen, C. Sys et Mme M. Temmerman; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

### **Décès de M. Albert Bouillon**

M. A. Ozer annonce le décès, survenu à Ottignies le 27 octobre 2005, de M. A. Bouillon, membre associé honoraire.

Il retrace brièvement la carrière du Confrère disparu.

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

M. A. Bouillon n'a pas souhaité d'éloge.

### **Décès de M. Jacques Snoeck**

M. A. Ozer annonce le décès, survenu à Montpellier le 2 mars 2006, de M. J. Snoeck, membre correspondant honoraire.

Il retrace brièvement la carrière du Confrère disparu.

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

M. J. Snoeck n'a pas souhaité d'éloge.

### **Eloge de M. André Lawalrée**

M. E. Robbrecht prononce l'éloge de M. A. Lawalrée.

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

Le texte de cet éloge paraîtra dans le *Bulletin des Séances*.

**„Approche satellitaire de l'étude de déformations du sol:  
étude de cas dans le contexte africain”**

De Heer F. Kervyn De Meerendré stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. E. Van Ranst, J.-P. Malingreau, J.-C. Micha, H. Nicolaï en A. Ozer nemen aan de besprekking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

**„Rapid Response to the 2004 Tsunami Event:  
Information Gathering, Assessment and Diffusion”**

De Heer J.-P. Malingreau stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. M. Lechat en A. Ozer nemen aan de besprekking deel.

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

**Academische Onderscheiding**

De Heer H. Nicolai werd tot geassocieerd lid van de Academie voor Overzeese Wetenschappen van Parijs benoemd.

**Wetenschappelijke Onderscheiding**

Bij Koninklijk Besluit van 8 maart 2006 werd de Heer J.-M. Jadin tot Ondervoorzitter van de Provinciale Geneeskundige Commissie van Namen benoemd.

**Benoemingen**

Bij Ministerieel Besluit van 4 april 2006 werd de Heer J.-P. Malingreau tot geassocieerd lid benoemd.

Bij Ministerieel Besluit van 4 april 2006 werden de HH. E. Gotuzzo, A. Goudie en T. Phan Trong tot corresponderend lid benoemd.

**„Phytotherapy: the Role of an Ancient Tradition in Modern Times”**

De Heer A. Vlietinck heeft deze mededeling tijdens de zitting van 20 december 2005 voorgesteld.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren mits er rekening wordt gehouden met de opmerkingen van de verslaggevers.

De zitting wordt om 17 u. 20 geheven.

**Approche satellitaire de l'étude de déformations du sol:  
étude de cas dans le contexte africain**

M. F. Kervyn De Meerendré présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. E. Van Ranst, J.-P. Malingreau, J.-C. Micha, H. Nicolaï et A. Ozer prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

**«Rapid Response to the 2004 Tsunami Event:  
Information Gathering, Assessment and Diffusion»**

M. J.-P. Malingreau présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. M. Lechat et A. Ozer prennent part à la discussion.

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

**Distinction académique**

M. H. Nicolaï a été nommé membre associé de l'Académie des Sciences d'Outre-Mer de Paris.

**Distinction scientifique**

Par Arrêté royal du 8 mars 2006, M. J.-M. Jadin a été nommé Vice-Président de la Commission médicale provinciale de Namur.

**Nominations**

Par Arrêté ministériel du 4 avril 2006, M. J.-P. Malingreau a été nommé membre associé.

Par Arrêté ministériel du 4 avril 2006, MM. E. Gotuzzo, A. Goudie et T. Phan Trong ont été nommés membres correspondants.

**«Phytotherapy: the Role of an Ancient Tradition in Modern Times»**

M. A. Vlietinck a présenté cette communication lors de la séance du 20 décembre 2005.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances* moyennant l'application des remarques des rapporteurs.

La séance est levée à 17 h 20.

## **Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen**

### **Zitting van 16 mei 2006**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig:* de HH. M. De Dapper, E. De Langhe, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, H. Maraite, H. Nicolaï, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, L. Tack, P. Van der Veken en M. Wéry, werkende leden; de Heer R. Dudal, geassocieerd lid; de Heer T. Phan Trong, corresponderend lid; de Heer F. Van Noten, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen:* de HH. I. Beghin, L. D'Haese, M. Erpicum, S. Geerts, J.-P. Malingreau, J.-C. Micha, Mevr. F. Portaels, de Heer E. Robbrecht en Mevr. M. Vincx; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

De Heer A. Ozer verwelkomt de Heer Trinh Phan Trong, nieuw corresponderend lid.

### **„Diversité et unité biologique d'*Homo sapiens* dans le temps et dans l'espace”**

Mevr. R. Orban stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J.-M. Jadin, E. De Langhe, M. De Dapper, F. Van Noten, P. Gigase, H. Maraite, C. Sys en A. Ozer nemen aan de besprekking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

### **„Hubs, Harbours and Deltas in Southeast Asia: Multidisciplinary and Intercultural Perspectives”**

De HH. M. De Dapper en G. Stoops brengen verslag uit over hogerogenoemde Internationale Conferentie die van 6 tot 8 februari 2006 in Phnom Penh plaatsvond. Zij danken heel in het bijzonder Mevr. Y. Verhasselt voor haar bijdrage tot het welslagen van deze wetenschappelijke manifestatie.

De HH. E. De Langhe, J.-J. Symoens, R. Dudal en P. Goyens nemen aan de besprekking deel.

## **Classe des Sciences naturelles et médicales**

### **Séance du 16 mai 2006**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents:* MM. M. De Dapper, E. De Langhe, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, H. Maraite, H. Nicolaï, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, L. Tack, P. Van der Veken et M. Wéry, membres titulaires; M. R. Dudal, membre associé; M. T. Phan Trong, membre correspondant; M. F. Van Noten, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance:* MM. I. Beghin, L. D'Haese, M. Erpicum, S. Geerts, J.-P. Malingreau, J.-C. Micha, Mme F. Portaels, M. E. Robbrecht et Mme M. Vincx; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

M. A. Ozer accueille M. Trinh Phan Trong, nouveau membre correspondant.

### **Diversité et unité biologique d'*Homo sapiens* dans le temps et dans l'espace**

Mme R. Orban présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J.-M. Jadin, E. De Langhe, M. De Dapper, F. Van Noten, P. Gigase, H. Maraite, C. Sys et A. Ozer prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

### **«Hubs, Harbours and Deltas in Southeast Asia: Multidisciplinary and Intercultural Perspectives»**

MM. M. De Dapper et G. Stoops présentent un rapport sur la Conférence internationale mentionnée ci-dessus qui s'est déroulée à Phnom Penh du 6 au 8 février 2006. Ils remercient particulièrement Mme Y. Verhasselt pour son concours dans la réussite de cette activité scientifique.

MM. E. De Langhe, J.-J. Symoens, R. Dudal et P. Goyens prennent part à la discussion.

**„New hope to fill the ‘Mesob’ in the Drylands of Ethiopia”**

De Heer J. Deckers heeft deze mededeling voorgesteld tijdens de zitting van 22 november 2005.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse deze tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren mits rekening wordt gehouden met de opmerkingen van de verslaggevers.

**„The Nutritional Transition and the Challenges for Nutrition Research in Developing Countries”**

De Heer A. Pérez-Cueto heeft deze mededeling voorgesteld tijdens de zitting van 21 februari 2006.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse deze tekst niet te publiceren.

**„Intergenerational Nutrition and Child Health in Developing Countries”**

De Heer D. Roberfroid heeft deze mededeling voorgesteld tijdens de zitting van 20 december 2005.

De Klasse duidt een tweede verslaggever aan.

**Wedstrijd 2006**

Eén werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de *derde vraag* van de Wedstrijd 2006: „Men vraagt een studie van de landgebruiksveranderingen in tropisch Afrika gesteund op terreinwaarnemingen, teledetectie, object-gebaseerde classificatiesystemen en integratie in een Geografisch-Informatiesysteem”, m. n.

GAMANYA SIBANDA, R. 2006. Development of a Standardized Object Oriented Automatable Classification (SOOAC) Method & Application in Land Use and Land Cover Change. Detection Using Remote Sensing in Central Zimbabwe. — Proefschrift ingediend tot het behalen van de graad van Doctor in de Wetenschappen: Geografie, Universiteit Gent, 277 blz.

Na de verslagen van de HH. F. Malaisse, A. Ozer en E. Van Ranst gehoord te hebben, beslist de Klasse de prijs, ter waarde van 1 000 EUR, aan Mevr. Ruvimbo Gamanya Sibanda, Universiteit Gent, toe te kennen. Zij zal de titel van „Laureaat van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen” dragen.

Twee werken werden regelmatig ingediend in antwoord op de *vierde vraag* van de Wedstrijd 2006: „Men vraagt een studie over de werking en de rol van lokale gezondheidsdiensten voor de zorgverstrekking in crisistoestand in ontwikkelingslanden”, m. n.:

**«New Hope to Fill the ‘Mesob’ in the Drylands of Ethiopia»**

M. J. Deckers a présenté cette communication lors de la séance du 22 novembre 2005.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de publier ce texte dans le *Bulletin des Séances* moyennant l'application des remarques des rapporteurs.

**«The Nutritional Transition and the Challenges for Nutrition Research in Developing Countries»**

M. A. Pérez-Cueto a présenté cette communication lors de la séance du 21 février 2006.

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide de ne pas publier ce texte.

**«Intergenerational Nutrition and Child Health in Developing Countries»**

M. D. Roberfroid a présenté cette communication lors de la séance du 20 décembre 2005.

La Classe désigne un deuxième rapporteur.

**Concours 2006**

Un travail a été introduit régulièrement en réponse à la *troisième question* du Concours 2006, intitulée: «On demande une étude des changements de l'utilisation du sol en Afrique tropicale s'appuyant sur des observations de terrain, la télédétection, des systèmes de classification basés sur des objets et l'intégration dans un Système d'Information Géographique», à savoir:

GAMANYA SIBANDA, R. 2006. Development of a Standardized Object Oriented Automatable Classification (SOOAC) Method & Application in Land Use and Land Cover Change. Detection Using Remote Sensing in Central Zimbabwe. — Proefschrift ingediend tot het behalen van de graad van doctor in de Wetenschappen: Geografie, Universiteit Gent, 277 pp.

Après avoir entendu les rapports de MM. F. Malaisse, A. Ozer et E. Van Ranst, la Classe décide d'attribuer le prix, d'une valeur de 1 000 EUR, à Mme Ruvimbo Gamanya Sibanda, «Universiteit Gent». Elle portera le titre de «Lauréat de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer».

Deux travaux ont été introduits régulièrement en réponse à la *quatrième question* du Concours 2006, intitulée: «On demande une étude analysant le fonctionnement et le rôle des services de santé locaux pour la dispensation des soins en situation de crise dans les pays en voie de développement», à savoir:

VAN DAMME, W. 1999. Medical Assistance to Self-settled Refugees. Lessons from Guinea, 1990-96. — Proefschrift voor het behalen van de titel van Doctor in de Medische Wetenschappen, Vrije Universiteit Brussel & Instituut voor Tropische Geneeskunde, Antwerpen, 209 blz. + bijlagen.

PORIGNON, D. 2006. Les districts sanitaires: un outil pour le renforcement des systèmes de santé locaux. Expériences en situation de crise en Afrique centrale, 88 blz.

Na de verslagen van Mevr. M. Temmerman en de HH. J.-M. Jadin en M. Wéry gehoord te hebben, beslist de Klasse de prijs, ter waarde van 1 000 EUR, aan de Heer D. Porignon, „Université Libre de Bruxelles”, toe te kennen. Hij zal de titel van „Laureaat van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen” dragen.

#### **Lucien Cahenprijs 2006**

Vier werken werden ingediend met het oog op het verkrijgen van de Lucien Cahenprijs, m. n.:

BOES, Xavier 2005. Etude sédimentologique à haute résolution de séries lacustres. Recherche de traceurs paléoclimatiques annuels et comparaison des réponses de l'hémisphère Nord (Lac Baïkal, Sibérie) et de l'hémisphère Sud (Lake District, Chili). — Thèse, Université de Liège, 146 blz.

DE WAELE, Bert 2004. The Proterozoic Geological History of the Irumide Belt, Zambia. — PhD Thesis, Curtin University of Technology, Australia, 468 blz.

VAN COILLIE, Stijn 2003. Onderzoek naar de mogelijkheden van TERRA-satellieten sensoren voor de aanmaak van relatieve en absolute DEMs van de République Démocratique du Congo. — Thesis, Universiteit Gent, 131 blz. + 6 bijlagen.

VERBEKEN, Joris 2003. Integratie van vroegere zendingsrapporten voor de kartering van de vegetatie in het Virunga Park (D.R.Congo) door middel van LANDSAT en ASTER. — Thesis, Universiteit Gent, 99 blz.

Op grond van het verslag van de Selectiecommissie beslist de Klasse eenparig de Prijs toe te kennen aan de Heer Bert De Waele, Curtin University of Technology (Australië).

Het diploma zal hem overhandigd worden tijdens de academische openingszitting van 19 oktober a.s. De auteur zal de titel van „Laureaat van de Lucien Cahenprijs” dragen.

De zitting wordt om 18 u. 10 geheven.

VAN DAMME, W. 1999. Medical Assistance to Self-settled Refugees. Lessons from Guinea, 1990-96. — Proefschrift voor het behalen van de titel van Doctor in de Medische Wetenschappen, Vrije Universiteit Brussel & Instituut voor Tropische Geneeskunde, Antwerpen, 209 pp. + annexes.

PORIGNON, D. 2006. Les districts sanitaires: un outil pour le renforcement des systèmes de santé locaux. Expériences en situation de crise en Afrique centrale, 88 pp.

Après avoir entendu les rapports de Mme M. Temmerman et de MM. J.-M. Jadin et M. Wéry, la Classe décide d'attribuer le prix, d'une valeur de 1 000 EUR, à M. D. Porignon, Université Libre de Bruxelles. Il portera le titre de «Lauréat de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer».

### **Prix Lucien Cahen 2006**

Quatre travaux ont été introduits en vue de l'obtention du Prix Lucien Cahen, à savoir:

BOES , Xavier 2005. Etude sédimentologique à haute résolution de séries lacustres. Recherche de traceurs paléoclimatiques annuels et comparaison des réponses de l'hémisphère Nord (Lac Baïkal, Sibérie) et de l'hémisphère Sud (Lake District, Chili). — Thèse, Université de Liège, 146 pp.

DE WAELE, Bert 2004. The Proterozoic Geological History of the Irumide Belt, Zambia. — PhD Thesis, Curtin University of Technology, Australia, 468 pp.

VAN COILLIE, Stijn 2003. Onderzoek naar de mogelijkheden van TERRA-satelliet-sensoren voor de aanmaak van relatieve en absolute DEMs van de République Démocratique du Congo. — Thesis, Universiteit Gent, 131 pp. + 6 annexes.

VERBEKEN, Joris 2003. Integratie van vroegere zendingsrapporten voor de kartering van de vegetatie in het Virunga Park (D.R.Congo) door middel van LANDSAT en ASTER. — Thesis, Universiteit Gent, 99 pp.

Sur base du rapport de la Commission de sélection, la Classe décide à l'unanimité d'attribuer le Prix à M. Bert De Waele, Curtin University of Technology (Australie).

Le diplôme lui sera remis lors de la séance académique d'ouverture du 19 octobre prochain. L'auteur portera le titre de «Lauréat du Prix Lucien Cahen».

La séance est levée à 18 h 10.

## **Klasse voor Technische Wetenschappen**

### **Zitting van 27 april 2006**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig:* de HH. E. Cuypers, J. De Cuyper, R. Leenaerts, W. Loy en M. Van Den Herrewegen, werkende leden; de HH. T. Camelbeeck, P. Muchez en T. Van Frachen, geassocieerde leden.

*Betuigen hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen:* de HH. P. Beckers, J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, L. Dejonghe, G. Demarée, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, J. Feyen, A. François, G. Froment, A. Jaumotte, L. Maertens, J. Marchal, J. Michot, J. Poesen, J. Roos, R. Sokal en M. Van Montagu; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen.

De Heer C. De Meyer verwelkomt de HH. Thierry Camelbeeck en Philippe Muchez, nieuwe geassocieerde leden.

#### **Het veelzijdige en complexe karakter van het risico op natuurrampen**

De Heer B. Haghebaert stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. E. Cuypers, W. Loy, R. Leenaerts, C. De Meyer en T. Camelbeeck nemen aan de besprekking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

#### **„La situation du chantier naval Onatra de N'Dolo-Kinshasa”**

De Heer T. Van Frachen stelt een zendingsverslag voor getiteld als hierboven.

De HH. E. Cuypers en R. Leenaerts nemen aan de besprekking deel.

#### **Benoemingen**

Bij Koninklijk Besluit van 17 februari 2006 werden de HH. D. Demaiffe, L. Maertens en M. Van Den Herrewegen tot werkend lid benoemd.

De zitting wordt om 17 u. 05 geheven.

## **Classe des Sciences techniques**

### **Séance du 27 avril 2006**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents:* MM. E. Cuypers, J. De Cuyper, R. Leenaerts, W. Loy et M. Van Den Herrewegen, membres titulaires; MM. T. Camelbeeck, P. Muchez et T. Van Frachen, membres associés.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance:* MM. P. Beckers, J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, L. Dejonghe, G. Demarée, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, J. Feyen, A. François, G. Froment, A. Jaumotte, L. Maertens, J. Marchal, J. Michot, J. Poesen, J. Roos, R. Sokal et M. Van Montagu; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques.

M. C. De Meyer accueille MM. Thierry Camelbeeck et Philippe Muchez, nouveaux membres associés.

#### **«Het veelzijdige en complexe karakter van het risico op natuurrampen»**

M. B. Haghebaert présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. E. Cuypers, W. Loy, R. Leenaerts, C. De Meyer et T. Camelbeeck prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

#### **La situation du chantier naval Onatra de N'Dolo-Kinshasa**

M. T. Van Frachen présente un rapport de mission intitulé comme ci-dessus.

MM. E. Cuypers et R. Leenaerts prennent part à la discussion.

#### **Nominations**

Par Arrêté royal du 17 février 2006, MM. D. Demaiffe, L. Maertens et M. Van Den Herrewegen ont été nommés membres titulaires.

La séance est levée à 17 h 05.

## **Klasse voor Technische Wetenschappen**

### **Zitting van 18 mei 2006**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig:* de HH. J. De Cuyper, H. Deelstra, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, W. Loy, L. Maertens, H. Paelinck, M. Van Den Herrewegen en W. Van Impe, werkende leden; de HH. T. Camelbeeck en M. De Boodt, geassocieerde leden.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen:* de HH. P. Beckers, J. Berlamont, A. Buldgen, J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, C. De Meyer, A. François, G. Froment, A. Jaumotte, P. Muchez, J. J. Peters, F. Thirion, T. Van Frachen en M. Van Montagu; Mevr. Y. Verhasselt, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen; de Heer L. Tack, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

### **Overlijden van de Heer Adolf Verheyden**

De Heer J. Marchal kondigt het overlijden aan, op 6 mei 2006 te Kessel-Lo, van de Heer A. Verheyden, eregeassocieerd lid.

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

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

De opsteller van de lofrede van de Heer A. Verheyden zal later aangeduid worden.

### **Geotechnische uitdagingen bij hangbruggen.**

#### **Voorbeeld van de Messinabrug**

De Heer W. Van Impe stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. W. Loy, H. Paelinck, H. Deelstra, L. Maertens, T. Camelbeeck, M. Van Den Herrewegen en R. Leenaerts nemen aan de besprekings deel.

De Klasse overweegt de publicatie van een tekst in de *Mededelingen der Zittingen*, maar de Vast Secretaris wijst erop dat het artikel, wil het conform de statuten van de Academie zijn, niet op de Messinabrug toegespitst mag zijn.

## **Classe des Sciences techniques**

### **Séance du 18 mai 2006**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents:* MM. J. De Cuyper, H. Deelstra, J.-J. Drolesbeke, R. Leenaerts, W. Loy, L. Maertens, H. Paelinck, M. Van Den Herrewegen et W. Van Impe, membres titulaires; MM. T. Camelbeeck et M. De Boodt, membres associés.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance:* MM. P. Beckers, J. Berlamont, A. Buldgen, J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, C. De Meyer, A. François, G. Froment, A. Jaumotte, P. Muchez, J. J. Peters, F. Thirion, T. Van Frachen et M. Van Montagu; Mme Y. Verhasselt, membre de la Classe des Sciences morales et politiques; M. L. Tack, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

### **Décès de M. Adolf Verheyden**

M. J. Marchal annonce le décès, survenu à Kessel-Lo le 6 mai 2006, de M. A. Verheyden, membre associé honoraire.

Il retrace brièvement la carrière du Confrère disparu.

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

Le rédacteur de l'éloge de M. A. Verheyden sera désigné ultérieurement.

### **«Geotechnische uitdagingen bij hangbruggen. Voorbeeld van de Messinabrug»**

M. W. Van Impe présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. W. Loy, H. Paelinck, H. Deelstra, L. Maertens, T. Camelbeeck, M. Van Den Herrewegen et R. Leenaerts prennent part à la discussion.

La Classe envisage de publier un texte dans le *Bulletin des Séances*, mais la Secrétaire perpétuelle précise que l'article proposé, afin d'être en conformité avec les statuts de l'Académie, ne pourra être centré sur le pont de Messine.

**,,Hubs, Harbours and Deltas in Southeast Asia:  
Multidisciplinary and Intercultural Perspectives”**

De Heer J. Marchal brengt verslag uit van de hierboven vernoemde Internationale Conferentie die plaatsvond van 6 tot 8 februari 2006 in Phnom Penh.

**Benoemingen**

Bij Ministerieel Besluit van 4 april 2006 werden de HH. T. Camelbeeck en P. Muchez tot geassocieerd lid benoemd.

**Wedstrijd 2006**

Eén werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de *vijfde vraag* van de Wedstrijd 2006: „Men vraagt een studie over de toepassing van Geografische-Informatiesystemen op problemen van vervoer te land in de context van een of verschillende ontwikkelingslanden”, m. n.

MURIMI, S. K. (z. d.) GIS Applications in Modelling Potential Sediment Yield and Transport in Lake Nakuru Watershed, 33 blz. + bijlagen.

Na de verslagen van de HH. C. De Meyer en J. Charlier te hebben gehoord, beslist de Klasse noch prijs noch eervolle vermelding aan dit werk toe te kennen.

Eén werk werd regelmatig ingediend in antwoord op de *zesde vraag* van de Wedstrijd 2006: „Men vraagt een studie betreffende het ontwikkelen van nieuwe ertsbehandelingsprocédés in mijnstreken van ontwikkelingslanden, die een oplossing aanbrengen die beter beantwoordt aan de vereiste voorwaarden met betrekking tot het leefmilieu”, m. n.

DE LA TORRE CHAUVIN, E. & GUEVARA CAIQUETAN, A. 2006. Desarrollo de nuevos procesos de tratamiento de minerales en la pequeña minería aurífera ecuatoriana que han logrado reducir la contaminación ambiental, 97 blz. + bijlagen.

Na de verslagen van de HH. J. De Cuyper, M. Deliens en L. Tack te hebben gehoord, beslist de Klasse de prijs, ter waarde van 1 000 EUR, toe te kennen aan de Heer E. De La Torre Chauvin en Mevr. A. Guevara Caiquetán, Escuela Politécnica Nacional (Ecuador). Zij zullen de titel van „Laureaat van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen” dragen.

De zitting wordt om 17 uur geheven.

**«Hubs, Harbours and Deltas in Southeast Asia:  
Multidisciplinary and Intercultural Perspectives»**

M. J. Marchal présente un rapport sur la Conférence internationale mentionnée ci-dessus qui s'est déroulée à Phnom Penh du 6 au 8 février 2006.

**Nominations**

Par Arrêté ministériel du 4 avril 2006, MM. T. Camelbeeck et P. Muchez ont été nommés membres associés.

**Concours 2006**

Un travail a été introduit régulièrement en réponse à la *cinquième question* du Concours 2006, intitulée: «On demande une étude sur l'application des Systèmes d'Information Géographique aux problèmes de transport terrestre dans le contexte d'un ou de plusieurs pays en développement», à savoir:

MURIMI, S. K. (s. d). GIS Applications in Modelling Potential Sediment Yield and Transport in Lake Nakuru Watershed, 33 pp. + annexes

Après avoir entendu les rapports de MM. C. De Meyer et J. Charlier, la Classe décide de n'attribuer ni prix ni mention honorable à ce travail.

Un travail a été introduit régulièrement en réponse à la *sixième question* du Concours 2006, intitulée: «On demande une étude concernant le développement de nouveaux procédés de traitement de minerais en région minière des pays en développement, qui apportent une solution plus conforme aux conditions exigées sur le plan environnemental», à savoir:

DE LA TORRE CHAUVIN, E. & GUEVARA CAIQUETAN, A. 2006. Desarrollo de nuevos procesos de tratamiento de minerales en la pequeña minería aurífera ecuatoriana que han logrado reducir la contaminación ambiental, 97 pp. + annexes.

Après avoir entendu les rapports de MM. J. De Cuyper, M. Deliens et L. Tack, la Classe décide d'attribuer le prix, d'une valeur de 1 000 EUR, à M. E. De La Torre Chauvin et Mme A. Guevara Caiquetán, Escuela Politécnica Nacional (Equateur). Ils porteront le titre de «Lauréat de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer».

La séance est levée à 17 h.

## INHOUDSTAFEL — TABLE DES MATIERES

### Wetenschappelijke mededelingen Communications scientifiques

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

P.-L. VAN BERG <i>et al.</i> — L'art rupestre du plateau du Hemma (Hassake, Syrie): une nouvelle source iconographique en haute Mésopotamie .....	241
H. DEHENNIN. — De evacuatie uit Congo van de huurlingen van Jean Schramme (1967-1968) .....	257

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

D. N. LONG <i>et al.</i> — Artificial Propagation and Culture of Climbing Perch ( <i>Anabas testudineus</i> Bloch, 1792) in the Mekong Delta .....	279
R. ORBAN. — Diversité et unité biologique d' <i>Homo sapiens</i> dans le temps et dans l'espace .....	303

Klasse voor Technische Wetenschappen / Classe des Sciences techniques:

J.-J. DROESBEKE. — L'enseignement de la statistique dans les pays en développement ..	323
M. VAN DEN HERREWEGEN <i>et al.</i> — Revision of the Southern Part of the Geodetic Network of the Democratic Republic of Congo .....	337

### Lofrede — Eloge

Frans BONTINCK .....	351
----------------------	-----

### Notulen — Procès-verbaux

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

Zitting van 18 april 2006 / Séance du 18 avril 2006 .....	366
Zitting van 9 mei 2006 / Séance du 9 mai 2006 .....	370

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

Zitting van 25 april 2006 / Séance du 25 avril 2006 .....	374
Zitting van 16 mei 2006 / Séance du 16 mai 2006 .....	378

Klasse voor Technische Wetenschappen / Classe des Sciences techniques:

Zitting van 27 april 2006 / Séance du 27 avril 2006 .....	384
Zitting van 18 mei 2006 / Séance du 18 mai 2006 .....	386

