



**BULLETIN DES SEANCES
MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN**

49 (2)

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

Sous la Haute Protection du Roi

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESSE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

AVIS AUX AUTEURS

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

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

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

BERICHT AAN DE AUTEURS

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

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

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

© Royal Academy of Overseas Sciences. All rights reserved.

Abonnement 2003 (4 numéros — 4 nummers) : 70,00 €

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

Defacqzstraat 1 bus 3
B-1000 Brussel (België)



**BULLETIN DES SEANCES
MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN**

49 (2)

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

Sous la Haute Protection du Roi

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESSE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

AGENDA 2004

| MOIS | CLASSES (1) | | | COMMISSIONS (2) | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------|--------|
| | Sc. mor. et pol. (3 ^e mardi) | Sc. natur. et médic. (4 ^e mardi) | Sciences techniques (dernier jeudi) | Bureau | Admin. |
| Janvier | 20 | 27 | 29 | — | — |
| Février | 17 | 24 | 26 | — | — |
| | Détermination matière concours 2006 | | | | |
| Mars | 16 | 23 | 25 | 11 | 8 |
| | Texte questions concours 2006 Désignation rapporteurs concours 2004 | | | | |
| Avril | 20 | 27 | 29 | — | — |
| Mai | 18 | 25 | 27 | — | — |
| | Attribution prix concours 2004 | | | | |
| Juin | 15 | 22 | 24 | — | — |
| Juillet | — | — | — | — | — |
| Août | — | — | — | — | — |
| Septembre | — | — | — | 16 | 23 |
| Octobre | Séance plénière : 21 | | | | |
| Novembre | 16 | 23 | 25 | — | — |
| | Présentation candidats places vacantes Discussion vice-directeurs 2005 | | | | |
| Décembre | 14 | 21 | 23 | — | — |
| | <i>Elections</i> Désignation vice-directeurs 2005 | | | | |

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

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

En italique : Comité secret.

En gras : dates non traditionnelles.

| MAAND | KLASSEN (1) | | | COMMISSIES (2) | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------|--------------------|
| | Morele en Polit. Wetensch. (3de dinsd.) | Natuur- en Geneesk. Wetensch. (4de dinsd.) | Technische Wetensch. (laatste donderdag) | Bureau | Bestuurs- comm. |
| Januari | 20 | 27 | 29 | — | — |
| Februari | 17 | 24 | 26 | — | — |
| | Vastleggen onderwerp wedstrijd 2006 | | | | |
| Maart | 16 | 23 | 25 | 11 | 8 |
| | Tekst vragen wedstrijd 2006 Aanduiden verslaggevers wedstrijd 2004 | | | | |
| April | 20 | 27 | 29 | — | — |
| Mei | 18 | 25 | 27 | — | — |
| | Toekennen prijzen wedstrijd 2004 | | | | |
| Juni | 15 | 22 | 24 | — | — |
| Juli | — | — | — | — | — |
| Augustus | — | — | — | — | — |
| September | — | — | — | 16 | 23 |
| Oktober | Plenaire zitting : 21 | | | | |
| November | 16 | 23 | 25 | — | — |
| | Voorstellen kandid. openstaande plaatsen Bespreken vice-directeurs 2005 | | | | |
| December | 14 | 21 | 23 | — | — |
| | <i>Verkiezingen</i> Aanduiden vice-directeurs 2005 | | | | |

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

(2) De Commissies vergaderen op het secretariaat, Defacqzstraat 1, 1000 Brussel.

Cursief : Besloten vergadering.

In vet : niet-traditionele data.

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN

Classe des Sciences morales et politiques

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Afrique : crise de l'Université nationale, développement et institutionnalisation des inégalités. Le cas du Bénin*

par

Marc PONCELET**

RESUME. — Les universités africaines francophones sont en crise à divers égards. Le cas des universités congolaises est trop particulier pour en tirer des enseignements généraux. Le présent article évoque le cas de l'Université nationale du Bénin (devenue Université d'Abomey Calavi en septembre 2001). Il tente de montrer que cette crise ne remet pas en cause fondamentalement la production d'une élite sociale même si elle en modifie les profils. Cette fonction est remplie par un recrutement des étudiants très concentré dans les classes moyennes éduquées et par une inégalité croissante au sein des filières des universités. On assisterait ainsi, quelle que soit la pression concurrentielle du secteur privé (très limitée jusqu'ici au Bénin), à la fin du modèle de l'Université nationale. D'un point de vue sociologique, on assiste à une mutation socioculturelle qui voit la fin de la figure de l'intellectuel national. L'Etat conserve son université, mais la nation perd le contrôle sur l'identité de ses élites.

SAMENVATTING. — *Afrika : crisis van de nationale Universiteit, ontwikkeling en institutionalisering van de ongelijkheden. Het geval-Benin.* — De Franstalige Afrikaanse universiteiten zijn in crisis in verschillende opzichten. Het geval van de Congolese universiteiten is te specifiek om er algemene conclusies uit te trekken. In deze voordracht gaat het over de Nationale Universiteit van Benin (Universiteit van Abomey Calavi geworden in september 2001). Men probeert aan te tonen dat deze crisis de productie van een sociale elite niet grondig aan de orde stelt, zelfs al verandert ze de profielen ervan. Deze functie wordt vervuld door een op de welopgevoede middenstand gerichte studentenwerving en door een groeiende ongelijkheid tussen de verschillende afdelingen van de universiteiten. Men zou op deze manier getuige zijn van het eind van het model van de nationale Universiteit, wat de concurrentiële druk van de privé-sector (tot nu toe zeer beperkt in Benin) ook moge zijn. Sociologisch gezien, is er een socioculturele mutatie aan de gang, die het einde van de nationale intellectuele figuur met zich meebrengt. De Staat behoudt nog zijn universiteit, maar de natie verliest de controle over de identiteit van haar elites.

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 18 juin 2002. Texte reçu le 11 juin 2002.

** Membre de l'Académie; chargé de cours à l'Université de Liège, Faculté d'Economie, Gestion et Sciences sociales, bd du Rectorat 7, bte 45, B-4000 Liège (Belgique).

SUMMARY. — *Africa : National University's Crises, Development and Institutionalization of Inequalities. The Case of Benin.* — From various points of view, African French-speaking universities remain in a deep crisis. The case of RDC's universities is too particular to constitute a significant example. We present in this paper the case of the National University of Benin (called University of Abomey Calavi since September 2001). We try to show that this crisis does not change basically the social function of selecting and discriminating a social and cultural elite in the population. This function is fulfilled through the targeting of students in the middle class, and also by the increasingly inequality between sections and faculties in the university. Whatever the competitive pressure of the private sector (very limited so far in Benin), we are observing the end of the National University's model. From a sociological point of view, we are facing a sociocultural mutation that marks the end of the national "intellectuel". The State is able to retain its university monopole but the nation is losing the control over the identity of its social elite.

Crise et maintien du monopole institutionnel de l'UNB au Bénin

Les indications empiriques qui suivent sont issues d'une recherche menée en 2000 à partir d'échantillons raisonnés de quelques dizaines d'étudiants et de quelques témoins privilégiés, membres des personnels scientifiques, académiques et administratifs de l'UNB. Cette recherche coordonnée a été réalisée dans trois campus africains : Cotonou, Ouagadougou et Lubumbashi (RDC). Bien entendu, cette recherche commanditée par la coopération fédérale belge a été l'occasion de rassembler l'ensemble des documents officiels nationaux et internationaux concernant l'enseignement au Bénin.

Les universités d'Afrique noire francophone sont en panne. Explosion démographique, années blanches, grèves, dissolution, grève du zèle rampante des enseignants, pénuries documentaires, fuite des compétences, réduction des allocations publiques, vieillissement du corps enseignant, misère pédagogique et logistique forment le lot quotidien de dizaines de milliers d'étudiants et de professeurs. Présence de possibilités de formation en ligne, migrations universitaires, ouverture au secteur privé (réduite au regard de l'Afrique centrale) confirment encore le sentiment d'une fin d'époque, celle des universités-phares des sociétés nationales.

L'Université nationale du Bénin (UNB) a subi, comme l'ensemble des institutions publiques africaines, les effets de la crise profonde du modèle sociétal post-colonial. Depuis une grosse décennie de démocratisation sans heurts, elle a vu doubler ses effectifs. Elle reste l'objectif de l'immense majorité des bacheliers qui constituent la première «génération démocratique».

En crise, comme l'ensemble du système éducatif, elle subsiste néanmoins comme l'institution incontournable de l'enseignement supérieur. Elle est jusqu'ici fort peu concurrencée par des institutions privées, qu'elles soient universitaires ou non. Victime certes des réductions de train de vie imposées aux insti-

tutions publiques (sous les contraintes d'ajustement structurel), elle est très loin d'avoir subi ces réformes aussi durement que d'autres institutions publiques. Le retrait total des coopérants permanents étrangers ne signifie pas la fin des collaborations et des ressources octroyées en outre par les coopérations néerlandaise, belge, canadienne et francophones.

Si les étudiants qui célèbrent toujours leur rôle politique d'avant-garde n'ont pas renoncé à des fortes revendications corporatistes, notamment en ce qui concerne les bourses et autres formes de soutien financier des pouvoirs publics, et s'ils dénoncent la misère de condition qui les contraint à une vie de galère, ils sont encore 40 % à bénéficier de tels soutiens financiers alors que les bourses nationales sont supprimées au Cameroun, qu'elles ont disparu (comme le budget de l'éducation) en RDC où les universités ne vivent ou survivent qu'à la faveur du «partenariat», c'est-à-dire la contribution des familles et de quelques œuvres charitables. Si les conditions d'enseignement tant logistiques que pédagogiques sont vivement dénoncées, elles interviennent cependant peu comme objet de mobilisation des mouvements étudiants. Bien que des grèves surviennent çà et là parmi les professeurs et étudiants, on n'enregistre ni mobilisation ni réaction comparable à la situation burkinabé.

En revanche, la réduction très drastique des engagements des diplômés dans la fonction publique entamée depuis 1985 a des effets d'autant plus profonds que les universitaires purent prétendre précédemment à un recrutement immédiat. Si l'Etat est désormais fortement disqualifié aux yeux des étudiants comme employeur attractif, et si l'établissement à titre indépendant (médecins, avocats, socio-économistes et consultants divers) ainsi que le «professionnalisme associatif» constituent la grande espérance de la plupart des étudiants, il reste que cet Etat comme son unique Université ne sauraient être ignorés. Ils détiennent encore formellement ou informellement le monopole de divers adjuvants à la promotion scolaire, professionnelle et sociale, adjuvants que la perspective de décentralisation démultipliera encore sans doute. Ainsi des centaines de fonctionnaires en poste tentent de décrocher un titre de maîtrise en Faculté en vue d'une promotion, voire d'une activité indépendante post-retraite.

Enfin, la disqualification apparemment générale de l'enseignement public comme débouché professionnel au terme de laquelle «prendre la craie» est devenu le signe d'un échec professionnel et d'un renoncement amer à la promotion sociale, ne doit pas faire perdre de vue que les cours privés restent le principal secteur professionnel des étudiants et de très nombreux diplômés sans emploi, que la thèse est à l'horizon imaginaire d'une majorité d'étudiants dès la seconde année d'université, que les «super-professeurs» très largement impliqués dans les réseaux internationaux, dans la consultance internationale ou dans les sommets politiques, sont des grandes figures de la réussite.

Bref, si l'institution universitaire est «en crise» et peut être objectivement contestée dans ses performances, dans sa fonction de reproduction des connais-

sances (la recherche étant quasi nulle) et de modernisation, dans son rapport au «développement» ou à une meilleure égalité des chances, si elle est aussi contestable par son coût démesuré et sa politisation, l'éducation formelle et les titres universitaires sont toujours jusqu'ici des produits extrêmement convoités [1] *. S'il est désormais peu justifié de parler d'élite nationale et si le commerce ou certains secteurs publics rentiers comme les douanes ou les impôts témoignent de «réussites» économiques sans équivalent, l'Université en crise se maintient tant comme objectif des bacheliers, que comme acteur central au sein des réseaux d'accumulation des pouvoirs sociaux, politiques et culturels. A titre d'exemple, l'élection de députés issus des milieux commerçants mais peu lettrés a suscité récemment une vaste polémique à Cotonou où la maîtrise du français et le diplôme formel restent pour beaucoup la condition d'une responsabilité politique quelconque. Les formes de communautarisation dans l'enseignement primaire plus ou moins soutenues par des organismes de coopération, les formes rampantes de privatisation dans le secondaire, n'ont pas d'équivalent dans l'enseignement supérieur. Il faut constater que le modèle de gouvernance *top-down* continue donc de s'imposer largement dans l'enseignement supérieur alors que le champ de l'enseignement primaire et secondaire se complexifie considérablement tant en termes d'acteurs, de pouvoirs ou d'interventions d'associations diverses [2].

Malgré cet apparent maintien institutionnel, social et politique de l'UNB dans un contexte de pression démographique, d'inadaptation pédagogique et de découplage du diplôme et du fonctionariat, il serait erroné de parler d'une reproduction, de conservatisme, de maintien de privilèges, d'une incapacité à la réforme ou encore d'une reproduction à l'identique des enjeux scolaires et universitaires. En effet, cette apparente résistance institutionnelle et culturelle opère parallèlement à (et grâce à) une orientation de plus en plus nette vers un pilotage par la demande de plus en plus éloigné du pilotage par l'offre typique de l'Université nationale d'hier.

Manifestement, l'UNB s'est adaptée aux inégales ressources et ambitions des familles, en occupant les zones les plus habituellement propices à l'enseignement supérieur privé, à travers des enseignements professionnels de type court, en concentrant les ressources (pédagogiques, logistiques, «coopératives» et scientifiques) sur une minorité d'étudiants qui cumulent les performances scolaires, les «héritages lettrés» et les atouts sociaux et économiques dans quelques facultés ou écoles, en concentrant l'échec dans les premières années des facultés généralistes — dites «Chine populaire» — sans compromettre la possibilité d'une bourse ou d'un secours aux rescapés des DEUG dans ces facultés.

Le monopole national de l'UNB ne saurait cependant cacher les mutations profondes qui affectent les stratégies et représentations des acteurs universitaires,

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux notes p. 117.

et principalement des étudiants [3]. Il convient donc de lire sous ce maintien du monopole institutionnel (corrélatif dans une certaine mesure de la définition des capitaux autorisant l'accès aux pouvoirs économiques, sociaux, culturels et politiques), une diversification croissante des atouts, des trajectoires, des stratégies et des composantes de la valeur des titres. L'Université nationale est désormais moins un foyer qu'une arène dans le double sens du mot : il faut y accéder et s'y battre ! Les études renvoient aujourd'hui au registre de la lutte. La réussite individuelle apparaît comme une guerre personnelle, à tout le moins une lutte quotidienne dans laquelle les ressources les plus diversifiées sont de plus en plus inégales à l'instar des vécus. La trajectoire universitaire, hier encore fortement régulée, apparaît de plus en plus comme une construction et une négociation permanentes.

Les constats globaux et bruts

Peu de spécialistes contestent le sévère constat que pose Philippe HUGON (1994) sur les systèmes scolaires africains et béninois en particulier. Selon lui, la plupart des systèmes scolaires africains sont plongés dans une crise profonde :

- Explosion quantitative au détriment de la qualité de l'enseignement alors que le continent reste sous-scolarisé. Explosion démographique, forte croissance relative de la fraction jeune de la population et urbanisation conduisent à un ratio population active/population scolarisable de 0,5.
- Maintien ou aggravation des inégalités sexuelles et sociales, des déséquilibres entre les enseignements généraux, techniques et professionnels et faille pédagogique.
- Désajustements formation/emploi : désajustements quantitatifs avec les restrictions des emplois publics et qualitatifs au regard des besoins des employeurs.
- Coût énorme de la production des diplômés par rapport aux ressources nationales : en moyenne dix fois le revenu par tête dans l'enseignement supérieur ! A taux de scolarisation égal, les dépenses éducatives par rapport au PIB sont dix fois supérieures dans les pays ACP au regard de l'Europe. L'Afrique apparaît sur-scolarisée par rapport à ses moyens.
- Rupture du consensus post-colonial et décomposition des logiques familiales et communautaires favorables à la scolarisation comme investissement intergénérationnel. Dans le contexte actuel de sous-emploi plus ou moins grave, les diplômés connaissent une dévaluation, le déchet scolaire est énorme et la chance de trouver un emploi est limitée. Cependant, la demande scolaire ne cesse de croître et «l'école demeure souvent la dernière chance (...). L'école est devenue une instance de différenciation sociale, d'exclusion et de frustration» (HUGON 1994).

Selon Hugon, le pilotage du système scolaire béninois est défaillant : découplage de la logique financière et de la logique éducative, absence de management stratégique, système d'information parcellaire.

Les déséquilibres au profit des zones urbanisées sont considérables. Les taux de rendement en primaire et en secondaire de Cotonou sont deux fois supérieurs à la moyenne nationale.

Si le poids de l'éducation dans le budget national est relativement stable, la croissance de la part de l'enseignement supérieur est remarquable : 4 % en 1970 et 21 % en 1990. En 1989 la dépense publique par élève était de 19 450 FCFA/an dans le primaire contre 335 500 FCFA/an (en réduction par rapport à 1985) dans le supérieur. En 1988, le poids de l'aide extérieure par élève était quatre fois supérieur à l'université au regard du primaire et du secondaire. L'enseignement supérieur se serait «secondarisé». L'auteur épingle le poids budgétaire énorme des bourses octroyées sur fonds publics.

Sur le plan des blocages, des archaïsmes et des impasses institutionnels, démographiques, pédagogiques, politiques et financiers, le diagnostic global de N'Dri Assié-Lumumba (1993) semble aussi peu contestable.

Un des auteurs d'une étude fondée sur des biographies rétrospectives réalisées à grande échelle au Cameroun n'hésitait pas pour sa part à dire que les diplômés du secondaire et du supérieur étaient les principales victimes de la crise actuelle tant sur le plan des possibilités d'insertion professionnelle, des revenus, que de l'allongement des délais d'entrée dans la vie adulte. L'immense majorité des étudiants béninois font leur cette analyse (PILON *et al.* 1997). Cependant, la rumeur selon laquelle des centaines, voire des milliers, de licenciés et de bacheliers se seraient convertis en zémidjans [4] reste une rumeur. La perspective d'un «retour humiliant aux champs», elle, n'a guère de réalité autre que rhétorique.

Entre 1980 et 1999, les effectifs étudiants de l'UNB ont quadruplé passant de 4 000 à plus de 16 000 étudiants.

Les bourses et secours : un enjeu central ?

Les aides publiques aux études comportent des bourses nationales d'études universitaires (bourse d'excellence et bourse ordinaire) qui sont des sommes fixes allouées mensuellement à l'étudiant. Le «secours universitaire» est quant à lui versé une fois sur l'année scolaire (115 000 FCFA/an). Les montants de bourse sont de trois niveaux : 28 750 FCFA, 34 500 FCFA et 45 425 FCFA selon que l'étudiant fréquente une faculté «classique», une école professionnalisée de type court, la FSA ou la FSS.

Les critères d'attribution varient selon le type d'intervention. La bourse d'excellence est attribuée à l'étudiant inscrit en première année dans l'une des facultés et instituts de l'UNB dès lors qu'il a reçu la mention «Bien» au moins au Bac et que son âge n'excède pas 21 ans. La bourse nationale d'études est attribuée à

Tableau 1

Evolution des effectifs étudiants de l'UNB de 1989-90 à 1998-99

| Année | 1989-1990 | | | 1990-1991 | | | 1991-1992 | | | 1992-1993 | | | 1993-1994 | | |
|--------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|-------|-----------|------|------|-----------|------|-------|
| | M | F | T | M | F | T | M | F | T | M | F | T | M | F | T |
| FSS | 237 | 37 | 274 | 224 | 47 | 271 | 305 | 70 | 375 | 325 | 84 | 409 | 311 | 87 | 398 |
| FSA | 125 | 7 | 132 | 146 | 7 | 153 | 137 | 6 | 143 | 137 | 6 | 143 | 143 | 10 | 153 |
| ENA | 262 | 34 | 296 | 225 | 38 | 263 | 228 | 61 | 289 | 150 | 54 | 204 | 123 | 49 | 172 |
| INE | 231 | 22 | 253 | 216 | 33 | 249 | 210 | 48 | 258 | 170 | 50 | 220 | 223 | 72 | 295 |
| CPU | 225 | 17 | 242 | 258 | 20 | 278 | 211 | 22 | 233 | 230 | 28 | 258 | 283 | 45 | 328 |
| ENAS | 26 | 13 | 39 | 20 | 20 | 40 | 24 | 22 | 46 | 23 | 29 | 52 | 21 | 19 | 40 |
| FASJEP | 3690 | 602 | 4292 | 4534 | 737 | 5271 | 4240 | 765 | 5005 | 3759 | 736 | 4495 | 3497 | 743 | 4240 |
| FAST | 1092 | 135 | 1227 | 1185 | 158 | 1343 | 1361 | 142 | 1503 | 1364 | 142 | 1506 | 1880 | 266 | 2146 |
| FLASH | 1474 | 352 | 1826 | 1548 | 378 | 1926 | 1815 | 388 | 2203 | 2070 | 472 | 2542 | 2213 | 518 | 2731 |
| Total | 7362 | 1219 | 8581 | 8356 | 1438 | 9794 | 8531 | 1524 | 10055 | 8228 | 1601 | 9829 | 8694 | 1809 | 10503 |

| Année | 1994-1995 | | | 1995-1996 | | | 1996-1997 | | | 1997-1998 | | | 1998-1999 | | |
|--------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|-----------|------|-------|
| | M | F | T | M | F | T | M | F | T | M | F | T | M | F | T |
| FSS | 359 | 115 | 464 | 333 | 103 | 436 | 369 | 120 | 489 | 396 | 134 | 530 | 392 | 176 | 568 |
| FSA | 125 | 7 | 132 | 122 | 13 | 135 | 145 | 19 | 164 | 161 | 24 | 185 | 182 | 39 | 221 |
| ENA | 156 | 92 | 248 | 195 | 137 | 332 | 255 | 187 | 442 | 270 | 212 | 482 | 268 | 197 | 465 |
| INE | 412 | 164 | 576 | 498 | 185 | 683 | 560 | 219 | 779 | 531 | 184 | 715 | 555 | 242 | 797 |
| CPU | 406 | 63 | 469 | 400 | 74 | 474 | 617 | 96 | 713 | 673 | 112 | 785 | 751 | 136 | 887 |
| ENAS | 20 | 12 | 32 | 19 | 15 | 34 | 20 | 20 | 40 | 21 | 34 | 55 | 25 | 48 | 73 |
| FASJEP | 3480 | 692 | 4172 | 3495 | 707 | 4202 | 4671 | 945 | 5616 | 4420 | 960 | 5380 | 5042 | 1151 | 6193 |
| FAST | 1748 | 226 | 1974 | 1331 | 147 | 1478 | 1434 | 206 | 1640 | 1583 | 232 | 1815 | 2021 | 322 | 2343 |
| FLASH | 2311 | 537 | 2848 | 2673 | 661 | 3334 | 3192 | 828 | 4020 | 3376 | 896 | 4272 | 3395 | 995 | 4390 |
| Total | 9017 | 1908 | 10915 | 9066 | 2042 | 11108 | 11263 | 2640 | 13903 | 11431 | 2788 | 14219 | 12631 | 3306 | 15937 |

Source : Service statistiques et scolarité (SSS)/Rectorat/UNB.

La proportion de filles inscrites à l'UNB est globalement constante avec 20 % des effectifs. A titre indicatif, le tableau ci-dessous donne un éclairage sur la proportion de filles dans 9 établissements de l'UNB.

Tableau 2
Proportion de filles dans 9 établissements de l'UNB

| Année d'étude | 1 ^e année | | 2 ^e année | | 3 ^e année | | 4 ^e année | | 5 ^e année | | 6 ^e année | | 7 ^e année | | Total | | % des filles |
|---------------|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|----|----------------------|----|----------------------|----|-------|------|--------------|
| | F | T | F | T | F | T | F | T | F | T | F | T | F | T | F | T | |
| CPU | 62 | 332 | 41 | 230 | 15 | 156 | 16 | 122 | | | | | | | 134 | 840 | 15,9 |
| ENA | 82 | 204 | 68 | 159 | 47 | 101 | 0 | 1 | | | | | | | 197 | 465 | 42,4 |
| ENAS | 22 | 33 | 17 | 24 | 9 | 16 | | | | | | | | | 48 | 73 | 65,8 |
| FASJEP | 592 | 3156 | 246 | 1362 | 170 | 905 | 143 | 770 | | | | | | | 1151 | 6193 | 18,6 |
| FAST | 234 | 1563 | 34 | 374 | 21 | 172 | 33 | 233 | 45 | | | | | | 322 | 2343 | 13,7 |
| FLASH | 416 | 1673 | 219 | 1043 | 170 | 873 | 190 | 801 | | | | | | | 995 | 4390 | 22,7 |
| FSA | 19 | 70 | 5 | 47 | 6 | 47 | 7 | 33 | 2 | 24 | | | | | 39 | 221 | 17,7 |
| FSS | 54 | 147 | 20 | 84 | 26 | 88 | 22 | 82 | 19 | 52 | 11 | 53 | 24 | 62 | 176 | 568 | 13,4 |
| INE | 120 | 379 | 70 | 227 | 52 | 191 | | | | | | | | | 242 | 797 | 30,4 |

Source : Service statistiques et scolarité (SSS)-Rectorat/UNB.

tous les étudiants admis à l'un des concours d'entrée dans les établissements de formation professionnelle de l'UNB et qui sont âgés de 23 ans au plus, ainsi qu'à tout étudiant de l'UNB qui obtient une moyenne de passage supérieure à 11,5/20 en faculté et à 13/20 dans les écoles professionnalisées et qui satisfait aux critères d'âge.

La bourse et le secours dans une moindre mesure fonctionnent non comme des correcteurs d'inégalités sociales, mais sont à l'inverse des éléments constitutifs de celles-ci. Sans nier que la bourse soit décisive pour ceux qui en bénéficient et ne disposent pas d'ascendants et/ou de germains lettrés ou nantis, elle apparaît davantage comme une prime aux stratégies de reproduction et de consécration des familles les plus prédisposées aux études et des individus cumulant les atouts sociaux et institutionnels d'une trajectoire «gagnante».

Les boursiers sont plus nombreux que les non-boursiers à recevoir un soutien financier d'un ou des parents.

La bourse d'étude a bien pour principal mérite de «diminuer le stress», de «voir un peu venir» ; elle constitue surtout un apport régulier, prévisible, qui est loin d'être négligeable. Elle fournit par mois de 40 à 70 % des dépenses habituelles. Notons que son effet «déstressant», et surtout son efficacité pédagogique (dans la mesure où elle dispense de chercher des ressources complémentaires extérieures à la famille), n'est guère effectif que pour les jeunes des familles les plus nanties. Néanmoins, l'immense majorité des étudiants bénéficie de soutiens familiaux qui sont bien sûr très variables dans leur niveau et leur forme, mais cette contribution familiale existe donc bien et est sans doute capitale pour beaucoup.

Privatisation rampante et diversification interne

Il existe à l'UNB des écoles, instituts et facultés dits «professionnalisés» que le discours général oppose aux facultés classiques que sont la FASJEP, la FAST et la FLASH qui comptent, elles, rappelons-le, au moins trois quarts des étudiants. Ces dernières sont réputées pour leur part dispenser des enseignements «théoriques» sans lien précis avec les opportunités du marché de l'emploi autre que l'enseignement, secteur aujourd'hui totalement dévalorisé. Il est clair que les premières et les secondes ne relèvent plus vraiment du «même monde» selon les étudiants. On verra plus loin que bien d'autres indicateurs témoignent d'une évidente dualisation de l'UNB à travers ses établissements et leurs publics [5]. Notre hypothèse est que dans le cadre d'une compétition généralisée face à un marché de l'emploi «libéralisé», l'offre d'éducation de l'UNB s'est moulée sur les stratégies et ressources familiales mobilisables. Les écoles censées former des cadres moyens (donc pas des «intellectuels») dans le seul second cycle, sont devenues de fait des filières d'excellence d'autant plus recherchées par tous que nombreux sont ceux qui y cherchent un diplôme «rentable» sans renoncer dans

la suite à de «vraies grandes études», cumulant ainsi possibilités d'insertion rapide et accès au statut de «vrai intellectuel». Les facultés professionnalisées (agronomie et médecine) délivrant des titres de second et troisième cycles offrent, elles, immédiatement les avantages de la profession et du statut.

Parmi les établissements dits professionnalisés, deux facultés, médecine (FSS) et agronomie (FSA), constituent souvent l'objectif premier des étudiants. L'accès y est conditionné par un concours d'entrée. De fait, les baccalauréats scientifiques (bacs D et C) préparent au mieux à ces concours et formations. Le recrutement y est très limité et chacun sait ou croit savoir que l'encadrement et la probabilité de réussite y sont nettement plus élevés. Les échecs y sont beaucoup plus rares que dans les facultés dites classiques. Les indicateurs quantitatifs et qualitatifs relatifs sont nettement supérieurs en comparaison de toutes les autres écoles et facultés. Le nombre d'étudiants inscrits en première année se compte en dizaines tandis qu'il convient de compter ailleurs en centaines, voire en milliers.

On accède à ces établissements en étant classé au concours d'entrée, ce qui donne droit au tarif d'inscription le plus bas (6 200 FCFA), soit à défaut de réussite au concours, en réussissant le test de sélection interne qui permet l'inscription au tarif de quelque 106 200 FCFA. Enfin, un nombre limité d'étudiants «sponsorisés» (par leur famille et/ou par une association) peut être admis sur dossier et être dispensé de la réussite de l'un ou l'autre concours. La famille, l'association ou l'étudiant doit alors assumer un coût d'inscription qui varie de 213 200 à 252 200 FCFA pour les Béninois. Ces deux dernières formules ne peuvent plus changer durant les années ultérieures et interdisent l'accès à une bourse. Beaucoup d'étudiants des premières années cherchent à s'inscrire parallèlement en faculté classique avec le seul objectif d'y «gagner la bourse».

La réussite au concours d'entrée en FSS et FSA donne accès à la bourse d'Etat. Le public y est donc spécifique dans la mesure où on y trouve essentiellement des boursiers et des jeunes soutenus par des familles ayant fait la preuve de leur crédibilité monétaire. Comme on y échoue peu, les pertes de bourses sont rares. On comprend donc que ces deux facultés sont les plus recherchées et les plus valorisées principalement parmi les détenteurs de bacs D et C. Elles cumulent en effet des contenus scientifiques considérés comme élevés, une sélectivité exceptionnellement forte à l'entrée (garante de la qualité, de la disposition d'un minimum de moyens — bourse ou aide familiale — et de la jeunesse des candidats), formation très spécialisée, encadrement plus important. La médecine en particulier bénéficie d'un prestige considérable alliant les motivations les plus nobles aux anticipations les plus intéressées. La formation scientifique et le titre de FSA sont également très appréciés, mais offrent moins d'opportunités en matière d'installation dans le privé à titre indépendant.

Une autre catégorie d'établissements est constituée d'écoles ou instituts qui ne sont pas des facultés et n'offrent pas de filière de second et troisième cycles. Leur vocation originelle était de produire des cadres «supérieurs moyens». Il s'agit de l'ENA, l'INE, l'ENAS, le CPU. Moins considérés en

termes de prestige scientifique car limités aux premiers cycles (bac +3) et ne faisant pas l'objet d'équivalence systématique à l'étranger, ces établissements sont surtout réputés pour la forte probabilité d'insertion professionnelle de leurs diplômés, ainsi que dans une certaine mesure, pour l'encadrement des étudiants et les stages pratiques qui y sont organisés. On y accède également sur base de la réussite au concours d'école qui donne droit à la bourse d'Etat, par test de sélection interne ou par «sponsoring» dans les conditions évoquées ci-dessus pour la FSA et FSS. Le public est proche de celui de la FSS ou FSA mais plus féminin. Il n'est pas rare qu'un titulaire de bac D ou C s'essaye à quatre concours, FSA, FSS, INE, ENA par exemple.

Le troisième type d'établissement constitué de «facultés classiques ou généralistes» accueille l'immense majorité des étudiants (80 %). Ces facultés, dont les premiers cycles surtout sont qualifiés de «Chine populaire», sont accessibles à tout bachelier contre un coût d'inscription de 6 200 FCFA. Il s'agit de la faculté des sciences et techniques (FAST), de la faculté des lettres, arts et sciences humaines (FLASH) et de la faculté des sciences juridiques économiques et politiques (FASJEP). A l'exception de quelques «éventuels» boursiers d'excellence qui auraient choisi ces filières, on n'y trouve pratiquement pas de boursier en première année. Seule la réussite en première année avec une moyenne de 11,51/20 à un âge inférieur à 25 ans donne droit à une bourse de seconde année (25 750 FCFA/mois). Un résultat honorable, mais un peu inférieur (entre 10/20 et 11,5/20) donne droit au secours. Cette aide est inférieure à la bourse et est versée en une fois (105 200 FCFA/an).

Il est important de souligner qu'à l'UNB, la pléthore d'étudiants dans les facultés dites «classiques» est liée à un encadrement faible au regard des établissements dits «professionnalisés». Le tableau indicatif ci-dessous est assez éloquent à ce sujet.

En FSA (qui est par ailleurs l'une des facultés où sont présentes de longue date les coopérations extérieures), on compte quatre étudiants par membre du personnel d'encadrement, alors qu'à la FASJEP on dénombre 105 étudiants par membre du personnel d'encadrement. On notera également l'énorme différence en matière de professeurs titulaires entre la FSS par exemple et la FLASH ou plus encore entre la FSS et la FASJEP !

Les taux de boursiers de première année de «Chine populaire» sont insignifiants, tandis qu'ils varient de 23 à 30 % dans les écoles et atteignent 35 % en FSS et 40 % en FSA. En écoles ou facultés professionnalisés ces taux croîtront encore de quelques pourcents au fil des années pour atteindre 50 % en FSS, 60 % en FSA (en dernière année) et 40 à 50 % en école.

En faculté classique, les taux de boursiers atteindront 10 à 35 % en seconde année et de 29 à 44 % en dernière année. Largement de quoi permettre de faire de nécessité vertu ou même «vocation».

Tableau 3

| Etablissement | Professeurs | Professeurs assistants | Assistants stagiaires | Nombre total d'encadreurs | Nombre total d'étudiants par établissement | Nombre d'étudiants par membre du personnel d'encadrement |
|---------------|-------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| CPU | 1 | 36 | 56 | 93 | 840 | 9 |
| ENA | 2 | 25 | 18 | 45 | 465 | 10 |
| ENAS | | | | | 73 | |
| FASJEP | 3 | 40 | 16 | 59 | 6193 | 105 |
| FAST | 23 | 50 | 16 | 89 | 2343 | 26 |
| FLASH | 13 | 78 | 21 | 112 | 4390 | 39 |
| FSA | 4 | 38 | 10 | 52 | 221 | 4 |
| FSS | 38 | 25 | 2 | 65 | 568 | 9 |
| INE | | 28 | 16 | 44 | 797 | 18 |
| INJEPS | | 14 | 14 | 28 | 134 | 5 |

Source : Service statistiques et scolarité (SSS) — Rectorat/UNB.

Les règles d'attribution de bourse à la suite du bac et les modalités d'admission dans les écoles ou facultés professionnelles consacrent et renforcent les inégalités d'origine. Type de bac, âge au bac et modalités d'accès aux facultés et écoles professionnalisées cumulent leurs effets pour transformer ces inégalités d'origine en inégalités pédagogiques, statutaires et finalement sociales et financières.

A l'ENAS, la FSS et la FSA, la réussite de la première année fournit une probabilité de plus de 80 % d'obtenir le diplôme final !

Les premières hypothèses issues de la poursuite de la recherche en 2001 auprès des diplômés de 1997-98, indiquent que les médecins trouvent généralement et assez vite un emploi (ou des activités) correspondant à leurs titres sans être toujours sécurisés par un contrat d'emploi ou un établissement personnel à titre privé. Les agronomes s'orientent vers les coopérations internationales ou l'entreprise privée (parfois préparée lors du mémoire de fin d'études). Les diplômés des écoles disent être « dévalués » par les salaires offerts ou les contenus du travail, mais trouvent néanmoins des emplois principalement dans le secteur privé ou associatif. Les diplômés des facultés, principalement en sciences humaines et sociales qui enregistrent les retards les plus importants au niveau de la soutenance des mémoires, « fonctionnent » souvent sur base de la licence pendant quelques années et connaissent en général les trajectoires post-scolaires les plus problématiques et les plus heurtées.

Lors d'un *focus group* très animé, les étudiants des facultés professionnalisées (FSA, FSS) et écoles professionnalisées se sont longuement « opposés » aux étudiants des facultés classiques quant aux statuts respectifs et à la qualité de leurs

établissements. Les premiers arguant de la garantie d'excellence fournie par les concours, le bon encadrement et les débouchés professionnels ; les seconds répondant que les écoles n'étaient pas d'authentiques foyers de science haute et noble. Les étudiants des facultés FLASH, FASJEP et FAST n'acceptent pas la toute relative prétention à l'excellence des premiers et évoquent des vocations personnelles qui les auraient motivés envers et contre tout ce qu'ils savaient ou croyaient savoir des conditions d'enseignement. Tous admettent néanmoins que tout jeune bachelier béninois tente ou doit logiquement tenter d'abord les concours en privilégiant FSS et FSA ou les écoles professionnalisées selon le type de bac obtenu. Ils conviennent que l'étudiant n'entre souvent en faculté classique qu'à titre complémentaire, à titre provisoire ou en «dernier recours». Ce jugement n'impliquant pas à leurs yeux une disqualification générale de leurs établissements.

L'université : promotion sociale ou reproduction familiale

L'imagerie de l'enfant de paysan doué et promu par des institutions nationales en charge d'une mobilisation générale pour le développement, conçue comme implicitement garante d'une égalisation des chances, est désormais totalement déplacée. Si l'université est encore le lieu de promotions remarquables, elle est bien davantage un lieu investi par les logiques de reproduction de l'élitisme lettré et de ses fines distinctions. Aussi fausse est l'image de la réussite individuelle au prix de la non-scolarisation des frères et sœurs. La réussite au bac (et l'acharnement qu'elle suscite, les moyens parallèles qu'elle requiert : cours privés, mobilisation des établissements secondaires pour obtenir les épreuves passées, etc.) comme l'accès aux différentes filières et la réussite, relèvent de stratégies familiales qui requièrent la prise en compte de la trajectoire des frères et sœurs. Nos recherches nous conduisent aussi à relativiser les termes de la tension individu-communauté et du contrôle social exercé par une famille élargie, un village ou un clan. Les pratiques, les échanges comme les représentations des étudiants mettent en scène des familles nucléaires élargies à quelques oncles ou tantes avec lesquels les rapports et «contrats» sont très personnalisés.

La moitié de notre échantillon a toujours vécu avec l'un ou les deux parents directs. Pour les autres, les interventions d'apparentés couvrent divers aspects : hébergement bien sûr, contribution alimentaire, petits compléments financiers, déplacements. Il convient de souligner le rôle des aînés scolarisés en matière de «soutien académique», de mobilisation des réseaux de connaissance, de familiarités institutionnelles, de solidarités de terroir, d'affinités professionnelles.

Ces solidarités sont nettement individualisées tant dans le chef de leurs bénéficiaires que de leurs «prestataires» ; elles sont négociées plus qu'imposées et ce, même lorsqu'elles semblent initier au cycle de la dette intergénérationnelle.

L'étudiant béninois est très souvent issu de parents scolarisés ou «lettrés». Ainsi, dans notre échantillon, quatre étudiants sur cinq ont au moins un parent (père, mère ou tuteur) lettré, d'un niveau supérieur au primaire et un sur deux au moins a une mère lettrée. Notons également la présence extrêmement remarquable de jeunes issus de familles liées par un ou deux membres à l'enseignement. Près de la moitié des étudiants interrogés ont au moins un parent direct (ou tuteur principal) lié professionnellement à l'appareil scolaire (instituteurs ou professeurs retraités inclus) [6]. Un sur dix a deux parents dans cette situation professionnelle. Trois quarts des filles ont un ou deux parents dans cette situation.

Pour la majorité des étudiants, il ne s'agit donc pas de parents «sachant lire et écrire», car 50 % ont deux parents occupant un emploi formel (retraités inclus) et 32 % ont «seulement» un papa dans cette situation.

Presque toutes les filles ont au moins un parent ayant occupé un emploi formel ! Les trois quarts sont issues d'un couple actif dans le secteur formel ou enregistré. Le niveau de l'emploi du père est généralement plus élevé que dans le cas des garçons.

L'examen des situations scolaires des frères et sœurs est éclairante. Trois cinquièmes des étudiants ont au moins deux frères ou sœurs diplômés ou scolarisés dans l'enseignement supérieur. Si l'on soustrait les aînés (qui ont moins de chance d'être dans ce cas et qui ont le plus souvent des «petits frères et sœurs sur les bancs au collège ou lycée»), quatre cinquièmes des étudiants ont au minimum un frère ou une sœur disposant au moins du bac.

La scolarisation des germains semble indiquer que l'effet des différences culturelles, sociales et économiques d'origine familiale est plus net encore qu'au niveau individuel. En effet, extrêmement rares sont les parents disposant du bac ou davantage (et encore plus rares sont les mamans de ce niveau) dont la majorité des rejetons n'est pas ou n'a été sur les bancs du collège, du lycée et de l'université. Ainsi, les quinze étudiants dont la scolarité est quasi générale parmi les frères et les sœurs sont précisément ceux dont les parents occupent des professions formelles supposant au moins un niveau de bac [7].

Pour la majorité des étudiants ayant un père polygame ou assumant la responsabilité d'enfants d'autres lits (35 sur 52), le rang de la maman semble plus déterminant, à tout le moins dans les couples d'actifs, pour rendre compte de l'extension de la scolarité parmi les enfants. Ainsi, on note souvent un décalage entre la scolarité des enfants d'une épouse en comparaison des enfants d'une autre. On note en particulier l'investissement scolaire important des mères elles-mêmes professionnellement liées au secteur de l'enseignement (principalement institutrices).

Origines et genre

Davantage que l'origine géographique, ce sont les modalités du rapport à la ville qui semblent déterminantes pour saisir l'accès à l'université. Pour l'immense majorité, c'est en ville (en famille ou placé chez un parent ou encore occupant une maison appartenant à la famille proche) que s'est déroulée la scolarité pré-universitaire. Plus de la moitié des étudiants interrogés ont été socialisés dans des familles typiquement urbaines. Tous les non-Béninois sont dans cette situation de même que la majorité des «diaspos». Parmi les Béninois interrogés, 60 % seraient «typiquement urbains» en se déclarant originaires des villes du sud, 13 % se disent originaires de zones rurales du sud et du centre, tandis que 18 % se disent nordistes. Quatre cinquièmes des étudiants (étrangers inclus) ont principalement évolué en ville.

En fait, trois quarts des étudiants ont accompli l'essentiel de leur scolarité dans les capitales et grandes villes du sud (pour le Bénin : Cotonou, Porto-Novo, Abomey). Le village, qui n'est d'ailleurs pas toujours présent au niveau des représentations, renvoie le plus souvent au terroir d'origine du père et, dans quelques cas, de la mère, lorsque les relations avec la famille de celle-ci ont été privilégiées. Le village ne fait sens, aux yeux des étudiants, comme élément identitaire que lorsque cet élément très local et typiquement traditionnel est intégré dans un tropisme régional (nord) ou ethnolinguistique plus large.

Selon les facultés et écoles, la proportion de filles varie de 13,7 % (sciences) à 65 % (assistants sociaux). Notons aussi la faible représentation féminine en droit/économie (18,6 %) et en lettres (22,7 %). Incontestablement et malgré la récente «montée des filles» dans le primaire et le secondaire, les fillettes et les filles restent victimes d'une discrimination à l'entrée, au maintien dans le système scolaire et à la certification en amont de l'enseignement supérieur.

Les filles ne représentaient qu'un quart des effectifs de candidats au bac en 1999 et leur taux de réussite était inférieur à celui des garçons : 26,7 % contre 30,2 %. Dans l'Atacora et le Borgou (nord), les filles ne constituent que 14 % des effectifs des candidats et leur taux de réussite était nettement inférieur à celui des garçons (23 % contre 32 % dans le Borgou et 19,6 % contre 25 % dans l'Atacora). Dans l'Atlantique (sud), les filles constituaient 31 % de l'effectif des candidats et leur taux de réussite était de 26,9 % pour 29,5 % chez les garçons.

Le bac reste donc globalement le moment d'une forte inégalité entre filles et garçons et celle-ci, en termes d'accès ou de réussite, est fortement liée au caractère urbain de la région.

Il semble qu'il en aille tout autrement dans le secteur des études supérieures. La discrimination ou sur-sélection des filles s'atténuerait après l'accès au bac et surtout avec l'accès à l'enseignement supérieur. Avec LEBEAU (1997) à propos de matériaux nigériens, nos données laissent penser que la sur-sélection en amont se traduit à l'université par une inégalité globale en faveur des filles. Inégalité de conditions socio-économiques et culturelles liées aux familles et à leurs ethos

scolaire, inégalités largement entérinées par les orientations scolaires et la nature des établissements fréquentés, inégalités se traduisant enfin dans la cohérence et la maîtrise des projets scolaires et professionnels. Dans notre petit échantillon, les parents des filles sont davantage scolarisés et plus particulièrement à des niveaux post-primaires, disposant plus fréquemment de postes formels, de professions de cadres. Les filles semblent plus fréquemment boursières ou soutenues. Une seule ne peut compter sur une bourse, ni sur un secours complété par l'aide des parents, ni sur une intervention formelle des parents. Les filles s'insèrent encore davantage dans des fraternités où l'accès à l'université est quasi généralisé. Si l'argument de Lebeau concernant les lycées fréquentés ne peut être invoqué ici, les trajectoires béninoises indiquent un âge au Bac plus précoce et une maîtrise plus avancée du projet scolaire.

Les «stratégies» d'études

Les stratégies d'orientation des étudiants répondent donc à des pressions familiales, à des anticipations plus ou moins fondées quant au marché du travail, à des «vocations» ou goûts personnels, voire des révélations divines, mais surtout à des contraintes principalement liées à trois séries de facteurs :

- L'âge au bac, le type de bac et l'éventuelle mention eux-mêmes fortement liés aux capitaux mobilisables des familles ;
- L'inégalité qualitative supposée des établissements et leurs modes de recrutement ;
- Les stratégies d'accès aux bourses et secours dont l'octroi est en partie lié aux modes de recrutement des établissements.

Si nous inclinons à concevoir la «stratégie» comme fortement déterminée, réalisée et adaptée sous contraintes conscientes et inconscientes fortes et sous informations fort peu sûres (ex. : la rentabilisation immédiate des diplômes des écoles professionnalisées qui reste loin d'être vérifiée), il faut encore admettre que ces stratégies renvoient principalement au court terme et qu'elles ne sont réellement perceptibles comme telles que dans les cas des plus avantagés à tous points de vue.

LES CALCULS DE CONRAD

Originaire de Porto-Novo, Conrad y a fait toutes ses études primaires et secondaires. Son père est chauffeur et sa mère ménagère. Parmi ses germains, une seule fille a réussi le bac et a terminé l'université au Canada. Conrad connaît son premier échec lors de sa première tentative au concours du bac à 19 ans. Il réussit l'année suivante et obtient un bac D. Il passe le concours FSS et CPU et échoue, mais réussit le test interne au CPU. «Alors je réfléchis... j'aurais pu

avoir l'inscription sur test en FSS, mais cela aurait coûté 7x 106 500 plus d'autres frais, alors j'ai choisi le CPU, ça fera seulement 3x 106 500 si tout marche bien. Comme mes parents n'ont pas trop fréquenté (lire fréquenté l'école), je me décide seul, je parle avec des amis... En m'inscrivant en Faculté, j'ai eu le secours, mais je ne l'aurai plus car je ne suis plus inscrit dans cette Fac pour cette année qui commence. Le secours, ça correspond plus ou moins à l'inscription sur test. Comme je suis encore jeune, je vais tenter les concours de l'ENA et de l'INE. Là si je réussis, j'aurai la bourse, oh ce n'est pas pour la bourse seulement mais je dois penser à mes parents. Pourront-ils toujours payer ces frais au CPU. Comme au CPU en seconde, on a moins de travail, je suivrai les deux filières CPU plus INE ou CPU plus ENA. Le concours FSS je ne le repasserai plus, je ne pourrais plus supporter. Si je rate ces concours, alors je devrai reprendre en Faculté et essayer d'y décrocher la bourse en réussissant une année. Je veux un doctorat, pas rien que l'ingénieur».

En général, le type de bac obtenu est un bon indicateur des concours tentés : FSA, FSS, CPU pour les détenteurs des bacs scientifiques ; INE, ENA, ENAS pour les détenteurs de bacs en lettres et en gestion. On notera cependant qu'un nombre croissant de titulaires d'un bac scientifique tentent les cours INE et ENA.

S'il échoue au concours et réussit le test, ou est admis en formule de sponsoring, ce qui suppose un coût d'inscription plus élevé, l'étudiant s'inscrit parallèlement en faculté pour tenter d'y décrocher la bourse en réussissant dans les conditions exigées.

Ce dernier cas de figure, très fréquent parmi les étudiants de la FASJEP qui sont souvent inscrits par ailleurs dans d'autres facultés, ne vise pas explicitement la recherche d'une bourse. Un étudiant inscrit dans deux facultés et remplissant dans les deux cas les conditions d'octroi d'une bourse n'en perçoit qu'une. Il s'agit plutôt de tirer profit de la connexité des cours, de la communauté des professeurs ou encore de jouer la multiplication des opportunités. Convaincus qu'en «Chine populaire» la sélection au terme de la première année est somme toute aléatoire, certains étudiants laissent clairement entendre qu'à ce jeu, deux chances valent mieux qu'une seule.

LA VOCATION DE DONALD

Donald est un enfant d'une famille très scolarisée. Il est en seconde année de sociologie, et est secouru. Il n'a que 21 ans et ses résultats sont brillants. Son père «s'est opposé à ma vocation naissante et a pour cela vu l'évêque afin de ne pas m'accepter au séminaire où je souhaitais entrer. Au lycée, on connaissait ma valeur et toute ma famille voulait faire de moi un médecin car on sait bien qu'avec un médecin dans la famille, la longévité y est (...). Nous n'avons qu'une cousine qui est médecin mais mariée, c'est donc pour son mari, alors tout un chacun me voyait médecin. Cette histoire d'orientation a été terrible et j'aurais pu

faire sauter la famille avec cette histoire. Aujourd'hui je suis en seconde sociologie, j'aime ça et c'est aussi une vocation que je portais, bien sûr c'est dur car on ne s'attendait pas à cela. Oui c'est dur, je suis le premier parmi mes frères à faire la fac... tous les autres ont fait les écoles...oui par rapport au lycée où j'étais brillant j'ai perdu beaucoup de considération». C'est qu'entre-temps, et alors même qu'il s'ouvrait à sa nouvelle vocation de sociologue, Donald a échoué aux concours de la FSS, de l'INE et de l'ENA.

Si l'étudiant réussit le concours, la première année en école et la première année de Faculté, il pourra tenter de s'engager dans une double filière en fac et en école, quitte à privilégier temporairement l'une ou l'autre, le plus souvent ce sera l'école. Dans les faits, la double filière est exceptionnelle lorsque l'inscription principale est acquise en FSA ou FSS. En revanche, elle est fréquente à l'INE et à l'ENA et, dans la plupart des cas, couplée avec la FASJEP ou les sections langues de la FLASH.

Ainsi deux sur trois étudiants présentement de «Chine populaire» (premières années des facultés) ont tenté au moins un concours. La moitié des étudiants des écoles ont tenté et parfois réussi un ou deux concours dans un autre établissement. L'échec au concours est donc une expérience largement répandue. Les taux d'admission étant connus et faibles, d'aucuns tentent l'aventure sans grande conviction, d'autres s'y soumettent ou s'y soustraient en évoquant les «noms connus d'avance», mais s'y refuser explicitement suppose une détermination assez rare.

L'échec en première année est rarement vécu et accepté comme une mise en cause de ses compétences ou de sa capacité de travail. En règle générale, on dira que «l'on n'a pas eu la chance», que l'arbitraire règne au niveau de l'évaluation, que des conditions exceptionnelles sont survenues (décès d'un proche, maladie), qu'une erreur ou une malveillance administrative s'est insinuée quelque part, ou que d'autres ont cherché et obtenu votre malheur par des moyens «spirituels», mais l'échec est très rarement vécu comme définitif, plutôt comme une corvée supplémentaire. L'échec en première année débouche sur une réorientation ou sur un redoublement, l'échec en seconde ou troisième débouche sur un redoublement ou un abandon pour ceux à qui la chance sourit davantage dans la seconde filière d'inscription. Mais à ce stade, la persévérance est de mise [8].

Quelles que soient les précisions apportées quant aux origines sociales et familiales des étudiants universitaires, chacun parmi ceux-ci, lorsqu'il se réfère à ses classes passées et non à sa famille, a très légitimement le sentiment d'un mérite et d'un destin exceptionnels. Ainsi Mustapha, nordiste de 24 ans, estime que «sur 106 camarades avec lesquels il a commencé le cycle secondaire, deux ont aujourd'hui le Bac» ! Comment s'étonner dès lors de l'extraordinaire confiance en soi et de l'infaillible estime de soi qui traverse nos entretiens ? Extraordinaire capacité à surmonter échecs éventuels et aléas divers sans remettre fondamentalement en cause ses capacités et qualités personnelles.

NOTES

- [1] Malgré les projets issus des Etats généraux de l'enseignement tenus au début des années 1990, la pression internationale à la réforme s'est fait aussi sentir à l'occasion d'un récent audit commandité par la Banque mondiale qui soulignait en outre l'opacité de la gestion, la politisation de la direction académique et les défauts de démocratie.
- [2] Voir en outre M.F. Lange, 1999.
- [3] Monopole qui n'est en rien contesté par la décision récente de création (ou délocalisation partielle) d'une université au Nord dont les élites et étudiants dénonçaient de plus en plus les discriminations scolaires en faveur du Sud.
- [4] Conducteurs de taxi-motos urbains.
- [5] Hors de l'université, la prolifération des filières privées d'enseignement supérieur complexifie encore l'orientation des étudiants. Ces écoles accessibles parfois sans titre de «bac», délivrant le plus souvent des brevets de techniciens supérieurs (BTS), exigent des montants d'inscription variables de 200 000 à 500 000 FCFA. Leur réputation tient surtout en la qualité présumée des cours donnés (professeurs «motivés») et au caractère éminemment pratique des enseignements censés préparer à l'exercice d'un métier, censés aussi être en adéquation avec le marché du travail privé local. On y délivre surtout des diplômes de secrétariat, gestion, comptabilité, communication et plus rarement des titres techniques.
- [6] Nous nous devons de préciser que le Ministère de l'Education nationale est la plus grosse entreprise du Bénin. Il utilise 35 % du budget de l'Etat et emploie 22 000 agents tout en disposant du plus grand parc immobilier du pays (HUGON 1994, p. 266).
- [7] Bien que des étudiants (très minoritaires — un sur cinq) se déclarent seuls universitaires dans leur famille proche, voire décrivent leurs familles comme peu nanties économiquement, extrêmement rares sont en fait les étudiants qui ne disposent d'au moins un parent scolarisé. Ainsi une jeune fille pourra déclarer qu'il n'y a pas d'universitaire parmi ses devanciers familiaux, mais avance néanmoins que sa mère était enseignante et son père fonctionnaire à l'OCBN avec un niveau proche du bac. Dans la plupart des familles, l'étudiant a des frères et sœurs qui ont été étudiants ou qui s'y préparent.
- [8] Le mode d'échantillonnage excluait les ex-étudiants et parmi ceux-ci les étudiants ayant abandonné à la suite d'un échec. C'est en outre pour enquêter auprès de ces derniers qu'un second volet de recherche s'est imposé.

BIBLIOGRAPHIE

- ASSIE-LUMUMBA N'DRI, T. 1993. L'enseignement supérieur francophone. Evaluation du potentiel des Universités classiques et des alternatives pour le développement. — Washington, World Bank.
- AUTREART 2000. Des écoles pour le Sud. Stratégies sociales politiques étatiques et interventions du Nord. — Paris, IRD, Numéro 17, 201 pp.
- BAKO-ARIFARI NASSIROU 1995. Démocratie et logiques du terroir au Bénin. — *Politique Africaine*, 59 (oct.) : 7-24.

- BIERSCHENK, T. & OLIVIER DE SARDAN, J.-P. 1998 (Eds). Les pouvoirs aux villages. Le Bénin rural entre démocratisation et décentralisation. — Paris, Karthala, 296 pp. *Cahiers des Sciences Humaines*, 31 (3-1995). Les stratégies éducatives en Afrique subsaharienne. Paris, Editions de l'ORSTOM.
- CROSSMAN, P. & DEVISCH, R. 1997. Endogeneisation and African Universities. — A Survey of Endogeneisation Initiatives at Six African Universities. — Katholieke Universiteit Leuven, Africa Research Centre, Department of Social and Cultural Anthropology.
- DJANKAKI, C-F. 1999. Le Bénin décentralisé. — Cotonou (imprimé par TOAFODE CODO - 01 BP 1052).
- DJOGBENOU, J. 1999. A l'université, le succès dépend de la poche. — *In* : Visages de la corruption au Bénin, Cotonou, Editions Proximités (août).
- FALL, A. S. 1994. Et si l'insertion urbaine passait par l'investissement dans des réseaux sociaux ? — *In* : JACOB, J.-P. & LAVIGNE DELVILLE, P. (Eds), Les associations paysannes en Afrique. Paris, Les associations paysannes, organisation et dynamiques, APAD-IUED-Karthala, pp. 293-303.
- GAILLARD, J. 1999. La Coopération scientifique et technique avec les pays du Sud. Peut-on partager la science ? — Paris, Karthala.
- GERARD, E. 1997. La tentation du savoir en Afrique. Politiques, mythes et stratégies d'éducation au Mali. — Paris, Karthala.
- HUGON, P. 1994. La crise des systèmes éducatifs dans un contexte d'ajustement. — *Afrique contemporaine* (n° spécial, 4^e trimestre).
- Institut des Artisans de Justice et de Paix (IAJP) 1997. Identités ethniques et intégration nationale. Jalons pour une éthique de l'intégration. — Cotonou (Rép. du Bénin), Editions du Flamboyant, coll. «Xwefa».
- Institut National de la Statistique et de l'analyse économique 1999. Tableau de bord social et indicateur du développement humain. — Cotonou (septembre).
- KASONGO N'GOY MAKITA 1989. Capital scolaire et pouvoir social en Afrique. A quoi sert le diplôme universitaire ? — Paris, L'Harmattan.
- KOUSSE, J.-A. 2000. La corruption appauvrit la nation. — Publication de Transparency international, Benin, Cotonou.
- KROL, P. A. 1994. Avoir 20 ans en Afrique. Reportage. — Paris, L'Harmattan.
- LANGE, M.-F. 1998. L'école et les filles en Afrique. Scolarisation sous conditions. — Paris, Karthala.
- LANGE, M.-F. Les acteurs de l'évolution de l'offre et de la demande d'éducation en Afrique. — *Les Cahiers ARES*, 1 : 49-63.
- LEBEAU, Y. 1997. Etudiants et Campus du Nigéria. Décomposition du champ universitaire et sociabilités étudiants. — Paris, Karthala, coll. «Hommes et sociétés».
- Les Cahiers ARES*, 1-1999. Les enjeux de l'éducation et des savoirs au Sud. Ed. Resp. Etienne Gérard.
- MARIE, A. (Ed.), VUARIN, R., LEINDORFER, F., WERNER, J.-F., GERARD, E. & TIEKOURA, O. 1997. L'Afrique des Individus. — Paris, Karthala.
- MAFORIKAN, A.-N. 1999. Le parlement béninois en marche. La troisième législature de l'Assemblée nationale : 1999 - 2003. — Cotonou, Publication de la Fondation Friedrich Ebert Stiftung.

- OLIVIER DE SARDAN, J.-P. & BIERSCHENK, T. 1994. Les courtiers locaux du développement. — *Bulletin APAD*, 5 (juin) : 71-76.
- OLIVIER DE SARDAN, J.-P. 2000. Dramatique déliquescence des Etats en Afrique. — *Le Monde Diplomatique* (février), pp. 12-13.
- PILON, M., LOCOH, T., VIGNIKIN, E. & VIMARD, P. 1997. Ménages et familles en Afrique, approches des dynamiques contemporaines. — *Les Etudes du Ceped*, 15, ORSTOM.
- Programme des Nations Unies pour le Développement 1999. Rapport sur le développement humain au Bénin. — Cotonou.
- RWEHERA, M. 1999. L'éducation dans les «pays les moins avancés» : quelle marge de manœuvre ? — Paris, L'Harmattan.
- SAVINA, M.-D. & BOIDIN, B. 1996. Privatisation des services sociaux et redéfinition du rôle de l'Etat : les prestations éducatives et sanitaires au Bénin. — *Revue Tiers-Monde*, 37 (148 — oct.-déc.).
- Transparency International Benin 1999. Le droit et la corruption. — Cotonou, Editions Proximités (décembre).
- Université Nationale du Benin 1993. Le livret de l'étudiant. Cotonou.
- Université Nationale du Benin 1997-98. Guide d'information et d'orientation. — Cotonou.
- VIMARD, P. 1997. Modernisation, crise et transformation familiale en Afrique subsaharienne. — Autre part, 2, Paris, ORSTOM.

Landgebruik en bestaanszekerheid bij de Mossi in Burkina Faso : de rol, noodzaak en beperkingen van mobiliteit*

door

Mark BREUSERS**

TREFWOORDEN. — Burkina Faso ; Landgebruik ; Mobiliteit ; Rechten op grond ; Akkerbouw ; Veeteelt.

SAMENVATTING. — Aangetoond wordt dat een goed begrip van de dynamiek van het landgebruik in de *région du Centre Nord* in Burkina Faso en van de verschillende wijzen waarop de bevolking van het gebied haar bestaan tracht zeker te stellen, een inzicht veronderstelt in de vormen van mobiliteit waarbij Mossi akkerbouwers en Fulbe veeteelers betrokken zijn. Volgend op de inleiding wordt in een eerste paragraaf de geschiedenis van de mobiliteit van de bevolking geschetst, waarbij in het bijzonder het verband tussen mobiliteit van Mossi akkerbouwers en veranderende rechten op grond wordt belicht. Vervolgens wordt ingegaan op de mobiliteit van Fulbe veehouders en op de betekenis hiervan voor de productiesystemen van hun Mossi burens. De besproken vormen van mobiliteit zijn voor het grootste deel van de bevolking van de *région du Centre Nord*, onder de huidige sociale, economische en klimatologische omstandigheden, een bittere noodzaak bij het streven naar bestaanszekerheid. Des te verontrustender zijn daarom een aantal gebeurtenissen en ontwikkelingen van de afgelopen jaren, waaronder de onlusten en oorlog in Ivoorkust, die erop wijzen dat verscheidene van de nu nog vaak levensnoodzakelijke mobiliteitsvormen een zeer onzekere toekomst tegemoetgaan. In een concluderende paragraaf worden in het licht van het voorgaande enkele kanttekeningen geplaatst bij de op evolutionistische aannames gebaseerde modellen voor landbouwverbetering die beleid en interventies in het gebied voeden.

MOTS-CLES. — Burkina Faso ; Utilisation du sol ; Mobilité ; Droits fonciers ; Agriculture ; Elevage.

RESUME. — *Utilisation du sol et sécurité de subsistance chez les Mossi du Burkina Faso : rôle, nécessité et limitations de la mobilité.* — Il sera démontré qu'une bonne compréhension de la dynamique de l'utilisation du sol dans la région du Centre Nord du

* Mededeling voorgesteld tijdens de zitting van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen van 10 december 2002. Beslissing tot publiceren genomen tijdens de zitting van 18 februari 2003. Definitieve tekst ontvangen op 17 maart 2003.

** Laureaat Wedstrijd 2001. Amsterdam Research Institute for Global Issues and Development Studies.

Burkina Faso, ainsi que des différentes pratiques de la population visant à assurer sa subsistance, ne peut être acquise sans tenir compte des processus de mobilité géographique dans lesquels les agriculteurs Mossi et les éleveurs Fulbe sont impliqués. Dans un premier temps, un bref historique de la mobilité de la population est présenté, avec une attention particulière sur la relation entre la mobilité des agriculteurs Mossi et la dynamique foncière. Ensuite est traitée la mobilité des éleveurs Fulbe et sa signification pour les systèmes de production de leurs voisins Mossi.

Pour la majorité des habitants de la région du Centre Nord, les différentes formes de mobilité géographique dont il est question ici sont, dans les circonstances économiques, sociales et climatiques actuelles, cruciales pour la poursuite d'une sécurité de subsistance. Il est dès lors d'autant plus inquiétant que nombre d'événements récents, parmi lesquels les troubles et la guerre en Côte-d'Ivoire, indiquent que l'avenir de plusieurs de ces formes de mobilité, souvent essentielles encore aujourd'hui, est très incertain. Dans la conclusion, quelques suggestions sont esquissées en vue de programmes alternatifs d'amélioration agricole dans cette région.

KEYWORDS. — Burkina Faso ; Land Use ; Mobility ; Land Tenure ; Farming ; Livestock Raising.

SUMMARY. — *Land Use and Livelihood Security among the Mossi in Burkina Faso : the Role, Necessity and Limitations of Mobility.* — It will be demonstrated that a good understanding of the dynamics of land use in the *région du Centre Nord* of Burkina Faso as well as of the various ways in which the population of the region attempts to secure its livelihood, cannot be obtained without taking into account the processes of geographic mobility in which Mossi farmers and Fulbe herdsmen are involved. A first section gives a brief history of the population's mobility, with special attention to the relation between mobility of Mossi farmers and the dynamics of land tenure. Next, the mobility of Fulbe herdsmen and its significance for the production systems of their Mossi neighbours is discussed.

For the majority of people of the *région du Centre Nord*, the different forms of geographic mobility dealt with here are, under the current economic, social and climatic circumstances, crucial to their efforts to secure their livelihood. It is, then, all the more alarming that a number of recent events and developments, among which the troubles and war in Ivory Coast, show that the future of several of the currently still vital forms of mobility has become very uncertain. In the conclusion some suggestions are outlined for alternative agricultural improvement programmes in this region.

Inleiding

Twee jaar geleden stuurde ik mijn proefschrift in om mee te dingen in een wedstrijd uitgeschreven door de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen. De Academie vroeg om een studie over „wezenlijke kenmerken van het nomadisme met oog voor de historische en regionale verschillen”. Volgens Van Dale is „nomade” een „benaming voor zonder vaste woonplaats rondzwervende steppebewoners”, of ook voor „iemand die een zwervend bestaan leidt”. Mijn proefschrift behandelde het landgebruik van mensen die in

de eerste plaats bekend staan als gierst verbouwende boeren, m. n. de Mossi van Burkina Faso. Slechts één hoofdstuk ging meer in detail in op de relaties tussen de Mossi en de eveneens in het onderzoeksgebied levende Fulbe herders. Maar, hoewel zij zich dikwijls verplaatsen vanwege de variabele, seizoensgebonden beschikbaarheid van voedsel en water voor hun vee, hebben ook deze Fulbe meestal een „vaste” verblijfplaats waarnaar zij steeds terugkeren en hun velden zaaien. Dus, de hoofdfiguren uit mijn werk beantwoordden niet aan het klassieke beeld van de met zijn vee en hele hebben en houden rondtrekkende nomade. Dat ik mijn boek toch voor de wedstrijd instuurde werd ingegeven door mijn overtuiging dat juist dergelijke klassieke beeldvorming een goed begrip van verschillende vormen van landgebruik en hun interacties in de weg kan staan. Mijn onderzoek toonde immers aan dat de wijzen waarop Mossi hun land gebruiken, en meer algemeen in hun levensonderhoud voorzien, in hoge mate steunen op en gereproduceerd worden dankzij de diverse en uiteenlopende vormen van mobiliteit waarbij zij en hun Fulbe burens betrokken zijn.

Hieronder volgt eerst een korte introductie tot de problematiek — de rol, noodzaak en beperkingen van mobiliteit in Mossi landgebruik — en tot het onderzoeksgebied — de *région du Centre Nord* in Burkina Faso. Vervolgens wordt de geschiedenis van de mobiliteit van de Mossi geschetst, met bijzondere aandacht voor de nauwe relatie tussen die mobiliteit en de dynamiek van de verdeling van rechten op grond. In een derde paragraaf wordt beargumenteerd dat ook de mobiliteit van Fulbe in beschouwing genomen moet worden voor een goed begrip van de productiesystemen van de Mossi. In de twee volgende paragrafen wordt ingegaan op het belang van mobiliteit voor de bestaanszekerheid van de bevolking en op de grenzen aan een verdere ontwikkeling van die mobiliteit zoals die door recente gebeurtenissen geaccentueerd werden. In de conclusie worden enkele kanttekeningen geplaatst bij de op evolutionistische aannames gebaseerde modellen voor landbouwverbetering die reeds decennia lang beleid en interventies in het gebied voeden.

Beperkte mogelijkheden en een kwetsbaar bestaan in een wisselvallige omgeving

DE PROBLEMATIEK

Burkina Faso is gelegen in West-Afrika, is ongeveer negen maal groter dan België, en telt naar schatting 12 miljoen inwoners (fig. 1). De gemiddelde jaarlijkse regenval neemt van zuid naar noord af van 1 300 mm tot 300 mm. De neerslag is geconcentreerd in één regenseizoen waarvan de duur varieert van zes maanden in het zuiden tot hooguit drie maanden in het noorden. De natuurlijke vegetatie volgt de regenvalverdeling. De noordelijke Sahelzone bestaat uit een steppe met hoofdzakelijk grassen en verspreid voorkomende doornstruiken en bomen. Meer naar het zuiden, waar de gemiddelde jaarlijkse regenval boven de



Fig. 1. — Burkina Faso. (Bron : BREUSERS & GRUMIAU 2002.)

600 mm stijgt, wordt de begroeiing geleidelijk dichter en begint de savanne. Eenjarige doornstruiken maken meer en meer plaats voor meerjarige grassen en bomen. Het zuidwesten van het land, ten slotte, waar de gemiddelde jaarlijkse regenval hoger is dan 1 000 mm, heeft een Soedano-Guinea vegetatie met een dichtere en hogere bomengroei (BREUSERS & GRUMIAU 2002, pp. 65-66). Ongeveer de helft van de bevolking bestaat uit Mossi, maar er leven nog zo'n zestig andere bevolkingsgroepen in Burkina Faso die zich van elkaar onderscheiden door taal, levensstijl, gebruiken, enz. Een aantal daarvan is verder opgedeeld in verschillende, soms kaste-achtige subgroepen. De van oudsher hoge mobiliteit van de bevolking heeft ervoor gezorgd dat de samenstelling van de bevolking doorheen het land over het algemeen heterogeen is (*ibid.*, p. 26).

Sommigen kennen Burkina Faso misschien als het land waar de jonge, charismatische kapitein Thomas Sankara van 1983 tot 1987 een revolutionair en

op het marxisme-leninisme geïnspireerd bewind voerde, gesmoord in een „broedermoord” die de huidige president Blaise Compaoré aan de macht bracht. Anderen kennen het mogelijk vanwege de faam van het tweejaarlijkse in de hoofdstad Ouagadougou georganiseerde festival van de Afrikaanse film, FESPACO, terwijl wielerliefhebbers waarschijnlijk wel eens een reportage hebben gevolgd over de *Tour du Faso*, een internationale koers rijk aan heroïek en tragiek en met een elk jaar weer gegarandeerde deelname van een Belgische ploeg. Toch ligt het meer voor de hand dat Burkina Faso beelden oproept van desolate en uitgedroogde landschappen, van honger en armoede ook — associaties met de grote Saheldroogtes die de regio in de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw teisterden. Inderdaad, hoewel het voormalige Boven-Volta voor zijn ontwikkelingsbeleid reeds sinds zijn onafhankelijkheid in 1960 in hoge mate steunt op buitenlandse middelen, waren het deze droogtes die de kwetsbare en smalle basis waarop de overgrote meerderheid van de Burkinabé bevolking een bestaan tracht te bouwen, ruime internationale aandacht bezorgden. Deze bevolking is overwegend ruraal. Ongeveer 80 % van de Burkinabé woont op het platteland en leeft, naast van inkomsten uit migratie naar het naburige Ivoorkust, hoofdzakelijk van veeteelt en akkerbouw. Opbrengsten en inkomens zijn sterk afhankelijk van de regenval die extreem wisselvallig en onvoorspelbaar is. Drogere en nattere jaren wisselen elkaar af, en binnen eenzelfde regenseizoen is de neerslag veelal uiterst onregelmatig verdeeld in ruimte en tijd.

Eén van de belangrijkste antwoorden die akkerbouwers en veetelers op deze onzekerheden hebben ontwikkeld is mobiliteit : mobiliteit van mensen, van vee en van velden. Herders trekken met hun vee gedurende het droge en/of regenseizoen naar die plaatsen waar, op dat moment, weidegronden en drinkwater in voldoende mate voorhanden en toegankelijk zijn ; akkerbouwers zaaien hun velden op verschillende bodemtypes om risico's te spreiden, zullen vaak in de loop van het seizoen al naargelang de regenvalomstandigheden één of meerdere velden niet langer verzorgen en, in geval van calamiteiten, hun erf en velden verlaten om zich elders te vestigen. In de ogen van nationale beleidsmakers en internationale experts zijn het echter juist deze mobiliteit en de daarmee gepaard gaande 'excessieve' consumptie van ruimte die bijdragen tot het verder uithollen en ondermijnen van de toch al veel te fragiele bestaansbasis van de rurale bevolking. Met andere woorden, mobiliteit wordt mede verantwoordelijk gehouden voor de problemen die verder geaccentueerd worden door de groei van de bevolking en van de veestapel : steeds grotere arealen worden ingezaaid en steeds meer ruimte is nodig voor de beweiding van vee, zonder dat daarbij voldoende investeringen plaatsvinden voor bodem- en waterconservering. Daardoor staan steeds meer gronden bloot aan degradatie en dalen de opbrengsten, wat weer aanzet tot het in gebruik nemen van nog meer grond. Bodems krijgen niet de tijd hun vruchtbaarheid te herstellen en krimpende weidegronden dreigen te worden overbegraasd.

Samengevat is er sprake van een vicieuze cirkel, van een sluipend proces waarbij het plantendek en de biodiversiteit geleidelijk afnemen, de bodems uitgeput raken en het grondwaterniveau daalt. Al zo'n tachtig jaar lang hebben eerst de koloniale, en later de nationale en buitenlandse ontwikkelingsdeskundigen, de akkerbouwers en veehouders voorgehouden dat deze voortschrijdende verwoestijning slechts gekeerd kan worden wanneer zij afstappen van hun extensieve en mobiele productiesystemen en overgaan tot intensieve en gesedentariseerde vormen van landgebruik met de daarbij horende investeringen in bodem-, water- en vegetatieconserving. Men kan zich dan afvragen om welke redenen landgebruikers volhardden in het niet overnemen van de hen voorgestelde productiemethoden.

DE ONDERZOEKSREGIO

In deze tekst wordt getracht deze vraag op zijn minst deels te beantwoorden door dieper in te gaan op de betekenis van mobiliteit voor het landgebruik van de Mossi van de *région du Centre Nord*, het gebied waar ik de afgelopen jaren onderzoek deed (fig. 2). Hoewel nagenoeg iedereen er actief is in zowel akkerbouw als veeteelt, leggen de Mossi, die veruit de grootste bevolkingsgroep vormen, zich over het algemeen in de eerste plaats toe op gierst- en sorghumteelt, terwijl bij de Fulbe, die met zo'n 10 % de belangrijkste minderheid zijn, het accent hoofdzakelijk op rundveehouderij ligt. De *région du Centre Nord* is dan ook een typische „contactzone” voor herders en boeren, die zich de afgelopen eeuw overigens aanzienlijk verbreedde doordat Mossi steeds verder naar het noorden akkers gingen ontginnen en Fulbe steeds verder naar het zuiden trokken met hun vee.

Voor een goed begrip van de relatie tussen mobiliteit en landgebruik is voorafgaand enige — gezien de beschikbare ruimte noodzakelijkerwijze schematische — uitleg nodig over de verdeling van rechten op grond. Net zoals in vele andere gebieden in sub-Sahara Afrika geschiedt de verdeling van controle- en toegangsrechten in de *région du Centre Nord* allereerst volgens een dubbel senioriteitsprincipe (zie LAMBERT & SINDZINGRE 1995). Dit houdt in dat op een bepaalde plaats de rechten van eenieder afhankelijk zijn van de senioriteit van zijn of haar verwantschapsgroep op die plaats en van zijn of haar eigen senioriteit binnen die groep. Volgens het eerste principe bestaat elk dorpsgebied uit meerdere deelterritoria, elk geassocieerd met een verwantschapsgroep. Deze territoria zijn deels overlappend en in elkaar genesteld, en hebben van elkaar verschillende statussen. Meestal correspondeert de status van een verwantschapsterritorium met het veronderstelde moment van aankomst van de verwantschapsgroep op de betreffende plaats, en tegelijk ook met de positie van de oudste van die groep in de hiërarchie van autoriteiten die de verdeling van grond op die plaats beheerst.



Fig. 2. — De région du Centre Nord. (Bron : BREUSERS 2001a, p. 9.)

De hoogste autoriteit is de aardepriester (*chef de terre*), de oudste van de verwantschapsgroep die zich als eerste vestigde en die het gehele dorpsgebied als zijn verwantschapsterritorium beschouwt. De oudsten van verwantschapsgroepen die zich eveneens in een relatief ver verleden vestigden — doch later dan de eerst-gekomenen — controleren ook verwantschapsterritoria, genesteld in het territorium van de eerstgekomen verwantschapsgroep, waar zij de gronden volgens eigen goedgevoelen kunnen toewijzen aan gebruikers. Zij legitimeren dergelijke rechten door te verwijzen naar hun voorouders die als eersten de betreffende gronden ontgonnen of naar de vele generaties verwanten die de gronden reeds gebruikten. Ook leden van recent gearriveerde verwantschapsgroepen kunnen een verwantschapsgebied claimen, maar zij doelen daarbij meestal niet op een

ondubbelzinnig door hen gecontroleerd territorium, doch slechts op de gronden die eerder door hun vaders en grootvaders gebruikt werden. In tegenstelling tot de oudsten van langer in het dorp gevestigde groepen, is het de oudsten van recent gearriveerde groepen niet toegestaan grond toe te wijzen aan derden, behalve dan naaste, rechtstreeks van hen afhankelijke familieleden. Het tweede senioriteitsprincipe houdt in dat iedere dorpsinwoner het recht heeft velden te zaaien in zijn verwantschapsterritorium daar waar het hem zint, op voorwaarde dat de plaats die hij wil gebruiken niet reeds werd uitgekozen door een verwante met hogere senioriteit.

De verdeling van rechten op grond is complex : de toewijzing van grond aan een gebruiker impliceert de betrokkenheid van meerdere niveaus van autoriteit (aardepriester, oudste van een verwantschapsgroep, gezinshoofd), en het gebeurt frequent dat een stuk grond onderworpen is aan meerdere claims tegelijk. Als gevolg daarvan is de verdeling van grond voortdurend aan onderhandeling en wijziging onderhevig. Het is belangrijk zich te realiseren dat controle over een bepaald stuk grond nooit compleet of definitief is. Door op een stuk grond te zaaien worden rechten op die grond gecreëerd, herbevestigd of versterkt. Elke verplaatsing van een veld binnen een dorpsgebied impliceert dan ook een heronderhandeling van de verdeling van rechten op grond. Toeëigening van grond, in de zin van een exclusief bezit, door een individu of een groep is onmogelijk [1] *.

De rechten op grond van Fulbe landgebruikers zijn niet eenvoudig in te passen in zo'n schematische voorstelling van zaken. Veel minder dan de Mossi erkennen Fulbe in hun landgebruik het bestaan van grenzen tussen dorpsgebieden en verwantschapsterritoria. Dit uit zich in de eerste plaats bij het weiden van vee, maar manifesteert zich eveneens in de wijze waarop zij velden verwerven. Veelal zaaien Fulbe velden zonder daarvoor eerst de toestemming te vragen aan degene die de betreffende grond controleert. Zij lopen zo het risico naderhand vroegtijdig de plaats te moeten verlaten. Hoewel de marginaliteit van de Fulbe in de *région du Centre Nord* zeker niet mag worden overdreven [2], worden zij vanwege hun aan hun veehouderij gelieerde mobiliteit en hun neiging om juist die territoriale grenzen te overschrijden die door de Mossi benadrukt worden, als vreemdeling bij uitstek beschouwd, als mensen die slechts op doorreis zijn en dat ondanks het feit dat zij in tal van dorpen al sinds meerdere generaties of zelfs sinds eeuwen aanwezig zijn. Daar waar Mossigroepen door langdurig gebruik van gronden, door huwelijksuitwisselingen en door rituele samenwerking met eerstgekommenen gewoonlijk in staat zijn geleidelijk hun rechten op grond in een bepaalde plaats te versterken, zijn Fulbe uitgesloten van dergelijke autochtoniseringsprocessen (zie BREUSERS 2001b).

* De cijfers tussen haakjes [] verwijzen naar de noten p. 141.

Een beknopte geschiedenis van de mobiliteit

Om de huidige betekenis van mobiliteit voor het landgebruik te begrijpen is het noodzakelijk een stap terug te zetten in de tijd. Zo kan duidelijk gemaakt worden hoe de landgebruikpatronen waarop de tegenwoordige mobiliteit zich ontpint vorm hebben gekregen in wisselwerking met eerdere mobiliteit van de bevolking.

De grote mobiliteit van de bevolking in dit gebied is zeker geen nieuw verschijnsel. Ook voor de vestiging van de Franse koloniale overheersing aan het einde van de negentiende eeuw waren landgebruikpraktijken veelal extensief. Herders verplaatsten zich, al dan niet seizoensgebonden, met hun vee, terwijl akkerbouwers voor het herstel van de bodemvruchtbaarheid hoofdzakelijk vertrouwden op natuurlijke braak, wat het periodiek verplaatsen van in de eerste plaats velden maar daarnaast ook van woningen en soms hele dorpen impliceerde. Daarnaast werd mobiliteit bepaald door het politiek-militaire klimaat in de Mossi koninkrijken die het gebied beheersten. Enerzijds leidde interne politieke opvolgingsstrijd veelal tot het vertrek van verliezende troonpretendenten die zich samen met hun gevolg elders vestigden. Anderzijds kwam het voor — in het bijzonder in grensgebieden — dat mensen zich gedwongen zagen te vluchten voor de *razzia's* en de plunderingen waarmee de koninkrijken elkaar onderling bestookten en waarbij over en weer in het bijzonder vee en slaven (*captifs*) geroofd werden (IZARD 1970).

De instelling van het koloniale bestuur betekende een radicale verandering van de politiek-militaire omstandigheden en luidde het ontstaan van nieuwe vormen van mobiliteit in. Daar waar mensen voorheen veelal dicht bij elkaar leefden in relatief grote dorpen, vestigden zij zich nu meer en meer verspreid, en zaaiden zij hun velden ook verder van hun woningen. Dit werd mogelijk doordat de koloniale pacificatie een halt toeriep aan *razzia's* en plunderingen, terwijl ook het systematisch doden van wilde dieren bijdroeg tot een grotere veiligheid. Tot dan toe onbewoond niemandsland tussen koninkrijken en anderszins onveilige gebieden werden zo eveneens toegankelijk voor vestiging en ontginning. Tegelijkertijd zochten degenen die wensten te ontsnappen aan het harde koloniale regime (corvee en dwangarbeid, militaire recrutering, belastingen) juist in deze gebieden hun toevlucht omdat die zich dikwijls langs de randen van nieuw gecreëerde administratieve districten bevonden — met andere woorden daar waar effectieve koloniale controle niet onmiddellijk gerealiseerd werd. Tijdens de eerste vier decennia van de twintigste eeuw werden verplaatsingen van de bevolking verder aangemoedigd door enkele reeksen van drogere jaren die akkerbouwers ertoe aanzetten velden te zaaien op lager gelegen en vochtigere bodems in de omgeving van beddingen van tijdelijke rivieren (BREUSERS 1999b).

Grote aantallen Mossi boeren namen aldus nieuwe gronden in gebruik. Degenen die op een bepaalde plaats als eersten ontgonnen, verwierven een voorkeurrecht op de betreffende gronden voor henzelf en hun nakomelingen.

Bovendien behielden zij hun rechten op grond in de dorpen die zij hadden verlaten zolang verwanten van hen aanwezig bleven om hun verwantschapsterritorium aldaar te beheren, terwijl hun elders levende verwanten eveneens rechten op de nieuw ontgonnen gronden konden doen gelden. Het is deze uitbreiding van rechten op grond, gelegen op min of meer wijd verspreide plaatsen, naar alle leden van een verwantschapsgroep, die verklaart dat een boer die zijn velden zaait in één dorp tevens rechten kan doen gelden op grond in verschillende andere dorpen in de regio. Het bestaan van deze rechten in wat men een *pool* van verwantschapsterritoria zou kunnen noemen, vergemakkelijkt de mobiliteit van mensen.

Gedurende de twintig jaar volgend op de Tweede Wereldoorlog vertraagden de verplaatsingen van de bevolking enigszins, onder andere als gevolg van de tijdelijk relatief gunstige klimatologische omstandigheden. Ook in die tijd waren er echter nog steeds mensen die verhuisden naar elders, naar plaatsen waar zij rechten op grond konden doen gelden. Zo verlieten sommigen de plaatsen waar zij zelf of hun ouders hun toevlucht hadden gezocht om terug te keren naar hun dorp van oorsprong, meestal evenwel zonder hun gronden in het voormalige toevluchtsoord volledig op te geven. Zij lieten daar enkele leden van hun familie achter of werden er afgelost door verwanten uit hun dorp van oorsprong. Anderen veranderden van woonplaats vanwege de een of andere ernstige tegenspoed die hen was overkomen (bijvoorbeeld ziekte of overlijden van familieleden, herhaalde oogstmislukkingen), of ook nog om eerder sociaal-religieuze redenen (bijvoorbeeld, wanneer een man de oudste wordt van zijn verwantschapsgroep is hij geacht daar te gaan leven waar zich het altaar voor de voorvaders van zijn verwantschapsgroep bevindt). Dergelijke verplaatsingen van individuen of kleine of grotere families vonden de gehele tweede helft van de twintigste eeuw plaats en duren voort tot op de dag van vandaag. Dit resulteerde in het creëren, het herbevestigen of het verloren gaan van rechten op grond in wijd verspreide lokaliteiten, of, met andere woorden, in een voortdurende dynamiek van de verdeling van rechten op grond.

De droogtes van de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw veroorzaakten nieuwe verplaatsingen van de bevolking naar lager gelegen en vochtigere gronden in de regio. Talrijke conflicten over grond staken de kop op, gedurende dewelke de verdeling van rechten op grond expliciet herschikt dan wel herbevestigd werd. Eveneens gedurende deze periode, verlieten mensen op grote schaal de *région du Centre Nord* met bestemming de minder dicht bevolkte en klimatologisch gunstiger gelegen zuidelijke en zuidwestelijke provincies van Burkina Faso. Dit bracht voor meerdere verwantschapsgroepen een nieuwe uitbreiding van hun *pool* van territoria met zich mee. Inderdaad, door rechten op grond te verwerven — dikwijls door daar om te vragen bij autochtone autoriteiten, maar ook na toekenning van grond in door de overheid beheerde hervestigingsprogramma's — vestigden de eerste migranten uit het noorden een soort pleisterplaatsen waar zij later gezelschap kregen van hun verwanten of zich door

verwanten lieten afllossen ; deze latere migranten genoten vervolgens gelijkaardige rechten op grond als hun voorgangers.

In de loop der jaren zijn de relaties tussen nu zeer verspreid wonende (in de regio zelf en daarbuiten in het zuiden en zuidwesten van het land) en aan elkaar verwante families over het algemeen op uiteenlopende wijzen in stand gehouden : door het over en weer adopteren van kinderen, de uitwisseling van arbeid, het elkaar toevertrouwen van vee, wederzijdse giften (bijvoorbeeld van graan in geval van voedseltekort in het een of andere gebied), en via huwelijks- en andere ceremonies.

Hiermee is de meest in het oog springende vorm van mobiliteit waarbij de Mossi betrokken zijn nog niet aan de orde geweest. Jaarlijks trekken immers tienduizenden Burkinabé de grens over naar Ivoorkust om daar gedurende kortere of langere tijd te werken. Tegelijk keren ieder jaar tienduizenden anderen weer terug. Volgens zeer voorzichtige schattingen maken de Burkinabé met 1,5 miljoen mensen niet minder dan een tiende van de totale bevolking van Ivoorkust uit. Hoewel mensen uit alle bevolkingsgroepen hun geluk in Ivoorkust beproeven, zijn de Mossi relatief oververtegenwoordigd in deze migratiebeweging.

Ook voor de komst van de Fransen aan het einde van de negentiende eeuw bestonden er reeds contacten tussen de Mossi en hun burens in het zuiden, met name door de lange-afstandshandel die de Sahara met de regenwouden verbond en waaraan ook Mossi handelaars deelnamen, maar de massale migratie naar het zuiden zoals wij die tegenwoordig kennen is in de eerste plaats een koloniale creatie. Om te voorzien in de vraag naar arbeid voor grote infrastructuurwerken en op de privéplantages in de kustkolonie Ivoorkust ontwikkelde de koloniale overheid een systeem van gedwongen recrutering in de naburige kolonie Boven-Volta, dat vanwege de relatief hoge bevolkingsdichtheid en de afwezigheid van natuurlijke rijkdommen in de eerste plaats beschouwd werd als een schier onuitputtelijk arbeidsreservoir. De autoritaire en hardhandige aanpak had een ave-rechts effect, in die zin dat, onder andere om aan de gedwongen recrutering te ontsnappen, jonge Mossi mannen de voorkeur gaven aan migratie naar het Britse Goudkust (waar de werkomstandigheden op werven en plantages beter en de lonen hoger waren) boven de door de Fransen opgelegde dwangarbeid in Ivoorkust (ASIJAWU 1976). Pas nadat in 1946 de dwangarbeid was afgeschaft verplaatste de vrijwillige migratie zich geleidelijk richting Ivoorkust.

De ruimte ontbreekt hier om uitgebreid in te gaan op de details van de veranderingen die de migratie van Mossi naar Ivoorkust in de loop der jaren heeft ondergaan. Tegenwoordig migreren Mossi gedurende periodes variërend van ongeveer zes maanden tot meerdere jaren binnen een netwerk van verwanten en streekgenoten die hen zijn voorgegaan. Deze zorgen voor opvang en bemiddelen bij het zoeken naar werk. Vonden de migranten eerst — dat wil zeggen in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw — hoofdzakelijk werk als loonarbeiders, later, vooral bij het openleggen van het zuidwesten van Ivoorkust,

slaagden velen erin zich te vestigen als deelpachter of eigenaar van een cacao- of koffieplantage of als pachter van grond voor rijstteelt. Waren het eerst voornamelijk ongetrouwde, jongere mannen die het avontuur zochten, tegenwoordig blijven ook oudere, getrouwde mannen heen en weer reizen tussen hun dorp en Ivoorkust, waarbij zij zich geregeld laten vergezellen door hun vrouw(en) en kinderen of andere verwanten. Het verwerven van een eigen plantage is een belangrijk doel bij deze migraties. Slaagt een migrant daarin, dan wordt de plantage een uitverkoren bestemming voor zijn verwanten die hem komen helpen bij het werk zonder daarvoor een vast loon te ontvangen. Zij zien in dat geval dus af van de hogere inkomsten die elders in Ivoorkust als loonarbeider of deelpachter verdiend kunnen worden, doch verwachten van hun verwante die de plantage bezit assistentie bij hun eigen toekomstige ondernemingen (dat kan gaan van hulp bij het sluiten van hun huwelijk tot de nodige ondersteuning bij het vestigen van een eigen landbouwbedrijf in Ivoorkust). Overigens betekent het verwerven van een plantage meestal niet dat de eigenaar definitief in Ivoorkust blijft ; de tendens is dat de persoon die in eerste instantie de rechten op grond verwierf zich laat aflossen door een verwante (bijvoorbeeld een jongere broer of een zoon) die het beheer van de plantage overneemt, terwijl hij zelf terugkeert naar zijn dorp van oorsprong in de *région du Centre Nord* in Burkina Faso.

Mobiliteit als schaars goed : Mossi productiesystemen en pastorale Fulbe

Hoewel in het geval van de Mossi zonder twijfel gesproken kan worden van een bijzonder mobiele bevolking, is mobiliteit in zekere zin toch een schaars goed in deze samenleving. De prioriteit die de Mossi verlenen aan akkerbouw en gierst- en sorghumproductie impliceert dat hun bewegingsvrijheid, gezien op de termijn van één regenseizoen, vrij beperkt is (afgezien van de migratie van één of meerdere familieleden naar Ivoorkust). Gedurende het regenseizoen zijn veel boeren dag en nacht aan hun veld gekluisterd, waar zij dan een tijdelijke hut bouwen. Overdag blijven alleen ouderen achter in het dorp, terwijl vrouwen en kinderen het erf vroeg in de ochtend verlaten om pas tegen of na zonsondergang terug te keren. Nagenoeg alle beschikbare arbeid is nodig voor het onderhouden van de velden ; kinderen die nog te jong zijn om op het veld te werken, krijgen wel al de taak om vee — meestal kleinvee — te hoeden. Het hoeden van runderen, en vooral van een kudde runderen, veronderstelt evenwel een mobiliteit die de Mossi zich meestal niet kunnen of willen veroorloven. Zij gaan daarvoor te rade bij Fulbe herders.

De mobiliteit van Fulbe was ook in het verleden in meerdere opzichten van belang voor de Mossi. Al snel na de in de vijftiende eeuw begonnen ontwikkeling van de Mossi koninkrijken, en volgens sommige bronnen op enkele plaatsen zelfs eerder (BENOIT 1982), vestigden Fulbe zich in het gebied. Zij waren vanuit het huidige Mali in zuidelijke richting afgezakt op zoek naar nieuwe

weidegronden voor hun vee, vanwege religieuze onenigheid, of na een nederlaag in de strijd om politieke macht. De Mossi leiders ontvingen de Fulbe veelal met open armen, en dit niet alleen omdat zij hen hun runderen konden toevertrouwen. Sommige van de Fulbe groepen hadden een reputatie vanwege hun cavalerie en waren gevreesde plundersaars, en als zodanig „natuurlijke” bondgenoten van de Mossi chefs bij de veelvuldig voorkomende razzia's en plunderingen in naburige door Mossi of Fulbe geregeerde rijken. Merk op dat dergelijke conflictsituaties zich voordeden tussen multi-etnische politieke entiteiten, en zeker niet in de eerste plaats tussen etnische groepen. De Fulbe werden geïntegreerd in de politieke organisatie van de Mossi koninkrijken : hun leiders werden benoemd door de Mossi koning en aan het hof kregen zij, net als andere bevolkingsgroepen, hun eigen tussenpersoon toegewezen om met de koning te communiceren. Bovendien maakte hun aan de veeteelt gerelateerde mobiliteit hen tot gewaardeerde spionnen. Tot in alle uithoeken van het koninkrijk, en zelfs over de grenzen heen, wisten zij informatie op te vangen, die zij doorspeelden naar het hof (bijvoorbeeld over complotten beraamd door bij een opvolgingsstrijd verslagen troonpretendenten, of over de expansieve pretenties van een broederkoninkrijk). Ook voor de „gewone”, op het veld werkende inwoners van de Mossi koninkrijken speelde de mobiliteit van de Fulbe een rol. Naast het feit dat ook zij — hoewel in veel mindere mate dan de Mossi leiders — runderen konden bezitten en die dan aan mobiele Fulbe herders toevertrouwden, betekende de vestiging van Fulbe in de nabijheid van een dorp voor hen een buffer tegen wilde dieren en een eerste stap naar de ontginning van nieuwe akkerbouwgronden. Met enige goede wil kan men stellen dat de humanisering van tal van plaatsen werd geïnitieerd met de al dan niet seizoensgebonden aanwezigheid van Fulbe, die eerder onontgonnen gebied betraden voor het laten grazen van hun vee. Ook vandaag de dag ziet men nog dat relatief uitgestrekte onontgonnen gebieden eerst gedurende een bepaalde periode van het jaar door Fulbe bezocht worden voor het weiden van vee, en dat pas later, eventueel nadat Fulbe er reeds gedurende enkele jaren kleine arealen gezaaid hebben, Mossi op grotere schaal velden komen zaaien, wat dan weer gevolgd kan worden door het stichten van een nieuwe woonwijk.

Tegenwoordig is de mobiliteit van de Fulbe echter vooral cruciaal voor de Mossi veehouderij. Zoals eerder opgemerkt, zijn de Mossi niet uitsluitend akkerbouwers. Ook zij leggen zich toe op veeteelt. Op nagenoeg alle Mossi erven komt een aantal schapen en geiten voor. Deze zijn belangrijk als reserve waaruit geput kan worden ingeval uitgaven noodzakelijk zijn voor de verzorging van zieken, voor de aankoop van schoolbenodigdheden, om bij te kunnen dragen tot ceremonies, of, niet zelden, voor de aankoop van voedsel. Daarnaast worden dikwijls één of meerdere schapen gehouden voor de vetmesterij, wat een specifiek commerciële activiteit is. Het aantal runderen dat een Mossi zelf verzorgt, overschrijdt zelden een paar stuks. Het gaat daarbij meestal ofwel om trekvee (ossen-tractie voor een ploeg) ofwel om stieren die vetgemest worden met het oog op de verkoop. Dat betekent echter niet dat Mossi geen grotere aantallen runderen

kunnen bezitten. De Mossi veehouderij heeft, naast het produceren van mest, het achter de hand houden van een buffer voor onverwachte uitgaven (kleinvee), het realiseren van korte-termijnwinsten (vetmesten van schapen en stieren) of het onderhouden van trekkracht voor de akkerbouw, het geleidelijk opbouwen van bezit, van rijkdom tot doel. Mede vanwege het afwezig zijn van andere zinvolle investeringsobjecten wordt rijkdom sinds jaar en dag vertegenwoordigd door runderen die de Mossi voor het grootste deel niet zelf hoeden maar toevertrouwen aan een Fulbe herder.

Er bestaan verschillende redenen voor dit toevertrouwen. In de eerste plaats is het voor Mossi niet raadzaam rijkdom al te opzichtig te etaleren. In deze samenleving, waar sociaal-economische ongelijkheid gewoonlijk zoveel mogelijk verborgen gaat achter een egalitaire retoriek en waar latent aanwezige gevoelens van jaloezie makkelijk aangewakkerd worden, geven veel Mossi veehouders de voorkeur aan het bij een Fulbe herder verstoppen van hun rijkdom, boven het blootstellen van zichzelf of hun runderen aan al dan niet met behulp van magie gerealiseerde represailles (BREUSERS *et al.* 1998). Mossi beweren ook dikwijls niet over voldoende arbeidskrachten te beschikken om naast het werk in de velden ook nog eens goed zorg te kunnen dragen voor runderen. Een laatste, veel aangehaalde reden voor het toevertrouwen is de Fulbe's expertise inzake extensieve veehouderij.

Zowel het argument inzake arbeidskracht als dat betreffende expertise is nauw gerelateerd aan mobiliteit. Immers, de Mossi zetten gewoonlijk alle volwassenen waarover zij in het regenseizoen beschikken in voor de akkerbouw, daar waar de Fulbe liever kleinere arealen zaaien en zodoende beschikken over één of meerdere volwassenen die met het vee op *transhumance* kunnen gaan naar een plaats ver genoeg van de velden, waar voldoende weidegrond aanwezig is. Met de expertise van de Fulbe wordt onder andere bedoeld hun kennis over de variatie in ruimte en tijd van geschikte weidegronden en waterbronnen, en over de passages waarlangs men die kan bereiken. Hierbij kan nog worden opgemerkt dat Mossi enigszins neerkijken op de pastorale levenswijze, op de aan het hoeden van vee gerelateerde mobiliteit: in hun publieke discours beschouwen zij het hoeden van vee niet als 'werk' — dit natuurlijk in tegenstelling tot de bij uitstek te waarderen vorm van arbeid: werken op een gierst- of sorghumproducerend veld — en benadrukken zij het niet gepast zijn van het doorbrengen van veel tijd in de onontgonnen *brousse* (de niet-gehumaniseerde *brousse* staat daarbij tegenover de gehumaniseerde ruimte van erven en velden).

Het zou een vergissing zijn de praktijk van het toevertrouwen van vee als gedissocieerd te zien van andere onderdelen van de Mossi veehouderij of akkerbouw. Enerzijds is het bij het erf houden en opbouwen van een kudde kleinvee of het vetmesten van schapen of stieren vaak een opstap naar het kopen van een eerste koe of stier in de kudde van een Fulbe. De aan de Fulbe toevertrouwde runderen betekenen een volgende fase in de ontwikkeling van de veehouderij van een Mossi boer. Anderzijds gebeurt het dat een stier die eerst in een Fulbe kudde

gehouden werd later bij het Mossi erf vetgemest wordt met het oog op de verkoop. Soms worden stieren of zelfs schapen slechts gedurende een deel van het jaar — meestal het regenseizoen — in de kudde van de Fulbe gelaten en de rest van het jaar door de Mossi zelf verzorgd, enz. Verder laat de Fulbe na de oogst zijn kudde bij voorkeur de velden afgrazen en bemesten van die Mossi die ook dieren in zijn kudde hebben. Samengevat kan daarom worden gesteld dat, zelfs wanneer Mossi een compleet regenseizoen „sedentair” zijn, hun productiesysteem niettemin, ook gezien over een zo korte tijdsspanne, een belangrijk element van mobiliteit in zich draagt, al wordt die dan gerealiseerd via de Fulbe herders aan wie zij hun runderen toevertrouwen.[3] De aanwezigheid van Fulbe beïnvloedt zo de perceptie van Mossi inzake nog beschikbare ruimte : waar die voor een buitenstaander soms nagenoeg nihil lijkt, wijzen Mossi erop dat de Fulbe er tijdens hun *transhumances* steeds in zullen slagen de nodige weidegronden te vinden in niet door akkerbouw verzadigde gebieden.

Op zoek naar bestaanszekerheid : de noodzaak en betekenis van mobiliteit

De verschillende vormen van mobiliteit die hier aan de orde zijn gekomen hebben diverse oorzaken. Regelmatig worden velden en soms ook erven verplaatst vanwege bodemuitputting of vanwege opeenvolgende oogstmislukkingen, die veroorzaakt worden door wispelturige regenval. Bovendien zijn het aantal en de plaats van de velden niet uitsluitend afhankelijk van de ervaringen van de boer gedurende voorgaande seizoenen maar ook van diens evaluatie van het begin en de ontwikkeling van het lopende regenseizoen. Vaak worden elk jaar meer velden ingezaaid — op uiteenlopende bodemtypes — dan er uiteindelijk geoogst worden. Afhankelijk van het verloop van het regenseizoen besluit een boer het ene dan wel het andere veld niet langer te verzorgen, en zich te concentreren op die velden waarvan de bodems een goede oogst toelaten bij de dat jaar heersende regenvalomstandigheden. De mobiliteit van herders met hun kuddes is in de eerste plaats gerelateerd aan de met de seizoenen in ruimte en tijd variërende beschikbaarheid van weidegronden en water.

Ook gebeurt het dat mensen naar elders trekken vanwege tegenslagen die niet rechtstreeks verband houden met landbouwproductie : ziekte of overlijden van familieleden, de dood van pasgeborenen, lokale sociale of politieke spanningen kunnen mensen ertoe brengen zich te verplaatsen, meestal naar verwanten die in een ander dorp wonen. Weer andere verplaatsingen laten zich beter begrijpen als een herverdeling van arbeidskracht over door familiebanden met elkaar verbonden landbouwbedrijven, of vinden plaats vanwege de opvolging van overleden rituele of religieuze ambtsdragers (bijvoorbeeld oudste van een verwantschaps-groep, *chef de terre*). Migratie over grotere afstanden, in het bijzonder naar Ivoorkust, maar ook naar het zuiden en westen van Burkina Faso, waar commerciële, op katoen gebaseerde akkerbouw tot de mogelijkheden behoort, is

dikwijls uitermate belangrijk vanwege de geld- en/of graanzendingen die de migranten hun achtergebleven verwanten doen toekomen. Zo is het in de *région du Centre Nord* niet eenvoudig een familiebedrijf te vinden waarvan niet op elk moment één of meerdere leden in Ivoorkust verblijven, hetzij als loonarbeider, hetzij als pachter of als plantage-eigenaar. Het hebben van een voet aan de grond in de ecologisch en klimatologisch gunstigere gebieden in het zuiden betekent voor de Mossi boeren een belangrijke bijdrage tot een grotere bestaanszekerheid.

De zendingen van geld, van granen of van andere producten, het wederzijds toevertrouwen van vee, het circuleren van arbeidskrachten, zijn zodanig frequent dan wel intensief dat op een bepaalde plaats nauwelijks gesproken kan worden van autonome, op zichzelf staande landbouwbedrijven. Het functioneren van elk bedrijf kan beter begrepen worden door het te beschouwen als deel uitmakend van een 'confederatie' van geografisch verspreide en door verwantschapsbanden met elkaar gelieerde bedrijven (voor een gelijkaardige organisatie van familiebedrijven in Peru, zie SMITH 1984). Naast de economische banden zijn ook nauwe sociale en religieus-rituele relaties binnen dergelijke confederaties van groot belang. Met enige goede wil kan men ook de Fulbe herders die vee van Mossi hoeden beschouwen als deel uitmakend van dergelijke confederaties. Ook dan zijn de relaties vaak meer dan uitsluitend economisch. Het toevertrouwen van runderen — de belangrijkste vorm van rijkdom in het gebied — vraagt om het bestaan van een bijzonder vertrouwen tussen de eigenaar van het vee en de herder, hetgeen verklaart waarom dit toevertrouwen meestal gebeurt binnen geïnstitutionaliseerde vriendschapsrelaties. Vriendschap betekent dat de partners meer aan elkaar verplicht zijn dan alleen hetgeen in een herderscontract [4] wordt overeengekomen. Van belang is met name dat vrienden elkaar te hulp komen steeds wanneer één van hen in moeilijkheden verkeert, door middel van bijvoorbeeld voedselgiften of geldleningen, en dat zij elkaar ook anderszins ondersteunen met kleinere cadeaus (melk, groenten, ...) en met hun aanwezigheid bij elkaars belangrijke ceremonies (doop, huwelijk, begrafenis). Op deze wijze behoren de deelnemers in een confederatie dus niet noodzakelijk tot eenzelfde verwantschapsgroep, hoewel opgemerkt moet worden dat tussen Mossi en Fulbe vrienden spirituele of symbolische verwantschapsbanden gecreëerd kunnen worden (in het bijzonder door middel van deelname in elkaars huwelijks- of doopceremonies).

Het belang van mobiliteit voor de bestaanszekerheid van de bevolking kan moeilijk overschat worden in de dikwijls ongunstige en onzekere ecologische, economische en klimatologische omstandigheden van de *région du Centre Nord*. Op korte termijn kan een persoon door zich te verplaatsen bijvoorbeeld toegang verkrijgen tot een perceel op lager gelegen, vochtigere bodems gedurende een reeks drogere jaren, tot weidegronden in de omgeving van een waterpunt in het droge seizoen, tot een geldinkomen in Ivoorkust dat toelaat om tegemoet te komen aan voedseltekorten als gevolg van een oogstmislukking. Op lange termijn gezien brengt de mobiliteit van de mensen, en het feit dat zij gedurende hun

leven grond gebruiken op uiteenlopende plaatsen, de voortzetting of uitbreiding met zich mee van rechten op grond op geografisch verspreide plaatsen en dit zowel voor henzelf als voor de leden van hun verwantschapsgroep. Immers, het gebruik van grond impliceert het leggen of het versterken van een claim op die grond. Met andere woorden, mobiliteit resulteert in het zeker stellen dan wel in het uitbreiden van de opties die toelaten om op een flexibele manier te reageren op toekomstige ongunstige omstandigheden.

Aldus blijkt mobiliteit onlosmakelijk gerelateerd aan flexibele verdelingen van rechten op grond. Degenen die een plaats verlaten blijven daar over het algemeen verzekerd van toegang tot grond in het geval zij er zouden willen terugkeren. Dat betekent een langetermijn sociale zekerheid, in het bijzonder van belang voor hen die enkele jaren van werk in de velden in hun dorp afwisselen met migraties naar Ivoorkust van dikwijls twee jaar of langer. Bovendien weten degenen die vertrekken zich meestal verzekerd van rechten op grond op hun plaats van bestemming — of dat nu een andere wijk is, of een ander dorp in de omgeving of verder weg in het zuiden of westen van Burkina Faso — omdat verwanten van vaders- of moederszijde er grond controleren. Kortom, het zijn flexibele regelingen die mobiliteit toelaten terwijl anderzijds de verschillende vormen van mobiliteit de flexibiliteit van rechten op grond voortdurend voeden. Op het verband tussen mobiliteit, flexibele regelingen van grondverdeling en bestaanszekerheid wordt teruggekomen in de concluderende paragraaf.

Grenzen aan mobiliteit

Onder de omstandigheden die heersten gedurende nagenoeg de volledige twintigste eeuw heeft mobiliteit, in haar diverse vormen, zo goed en zo kwaad als het ging een belangrijke bijdrage geleverd tot de bestaanszekerheid van de bevolking van de *région du Centre Nord*. Mobiliteit en de uitbreiding van de *pools* van verwantschapsterritoria — alsook de daarmee gepaard gaande diversificatie en geografische spreiding van activiteiten en inkomensbronnen — hebben herhaaldelijk een uitweg geboden uit onhoudbare situaties (veroorzaakt door bijvoorbeeld koloniale repressie, droogtes). Toch moet mobiliteit niet opgevat worden als een definitief of zelfs maar te stimuleren antwoord op de nog immer onzekere levensomstandigheden. Immers, de huidige wijzen van bestaansvoorziening blijven al te kwetsbaar voor klimatologische, sociale en economische crises (zie ook BRYCESON 2002). Bovendien moet ook de vraag gesteld worden in welke mate mobiliteit ook in de toekomst nog tot de mogelijkheden zal behoren.

De recente gebeurtenissen in Ivoorkust hebben aangetoond dat zelfs een sedert zeer lang gangbare activiteit zoals de migratie van Mossi naar dat land een uiterst onzekere toekomst tegemoetgaat. Drie jaar geleden al, sloegen duizenden Burkinabé migranten op de vlucht en keerden terug naar Burkina Faso, nadat gewelddadige conflicten waren uitgebroken over grond met leden van

'autochtone' bevolkingsgroepen in het zuidwesten van Ivoorkust. De situatie ont-aardde in het bijzonder nadat het Ivoiriaanse parlement eind 1998 een nieuwe wet betreffende grondbezit goedkeurde waarbij alle niet-Ivorianen van grondeigen-dom werden uitgesloten. De relatieve bescherming waarvan Burkinabé en ande-re vreemdelingen tot dan toe hadden genoten inzake hun toegangsrechten tot grond werd zo in één klap opgeheven. Daarnaast droegen ook de politieke libe-ralisering, de wetgeving inzake het verkrijgen van de Ivoiriaanse nationaliteit en de diepe economische crisis bij tot het delegitimeren van de rechten op grond voor vreemdelingen en, meer algemeen, tot een verharding van het autochtoni-teitsvraagstuk en een explosie van xenofobe tendensen (CHAUVEAU 2000, GESCHIERE 2001). De voortdurende onrust in Ivoorkust bedreigt niet alleen het verblijf daar van miljoenen migranten uit Burkina Faso, Mali en andere omrin-gende landen, maar eveneens het bestaan van hun miljoenen verwanten die in hun landen van oorsprong deels afhankelijk zijn van hun geldzendingen.

Ook in Burkina Faso zelf is het probleem van het bij wet regelen van de toe-gang tot grond verre van opgelost. De toename van twisten en conflicten over grond in het zuiden en westen van het land doen een groeiende weerstand ver-moeden bij autochtone bevolkingsgroepen tegen een voortgaande migratie van MOSSI (LAURENT & MATHIEU 1994, MATHIEU 1993, TRAORE 1996). Bovendien overweegt de Burkinabé overheid een programma van toekenning van indivi-duele eigendomstitels door te voeren in de hervestigingsschema's in het zuiden en westen, hetgeen migratie naar die gebieden in de toekomst mogelijk een min-der aantrekkelijke optie maakt. Dergelijke ontwikkelingen suggereren inderdaad dat de uitbreiding van de *pools* van verwantschapsterritoria zoals die in de vorige eeuw heeft plaatsgevonden een halt kan worden toegeroepen of zelfs kan worden omgekeerd. Ook Burkina Faso's grote geldschieters, waaronder de Wereldbank, pleiten bij de aan de gang zijnde landhervorming voor de invoering van een systeem gebaseerd op individuele eigendomsrechten of toch in ieder geval voor een stelsel dat een grotere geïndividualiseerde zekerheid van toegang tot grond garandeert. In voor het overige ongewijzigde omstandigheden dreigen dergelijke maatregelen de op mobiliteit gebaseerde praktijken van de bevolking om in hun levensonderhoud te voorzien te compromitteren.

Ten slotte dient ook benadrukt te worden dat de mobiliteit, en de op die mobi-liteit steunende productiesystemen, *binnen de région du Centre Nord* slechts gehandhaafd konden worden dankzij een per saldo belangrijke emigratie uit het gebied. Ondanks het feit dat de afgelopen honderd jaar ook hier de voor akker-bouw in gebruik genomen arealen aanzienlijk groeiden en de voor beweiding beschikbare ruimte kromp, bleven de conflicten, bijvoorbeeld inzake schade aan gewassen veroorzaakt door rondtrekkend vee, binnen de perken. En hoewel in dit gebied het bestaan van gevarieerde sociale en politieke relaties tussen Mossi en Fulbe hiertoe ongetwijfeld heeft bijgedragen, kan men zich moeilijk van de indruk ontdoen dat de regio haar problemen deels exporteert, in het bij-zonder naar het zuidwesten van het land waar de afgelopen jaren bijvoorbeeld

gewelddadige confrontaties tussen Fulbe en autochtone bevolkingsgroepen plaatsvonden (ook Fulbe migreerden de afgelopen decennia op grote schaal uit de *région du Centre Nord* naar het zuiden en westen van Burkina Faso).

Conclusie

Vanaf het moment dat een beleid voor landbouwverbetering het licht zag, dat wil zeggen vanaf de jaren twintig van de vorige eeuw, heeft de nadruk in de *région du Centre Nord* gelegen op het uitbannen van extensieve, ruimte consumerende en op mobiliteit gebaseerde methoden van akkerbouw en veeteelt. Boeren en veetelers moesten overgehaald worden om intensieve landgebruikmethoden toe te passen. Daarbij hadden — en hebben — beleidsmakers veelal een ideaaltype voor ogen, het zogenaamde *mixed-farming* model volgens hetwelk akkerbouw en veeteelt op het niveau van familielandbouwbedrijven geïntegreerd en geïntensifieerd dienen te worden (o.a. GERVAIS 1990, LABOURET 1941, ZANEN 1999). Het model steunt op drie pijlers: het gebruik van dierlijke tractie, het introduceren van een voedergewas in gewasrotaties en het toepassen van dierlijke mest (LANDAIS & LHOSTE 1990, p. 219). De realisering van het model veronderstelt een sedentarisering van de bevolking en een doorgedreven individualisering van de rechten op grond, hetgeen de landgebruikers zou moeten voorzien van de nodige zekerheid om de voorgestelde investeringen in hun grond door te voeren (SUMBERG 1998).

Al te vaak wordt het *mixed-farming* model voorgesteld als het natuurlijke en onvermijdelijke eindpunt van een lineair proces dat wordt voortgestuwd door bevolkingsgroei en integratie in marktrelaties. Ten onrechte. Niet alleen veronderstellen het beleid en de interventies gebaseerd op het model dat de landgebruikers vrijwillig zullen afzien van de meeste vormen van mobiliteit; de overdreven focus op het beperkte familiebedrijfsniveau maakt dat andere belangrijke relaties, die dit niveau overstijgen, alsook de hulpbronnen en de middelen die daarin vervat liggen, over het hoofd worden gezien. Het gaat daarbij om relaties op niveau van een wijk, een dorp of een geografisch verspreide verwantschapsgroep, via dewelke bijvoorbeeld arbeid wordt uitgewisseld, vee wordt toevertrouwd of toegang tot grond wordt verkregen. De relaties tussen Mossi en Fulbe worden evenzeer verwaarloosd niettegenstaande het feit dat juist zij van eminent belang zijn voor landbouwintensivering in het gebied. Behalve binnen afzonderlijke landbouwbedrijven, vindt een articulatie tussen akkerbouw en veeteelt momenteel immers met name plaats via deze relaties (door Mossi aan Fulbe toevertrouwen van vee, afgrazen en bemesten van geoogste Mossi akkers door Fulbe kuddes). In dat verband kan nog opgemerkt worden dat het *mixed-farming* model zelfs uitgaat van de onvermijdelijkheid van het verdwijnen van praktijken zoals het toevertrouwen van vee en 'contracten' inzake afgrazen en bemesten van geoogste velden (DELGADO 1989, p. 361).

De hardnekkigheid van evolutionistische aannames inzake individualisering van rechten op grond, inzake de geleidelijke afname van de mobiliteit van de bevolking en inzake het verdwijnen van constructieve relaties tussen akkerbouwers en veetelers, is op zijn zachtst gesteld frappant. Maar er is zelfs meer. Landbouwverbeteringsprogramma's gaan er vaak van uit dat de randvoorwaarden voor het model waarvan de realisatie nagestreefd wordt reeds zouden bestaan. Zo hebben interventies bijvoorbeeld de neiging te veronderstellen dat de doelgroep reeds sedentair is. Deze veronderstelde immobiliteit leidt tot een beperking van het blikveld die daardoor het dorpsgebied veelal niet overschrijdt en als zodanig tot een onjuiste interpretatie van de dynamiek van de verdeling van rechten op grond. Relaties tussen akkerbouwers en veetelers, ten slotte, worden veelal gereduceerd tot op etnische verschillen gebaseerde concurrentie en conflicten over natuurlijke hulpbronnen. Wijd verspreide, constructieve relaties gebaseerd op vertrouwen worden genegeerd. Dit alles resulteert in misvattingen betreffende de wijzen waarop mensen in hun bestaan voorzien.

Een pleidooi voor beleid dan wel interventies die erop gericht zijn op mobiliteit gebaseerde productiesystemen onveranderd te continueren of te stimuleren zou misplaatst zijn. Immers, bij de „duurzaamheid” van dergelijke systemen kunnen, zoals opgemerkt, grote vraagtekens geplaatst worden. Men mag echter niet uit het oog verliezen dat bestaande praktijken om in een bestaan te voorzien vooralsnog wel in hoge mate steunen op mobiliteit van mensen, hun velden en hun vee. Met andere woorden, bij het zoeken naar oplossingen voor de landbouwproblemen in regio's zoals de *région du Centre Nord* moet men het belang erkennen van de bestaande mobiliteit — en van haar relatie met de dynamiek van de verdeling van rechten op grond — voor de bestaanszekerheid van de bevolking in de huidige sociale, economische en klimatologische omstandigheden. In plaats van keer op keer op een allesbehalve vindingrijke wijze sedentaire en geïntensifieerde productiesystemen conform het *mixed-farming* model voor te stellen, zou men kunnen overwegen om de bestaande productiesystemen als uitgangspunt te nemen en hun robuustheid te vergroten zonder meteen het gefixeerd zijn van akkerbouwers, veetelers, hun vee en hun velden te vooronderstellen of op al te korte termijn na te streven. Immers, in anderszins ongewijzigde omstandigheden komt een dergelijk fixeren voor de meeste landgebruikers in de *région du Centre Nord* neer op economische zelfmoord (investeringen die met sedentarisering gepaard moeten gaan zijn veelal niet rendabel in ongewijzigde economische en klimatologische omstandigheden).

Bijdragen tot een verbetering van de bestaanszekerheid van de rurale bevolking vraagt om creatieve oplossingen en mogelijkerwijze om het verder mobiliseren van tot nu toe niet of onvoldoende benutte middelen. Bijvoorbeeld, in plaats van te streven naar een uniformisering van agropastorale productiesystemen, zou men kunnen denken aan het ontwikkelen van benaderingen die munt slaan uit het potentieel voor de integratie van akkerbouw en veeteelt geboden door de gelijktijdige aanwezigheid van in akkerbouw en in veeteelt gespecialiseerde groepen.

NOTEN

- [1] Voor meer details over de verdeling van rechten op grond en diens dynamiek, zie BREUSERS (1999a, 2001b).
- [2] De verdeling van autoriteit over grond uit zich in de eerste plaats op dorpsniveau. In de *région du Centre Nord* onderhouden Mossi en Fulbe echter ook op andere niveaus van sociale en politieke organisatie relaties met elkaar, en het is aan die relaties dat Fulbe dikwijls ook rechten op gebruik van natuurlijke hulpbronnen ontleen of via deze relaties dat zij dergelijke rechten weten te bemiddelen (politieke integratie op niveau van koninkrijken en belangrijker chefferies, interpersoonlijke vriendschapsrelaties) (zie BREUSERS 2002).
- [3] Omgekeerd is het mede via het toevertrouwd krijgen van vee dat de Fulbe een gehechtheid aan dorpsgemeenschappen en –territoria weten te realiseren.
- [4] De herder heeft onder andere recht op de melkproductie van de toevertrouwde dieren en op een vaars elke drie jaar.

REFERENTIES

- ASIWAJU, A.I. 1976. Migrations as a revolt : the example of the Ivory Coast and the Upper Volta before 1945. — *Journal of African History*, **17** (4) : 577-94.
- BENOIT, M. 1982. Nature peul du Yatenga. Remarques sur le pastoralisme en pays mossi. — Paris, ORSTOM.
- BREUSERS, M. 1999a. On the move : mobility, land use and livelihood practices on the Central Plateau in Burkina Faso. — Hamburg, LIT.
- BREUSERS, M. 1999b. The making of history in colonial Haute Volta : border conflicts between two Moose chieftaincies, 1900-1940. — *Journal of African History*, **40** (3) : 447-67.
- BREUSERS, M. 2001a. Pathways to negotiate climate variability. Land use and institutional change in the Kaya region, Burkina Faso. — Research Report 63, Leiden, ASC.
- BREUSERS, M. 2001b. Searching for livelihood security : land and mobility in Burkina Faso. — *The Journal of Development Studies*, **37** (4) : 49-80.
- BREUSERS, M. 2002. 'The teeth and the tongue are always together, but it happens that the teeth bite the tongue' : Fulbe's social and political integration in Moaga society and their access to natural resources. A case study from Burkina Faso. — Paper presented at the workshop 'The landed and the landless ? Strategies of territorial integration and dissociation in Africa', Max Planck Institute for Social Anthropology (Halle/Saale, 27-29 May).
- BREUSERS, M., NEDERLOF, S. & VAN RHEENEN, T. 1998. Conflict or symbiosis ? Disentangling farmer-herdsman relations : the Mossi and Fulbe of the Central Plateau, Burkina Faso. — *The Journal of Modern African Studies*, **36** (3) : 357-80.
- BREUSERS, M. & GRUMIAU, C. 2002. Burkina Faso. — Amsterdam, KIT Publishers.
- BRYCESON, D.F. 2002. Multiplex livelihoods in rural Africa : recasting the terms and conditions of gainful employment. — *Journal of Modern African Studies*, **40** (1) : 1-28.
- CHAUVEAU, J.-P. 2000. La question foncière en Côte-d'Ivoire et le coup d'Etat. Ou comment remettre à zéro le compteur de l'histoire. — London, IIED, *IIED Issue Paper*, no. 95.

- DELGADO, C.L. 1989. The changing economic context of mixed farming in savannah West Africa : a conceptual framework. — *Quarterly Journal of International Agriculture*, **28** (3-4) : 351-64.
- GESCHIERE, P. 2001. Liberalization and new struggles over belonging : towards a recomposition of the village in Africa ? — *In* : ANDERSSON, J. & BREUSERS, M. (Eds.), Kinship structures and enterprising actors. Anthropological essays on development. Wageningen, Wageningen University, pp. 77-95.
- GERVAIS, R. 1990. Population et politiques agricoles coloniales dans le Mossi, 1919-1940. — Thèse de Doctorat, Paris, Université de Paris 7 Jussieu.
- IZARD, M. 1970. Introduction à l'histoire des royaumes mossi. Tomes 1 et 2. — Recherches Voltaïques n° 12-13, Paris, Ouagadougou, CNRS, CVRS.
- LABOURET, H. 1941. Paysans d'Afrique occidentale. — Paris, Gallimard.
- LANDAIS, E. & LHOSTE, P. 1990. L'association agriculture-élevage en Afrique intertropicale : un mythe techniciste confronté aux réalités du terrain. — *Cahiers des Sciences Humaines*, **26** (1-2) : 217-35.
- LAMBERT, S. & SINDZINGRE, A. 1995. Droits de propriété et modes d'accès à la terre en Afrique : une revue critique. — *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, **36** : 95-128.
- LAURENT, P.-J. & MATHIEU, P. 1994. Migration, environnement et projet de développement. Récit d'un conflit foncier entre Nuni et Mossi au Burkina Faso. — *Cahiers du CIDEP*.
- MATHIEU, P. 1993. Population, environnement et enjeux fonciers des politiques agricoles : le cas des pays du Sahel. — *In* : GERARD, H. (Réd.), Intégrer population et développement. Louvain-la-Neuve, Paris, Academia, L'Harmattan, pp. 433-48.
- SMITH, G.A. 1984. Confederations of households : extended domestic enterprises in city and country. — *In* : LONG, N. & ROBERTS, B. (Eds.), Miners, Peasants and Entrepreneurs. Regional Development in the Central Highlands of Peru. Cambridge, Cambridge University Press, pp. 217-34.
- SUMBERG, J. 1998. Mixed farming in Africa : the search for order, the search for sustainability. — *Land Use Policy*, **15** (4) : 293-317.
- TRAORE, P. 1996. Aptitudes paysannes à la gestion des terroirs à Kaibo-Nord (Province du Zoundwéogo). — Mémoire de Maîtrise, Ouagadougou, Université de Ouagadougou, Antenne Sahélienne.
- ZANEN, S. 1999. Natural and human resource management in Kaya, Burkina Faso. — *In* : STERKENBURG, J. & VAN DER WIEL, A. (Eds.), Integrated area development : experiences with Netherlands aid in Africa. The Hague, Ministry of Foreign Affairs, pp. 105-22.

Classe des Sciences naturelles et médicales

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Etude du zooplancton du lac Kivu : composition, variations d'abondance et distribution*

par

Mwenyimali KANINGINI**, Pascal ISUMBISHO**,
Ngurukiye NDAYIKE** & Jean-Claude MICHA***

MOTS-CLES. — Lac Kivu ; Bassin de Bukavu ; Zooplancton ; Distribution ; Variations d'abondance.

RESUME. — Des échantillons d'eau pour l'analyse de zooplancton ont été prélevés durant deux cycles annuels dans deux sites pélagiques du lac Kivu, bassin de Bukavu. Les résultats montrent que le zooplancton pélagique est constitué essentiellement de quatre espèces de Copépodes (copépodites et nauplii), de deux espèces de Cladocères et de Rotifères. Il est numériquement dominé, en toutes saisons et pendant tous les mois, par les Copépodes mais les trois groupes se retrouvent dans tous les échantillons. Le zooplancton subit des fluctuations mensuelles d'abondance (208.10^3 à 1445.10^6 individus par m^2) avec deux moments de plus forte abondance, avril-mai et août-septembre. Ces périodes de pics zooplanctoniques interviennent sur les deux cycles annuels, pendant ou après le passage des vents forts.

TREFWOORDEN. — Kivumeer ; Bukavubekken ; Zoöplankton ; Distributie ; Overvloedsveranderingen.

SAMENVATTING. — *Studie van het zoöplankton van het Kivumeer : samenstelling, variaties in overvloed en distributie.* — Tijdens twee jaarlijkse cycli op twee pelagiale sites van het Kivumeer, in het bekken van Bukavu, werden watermonsters genomen voor de analyse van het zoöplankton. Uit de resultaten blijkt dat het pelagiale zoöplankton in wezen samengesteld is uit vier soorten van Copepoden (copepoditen en nauplii), uit twee soorten Cladoceren en Rotiferen. Numeriek wordt het gedomineerd, in alle seizoenen en gedurende alle maanden, door de Copepoden, maar de drie groepen zijn in alle monsters aanwezig. Het zoöplankton ondergaat maandelijks overvloedsveranderingen (208.10^3 tot 1445.10^6 individuen per m^2), met twee tijdstippen van grotere overvloed : april-mei en augustus-september. Deze periodes van planktonische pieken vinden plaats op de twee jaarlijkse cycli, tijdens en na het voorbijtrekken van de harde winden.

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 26 novembre 2002. Texte reçu le 28 novembre 2002.

** UERHA, Département de Biologie, Institut Supérieur Pédagogique, BP 854, Bukavu (RD Congo).

*** Membre de l'Académie ; URBO, Département de Biologie, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, rue de Bruxelles 61, B-5000 Namur (Belgique).

KEYWORDS. — Lake Kivu ; Bukavu Basin ; Zooplankton ; Distribution ; Variations of Abundance.

SUMMARY. — *Zooplankton Study in Kivu Lake : Composition, Density Fluctuations and Distribution.* — Water samples for zooplankton study were taken during two annual cycles in two pelagic sites of lake Kivu, Bukavu basin. The results show that the pelagic zooplankton is essentially composed of four species of Copepods (copepodits and nauplii), two species of Cladocera and Rotifers. Zooplankton is numerically dominated by copepods in all seasons and all months but the three groups are present in all samples. Zooplankton is submitted to monthly fluctuations of abundance (208.10^3 to $1,445.10^6$ individuals per square metre) with two peaks in April-May and August-September. The zooplanktonic peak periods occur during or after passage of the strong winds.

1. Problématique

Le lac Kivu est un lac méromictique avec un profil thermique stable et permanent. Les eaux profondes (50-400 m) sont plus denses et plus chaudes que celles de surface. Ces caractéristiques intrinsèques au lac Kivu limitent la circulation des matières minérales et donc la production primaire. Le mélange des eaux de profondeur et celles de surface est partiel. Les sels nutritifs apportés par les eaux de ruissellement sont continuellement soustraits de la biozone et se perdent au fond du lac. Il faut donc des stimuli exogènes, vraisemblablement des vents alizés du sud-est pour entretenir la productivité du lac. Au lac Tanganyika, ce sont ces vents alizés, plus violents à la fin de la saison sèche (VERBURG *et al.* 1998), qui sont à l'origine du phénomène de «Upwelling» (HUTTULA & PODSETCHINE 1994, HUTTULA 1997). Il s'agit là d'un phénomène très important qui soutient la circulation des nutriments dans la chaîne trophique de ce lac (COULTER 1991). Les mêmes vents pourraient être à la base du pic zooplanctonique observé dans la partie nord du lac Kivu vers août-septembre après le brassage des eaux de la grande saison sèche (VERBEKE 1957, KISS 1959).

Les résultats obtenus par divers auteurs (DUMONT 1986 ; FOURNIRET 1991, 1992 ; DESCY & FOURNIRET 1991) signalent des modifications dans la composition du zooplancton depuis l'introduction de *Limnothrissa miodon* (BOULENGER 1906) dans le lac Kivu.

En 1953, le zooplancton est dominé par de grands Cladocères et Copépodes avec très peu de Rotifères. En 1981, trente ans après l'introduction de la sardine, ce sont les Rotifères qui occupent le lac en grande quantité. Analysant les échantillons de 1984, DUMONT (1986) parle d'un désastre écologique car la plus grande espèce, *Daphnia curvirostris* (EYLEMANN 1887), a disparu. En 1990, la dominance numérique des Rotifères est confirmée. Cependant, du point de vue pondéral, les grands Cyclopoïdes prédominent et la biomasse, dont les valeurs

étaient alarmantes au début des années 1980, tend à récupérer ses valeurs d'avant l'introduction de *L. miodon* dans ce lac (FOURNIRET 1991, 1992). Ces résultats parfois contradictoires témoignent d'une certaine dynamique de la communauté zooplanctonique qu'il faudrait éclairer par des études plus étalées dans le temps et sur l'ensemble de l'écosystème du lac Kivu. Cependant, excepté les travaux de VERBEKE (1957) et KISS (1959) qui couvrent un cycle annuel, les études sur le zooplancton du lac Kivu ont souvent été ponctuelles. L'étude réalisée sur deux cycles annuels en 1998 et en 1999, vise à examiner la composition, les variations d'abondance et la distribution du zooplancton dans la partie extrême sud du lac Kivu en relation avec certains phénomènes météorologiques, principalement les vents et les saisons.

2. Présentation du milieu

Situé en Afrique centrale, entre 1°34'30" et 2°30' de latitudes sud et 28°50' et 29°23' de longitude est, le lac Kivu forme sur plus de 100 km de long et 50 km de large, la frontière naturelle entre le Rwanda à l'est et la RD Congo à l'ouest.

C'est un lac d'altitude (1 463 m) qui jouit d'un climat tropical humide. La température moyenne de l'eau se situe entre 23,0 et 24,5 °C tandis que les températures moyennes mensuelles de l'air sont comprises entre 19,8 et 21,4 °C (KANINGINI *et al.* 1999).

DAMAS (1937) et CAPART (1960) subdivisent le lac en cinq grands bassins : le bassin nord, le bassin de l'est de l'île Idjwi, le bassin de Kalehe, le bassin d'Ishungu et le bassin de Bukavu (fig. 1a). Notre site d'échantillonnage est localisé dans le seul bassin de Bukavu dont les conditions ne sont pas nécessairement représentatives de l'ensemble du lac Kivu (fig. 1b).

Deux saisons caractérisent le climat (fig. 2) du bassin de Bukavu, trois mois secs (juin, juillet et août) et neuf mois pluvieux (septembre à mai) avec une petite saison sèche d'une à deux semaines en janvier-février. Les précipitations plus abondantes s'observent en novembre, décembre et en mars, le mois de juillet étant le plus sec.

Deux types de vents soufflent de manière permanente sur le lac Kivu : des vents très forts (> 60 km/heure) en mars-avril et juillet-août et des vents locaux plus faibles (> 11 km/heure). Ces vents locaux soufflent de manière permanente sur le lac à partir de 11 h.

Le lac Kivu diffère des autres lacs du Rift est-africain et même du reste du continent par son origine volcanique (CAPART 1960, POUCKET 1978, BEADLE 1981, KANINGINI *et al.* 1999) et sa conductivité élevée due aux sels minéraux provenant des apports hydrothermaux qui émanent du fond du lac (DEGENS *et al.* 1973). Les eaux profondes sont dépourvues d'oxygène et riches en divers gaz (gaz carbonique, méthane, anhydride sulfureux, ...).

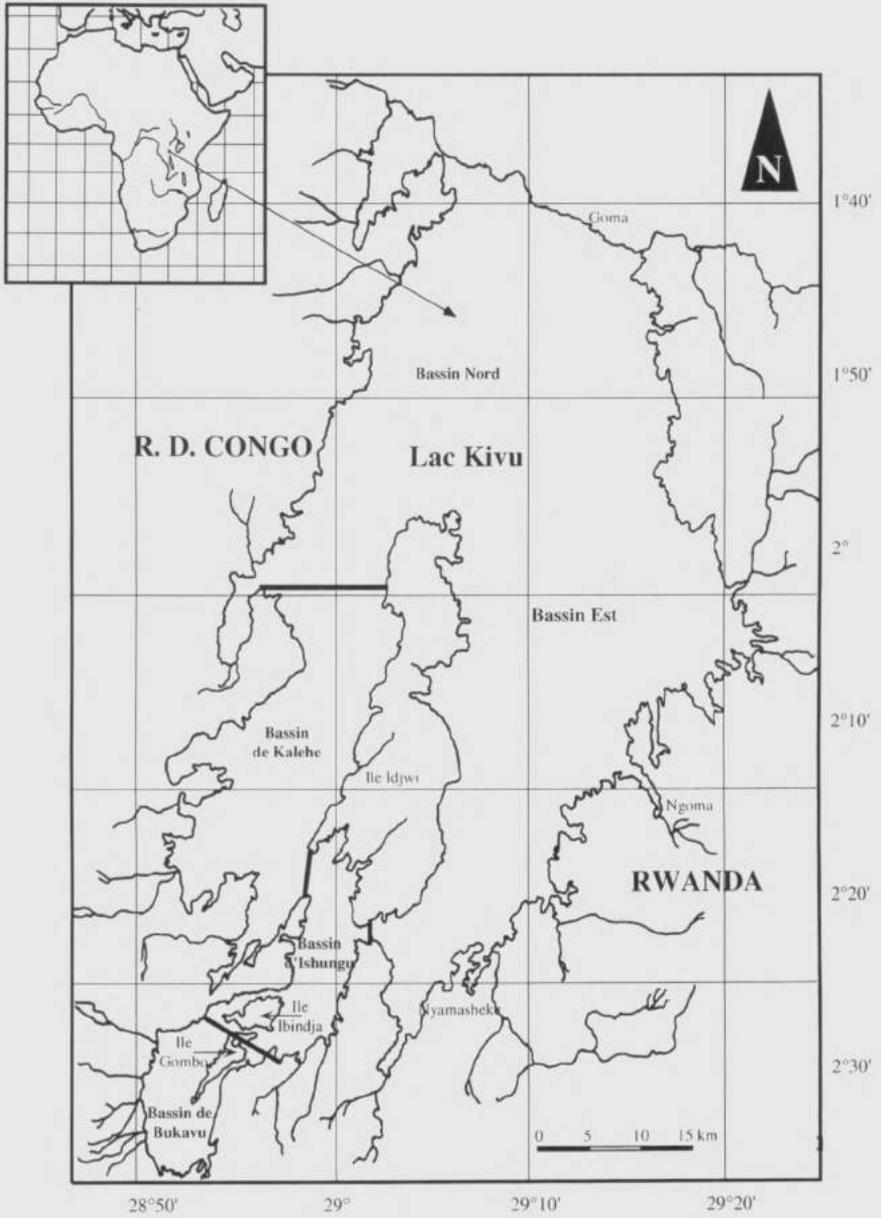


Fig. 1a. — Lac Kivu : situation géographique.

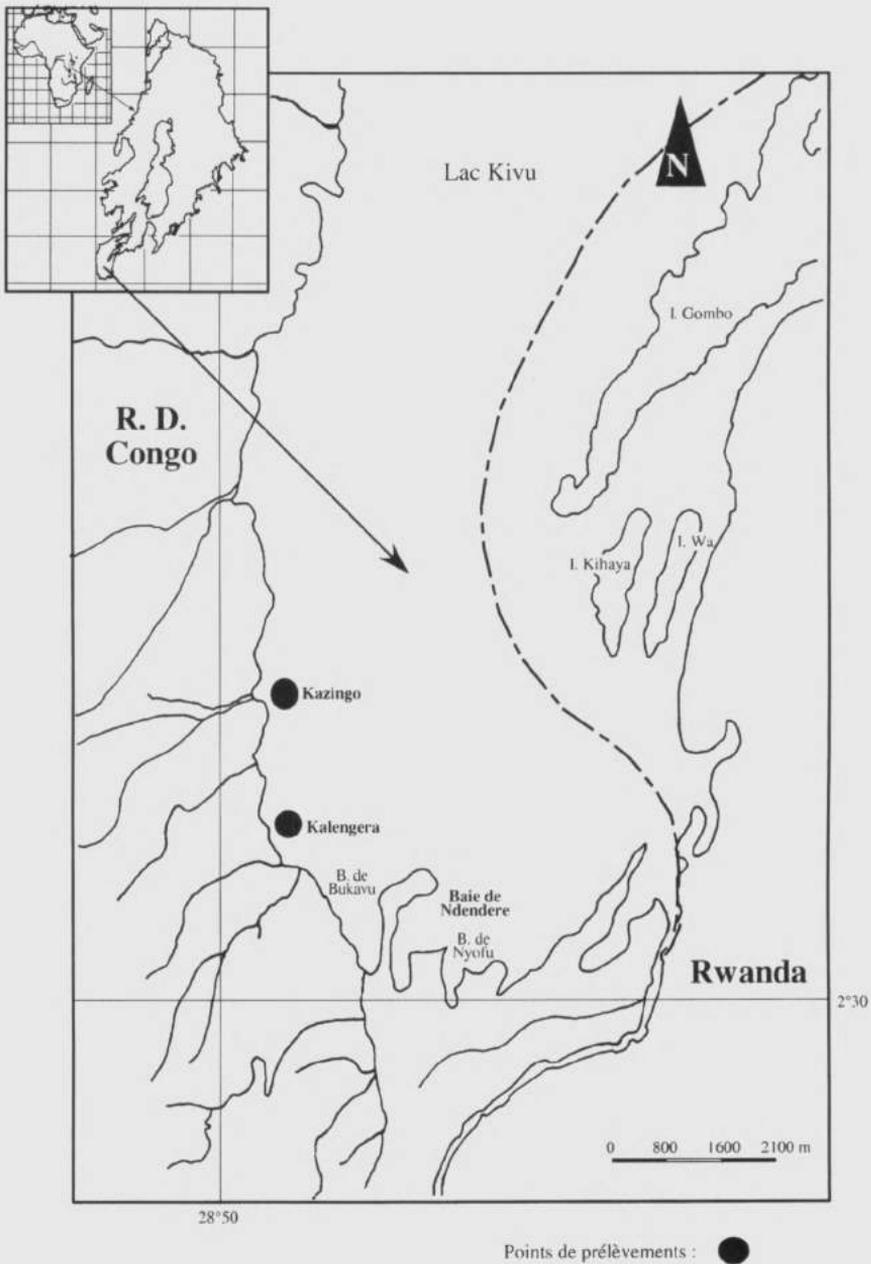


Fig. 1b. — Lac Kivu (Bassin de Bukavu) : localisation des sites d'échantillonnage.

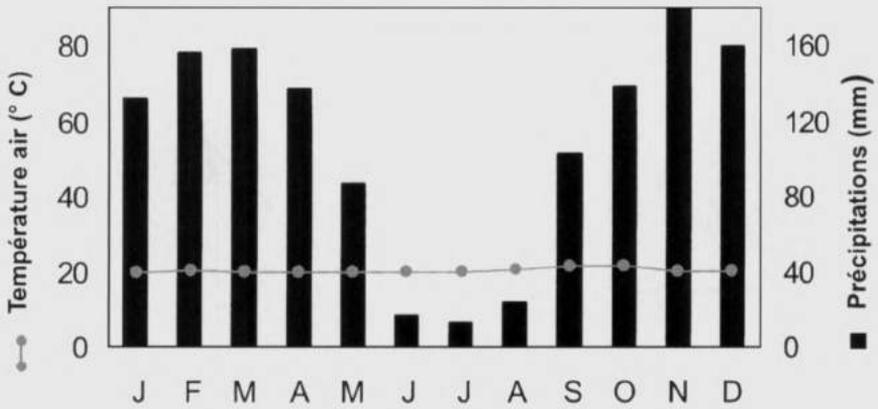


Fig. 2. — Diagramme ombrothermique de Bukavu (synthèse de données par ILUNGA 1997 sur trente ans d'observations).

3. Matériel et méthodes

Les échantillons proviennent du bassin de Bukavu (fig. 1b) où deux sites pélagiques, Kalengera et Kazingo, ont été sélectionnés vu leur facilité d'accès, leur sécurité (Congo en guerre) et leur bonne position dans les axes principaux des vents. Les deux sites sont distants d'environ 1 km des rives. La profondeur y est de 65 m et de 77,5 m.

Dans chaque site et à chaque sortie, la transparence de l'eau est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi de 20 cm de diamètre. On note la profondeur à laquelle le disque disparaît et celle à laquelle il réapparaît. La moyenne des deux est considérée.

L'échantillonnage couvre la période de janvier 1998 à décembre 1999 avec un prélèvement tous les 14 jours, soit 2 fois par mois entre 11 h et 14 h. Le matériel utilisé est un filet à plancton dit filet à renversement (Hydro-bios, Nansen Closing Net 438 500) de 70 cm de diamètre d'ouverture et à mailles de 55 µm. Dans chaque site, la colonne d'eau est échantillonnée verticalement sur 60 m de profondeur subdivisée en trois strates de 20 m de hauteur, soit de 0 à 20 m, de 20 à 40 m et de 40 à 60 m. Trente millilitres de formol à 5 % sont ensuite ajoutés à chacun des trois échantillons d'un litre d'eau retenus par site.

Au laboratoire, les échantillons sont déposés pour la sédimentation pendant au moins 48 heures. Le surnageant est aspiré au moyen d'un tuyau en plastique pour ne garder que 100 ml par litre d'échantillon. Après avoir homogénéisé l'échantillon par agitation, on retire trois sous-échantillons de 1 ml chacun. Ils sont entièrement observés dans la cellule à numération sous microscope au grossissement 80 x. Chaque individu rencontré est identifié et comptabilisé. Cela est répété pour chaque strate. Le nombre moyen d'individus par litre d'échantillon

et donc par strate (20 m) ou encore dans 7,7 m³ d'eau (volume d'eau filtrée par le filet) est calculé à partir des trois sous-échantillons. La somme des comptages des trois strates constitue le total de zooplancton dans toute la colonne d'eau (60 m de haut).

Pour chaque site, la densité (ind./m³) moyenne mensuelle de zooplancton est calculée par strate et pour toute la colonne d'eau de 60 m à partir de résultats de deux échantillons du mois. Les différents résultats sont comparés deux à deux au moyen du test d'Anova Fischer grâce au logiciel Statview (Statview F-4.5).

4. Résultats

4.1. EVOLUTION DE LA TRANSPARENCE DE L'EAU

La transparence de l'eau varie de façon similaire dans les deux stations et présente la même évolution au cours de deux années successives, 1998 et 1999 (fig. 3). Dans chaque cas, elle atteint un minimum en mars-avril (2,8-3,4 m), un maximum en juin-juillet (> 4 m), puis un nouveau minimum en septembre-octobre. Les moyennes mensuelles de la transparence de l'eau pour le bassin de Bukavu étant comprises entre 3,0 et 5,2 m.

4.2. COMPOSITION DU ZOOPLANCTON

Le zooplancton pélagique du lac Kivu, bassin de Bukavu, est principalement composé de quatre espèces de Copépodes, *Thermocyclops crassus* (Fischer 1853), *Thermocyclops consimilis* (Kiefer 1934), *Mesocyclops aequatorialis* (Kiefer 1920) et *Mesocyclops leucartii* (Claus 1857), de deux espèces de Cladocères, *Diaphanosoma brachyurum* (Lievin 1848) et *Moina micrura* (Kurz 1874) ainsi que de Rotifères comprenant *Trichocerca spp.*, *Keratalla spp.*, *Asplanchna spp.*, *Brachionus spp.* et *Lecane sp.*

Les deux cycles annuels, sont numériquement dominés tous les mois (fig. 4) par les Copépodes : copépodites (53,4 - 95,7 %) et nauplii (0,6 - 35,6 %) qui sont bien représentées dans les échantillons en mai-septembre 1998, en février-juin 1999 et en septembre 1999. Les abondances relatives des deux autres groupes sont faibles, entre 1,0 et 10,8 % pour les Cladocères et moins de 2 % pour les Rotifères. Ces derniers, présents dans tous les échantillons mensuels, sont toujours faiblement représentés. Cette faible représentation pourrait en partie être attribuée à la sélectivité du filet à plancton dont les mailles laissent échapper les petits Rotifères.

4.3. VARIATIONS SAISONNIERES D'ABONDANCE

L'évolution d'abondance mensuelle du zooplancton est assez similaire pour les deux sites avec chaque fois deux moments de plus forte abondance, mai et août en 1998 et février et septembre en 1999. La densité du zooplancton, variable

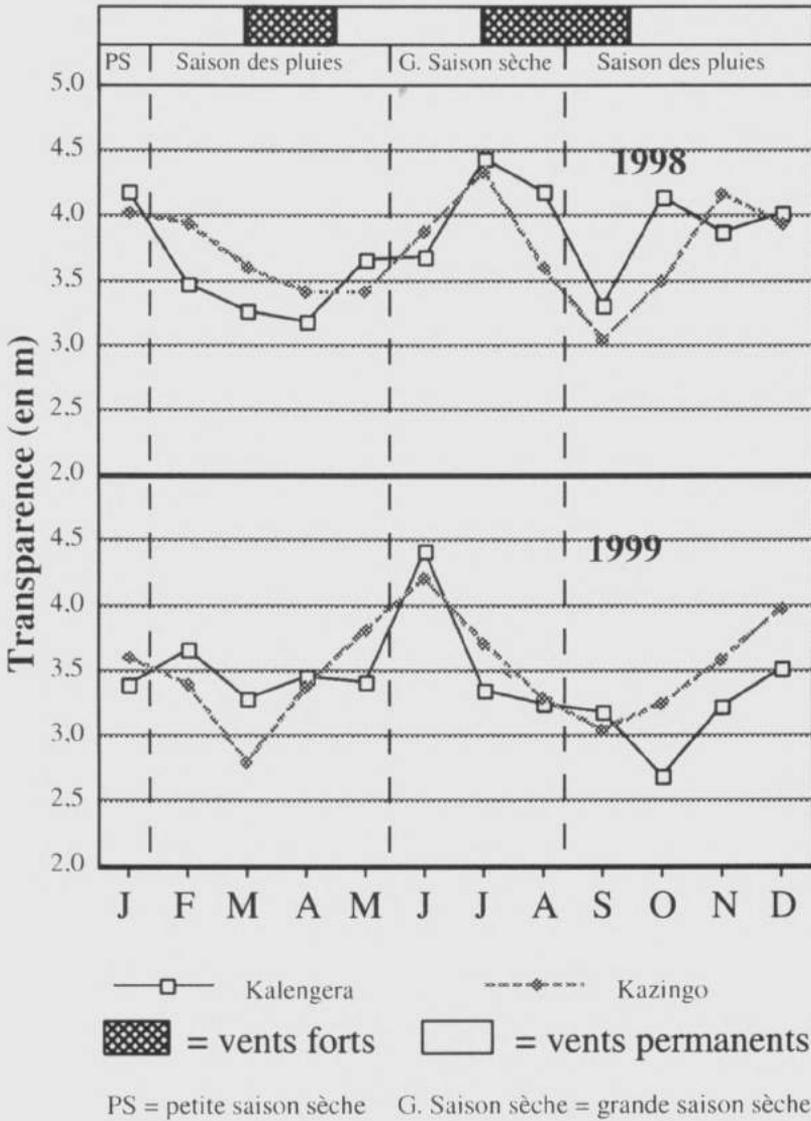


Fig. 3. — Variations des moyennes mensuelles de la transparence de l'eau dans deux sites pélagiques du lac Kivu (bassin de Bukavu) en 1998 et en 1999.

d'un mois à l'autre, est comprise entre 198 235 et 1 574 424 ind./m² au site de Kalengera, et entre 180 000 et 1 316 000 ind./m² à celui de Kazingo. Les densités moyennes pour le bassin de Bukavu se situent entre 208 702 et 1 445 477 ind./m². Toutefois, un certain décalage des pics d'abondance est observé entre les deux années d'étude.

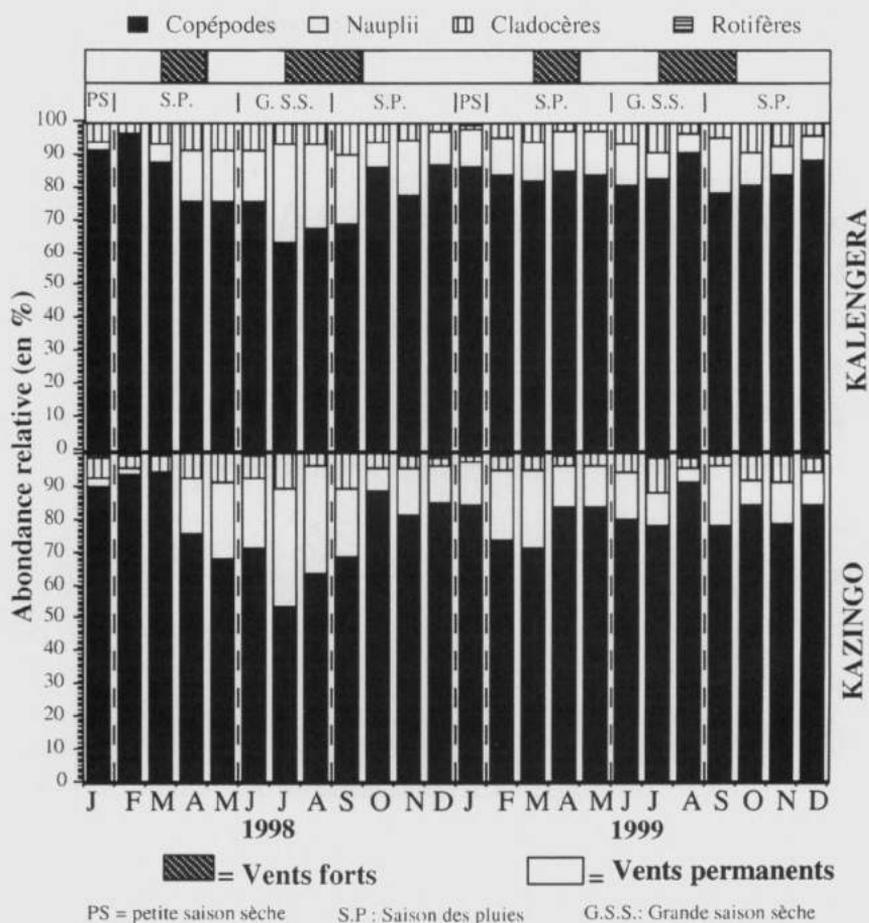


Fig. 4. — Evolution des abondances relatives des grands groupes de zooplancton au cours de deux cycles annuels (1998 et 1999) d'échantillonnage dans deux sites pélagiques au lac Kivu (bassin de Bukavu).

Pour 1998, les valeurs les plus élevées apparaissent en mai et en août et les plus faibles en février, juin, octobre et novembre. En 1999, le zooplancton est abondant en septembre et en février tandis que les faibles valeurs s'observent en mars et juillet 1999. Au cours de l'année 1998, les densités mensuelles moyennes du zooplancton en mai et août sont statistiquement différentes ($P < 0,05$) entre elles et avec celles des autres mois de l'année. Il s'agit donc là de deux pics d'abondance qui constituent deux périodes de *bloom* zooplanctonique (fig. 5). En 1999, par contre, les valeurs moyennes mensuelles obtenues ne sont pas

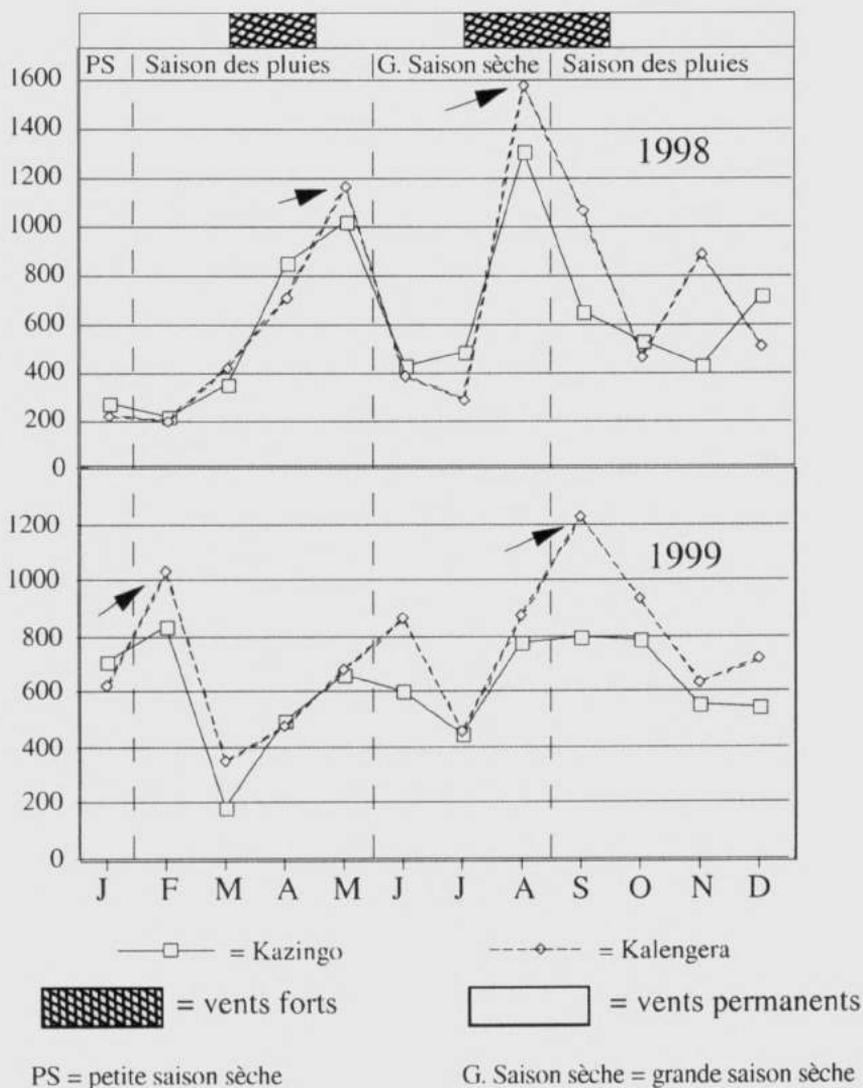


Fig. 5. — Variations des densités moyennes mensuelles ($\times 1000 \text{ ind./m}^3$) d'abondance du zooplankton dans deux sites pélagiques au lac Kivu (bassin de Bukavu) en 1998 et en 1999.

significativement différentes mais les variations observées indiquent des périodes de forte abondance (février et août-septembre). Nous constatons donc deux périodes de forte abondance planctonique : en fin de saison sèche (août) - début de saison des pluies (septembre) et en fin de saison des pluies (mai).

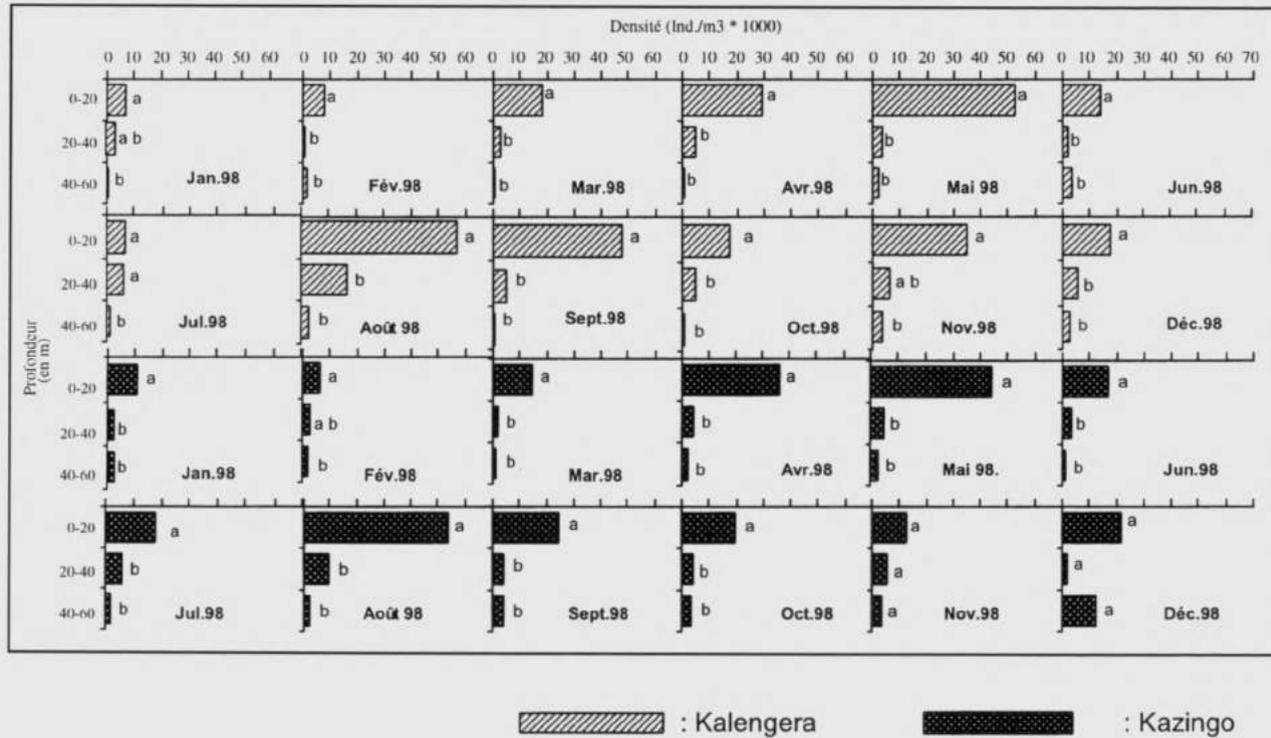


Fig. 6. — Distribution verticale des densités moyennes mensuelles du zooplancton dans trois strates de profondeur de deux sites pélagiques au lac Kivu (bassin de Bukavu) au cours de l'année 1998. A noter que tous les échantillons sont prélevés entre 11 et 15 h.

4.4. DISTRIBUTION VERTICALE

La distribution verticale du zooplancton a été analysée chaque mois pendant un cycle annuel. Elle présente une allure similaire pour les deux sites (fig. 6). Plus de 75 % du zooplancton se trouve dans la strate supérieure, environ 15 % dans la tranche d'eau de 20 à 40 m et moins de 10 % dans la strate de 40-60 m de profondeur. Pendant tous les mois, la densité moyenne mensuelle du zooplancton de la strate supérieure (0 à 20 m de profondeur) est significativement différente ($P < 0,05$) de celle des deux strates plus profondes (20-40 m et 40-60 m de profondeur).

5. Discussion générale

Les moyennes mensuelles de la transparence de l'eau pour le bassin de Bukavu (3,2 à 4,1 m) sont inférieures à celles obtenues au nord où la transparence varie de 4,3 à 6 m en saison des pluies et de 3,5 à 4 m en saison sèche. Ceci résulte probablement des conditions environnementales différentes, telles que profondeur, types d'affluents, mais aussi d'une diminution de l'intensité des vents forts notamment des alizés du sud-est, ce qui limite la stratification des eaux et la circulation verticale des matières en suspension.

Le zooplancton pélagique du lac Kivu, bassin de Bukavu, connaît des fluctuations mensuelles variables avec deux périodes de forte abondance. Ces moments de forte abondance se produisent essentiellement pendant ou après le passage des vents forts, soit en fin de grande saison sèche (août), au début de saison des pluies (septembre) et en fin de saison des pluies (mai). Ceci est à mettre en relation avec la remontée des nutriments qui succède au brassage des eaux provoqué par les vents précédant de un à deux mois les deux pics de zooplancton observés. Selon KISS (1959), le zooplancton du lac Kivu subit des fluctuations saisonnières qui atteignent un pic vers août-septembre après le brassage des eaux de la grande saison sèche. MAHY (1979) signale que le zooplancton augmente deux fois par an au lac Kivu : faible augmentation après le brassage de la petite saison sèche (décembre-février) et forte augmentation après le brassage de la grande saison sèche (juin-juillet).

Le changement d'abondance du zooplancton a été étudié au lac Tanganyika (NARITA *et al.* 1986 ; MULIMBWA & BWEBWA 1987 ; MULIMBWA 1987, 1988, 1991). Ces études montrent qu'il existe des pics saisonniers de reproduction des cyclopoïdes et calanoïdes dans ce lac. Au lac Kariba, les observations faites par MARSHALL (1988) et MASUNDIRE (1994) indiquent également des changements saisonniers d'abondance du zooplancton ; le pic d'abondance est observé au mois de juillet et août, et au début de la saison sèche.

Les vents semblent donc jouer le rôle moteur dans les mécanismes de mélange des eaux des différentes couches. Les vents faibles qui soufflent de manière permanente sur le lac entretiennent le cycle photosynthétique normal de produc-

tion primaire. Les vents plus violents provoquent la remise en circulation des sels minéraux de profondeur : en conséquence une grande production phytoplanctonique à laquelle succède le *bloom* zooplanctonique.

Le zooplancton pélagique du lac Kivu, bassin de Bukavu, se trouve en grande partie dans les 20 premiers mètres de profondeur. En effet, dans la partie nord du lac, FOURNIRET (1992) signale le maximum de densité zooplanctonique à 10 mètres de profondeur et sa diminution progressive jusqu'à 50 mètres de profondeur. Compte tenu de la faible transparence de l'eau dans le bassin de Bukavu, la strate supérieure reçoit plus de rayonnement solaire. C'est là que se réalise pendant la journée la photosynthèse, que se concentre le phytoplancton et, par conséquent, le zooplancton à la recherche de nourriture. La diminution de densité de zooplancton avec la profondeur est à mettre également en relation avec les propriétés physico-chimiques des eaux du lac Kivu. En profondeur, l'oxygène se raréfie et donc il y a limitation de la présence des organismes aérobies. De plus, la présence du zooplancton dans cette zone pourrait s'expliquer par son comportement de fuite vis-à-vis du prédateur *L. miodon*. Pendant la journée, *L. miodon* descend en profondeur et le zooplancton remonte probablement en surface pour lui échapper.

Au lac Tanganyika, la distribution verticale du zooplancton pendant la journée est comparable à la situation observée au lac Kivu. En effet, plusieurs auteurs ont montré que le zooplancton y est plus abondant en surface le jour (MIZUNO 1986, MULIMBWA 1987, MULIMBWA & BWEBWA 1987, BWEBWA 1996) et qu'il migre en profondeur la nuit (MOLSA *et al.* 1999, VUORINEN *et al.* 1999). Par contre, au lac Kariba, BEGG (1976) a observé que les mouvements migratoires de certaines espèces de zooplancton sont similaires à ceux de *L. miodon*.

6. Conclusions

Les résultats de cette étude (qui couvre deux cycles annuels d'échantillonnage en milieu pélagique au lac Kivu) montrent, à la différence d'autres travaux réalisés après l'introduction de *L. miodon* au lac Kivu, que les trois groupes de zooplancton comprenant les Copépodes, les Cladocères et les Rotifères se retrouvent dans tous les échantillons et pendant tous les mois de l'année.

L'examen des fluctuations de densité du zooplancton révèle que les périodes de forte abondance sont en relation avec les vents violents qui soufflent sur le lac. Ces périodes se produisent quelques semaines après le passage des vents violents sur le lac dont la périodicité et la fréquence entretiennent les mécanismes de productivité biologique du lac Kivu. Les vents saisonniers paraissent donc être les principaux facteurs qui provoquent une diminution de transparence des eaux de surface comme c'est le cas dans le lac Tanganyika et cela bien que le lac Kivu se trouve assez éloigné de l'océan Indien et à une centaine de kilomètres au nord du lac Tanganyika.

C'est donc bien dans les strates superficielles que les phénomènes saisonniers sont les plus conséquents puisque plus de 75 % du zooplancton se trouvent dans les 40 m de la strate supérieure du lac qui est par ailleurs la plus oxygénée.

BIBLIOGRAPHIE

- BEADLE, L.C. 1981. The inland waters of tropical Africa, an introduction to tropical limnology. — London, Longman (2nd ed.), 475 pp.
- BEGG, G.W. 1976. The relationship between the diurnal movements of some of the zooplankton and the sardine *Limnothrissa miodon*. — *Limn. Ocean.*, **21** : 525-539.
- BWEBWA, D. 1996. Variations saisonnière et spatiale dans l'abondance de la communauté pélagique du zooplancton à l'extrémité nord du lac Tanganyika. — FAO/FINNIDA, Recherche pour l'Aménagement des Pêches au lac Tanganyika. GCP/RAF/271/FIN-TD/50 (Fr), 17 pp.
- CAPART, A. 1960. Le lac Kivu. — *Les naturalistes belges*, **41** : 397-417.
- COULTER, G.W. 1991. Lake Tanganyika and its life. Oxford, British Museum and Oxford University Press, 354 pp.
- DAMAS, H. 1937. Recherches hydrobiologiques dans les lacs Kivu, Edouard et Albert. — Exploration du Parc National Albert, Mission Damas (1935-1936), fasc. 1, pp. 1-129.
- DEGENS, E.T., VON HERZEN, R.P., WONG, H.-K., DEUSER, W.G. & JANNASCH, H.W. 1973. Lake Kivu : structure, chemistry and biology of an East African rift lake. — *Geol. Rundschau*, **62** : 245-277.
- DESCY, J.-P. & FOURNIRET, Y. 1991. Quelques données récentes sur la production planctonique du lac Kivu (Rwanda). — In : VERNET, P. (Ed.), Hommage à F.A. Forel, 3^e CILEF, Morges, Suisse, pp. 147-149.
- DUMONT, H.J. 1986. The Tanganyika sardine in Lake Kivu : another ecodisaster for Africa ? — *Environ. Conserv.*, **13** : 143-148.
- DUMONT, H.J. 1994. Ancient lakes have simplified pelagic food webs. — *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, **44** : 223-234.
- FOURNIRET, Y. 1991. Analyse du zooplancton du lac Kivu. Echantillonnage d'octobre 1990. — Rapport interne UNECED (FUNDP/Namur), 14 pp.
- FOURNIRET, Y. 1992. Etude du zooplancton du lac Kivu et relations avec son prédateur : *Limnothrissa miodon* (échantillonnage de mai-juin 1990). — Rapport scientifique UNECED (FUNDP/Namur), 16 pp.
- HUTTULA, T. (Ed.) 1997. Flow, thermal regime and sediment transport studies in Lake Tanganyika. — Kuopio, Finland, Kuopio University Publications C., Natural and Environmental Sciences, **73**, 173 pp.
- HUTTULA, T. & PODSETCHINE, V. 1994. Hydrological Modelling on Lake Tanganyika. — FAO/FINNIDA Research for the Management of the Fisheries on Lake Tanganyika. GCP/RAF/271/FIN-TD/20 (En), 19 pp.
- KANINGINI, M. et al. 1999. Pêche du Sambaza au filet maillant dans le lac Kivu. — Rapport final du Projet ONG/219/92/Zaire, Presses Universitaires de Namur, 182 pp.
- KISS, R. 1959. Analyse quantitative du zooplancton du lac Kivu. Fol. scient. — *Afr. Centr.*, **5** : 78-80.

- MAHY, G. 1979. Etude Rwandaise. — *In* : Biologie et Ecologie du lac Kivu. UNR, Butare, **12**(3), 108 pp.
- MAHY, G. 1981. Synthèse des résultats des recherches effectuées par l'UNR (Octobre 79 - mai 81) et par les experts associés (février-décembre 80), sous la direction du professeur Gérard Mahy, de l'UNR. — Projet RWA/77/010 Développement de la pêche au lac Kivu, Revue tripartite (juin 1981), 10 pp.
- MARSHALL, B.E. 1988. Seasonal and annual variations in the abundance of pelagic sardines in Lake Kariba, with special reference to the effects of drought. — *Archiv für Hydrobiologie*, **110** : 399-409.
- MARSHALL, B.E. 1991. The impact of the introduced sardine *Limnothrissa miodon* on the ecology of Lake Kariba. — *Biol. Conserv.*, **55** : 151-165.
- MARSHALL, B.E. 1995. Why is *Limnothrissa miodon* such a successful introduced species and is there anywhere else we should put it ? — *In* : PITCHER, T.J. & HART, P.J.B. (Eds.), The impact of species changes in African Lakes. Chapman & Hall Fish, *Fisheries Series*, **18** : 527-545.
- MASUNDIRE, H.M. 1994. Seasonal trends in zooplankton densities in Sanyati Basin, Lake Kariba : Multivariate analysis. — *Hydrobiologia*, **272** : 211-230.
- MIZUNO, T. 1986. Vertical distribution of Plankters in the northern part of Lake Tanganyika. — Research on the Population Ecology of Aquatic Organisms in Lake Tanganyika, Vol. I, pp. 25-27.
- MOLSA, H., SALONEN, K. & SARVALA, J. (Eds.) 1999. Results of the LTR's 20th multi-disciplinary cruise. — FAO/FINNIDA Research for the Management of the Fisheries on Lake Tanganyika. GCP/RAF/271/FIN-TD/93 (En), 96 pp.
- MULIMBWA, N. 1987. Vertical distribution of zooplankters in Lake Tanganyika from September 1983 to August 1984. — *Ecological and limnological study on lake Tanganyika and its adjacent regions*, **4** : 59-61.
- MULIMBWA, N. 1988. Seasonal changes in abundance of plankters in the northwestern end of Lake Tanganyika during 1987. — *Ecological and limnological study on lake Tanganyika and its adjacent regions*, **5** : 57-60.
- MULIMBWA, N. 1991. Seasonal changes in abundance of plankters in the northwestern end of Lake Tanganyika. — *Ecological and limnological study on lake Tanganyika and its adjacent regions*, **7** : 96-97.
- MULIMBWA, N. & BWEBWA, D. 1987. Seasonal changes in vertical distribution of zooplankters in Lake Tanganyika. — *Ecological and limnological study on lake Tanganyika and its adjacent regions*, **4** : 119-121.
- NARITA, T.T., MULIMBWA, N. & MIZUNO, T. 1986. Vertical distribution and seasonal abundance of zooplankters in Lake Tanganyika. — *African Study Monographs*, **6** : 1-16.
- POUCLLET, A. 1978. Les communications entre les grands lacs de l'Afrique Centrale. Implications sur la structure du Rift Occidental. — Tervuren (Belg.), Mus. Roy. Afr. Centr., Rapp. ann. 1977, pp. 145-155.
- VERBEKE, J. 1957. Recherches écologiques sur la faune des grands lacs de l'Est Congo Belge. Explor. Hydrobiol. Lacs Kivu, Edouard et Albert (1952-1954). — *Inst. Roy. Sci. Nat. Belg.*, **B3** (1), 177 pp.
- VERBURG, P., KAGOGOZO, B., MAKASSA, L., MUHOZA, S. & TUMBA, J.-M. 1998. Hydrodynamics of Lake Tanganyika : 1993-1996, Synopsis and interannual comparison. — FAO/FINNIDA Research for the Management of the Fisheries on Lake Tanganyika. GCP/RAF/271/FIN-TD/87 (En & Fr), 52 pp.

- VUORINEN, I., KURKI, H., BOSMA, E., KALANGALI, A., MOLSA, H. & LINDQVIST, O.V. 1999.
Vertical distribution and migration of pelagic *Copepoda* in Lake Tanganyika. —
Hydrobiologia, **407** : 115-121.

Les atteintes osseuses dans l'Ulcère de Buruli : à propos de 73 cas*

par

Françoise PORTAELS¹, Claude ZINSOU^{1,2}, Julia AGUIAR²,
Martine DEBACKER¹, Elisa DE BIURRUN^{1,2},
Augustin GUEDENON³, Richard JOSSE⁴, Valérie LAGARRIGU⁵,
Manuel SILVA⁶, Christian STEUNOU² & Wayne MEYER⁷

MOTS-CLES. — Ulcère de Buruli ; Ostéomyélite ; *Mycobacterium ulcerans* ; VIH ; BCG.

RESUME. — L'Ulcère de Buruli (UB), maladie causée par *Mycobacterium ulcerans*, est connu par ses atteintes cutanées. Cette affection peut également provoquer des ostéomyélites. Ces infections osseuses sont peu étudiées bien que leur fréquence puisse atteindre 14 % des cas. Au Bénin, entre 1996 et 2002, nous avons colligé 73 observations d'ostéomyélite à *M. ulcerans* confirmées bactériologiquement et/ou histologiquement. Tous les patients ont été traités par chirurgie (excisions, curetages, greffes) au Centre Sanitaire Nutritionnel Gbemoten de Zagnanado. Pour 22 patients (30,1 %), l'atteinte osseuse était sous-jacente à une lésion cutanée (ostéite de contact), 51 patients (69,9 %) ont présenté des ostéomyélites métastatiques. Parmi ces 73 patients, 20 se sont d'abord présentés sans lésion osseuse, celle-ci s'étant développée en cours d'hospitalisation dans 6 cas et après guérison de la lésion cutanée dans 14 cas. Un total de 23 patients se sont présentés avec une lésion osseuse unique. Le traitement chirurgical a guéri 17 de ces patients et 6 ont développé une nouvelle atteinte osseuse après guérison de la première atteinte. Chez 30 patients, la forme métastatique était présente dès la première consultation au Centre. Le traitement chirurgical a guéri 9 patients avec atteinte osseuse plurifocale à l'admission. Pour 16 patients, d'autres formes osseuses métastatiques se sont développées en cours d'hospitalisation et pour 5 patients, après guérison des atteintes initiales. Ces formes osseuses métastatiques pourraient survenir après dissémination hémotogène ou lymphatique, à partir d'une lésion cutanée. La durée médiane d'hospitalisation fut de 49 jours pour les formes osseuses contre 35 jours pour les formes cutanées

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 17 décembre 2002. Texte reçu le 12 mai 2003.

¹ Membre de l'Académie ; Unité de Mycobactériologie, Institut de Médecine Tropicale, B-2000 Antwerpen (Belgique).

² Centre Sanitaire et Nutritionnel, Gbemoten Zagnanado (Bénin).

³ Programme National de Lutte contre l'Ulcère de Buruli, Ministère de la Santé, Cotonou (Bénin).

⁴ Hôpital d'Instruction des Armées «Robert Picque», Bordeaux (France).

⁵ Religieuses de l'Assomption, Abomey (Bénin).

⁶ ICVS, Universidade do Minho, Braga and IBMC, Universidade do Porto, Porto (Portugal).

⁷ Armed Forces Institute of Pathology, Washington DC (USA).

sans atteinte osseuse traitées pendant la même période. L'amputation d'un membre s'est avérée nécessaire chez 10 patients. Deux patients sont décédés pour des causes autres que l'UB. Le délai médian à la consultation fut de 152 jours pour les cas d'ostéomyélite et de 46 jours pour les formes cutanées. Lors des visites dans les villages et au dispensaire, nous avons pu revoir jusqu'à présent 56 patients, tous en bonne santé et, mis à part les cas amputés, sans séquelles fonctionnelles. La recherche des 15 autres patients est en cours. Quatre importants facteurs de risque de développement d'atteintes osseuses ont été identifiés : la présence d'une cicatrice typique d'une ancienne lésion d'UB non traitée chirurgicalement, un délai à la consultation beaucoup trop long (plus de 5 mois), l'absence de vaccination BCG et l'infection par le VIH. D'autres facteurs de risque doivent être pris en compte, à savoir la virulence des souches de *M. ulcerans*, la coexistence d'autres maladies tropicales (schistosomiase, drépanocytose), ainsi que des facteurs génétiques ou immunitaires liés à l'hôte. L'identification de ces facteurs de risque devrait permettre de mettre en œuvre des moyens d'action pour limiter la fréquence des ostéomyélites dues à *M. ulcerans* et limiter les séquelles invalidantes engendrées par cette forme grave d'UB.

TREFWOORDEN. — Buruli Ulcus; Osteomyelitis; *Mycobacterium ulcerans*; HIV; BCG.

SAMENVATTING. — *Buruli Ulcus* : opgepast voor de beenderaantastingen. — Buruli ulcus (BU), veroorzaakt door *Mycobacterium ulcerans*, is vooral bekend door de huidletsels, maar kan ook tot osteomyelitis leiden. Deze aandoening is weinig bekend, hoewel de prevalentie tot 14 % kan stijgen. In Benin hebben wij tussen 1996 en 2001 73 gevallen van osteomyelitis verwekt door *M. ulcerans* geregistreerd. Daarvan boden 19 patiënten zich aanvankelijk aan zonder beenderaantasting, die zich in 5 gevallen ontwikkelde tijdens de hospitalisatie en in 14 gevallen na genezing van het huidletsel. Bij 21 patiënten (28,8 %) was de osteomyelitis gelokaliseerd onder het huidletsel (contact-osteitis). Bij 52 andere patiënten ging het om metastatische letsels. Bij 10 patiënten bestond het metastatische letsel reeds bij de eerste consultatie. Bij 42 patiënten ontstonden de beendermetastasen tijdens de hospitalisatie (18 patiënten) of na genezing (24 patiënten). De metastasen kunnen het gevolg zijn van hematogene of lymfatische uitzaaiingen. De behandeling is essentieel chirurgisch. Antimycobacteriële geneesmiddelen hebben geen invloed en verhinderen de verspreiding niet. De mediane hospitalisatieduur voor de contact-osteitis bedraagt 43 dagen en bij de multiple osteitiden 53 dagen tegenover 35 dagen voor de huidletsels zonder beenderaantasting. Twee patiënten stierven aan een andere aandoening dan BU. Bij 10 patiënten diende tot amputatie te worden overgegaan. Tijdens onderzoek in de dorpen en dispensaria werden 44 patiënten teruggezien, allen in goede gezondheid en zonder functionele hinder. De overige patiënten worden nog opgespoord. Recente gegevens wijzen op mogelijke voorbeschikkende factoren: infectie door HIV, schistosomiasis, drepanocytose, een oud lidteken, mogelijks van een genezen huidletsel. Toediening van BCG bij de geboorte schijnt volgens recente studies ook bescherming te bieden tegen de ernstige vormen van BU, zoals osteomyelitis. Daarom werd in samenwerking met de WGO een vaccinatieprogramma opgesteld.

KEYWORDS. — Buruli ulcer; Osteomyelitis; *Mycobacterium ulcerans*; HIV; BCG.

SUMMARY. — *Buruli Ulcer and its Bone Lesions* : about 73 Cases. — Buruli Ulcer (BU) is an infection by *Mycobacterium ulcerans*, and is best known for its characteristic cutaneous lesions. *M. ulcerans*, however, often also causes bone lesions, which have received little attention so far, even though as many as 14 % of all BU cases have

osteomyelitis. In Benin, during the period 1996-2002 we collected 73 cases of *M. ulcerans* osteomyelitis confirmed bacteriologically and/or histologically. All patients were treated by surgery (excision, curettage and skin grafting) at the "Centre Sanitaire et Nutritionnel Gbemoten", in Zagnanado. In 22 patients (30.1 %) the bone lesions were immediately under a lesion of BU in the skin (contiguous osteitis). The 51 remaining patients had osteomyelitis at a site distant from lesions in the skin (metastatic osteomyelitis). Twenty of the 73 patients presented at the hospital without bone lesions. Of these 20 patients, 6 developed bone lesions during hospitalization and in 14 patients the bone lesions developed after the skin lesions had healed. A total of (23) patients presented with only a single bone lesion : 17 of these were cured following surgery and 6 developed bone lesions after the initial lesion had healed. Thirty patients presented at the hospital with metastatic osteomyelitis : 9 of these patients with multifocal bone lesions were cured by surgery, 16 patients developed additional lesions during hospitalization, and 5 patients healed initially but developed new bone lesions later. Metastatic bone lesions may develop by hematogenous or lymphatic spread of the etiologic agent from earlier *M. ulcerans* disease of the skin. The median hospital stay was 49 days for patients with bone lesions, compared to 35 days for those with skin lesions only seen during the same study period. Ten patients required amputation of a limb or portion of it. Two patients died of causes unrelated to BU. Delay in presentation to the hospital following onset of disease was 152 days for those with osteomyelitis and 46 days for those with skin lesions only. During follow-up by visits to the villages or at a check-up at the hospital, we found that 56 patients were in good health without significant physical disability, except for those who had amputations. The remaining 15 patients as yet have had no follow-up. Four significant risk factors for bone lesions were identified : presence of a typical scar of BU that had not been treated surgically, a markedly prolonged delay in presentation to the hospital, absence of BCG vaccination, HIV infection. Other risk factors that must be taken into account are : virulence of the strain of *M. ulcerans*, coexistence of other tropical diseases (e.g. schistosomiasis, sickle cell anemia), host genetics, and immune system status. Identification of these factors would contribute to the development of action plans to reduce the frequency of *M. ulcerans* osteomyelitis and the severe physical disability it causes.

1. Introduction

L'Ulcère de Buruli (UB) est une maladie infectieuse endémique due à *Mycobacterium ulcerans*. Elle se manifeste sous des formes diverses, les plus spectaculaires étant de vastes ulcérations cutanées qui aboutissent à des séquelles invalidantes.

L'UB représente, après la lèpre et la tuberculose, la troisième maladie mycobactérienne observée chez l'homme.

D'un point de vue clinique, le stade actif de l'UB se présente soit sous formes non ulcérées (nodulaires, œdémateuses et en plaque), soit sous forme ulcérée. Des études microbiologiques ont démontré qu'en Afrique de l'Ouest, les formes non ulcérées sont aussi fréquentes que les formes ulcérées (GUEDENON & PORTAELS 2000).

Chez certains patients, on peut observer des formes mixtes qui se caractérisent par la présence simultanée de formes différentes sur le même site ou sur des sites différents du corps. Les formes plurifocales correspondent en général à des formes disséminées, associées à des atteintes osseuses.

Les premières descriptions d'atteintes osseuses dues à *M. ulcerans* datent de 1959 ; des bacilles acido-alcool-résistants (BAAR) avaient été mis en évidence dans des prélèvements osseux qui siégeaient soit au contact de l'ulcération cutanée, soit à distance de celle-ci (JANSSENS *et al.* 1959). Plusieurs cas d'UB avec atteintes osseuses ont ensuite été décrits en Afrique, en particulier au Congo (QUERTINMONT 1959), en Ouganda (CLANCEY *et al.* 1961, CONNOR & LUNN 1966, LUNN 1963), au Cameroun (NOESKE *et al.* 2003, RAVISSE *et al.* 1975), en Angola (HEGELMAIER & HUSS 1998, PSZOLLA *et al.* 2003), en Côte-d'Ivoire (OUATTARA *et al.* 2002) et au Bénin (HOFER *et al.* 1993, LAGARRIGUE *et al.* 2000). Cette dernière étude mentionne une fréquence pouvant atteindre 14 % des cas d'UB.

Les formes osseuses évoluent soit par contiguïté, les BAAR atteignant directement les os à partir d'une lésion cutanée, soit par métastase ; dans ce cas, l'atteinte des tissus cutanés entourant l'os est secondaire à celle de l'os infecté par dissémination hématogène ou lymphatique.

Nous rapportons ici les résultats de l'étude de 73 patients bien documentés tous originaires du Bénin, et chez lesquels une ostéomyélite par *M. ulcerans* a été diagnostiquée. Cette étude a pour objectifs de mieux définir les caractéristiques de ces ostéomyélites, de décrire leur évolution clinique et d'identifier des facteurs de risque liés à ces formes osseuses.

2. Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée au Centre Sanitaire et Nutritionnel Gbemoten (CSNG) de Zagnanado (Bénin) entre 1996 et 2002.

Il s'agit d'une étude rétrospective qui s'appuie sur les données disponibles dans les fichiers du CSNG. Les données suivantes ont été recueillies : la provenance géographique des patients, l'âge, le sexe, la date du dépistage, le délai à la consultation, la durée d'hospitalisation, l'aspect clinique et la localisation des lésions cutanées et osseuses, ainsi que la présence d'une cicatrice vaccinale BCG.

Ces fichiers ont été remplis le jour de la prise en charge et remis à jour à chaque intervention chirurgicale et cela, jusqu'à la fin de chaque hospitalisation. Depuis 1999, chaque patient est soigneusement examiné afin de rechercher la présence éventuelle d'une ancienne cicatrice non chirurgicale caractéristique d'un épisode précédent de la maladie, antérieur à la première présentation au CSNG.

Depuis 1999, des visites régulières sont organisées dans les villages afin de retrouver tous les patients soignés au CSNG. Au cours de ces visites, l'état général des patients est évalué et les séquelles fonctionnelles sont notées ; une

cicatrice vaccinale BCG est recherchée ainsi que la présence de cicatrices typiques d'anciennes lésions d'UB non traitées par chirurgie. Ces patients sont également examinés afin de détecter l'apparition d'éventuels nouveaux foyers d'UB.

Au CSNG, des prélèvements pour confirmation microbiologique et/ou histopathologique des cas d'UB, sont régulièrement effectués pour la plupart des cas, à partir des tissus cutanés excisés lors des interventions chirurgicales. Pour les patients atteints de formes osseuses, des tissus cutanés sont prélevés ainsi que des tissus osseux récoltés lors des curetages. Pour certains cas osseux, aucune lésion superficielle n'est visible et aucun prélèvement de tissus cutanés n'est effectué.

Les prélèvements pour les examens bactériologiques sont placés dans un milieu de transport semi-solide (Dubos + 0,5 % agar) (NOESKE *et al.* 2003) et analysés à l'Institut de Médecine Tropicale d'Anvers. Les fragments de tissus destinés à l'histologie sont fixés dans du formol à 10 % et examinés à l'*Armed Forces Institute of Pathology* (AFIP, Washington DC, USA). L'UB est confirmé au moyen de quatre tests : l'examen direct après coloration de Ziehl-Neelsen, la culture *in vitro* sur milieu de Löwenstein-Jensen, l'amplification par PCR et l'image histopathologique (NOESKE *et al.* 2003). L'UB est considéré comme confirmé si au moins deux des tests pratiqués sont positifs pour *M. ulcerans*.

Depuis 2002, la sérologie VIH est effectuée, après consentement des patients, pour tous les cas traités au CSNG et pour les cas d'ostéomyélite retrouvés dans les villages. Le test Abbott Determine HIV-1/2 (Abbott Laboratories, Dainabot Co. Ltd., Tokyo, Japon) est utilisé avec confirmation des résultats positifs au moyen du test Uni-Gold HIV (Trinity Biotech PLC, Bray, Irlande).

2.1. ANALYSE STATISTIQUE

Le test du X^2 de Pearson et le test exact de Fisher ont été utilisés pour l'analyse statistique des résultats (Programme Epi Info version 6.04).

Tableau 1

Comparaison entre les résultats de l'examen microscopique et de la culture à partir de tissus cutanés et osseux de patients UB

| Examen direct (1) (Ziehl-Neelsen) | Culture de <i>M. ulcerans</i> à partir de tissus cutanés et osseux | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| | Tissus cutanés | | | Tissus osseux | | |
| | + | - | Total | + | - | Total |
| 4+ | 16 (94,1) | 1 | 17 | 5 (41,7) | 7 | 12 |
| 3+ | 7 | 6 | 13 | 7 | 6 | 13 |
| 2+ | 5 | 3 | 8 | 4 | 7 | 11 |
| 1+ | 3 | 5 | 8 | 2 | 14 | 16 |
| neg (2) | 3 | 9 | 12 | 6 | 15 | 21 |
| TOTAL | 34 (58,6) | 24 | 58 | 24 (32,9) | 49 | 73 |

(1) Echelle de l'*American Thoracic Society* (1981).

(2) Lorsque 100 champs microscopiques contiennent ≤ 4 BAAR, l'examen direct est également considéré comme négatif.

3. Résultats

3.1. ANALYSE MICROBIOLOGIQUE ET HISTOPATHOLOGIQUE

L'atteinte osseuse par *M. ulcerans* a été confirmée dans les prélèvements osseux des 73 patients.

Pour 60 de ces patients, des prélèvements cutanés ont été analysés en parallèle. Les cultures à partir des prélèvements cutanés de 2 patients ont été contaminées, restreignant le nombre de résultats disponibles à 58 patients.

La comparaison des résultats de l'examen microscopique et de la culture pour les tissus osseux et les tissus cutanés est présentée dans le tableau 1.

Un isolement de *M. ulcerans* en culture a été obtenu à partir des prélèvements cutanés de 34 des 58 patients (58,6 %), alors que les cultures de tissus osseux ont été positives chez seulement 24 patients sur 73 (32,9 %) ($p = 0,003$). Comme le montre le tableau 1, pour une même charge bacillaire (4+), 94,1 % des cultures à partir des tissus cutanés sont positives par rapport à 41,7 % à partir des tissus osseux ($p = 0,002$). Pour les prélèvements moins riches en bacilles (3+, 2+, 1+) ou négatifs, il n'y a pas de différence entre les résultats des cultures à partir des tissus cutanés et des tissus osseux.

Tous les prélèvements cutanés et osseux ont également été positifs pour *M. ulcerans* par PCR.

L'analyse histopathologique des tissus cutanés et osseux a mis en évidence des images histopathologiques typiques de l'UB avec, en général, une nécrose de coagulation dans les tissus cutanés et sous-cutanés, une nécrose étendue de la moelle osseuse et une érosion des travées osseuses. Les BAAR étaient présents en nombre variable tant dans les tissus cutanés et sous-cutanés que dans la moelle osseuse.

3.2. PROVENANCE DES PATIENTS, AGE ET SEXE

Aucune différence n'a été constatée quant à l'origine géographique des patients avec atteintes osseuses et l'ensemble des patients UB sans atteintes osseuses traités pendant la même période. Les 73 cas proviennent des mêmes villages endémiques pour l'UB que les patients avec atteintes cutanées uniquement.

Pour l'ensemble des 73 cas, l'âge médian est de 14,5 ans (extrêmes : 18 mois – 45 ans). Le sexe ratio est de 0,87 (34/39).

3.3. ASPECTS CLINIQUES DES LESIONS

3.3.1. Lésions à l'admission

Comme le montre le tableau 2, 20 patients (27,4 %) se sont présentés à la première admission avec une lésion cutanée simple, sans aucun signe d'atteinte osseuse, 23 (31,5 %) avec une atteinte osseuse unique et 30 (41,1 %) avec des atteintes osseuses plurifocales.

Parmi les 20 patients sans atteinte osseuse à l'admission, 11 cas (55,0 %) présentaient des ulcères et 9 (45,0 %) des formes non ulcérées (nodule et plaque). Pour les patients avec des atteintes osseuses à l'admission tant uniques que plurifocales, les lésions cutanées ulcérées étaient aussi fréquentes que les lésions non ulcérées (données non détaillées).

Chez les patients avec atteintes osseuses plurifocales, la présence simultanée de lésions cutanées différentes (formes mixtes) a été observée dans 28 cas. Parmi ces 28 patients, 19 présentaient, en plus des formes cutanées typiques de l'UB, des tuméfactions sans autre lésion cutanée visible. Quatre patients (5,5 %) ne présentaient que des tuméfactions au niveau des articulations (2 patients avec une atteinte osseuse unique et 2 patients avec atteintes osseuses plurifocales).

3.3.2. Evolution clinique des atteintes osseuses

Les atteintes osseuses sont restées sous-jacentes à une lésion cutanée (ostéomyélite de contact) chez 22 patients (30,1 %) alors que chez 51 patients (69,9 %), plusieurs localisations osseuses furent observées à distance des lésions cutanées (ostéomyélites métastatiques) (tab. 3).

Les ostéomyélites à *M. ulcerans*, confirmées par les examens de laboratoire, ont atteint les os longs et les articulations uniquement. Aucune atteinte osseuse n'a été observée au niveau de la tête, de la ceinture scapulaire, du bassin ou de la colonne vertébrale.

L'évolution clinique des 73 patients est résumée dans le tableau 3.

3.3.2.1. Patients sans lésions osseuses à l'admission

Comme le montre le tableau 3, parmi les 20 patients qui se sont présentés en première instance sans aucune lésion osseuse, 6 (30 %) ont développé une atteinte osseuse en cours d'hospitalisation, entre 1 et 14 mois après l'admission au CSNG (médiane : 4 mois). L'atteinte osseuse était située sous la lésion cutanée (plaque) pour 1 patient (ostéomyélite de contact), sur un autre site pour 2 patients et sur plusieurs autres sites pour 3 patients (ostéomyélites métastatiques). Les 14 autres patients ont développé des atteintes osseuses après guérison des lésions cutanées. Ces lésions osseuses sont survenues dans un délai médian de 3,5 mois (extrêmes : 3 semaines – 3 ans). Pour 4 patients, l'atteinte osseuse était sous-jacente à la cicatrice de la lésion cutanée (ostéomyélite de contact) et est apparue entre 3 semaines et 6 mois après la guérison de la lésion cutanée (temps médian de 4 mois). Pour 7 patients, l'atteinte osseuse était située sur un site différent de celui de la lésion cutanée guérie ; celle-ci est apparue entre 1 mois et 3 ans après la guérison de la lésion cutanée (temps médian de 3 mois et demi). Pour 3 patients, les atteintes osseuses sont apparues sur divers sites, tous différents de l'atteinte cutanée initiale, 2, 3 et 6 mois après guérison de la lésion cutanée.

Quatre patients qui, au départ, avaient été admis pour une lésion ulcérée simple et qui ont développé une atteinte osseuse après guérison, ont dû être hospi-

Tableau 2Lésions à l'admission de 73 patients avec ostéomyélite causée par *M. ulcerans*

| Lésions à l'admission | Forme clinique | | | | | | | | total des patients |
|---------------------------------|----------------|--------|--------|-----------|--------------------------|------------------------|---------|-------------------|--------------------|
| | ulcère | nodule | plaque | cicatrice | séquestre et tuméfaction | tuméfaction uniquement | fistule | formes mixtes (1) | |
| Pas d'atteinte osseuse | 11 | 2 | 7 | | | | | | 20 (27,4 %) |
| Atteinte osseuse unique | 8 | | 7 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 23 (31,5 %) |
| Atteintes osseuses plurifocales | | | | | | 2 | | 28 | 30 (41,1 %) |

(1) Présence simultanée chez un même patient de formes cutanées mixtes et plurifocales (nodules, plaques, œdèmes, tuméfactions, ulcères et cicatrices).

Tableau 3Evolution clinique de 73 patients avec une ostéomyélite causée par *M. ulcerans*

| Lésions à l'admission | Total | Développement des atteintes osseuses | | | | | | | | patients guéris** |
|-----------------------|-----------|--------------------------------------|------------|-----------------|-----------|----------------|--------------|-----------------|-----------|-------------------|
| | | en cours d'hospitalisation | | | | après guérison | | | | |
| | | même site | autre site | sites multiples | total | même site | autres sites | sites multiples | total | |
| Pas de lésion osseuse | 20 | 1* | 2 | 3 | 6 | 4* | 7 | 3 | 14 | |
| Lésion osseuse unique | 23 | | | | | | 3 | 3 | 6 | 17 (73,9 %) |
| Lésions plurifocales | 30 | 4 | | 12 | 16 | | 3 | 2 | 5 | 9 (30,0 %) |
| TOTAL | 73 | 5 | 2 | 15 | 22 | 4 | 13 | 8 | 25 | 26 |

* Ostéomyélite de contact.

** Patients guéris après une seule hospitalisation pour atteinte osseuse.

talisés une troisième fois pour une nouvelle atteinte à un site différent des précédents. Cette nouvelle atteinte osseuse est survenue après 1, 2, 3 et 6 mois suivant la fin de la deuxième hospitalisation.

3.3.2.2. Patients avec une atteinte osseuse unique à l'admission

Comme le montre le tableau 3, parmi les 23 patients qui se sont présentés au CSNG avec une lésion osseuse unique, 17 (73,9 %) ont guéri directement après le traitement chirurgical effectué lors de la première hospitalisation. Ils n'ont pas développé d'atteintes osseuses supplémentaires en cours d'hospitalisation ni après guérison. Les 6 autres patients ont développé une nouvelle atteinte osseuse entre 10 jours et 8 mois après la guérison de la première atteinte osseuse (médiane : 4 mois). Les nouvelles atteintes osseuses étaient toutes situées sur des sites différents de la première atteinte, dans 3 cas au niveau d'un seul os et dans 3 autres cas au niveau de plusieurs os.

3.3.2.3. Patients avec atteintes osseuses plurifocales à l'admission

Parmi les 30 patients avec atteintes osseuses plurifocales dès la première admission (tab. 3), 9 (30,0 %) ont guéri après traitement chirurgical sans développer d'atteintes osseuses supplémentaires.

Pour 16 patients, des atteintes osseuses sont survenues en cours d'hospitalisation. Pour 4 patients, une atteinte osseuse est réapparue sur un os déjà traité. Cette atteinte est survenue entre 1 et 7 mois après l'admission. Pour les 12 autres patients, les atteintes osseuses en cours d'hospitalisation ont été multiples et ont concerné plusieurs os. Elles sont survenues de 15 jours à 11 mois après l'admission (médiane : 4 mois). Trois de ces patients ont redéveloppé d'autres atteintes osseuses de 1 à 9 mois après la sortie de l'hôpital.

De nouvelles atteintes osseuses plurifocales sont apparues chez 5 patients entre 2 et 21 mois après guérison des premières atteintes plurifocales (médiane : 7 mois). Dans 3 cas, les nouvelles atteintes osseuses ont concerné un os qui n'était apparemment pas atteint lors de la première admission et dans 2 cas, plusieurs os apparemment non atteints lors de la première hospitalisation.

3.4. TRAITEMENT

Les 73 cas d'ostéomyélite ont été traités chirurgicalement en suivant les recommandations de l'OMS tant pour les atteintes cutanées que pour les atteintes osseuses (Organisation Mondiale de la Santé 2000). Ils ont subi entre une et 32 interventions chirurgicales consistant en des excisions larges des tissus mous infectés, le curetage des foyers osseux, l'enlèvement d'éventuels séquestres et l'application de greffes dermoépidermiques minces.

Pour 10 patients, l'amputation partielle (8 cas) ou totale (2 cas) d'un membre a été nécessaire et pour 7 patients, un doigt (5 cas) ou un orteil (2 cas).

Parmi les 20 patients qui se sont présentés au départ avec une atteinte cutanée, un seul (5,0 %) a dû subir une amputation (jambe droite). Ce patient a d'abord

été admis d'urgence pour un énorme placard de toute la jambe droite avec une infection secondaire très importante qui a nécessité une amputation. Parmi les 53 patients qui ont été admis avec une atteinte osseuse au départ, 16 (30,2 %) ont subi une amputation. Le nombre d'amputations est significativement plus fréquent chez les patients qui, à la première admission, présentaient déjà une atteinte osseuse (16/53), par rapport aux patients sans atteinte osseuse au départ (1/20) ($p = 0,029$).

3.5. SUIVI DES PATIENTS DANS LES VILLAGES ET EN CONSULTATION

Deux patients sur 73 sont décédés, l'un des suites d'un empoisonnement, l'autre à cause de problèmes psychologiques (refus de s'alimenter).

Un total de 56 des 71 patients restants (78,9 %) ont été soit retrouvés dans leurs villages (27 patients) soit revus en consultation (29 patients) avec un recul d'un an à 5 ans après la dernière sortie de l'hôpital (recul médian de 3 ans).

Tous étaient en bonne santé. Outre les séquelles dues aux amputations chez 14 patients revus, des problèmes de flexion au niveau des membres opérés (sans rétractions importantes) ont été remarqués chez 4 patients ; de plus, 4 patients boîtaient légèrement.

Une petite lésion a été observée sur le site de la cicatrice chirurgicale chez 3 de ces 56 patients (5,4 %). Aucun prélèvement pour confirmation d'UB n'a été effectué à partir de ces nouvelles lésions. Parmi les 15 patients qui n'ont pas été réexaminés récemment, 3 patients ont déménagé, 4 sont inconnus des villageois et, dans un cas, les parents ont refusé l'examen.

3.6. DELAI A LA CONSULTATION ET DUREE D'HOSPITALISATION

La durée médiane d'hospitalisation pour l'ensemble de nos patients avec ostéomyélite fut de 49 jours, avec comme valeurs extrêmes 9 et 597 jours (tab. 4).

Les patients qui ont développé des atteintes osseuses en cours d'hospitalisation ont été hospitalisés plus longtemps (médiane : 198 jours ; extrêmes : de 56 à 597 jours) que ceux qui ont développé des atteintes osseuses après guérison (médiane : 54 jours ; extrêmes : de 14 à 180 jours). La durée médiane d'hospitalisation la plus courte fut de 42 jours (valeurs extrêmes de 9 à 109 jours) pour les patients qui ont été guéris sans développer d'atteintes osseuses supplémentaires en cours d'hospitalisation ou après.

Le délai médian à la consultation pour les 73 patients fut de 152 jours, avec des valeurs extrêmes allant d'une semaine à 4 ans (tab. 4).

Le délai médian à la consultation a été le plus long pour les patients ayant développé des atteintes osseuses en cours d'hospitalisation (médiane : 180 jours ; valeurs extrêmes allant de 2 mois à 2 ans). Pour les patients ayant développé des atteintes osseuses après guérison des premières lésions, le délai médian à la consultation fut de 105 jours avec des valeurs extrêmes variant entre une semaine et 3 ans. Pour les patients qui ont été guéris sans développer d'at-

Tableau 4

Durée d'hospitalisation et délai à la consultation de 73 patients avec ostéomyélite causée par *M. ulcerans*

| | Patients qui développent des atteintes osseuses | | patients guéris | total de patients |
|-------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| | en cours d'hospitalisation | après guérison | | |
| | médiane (extrêmes) (jours) | médiane (extrêmes) (jours) | | |
| Durée d'hospitalisation | 198 (56-597) | 54 (14-180) | 42 (9-109) | 49 (9-597) |
| Délai à la consultation | 180 (60-730) | 105 (8-1095) | 120 (21-1460) | 152 (8-1460) |

teintes osseuses supplémentaires, le délai médian à la consultation fut de 120 jours avec des valeurs extrêmes variant entre 3 semaines et 4 ans.

3.7. PRESENCE D'UNE CICATRICE VACCINALE BCG

La présence d'une cicatrice témoignant de la vaccination BCG reçue à la naissance, a été notée chez 55 des 73 patients atteints d'ostéomyélite. Chez les 18 patients restants, cette information n'était pas disponible soit parce que le patient avait une lésion d'UB à l'endroit de la cicatrice vaccinale soit parce que cette information n'avait pas été notée au moment de l'hospitalisation soit encore parce que le patient n'avait pas encore été revu.

La présence d'une cicatrice vaccinale BCG chez 55 cas osseux a été comparée à 317 cas d'UB non osseux confirmés, dépistés pendant la même période. Les résultats sont indiqués dans le tableau 5.

Pour l'ensemble des patients UB, la couverture vaccinale BCG était de 81,7 % (304/372). Parmi les patients avec une cicatrice vaccinale, 11,5 % avaient une atteinte osseuse et 88,5 % n'en avaient pas. Par contre, parmi les patients sans cicatrice vaccinale, 29,4 % avaient une atteinte osseuse et 70,6 % n'en avaient pas. La différence observée est hautement significative ($p < 0,001$).

3.8. INFLUENCE DE L'INFECTION PAR LE VIH SUR L'EVOLUTION CLINIQUE DES OSTEOMYELITES

Comme indiqué dans le tableau 6, sur les 36 cas testés, 4 étaient positifs pour le VIH (11,1 %). Parmi eux, un enfant de 7 ans dont les 2 parents sont décédés du SIDA et 3 adultes âgés respectivement de 21, 25 et 25 ans. Ces 4 patients sont arrivés au dispensaire avec une ostéomyélite métastatique et ont tous continué à développer des atteintes osseuses en cours d'hospitalisation. Sur les 11 patients testés pour le VIH et qui ont développé des atteintes osseuses en cours d'hospitalisation, 4 (36,4 %) étaient VIH positifs par rapport aux 25 patients, tous VIH

Tableau 5

Présence d'une cicatrice vaccinale BCG chez 55 patients UB avec ostéomyélite et chez 317 patients UB sans atteinte osseuse traités pendant la même période

| Cicatrice vaccinale BCG | Nombre de patients (%) | | Nombre total de patients |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| | avec atteinte osseuse | sans atteinte osseuse | |
| présente | 35 (11,5) | 269 (88,5) | 304 |
| absente | 20 (29,4) | 48 (70,6) | 68 |
| TOTAL | 55 | 317 | 372 |

$p < 0,001$

Tableau 6

Séropositivité pour le VIH et évolution clinique de 36 patients avec atteinte osseuse

| Lésions à l'admission | Développement des atteintes osseuses | | | Total des patients testés pour le VIH |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------|---------------------------------------|
| | en cours d'hospitalisation | après guérison | patients guéris | |
| Pas de lésion osseuse | 0/2 | 0/9 | | 0/11 |
| Lésion osseuse unique | | 0/4 | 0/5 | 0/9 |
| Lésions osseuses plurifocales | 4/9 (44,4 %) | 0/2 | 0/5 | 4/16 (25,0 %) |
| TOTAL | 4/11 (36,4 %) | 0/15 | 0/10 | 4/36 (11,1 %) |

$p = 0,006$

Tableau 7

Présence d'une cicatrice typique d'UB antérieure à la première hospitalisation au CSNG chez 60 patients avec atteinte osseuse et 272 patients sans atteinte osseuse

| Atteinte osseuse | Présence d'une ancienne cicatrice d'UB | | Total |
|------------------|----------------------------------------|-----|-------|
| | oui | non | |
| oui | 34 (56,7 %) | 26 | 60 |
| non | 16 (5,9 %) | 256 | 272 |
| Total | 50 | 282 | 332 |

$p < 0,001$

négatifs, qui n'ont pas développé d'atteintes osseuses en cours d'hospitalisation ($p = 0,006$).

3.9. PRESENCE D'UNE CICATRICE NON CHIRURGICALE, TYPIQUE D'UB ET ANTERIEURE A LA PREMIERE HOSPITALISATION AU CSNG

La présence ou l'absence d'une cicatrice non chirurgicale, typique de l'UB et antérieure à la première hospitalisation, a été notée chez 60 patients avec ostéomyélite et dans 272 cas d'UB sans atteinte osseuse.

La comparaison entre les cas d'UB avec et sans atteinte osseuse est résumée dans le tableau 7. Parmi les cas d'ostéomyélite, 56,7 % (34/60) portaient une cicatrice typique d'une ancienne lésion d'UB alors que pour les cas non osseux, une cicatrice n'a été observée que pour 5,9 % des patients (16/272). La différence est hautement significative ($p < 0,001$).

4. Discussion

Contrairement à ce que pourrait faire croire l'appellation «Ulcère de Buruli», cette affection n'est pas uniquement dermatologique mais peut également provoquer des atteintes osseuses qui aggravent fortement la maladie. Ces atteintes osseuses, quoique peu étudiées dans la littérature médicale, ont fait l'objet d'articles généraux sur le sujet (CARAYON & HONORAT 1969, CARMOI *et al.* 2003, JANSSENS 1972). Peu de ces cas ont néanmoins été confirmés par des examens microbiologiques et histologiques hormis quelques publications mentionnant la mise en évidence des BAAR dans les prélèvements osseux. Un seul travail (LAGARRIGUE *et al.* 2000) rapporte l'utilisation des 4 tests proposés par l'OMS (NOESKE *et al.* 2003) pour la confirmation de l'agent étiologique (*M. ulcerans*). Le présent travail constitue la première étude sur un nombre aussi élevé de cas d'ostéomyélite confirmés.

4.1. ANALYSE MICROBIOLOGIQUE ET HISTOPATHOLOGIQUE

Dans le présent travail, nous avons appliqué les recommandations de l'OMS (NOESKE *et al.* 2003) et n'avons inclus que les cas osseux positifs pour au moins 2 des 4 tests de laboratoire utilisés. Plus de 200 cas osseux ont été diagnostiqués au CSNG entre 1996 et 2002. Seuls 73 patients ont été sélectionnés pour notre étude sur base de critères sévères de laboratoire, de même que le fait de disposer de dossiers médicaux bien documentés. Ces critères sévères de sélection nous ont permis de confirmer formellement la présence de *M. ulcerans* dans les tissus osseux et d'éviter l'inclusion de cas faussement positifs dans notre étude.

La comparaison entre l'analyse microbiologique des tissus cutanés et des tissus osseux a démontré que *M. ulcerans* se cultivait plus facilement à partir des tissus cutanés qu'à partir des tissus osseux, et ce, pour une même charge bacillaire. Ces différences pourraient s'expliquer par le fait que la moelle osseuse contient un nombre plus élevé de bacilles non viables que les tissus cutanés. La morphologie des BAAR après coloration de Ziehl-Neelsen ne permet pas de mettre en évidence des différences entre les BAAR présents dans la moelle et ceux présents dans les tissus mous. D'autres techniques de coloration, telles que la coloration à l'acétate de fluorescéine et au bromure d'éthidium (KVACH & VERAS 1982, KVACH *et al.* 1984), pourraient permettre de distinguer les bacilles morts des bacilles vivants. De telles techniques devraient être appliquées sur des

tissus frais et non, comme c'est le cas dans notre étude, sur des tissus maintenus pendant plusieurs jours dans un milieu de transport avant d'être examinés.

La fréquence plus élevée de cultures positives pour *M. ulcerans* à partir des tissus mous pourrait aussi s'expliquer par le fait que les germes qui se multiplient dans la moelle osseuse sont différents de ceux qui se multiplient dans les tissus mous ; une sélection de BAAR capables d'atteindre le tissu osseux à partir des BAAR des lésions cutanées, aurait pu se produire. Pour un même patient, la comparaison des caractéristiques des souches isolées de tissus cutanés et de tissus osseux n'a pas permis de démontrer de différence entre les souches osseuses et les souches cutanées (Portaels *et al.*, résultats non publiés). Il est énigmatique que *M. ulcerans* provenant des lésions cutanées puisse se multiplier dans l'os alors que la température optimale de croissance en milieu bactériologique de cette bactérie se situe entre 29 et 33 °C (CARAYON & HONORAT 1969, LAGARRIGUE *et al.* 2000, LUNN 1963). En particulier, les souches de *M. ulcerans* isolées des os ne poussent pas mieux à 37 °C que les BAAR isolés des tissus mous et ne sont donc pas des mutants poussant à 37 °C.

Il s'agirait plutôt de bactéries dont la température optimale de croissance est de 29-33 °C mais qui sont devenues tolérantes à 37 °C lorsqu'elles sont dans les tissus osseux. En effet, il a été démontré que des bactéries soumises à des conditions particulières (par exemple de pression osmotique ou de pH), peuvent devenir tolérantes à des températures supérieures à leur température optimale de croissance (CANOVAS *et al.* 2001). Il est donc possible que les conditions rencontrées dans des tissus osseux infectés déclenchent des mécanismes de thermotolérance chez *M. ulcerans*. Des recherches devraient être effectuées afin de comprendre les mécanismes de thermotolérance de *M. ulcerans*.

Si les souches cultivées à partir des os ne semblent pas être différentes de celles des tissus cutanés, par contre, les souches africaines sont différentes d'un point de vue génétique des souches isolées de patients d'autres continents (CHEMLAL *et al.* 2001a, 2001b ; HUYS *et al.* 2000, PORTAELS *et al.* 1996). Ces différences se manifestent aussi au niveau de la virulence des souches. Les souches africaines sont de loin les plus virulentes pour la souris (Portaels *et al.*, résultats non publiés). De plus, il a été récemment démontré que les mycolactones extraites des souches africaines diffèrent de celles des souches d'autres continents (MVE-OBIANG *et al.* 2003). Or, les mycolactones sont les déterminants majeurs de la virulence de *M. ulcerans* (GEORGE *et al.* 1999). Aucune forme osseuse due à *M. ulcerans* n'a été décrite en dehors de l'Afrique. L'absence d'atteintes osseuses en Amérique du sud, en Asie et en Australie a été soulignée par plusieurs auteurs (PRADINAUD 1980, RADFORD 1974). Des atteintes osseuses sous-jacentes à des lésions cutanées typiques d'UB ont néanmoins été mentionnées en dehors de l'Afrique, une fois au Mexique (LAVALLE *et al.* 1953) et une fois en Papouasie-Nouvelle-Guinée (REID 1967). Aucune confirmation bactériologique n'a prouvé que ces ostéomyélites étaient dues à *M. ulcerans* ; les auteurs

mentionnent d'ailleurs que les ostéomyélites pourraient être dues à une infection secondaire.

La virulence particulière des souches africaines, en association avec d'autres facteurs, pourrait en partie justifier l'existence d'ostéomyélites dues à *M. ulcerans* uniquement en Afrique.

4.2. PROVENANCE, AGE ET SEXE DES PATIENTS

Les patients avec atteintes osseuses ne diffèrent pas des patients avec atteintes cutanées en ce qui concerne leur provenance géographique, leur âge et leur sexe. Ils proviennent des mêmes villages endémiques que ceux avec atteintes cutanées uniquement. L'étude de 1 630 cas (toutes formes confondues) réalisée au Bénin entre 1997 et 2001 (DEBACKER *et al.* 2003) donne un âge médian des patients de 15 ans, avec des valeurs extrêmes égales à 2 mois et 83 ans. L'âge médian des formes osseuses (14 ans et demi) dans la présente étude ne diffère donc pas de celui des 1 630 cas. Les valeurs extrêmes sont néanmoins différentes. Une atteinte osseuse étant quasi toujours consécutive à une atteinte cutanée, il est logique que l'âge du plus jeune patient avec ostéomyélite (18 mois) soit supérieur à celui du plus jeune patient avec atteinte cutanée (2 mois). Il est également possible qu'en l'absence de traitement chirurgical, les patients avec ostéomyélites meurent plus jeunes que ceux avec atteintes cutanées uniquement, ce qui pourrait expliquer que le plus âgé des patients admis avec une lésion osseuse avait 45 ans alors que le plus âgé des patients atteints d'une forme cutanée avait 83 ans.

Le sexe-ratio est de 0,87 (34/37) pour les atteintes osseuses alors que pour l'ensemble des patients âgés de 1 à 45 ans et diagnostiqués entre 1997 et 2001, le sexe-ratio est de 1 (627/626) (DEBACKER *et al.* 2003). Ces différences ne sont pas significatives.

4.3. ASPECT ET EVOLUTION CLINIQUE DES LESIONS

Les patients avec atteinte osseuse ont présenté au départ des formes cutanées d'UB très diverses. Tous les types de formes cutanées ont été observés, qu'il y ait eu ou non une atteinte osseuse au départ (tab. 2).

Pour 4 patients, la peau était apparemment intacte et les seules manifestations cliniques se sont caractérisées par des tuméfactions locales. Ces tuméfactions peuvent aussi être présentes chez des patients portant des formes cutanées mixtes, comme ce fut le cas pour 19 patients avec atteintes osseuses plurifocales. En zone d'endémie, des tuméfactions au-dessus d'une articulation douloureuse sont souvent des signes d'atteintes osseuses métastatiques dues à *M. ulcerans*. Sachant que les manifestations cliniques précoces des ostéomyélites sont souvent très discrètes et peuvent donc facilement passer inaperçues, un inventaire radiologique au niveau des membres devrait être effectué systématiquement chez tous les patients suspects d'UB présentant des tuméfactions. De même, tous les

patients se présentant avec des formes osseuses devraient subir un examen radiologique des membres afin de déceler précocement d'éventuels foyers osseux (CARMOI *et al.* 2003, JANSSENS *et al.* 1959, PSZOLLA *et al.* 2003).

L'évolution clinique des lésions est également très variable, qu'il s'agisse du nombre de foyers d'ostéomyélites par patient, du moment de leur apparition ou du nombre d'interventions chirurgicales nécessaires pour traiter ces lésions.

Le nombre de foyers d'ostéomyélites par malade, a varié entre 1 et 9 foyers différents.

Chez 22 patients, des lésions osseuses sont survenues en cours d'hospitalisation (tab. 3), entre 15 jours et 14 mois après la première intervention chirurgicale. On pourrait penser que les interventions chirurgicales ont favorisé la dissémination hématogène des BAAR. Cela semble néanmoins très peu probable car, comme le montre le tableau 3, aucun patient avec atteinte osseuse unique à l'admission n'a développé d'autres atteintes osseuses en cours d'hospitalisation. Il est possible que les 6 patients sans atteinte osseuse à l'admission étaient déjà infectés au niveau des os au moment de leur admission. De même, les 16 patients avec atteintes plurifocales à l'admission avaient peut-être des foyers osseux qui n'avaient pas été détectés lors de la première intervention chirurgicale. Une radiographie précoce au niveau des os aurait pu mettre en évidence ces foyers osseux. En effet, chez un patient angolais soigné en Allemagne et qui présentait une ostéomyélite plurifocale, une nouvelle atteinte osseuse à l'humérus a pu être détectée grâce à une radiographie de tous les os longs, alors qu'aucun signe clinique extérieur ni aucune tuméfaction locale ne permettait de détecter cette nouvelle lésion osseuse (PSZOLLA *et al.* 2003). D'autre part, parmi les 16 patients avec atteintes osseuses multiples à l'admission, 9 ont été testés pour le VIH et 4 (44,4 %) étaient VIH-positifs. L'infection simultanée par le VIH et l'UB pourrait donc favoriser la dissémination hématogène des BAAR. L'influence de l'infection par le VIH sur la dissémination de *M. ulcerans* par voie hématogène a d'ailleurs été rapportée récemment (JOHNSON *et al.* 2002). Cette dissémination peut être très rapide chez les patients VIH positifs, une nouvelle atteinte osseuse étant survenue en 15 jours chez un de nos patients.

Chez 25 patients, des atteintes osseuses sont apparues ou réapparues après la sortie de l'hôpital (tab. 3). Chez 4 patients seulement, l'atteinte osseuse était sous-jacente à la lésion cutanée cicatrisée et est apparue après 3 semaines, 2 mois, 6 mois et 17 mois après la sortie de l'hôpital. Ces atteintes osseuses pourraient être la conséquence d'interventions chirurgicales non suffisamment étendues. Ces patients constituent une minorité (5,5 %) par rapport à l'ensemble des cas.

Pour les 21 patients ayant développé des lésions osseuses sur des sites différents de la première lésion (simplement cutanée pour 10 patients et osseuse pour 11 autres), il est difficile de dire si ces lésions sur d'autres sites sont le résultat de disséminations hématogènes à partir du premier foyer ou s'il s'agit de cas de réinfection. Ces lésions osseuses sont apparues de 23 jours à 3 ans après

guérison de la première lésion, lorsque celle-ci était uniquement cutanée, et de 10 jours à 21 mois après guérison des premières lésions osseuses.

La période d'incubation de la maladie semble très variable. Souvent les patients ne se souviennent pas du moment exact où la maladie a débuté sauf si celle-ci s'est développée sur le site d'un traumatisme bien précis. Dans le cas de développement de l'UB sur le site d'un traumatisme dont les patients se souviennent, ceux-ci ont rapporté des périodes d'incubation allant de 2 semaines à 3 ans (MEYERS *et al.* 1974). D'autres auteurs estiment la période d'incubation de 2 à 3 mois (ABALOS *et al.* 2000, JOSSE *et al.* 1995).

Une étude récente a montré que dans un centre de traitement, tel que le CSNG, qui bénéficie d'une excellente renommée auprès de la population locale, le délai médian à la consultation est actuellement de 30 jours (DEBACKER *et al.* 2003). Bien que l'on ne connaisse pas avec exactitude le temps qui sépare le moment où la personne a été infectée et le moment où les manifestations de la maladie deviennent visibles, un délai médian à la consultation de 30 jours nous laisse à penser que le temps d'incubation de la maladie est de l'ordre de 1 à 2 mois. Compte tenu de ce temps d'incubation, il est difficile de penser que les patients pour lesquels de nouvelles lésions osseuses sont survenues moins d'un mois après la sortie de l'hôpital soient des cas de réinfection. Il s'agirait plutôt d'atteintes osseuses qui n'auraient pas été détectées lors de la première hospitalisation. Dans notre étude, cette situation ne concerne que 3 patients qui ont déclaré que la nouvelle lésion osseuse était apparue 10, 20 et 23 jours après avoir quitté l'hôpital. Pour les autres patients, les nouvelles lésions osseuses sont apparues entre 2 mois et 3 ans après la sortie de l'hôpital (médiane : 5 mois).

La plupart des patients retournent dans le même environnement et exercent les mêmes activités dans l'environnement qu'avant la première hospitalisation. Il n'est donc pas impossible que ces patients se soient réinfectés à partir du même type d'environnement. Comme pour la tuberculose, un des moyens de distinguer les rechutes des réinfections consiste en la comparaison des souches isolées au cours des différents épisodes de la maladie. Pour *M. tuberculosis*, il existe d'excellentes techniques d'empreintes génétiques permettant de distinguer les souches les unes des autres (SUFFYS *et al.* 1997). Pour *M. ulcerans*, de telles techniques ne sont pas encore au point. Diverses techniques de biologie moléculaire permettent néanmoins de distinguer des souches originaires de continents différents (CHEMLAL *et al.* 2001, 2001b ; HUYS *et al.* 2000 ; PORTAELS *et al.* 1996) mais pas encore de distinguer les unes des autres, les souches originaires d'une même région.

Il se peut aussi que des infections latentes soient réactivées suite à un choc ou à un traumatisme sans effraction cutanée apparente (GUEDENON & PORTAELS 2000). A cet effet, une des patientes ayant développé une atteinte osseuse au tibia gauche 3 ans après avoir été guérie d'un ulcère au poignet gauche, nous a affirmé que l'atteinte osseuse au tibia était survenue après qu'elle se fut cognée le

tibia avec le manche d'une houe, lors d'activités champêtres. Signalons qu'elle était enceinte de 5 mois lorsque la lésion osseuse s'est déclarée.

La période d'incubation de l'UB étant éminemment variable, pouvant même atteindre 3 ans après un traumatisme (MEYERS *et al.* 1974), il est impossible à l'heure actuelle de savoir si les nouvelles atteintes osseuses apparues plusieurs mois après la guérison du premier épisode d'UB sont le résultat d'une dissémination, d'une réactivation d'une infection latente ou d'une réinfection. L'analyse comparative des souches isolées lors de divers épisodes de la maladie pourrait permettre de répondre à cette question. Des techniques d'empreintes génétiques dont le pouvoir de différenciation entre les souches est excellent, devraient être développées à cet effet (NOESKE *et al.* 2003).

Pour l'ensemble de nos patients nous avons actuellement un recul variant entre 1 et 5 ans. Malgré ce recul, certains patients pourraient encore dans l'avenir développer une forme métastatique alors qu'ils avaient auparavant une ostéomyélite de contiguïté.

Parmi l'ensemble des ostéomyélites, 30,1 % des patients présentaient une ostéomyélite de contact et 69,9 % une ostéomyélite métastatique. Dans notre étude précédente (LAGARRIGUE *et al.* 2000) ces valeurs étaient légèrement différentes avec 41 % pour les ostéomyélites de contact et 59 % pour les ostéomyélites métastatiques. Les différences entre les deux études ne sont néanmoins pas significatives. Il est important de remarquer que ces deux mécanismes ne sont pas stables dans le temps et que certains patients avec une ostéomyélite de contact au départ peuvent, après guérison de l'ostéomyélite de contact, développer par après une ostéomyélite métastatique. Tel fut le cas pour 6 patients (tab. 3) qui, au départ, avaient une lésion osseuse unique sous-jacente à une lésion cutanée (5 ulcères et 1 fistule) et qui, entre 10 jours et 8 mois après la sortie de l'hôpital, ont développé de nouvelles lésions osseuses sur d'autres os que ceux atteints à la première admission (forme métastatique).

La distinction entre ostéomyélite de contact et métastatique n'est donc pas aisée.

Les ostéomyélites métastatiques sont probablement le résultat d'une dissémination hématogène bien qu'il n'ait pas encore été possible jusqu'à présent de mettre en évidence la présence de BAAR dans le sang de patients avec atteintes osseuses plurifocales. Une dissémination par voie lymphatique ne doit pas être exclue ; en effet, les examens histologiques ont montré que des ganglions lymphatiques à proximité des lésions peuvent être envahis par des BAAR (Organisation Mondiale de la Santé 2000).

Il est également possible que des atteintes osseuses plurifocales soient le résultat de plusieurs atteintes cutanées ayant engendré des ostéomyélites par contact et non pas le résultat de disséminations hématogènes ou lymphatiques.

Ce type d'ostéomyélite de contact plurifocale est probablement très rare car les patients avec atteintes osseuses plurifocales ont souvent présenté des atteintes osseuses qui n'étaient pas situées en dessous d'une lésion cutanée et qui se mani-

festaient par des tuméfactions (tab. 2). De plus, les lésions cutanées semblaient être secondaires à l'atteinte osseuse (formation de fistules, expulsion de séquestres) (données non détaillées).

Des recherches devraient être entreprises afin de mieux comprendre comment se développent les atteintes osseuses uniques et plurifocales.

4.4. TRAITEMENT ET SUIVI DES PATIENTS APRES GUERISON

Le traitement chirurgical a donné d'excellents résultats dans la majorité des cas malgré parfois le nombre élevé d'interventions et la nécessité de recourir à l'amputation. Celle-ci est rarement nécessaire. Elle est néanmoins inévitable lorsque le patient se présente avec une amputation spontanée par nécrose, une septicémie ou gangrène menaçant la vie du patient ou lors d'une destruction massive des tissus osseux (Organisation Mondiale de la Santé 2000). Les 17 patients amputés répondaient à ces critères. Pour 7 cas ayant subi l'amputation partielle ou totale d'un membre, celle-ci a été justifiée par la présence à l'admission d'une amputation spontanée par nécrose.

Aucun des 73 patients n'est décédé des suites des ostéomyélites, les 2 décès étant dus à des causes extérieures à l'UB. Les 56 patients retrouvés dans les villages ou en consultation étaient en bonne santé. Parmi ces 56 patients, 39,3 % présentaient des séquelles (14 amputations, 4 problèmes de flexion et 4 patients boîtant). Mis à part les amputations, ces séquelles sont peu importantes par rapport à la gravité de ces formes osseuses.

Au Ghana, sur 78 patients retrouvés dans les villages (toutes formes d'UB confondues), 38 (49 %) présentaient des limitations fonctionnelles (ELLEN *et al.* 2003). L'importance des séquelles devrait être mesurée de manière rigoureuse comme au Ghana où un goniomètre a été utilisé pour mesurer les limitations de mouvements des articulations (ELLEN *et al.* 2003).

Pour les 56 patients revus, nous disposons actuellement d'un recul médian de 3 ans, avec des valeurs extrêmes allant de 1 à 5 ans. Il est possible que ce recul ne soit pas suffisant puisqu'une des patientes a développé une lésion osseuse trois ans après la guérison de sa lésion cutanée.

D'après l'OMS, les rechutes après intervention chirurgicale se définissent par l'apparition d'une ou plusieurs lésions localisées au même endroit ou ailleurs dans l'année qui suit la fin du dernier traitement (Organisation Mondiale de la Santé 2000). Si on applique cette définition, 20 cas ont été des rechutes car les lésions osseuses sont apparues entre 10 jours et 9 mois après la guérison (médiane : 3 mois). Pour les 5 autres cas, les nouvelles lésions osseuses sont apparues 13 mois et 3 ans après la fin de la dernière hospitalisation. La lésion osseuse chez un de ces 5 cas apparut 3 ans après la guérison d'une lésion cutanée, semblerait être davantage le résultat de la réactivation d'une infection latente suite à un choc plutôt que le résultat d'une réinfection.

D'après la littérature, les taux de rechute (toutes formes d'UB confondues) varient de 16 à 28 % (Organisation Mondiale de la Santé 2000). Dans notre étude des atteintes osseuses, nous avons un taux de nouvel épisode d'UB de 34,2 % alors que pour les 1 687 cas traités au CSNG (toutes formes d'UB confondues), 57 patients (3,4 %) se sont représentés avec un nouvel épisode d'UB (DEBACKER *et al.* 2003).

Ce taux de 3,4 % sous-estime probablement le taux réel de rechutes car certains patients ne reviennent pas spontanément au CSNG. Depuis 1999, nous tentons de retrouver tous les anciens patients dans leurs villages. Ces activités dans les villages nous ont permis d'estimer que 6,5 % des patients présentent un nouvel épisode de la maladie (toutes formes confondues). Ces nouveaux épisodes de la maladie devraient être étudiés de manière plus approfondie afin de pouvoir faire la distinction entre rechutes, réactivations et réinfections. De plus, le suivi des patients doit être effectué pendant au moins 5 ans avant d'exclure toute rechute, réactivation ou réinfection.

4.5. DUREE D'HOSPITALISATION ET DELAI A LA CONSULTATION

La durée médiane d'hospitalisation pour les 73 patients avec ostéomyélite est de 49 jours (extrêmes : 9 jours et 597 jours). Le patient qui n'a été hospitalisé que pendant 9 jours a été amputé du membre inférieur gauche. La durée médiane de 49 jours pour les patients avec atteinte osseuse est significativement plus élevée que celle observée par DEBACKER *et al.* (2003) pour 1 630 patients atteints d'UB (toutes formes confondues) traités au CSNG (médiane : 35 jours). Le temps médian d'hospitalisation des patients ayant développé des atteintes osseuses en cours d'hospitalisation (198 jours) est beaucoup plus long que pour les patients ayant développé des atteintes osseuses après guérison (54 jours). Cette durée médiane plus longue est due au nombre très élevé d'interventions chirurgicales nécessaires chez certains patients. Chez 7 d'entre eux, plus de 10 excisions-curetages-greffes (de 11 à 32) ont été nécessaires pour juguler la maladie. Pour les patients qui ont développé des atteintes osseuses après guérison, le nombre d'interventions a varié entre 2 et 11.

Le délai médian à la consultation est de 152 jours pour les cas d'ostéomyélite (extrêmes : d'une semaine à quatre ans) alors que pour l'ensemble de tous les patients UB traités pendant la même période, ce délai médian n'est que de 46 jours (DEBACKER *et al.* 2003).

Nos résultats semblent indiquer qu'un délai à la consultation particulièrement long peut jouer un rôle prépondérant dans le développement des atteintes osseuses à partir de lésions cutanées mal ou non soignées. En d'autres termes, une lésion cutanée qui n'est pas rapidement soignée correctement, risque de favoriser la propagation des BAAR à partir de la lésion cutanée, vers les os situés sous celle-ci et/ou à distance. Cette propagation semble beaucoup plus fréquente lorsque la lésion cutanée est riche en BAAR. En effet, LAGARRIGUE *et al.* (2000)

ont remarqué que les lésions cutanées multibacillaires engendrent plus fréquemment des atteintes osseuses que les lésions cutanées paucibacillaires.

4.6. INFLUENCE DE LA VACCINATION BCG SUR LA FREQUENCE DES OSTEOMYELITES

Dans notre étude, le statut vaccinal pour le BCG se base uniquement sur l'examen de l'avant-bras gauche des patients, siège de la vaccination BCG au Bénin. D'autres études (PEREIRA *et al.* 2001) ont en effet démontré que la cicatrice de BCG est un meilleur indicateur que les carnets de vaccination.

Dans la présente étude qui porte sur 55 cas d'ostéomyélite et 317 cas d'UB sans ostéomyélite, nous avons pu démontrer que les patients ayant eu le BCG à la naissance faisaient moins souvent des ostéomyélites que lorsqu'ils n'avaient pas eu le BCG à la naissance. Les différences observées sont significatives et ces résultats confirment ceux d'une étude précédente portant sur 35 cas d'ostéomyélite et 198 cas sans ostéomyélite, à savoir que la vaccination BCG peut protéger contre les formes graves d'UB telles que les ostéomyélites (PORTAELS *et al.* 2002).

Nos résultats nous autorisent donc à recommander d'augmenter la couverture vaccinale BCG dans les pays où la tuberculose et l'UB sont hautement prévalents afin de protéger non seulement les enfants contre les formes graves de tuberculose, mais aussi les populations vivant dans les zones endémiques d'UB, contre les formes graves d'UB.

4.7. INFLUENCE DE L'INFECTION PAR LE VIH SUR L'EVOLUTION CLINIQUE DES CAS D'OSTEOMYELITES

Jusqu'à présent, les données de la littérature n'ont pas permis d'établir un lien entre l'infection par le VIH et l'infection par *M. ulcerans* (Organisation Mondiale de la Santé 2000).

Quelques cas d'association VIH-UB ont été décrits dans la littérature en République Démocratique du Congo (ALLEN 1992, BAFENDE *et al.* 2002), au Nigeria (AMEH *et al.* 1997), en Côte-d'Ivoire (OUATTARA *et al.* 2002) et au Bénin (JOHNSON *et al.* 2002).

Selon un rapport récent sur la «Surveillance épidémiologique de l'infection par le VIH en République du Bénin, 1999» (ADJOVI 1999), la prévalence moyenne chez les consultantes prénatales était de 0 % pour le groupe d'âge 10-14 ans, 2,2 % pour les 15-19 ans et 4,8 % en 1999 pour les 20-24 ans.

La majorité des cas d'UB se rencontre chez des patients de moins de 15 ans. Une étude effectuée au Bénin en 2000 portant sur 108 patients atteints d'UB âgés de 5 à 14 ans a mis en évidence une séropositivité de 4,6 % (AISSAN 2000).

Dans la présente étude, nous avons démontré que 11,1 % (4/36) des patients avec ostéomyélite testés pour le VIH, étaient séropositifs (tab. 6). Ces malades appartiennent tous au groupe de ceux qui sont arrivés avec des atteintes osseuses

plurifocales et qui ont développé d'autres atteintes osseuses en cours d'hospitalisation.

Dans notre étude, sur les 16 patients testés pour le VIH qui ont été admis avec des atteintes osseuses plurifocales, 25,0 % (4/16) étaient VIH positifs. OUATTARA *et al.* (2002) ont également testé la séropositivité des patients avec atteintes osseuses plurifocales et ont trouvé 3 patients séropositifs sur 7 (42,9 %).

Notre étude comme celle de OUATTARA *et al.* (2002) semble indiquer que l'infection par le VIH constitue un facteur favorisant le développement d'atteintes osseuses plurifocales, et en particulier en cours d'hospitalisation. Récemment, JOHNSON *et al.* (2002) avaient fait la même observation dans un autre centre de santé du Bénin (Lalo).

Des infections osseuses dues à d'autres espèces de mycobactéries (*M. tuberculosis*, *M. haemophilum*, *M. avium*, *M. szulgai*) ont été décrites chez des patients infectés par le VIH (BELZUNEGUI *et al.* 1997, HIRSCH *et al.* 1996, KILBY *et al.* 1998, LEFKOWITZ & SINGSON 1998, LUQUE *et al.* 1998, ROSENBERG 1999).

Tous les patients UB traités au CSNG sont actuellement testés pour le VIH. Jusqu'à présent, il n'a pas été démontré que les personnes positives pour le VIH couraient un risque plus grand de contracter l'UB. Une étude cas-témoins est néanmoins en cours afin de voir s'il existe une différence entre la séropositivité des patients UB et celle des témoins sans UB.

L'infection par le VIH ne semble pas avoir influencé l'issue du traitement de l'UB chez ces 4 patients VIH positifs. Ils ont été retrouvés récemment dans leurs villages ou ont été vus en consultation. Ils sont en bonne santé et n'ont aucune séquelle fonctionnelle importante malgré le nombre élevé d'interventions chirurgicales (de 4 à 16) qu'ils ont subies en cours d'hospitalisation.

4.8. INFLUENCE D'ANCIENNES LESIONS D'UB, NON TRAITÉES PAR CHIRURGIE, SUR LE DEVELOPPEMENT D'OSTEOMYELITIS

La plupart des auteurs s'accordent à distinguer trois stades évolutifs dans l'UB dont deux stades actifs (un stade non ulcéré et un stade ulcéré) et un stade inactif cicatriciel (GUEDENON & PORTAELS 2000 ; Organisation Mondiale de la Santé 2000, 2001-3, 2001-4).

Le stade inactif témoigne d'infections dues à *M. ulcerans* qui sont survenues antérieurement. Il se caractérise par des cicatrices affaissées en étoile, accompagnées ou non de séquelles invalidantes. Ces cicatrices sont typiques de l'UB non traité par chirurgie. Elles peuvent s'être développées après une guérison spontanée ou après utilisation de traitements traditionnels qui, parfois, sont efficaces (GUEDENON & PORTAELS 2000). Ces cicatrices sont donc la preuve d'une infection antérieure par *M. ulcerans*. Dans les régions du Bénin endémiques pour l'UB, ces cicatrices n'ont pas encore été recherchées systématiquement dans la population exposée à l'UB. On ne sait donc pas combien de personnes ont développé un UB qui a guéri spontanément ou qui a été soigné par traitement traditionnel.

Par contre, au cours de la précédente étude sur les formes osseuses (LAGARRIGUE *et al.* 2000), nous avons évoqué la possibilité que des lésions cicatrisées puissent constituer la porte d'entrée des BAAR ; ceux-ci pourraient rester latents à l'endroit de l'ancienne lésion ou disséminer de façon silencieuse vers d'autres sites.

Dans la présente étude, nous avons examiné si la présence d'une ancienne cicatrice constituait un facteur de risque de développement d'atteintes osseuses.

Nos résultats sont tout à fait concluants puisqu'une ancienne cicatrice typique d'UB a été détectée chez 56,7 % des patients avec atteintes osseuses et chez seulement 5,9 % des patients sans atteinte osseuse. Une ancienne lésion guérie mais non soignée chirurgicalement constitue donc un des facteurs de risque pour le développement de formes osseuses. En l'absence de traitement chirurgical, il est possible que certains BAAR ne soient pas éliminés et restent ainsi vivants, dans un état de latence, jusqu'à ce qu'un facteur déclenchant permette la réactivation des BAAR et parfois leur dissémination vers d'autres sites. Parmi les facteurs «déclenchant» possibles, citons l'infection par le VIH (JOHNSON *et al.* 2002), l'utilisation de traitements à base de corticoïdes (Hayman, communication personnelle), des chocs (coup, foulure) sans effraction cutanée apparente (GUEDENON & PORTAELS 2000) ou des traumatismes tels que des injections (JOHNSON *et al.* 2002) ou des morsures (DEBACKER *et al.* 2003).

Différents types d'injections (vaccinations, perfusions, injections de médicaments), des piqûres (insectes, scorpions) ou des morsures (serpent, morsure humaine) peuvent réactiver des foyers latents de *M. ulcerans* mais peuvent aussi introduire *M. ulcerans* dans les tissus cutanés à partir d'une surface contaminée par *M. ulcerans* (DEBACKER *et al.* 2003, HOFER *et al.* 1993, JOHNSON *et al.* 2002, MEYERS *et al.* 1974).

Rappelons que 4 patients n'avaient aucune lésion cutanée mais seulement des tuméfactions ayant permis de suspecter des atteintes osseuses. Ces patients portaient des anciennes cicatrices d'UB à l'endroit des tuméfactions pour 2 d'entre eux et à distance pour les 2 autres. Ces cicatrices représentent très probablement la porte d'entrée de *M. ulcerans* à partir de laquelle les os ont été atteints par contact pour 2 cas et par dissémination pour les 2 autres cas.

4.9. AUTRES FACTEURS DE RISQUE POSSIBLES POUR LE DEVELOPPEMENT D'ATTEINTES OSSEUSES

Parmi les facteurs de risque autres que ceux mentionnés plus haut, citons entre autres la drépanocytose et la schistosomiase. PSZOLLA *et al.* (2003), après avoir étudié un patient angolais atteint d'ostéomyélite métastatique et souffrant de drépanocytose, ont évoqué la possibilité que l'anémie falciforme puisse être un facteur favorisant la dissémination hématogène des BAAR. SCOTT *et al.* (à paraître) ont analysé la fréquence de la schistosomiase chez des patients UB et chez des témoins. Bien qu'aucune différence n'ait été observée entre les patients

UB et les témoins dans la fréquence de la schistosomiase urinaire (SCOTT *et al.*), les seuls patients UB atteints de schistosomiase étaient ceux présentant des formes osseuses (SCOTT *et al.*). Des études sont en cours afin de préciser le rôle joué par la schistosomiase et la drépanocytose dans le développement des atteintes osseuses.

La grossesse a également été proposée comme facteur de risque d'atteintes osseuses. En effet, plusieurs patientes étaient enceintes au moment où elles ont développé des atteintes osseuses ; aucune conclusion ne peut être tirée de ces observations car, dans notre étude, la grossesse n'a pas été notée systématiquement pour les patients UB avec ou sans atteinte osseuse.

4.10. FREQUENCE DES OSTEOMYELITES A *M. ULGERANS*

Nous disposons de peu de données sur la fréquence des formes osseuses par rapport aux autres formes d'UB. Elle varie en fonction des études et dépend en partie de la capacité à reconnaître ces formes. Les manifestations cliniques des ostéomyélites à *M. ulcerans* restent mal connues et peuvent parfois passer inaperçues vu leur discrétion ; la validation des cas requiert des analyses de laboratoire ou des examens radiologiques souvent non disponibles en milieu rural (CARMOI *et al.* 2003). La fréquence de ces ostéomyélites est donc sous-estimée dans beaucoup de régions endémiques.

Des cas sporadiques ont été rapportés dans plusieurs pays d'Afrique où l'UB est endémique. Au Congo, JANSSENS *et al.* (1959) ont estimé que la fréquence des atteintes osseuses était de l'ordre de 3 à 4 %. Dans une étude récente effectuée au Cameroun, la fréquence des atteintes osseuses s'élevait à 14,9 % (NOESKE *et al.* 2003). Dans une étude effectuée au Bénin entre 1997 et 2001, la fréquence des atteintes osseuses était de l'ordre de 13 % (DEBACKER *et al.* 2003). Cette fréquence élevée par rapport aux autres pays africains est probablement liée à la bonne connaissance des formes osseuses au Bénin. La fréquence des ostéomyélites peut dépendre de nombreux autres facteurs tels que l'accès aux soins de santé et la prise en charge rapide et correcte de ces atteintes osseuses. Un délai à la consultation trop long constitue un important facteur de risque de développement d'atteintes osseuses. Nous avons remarqué que pour nos cas d'ostéomyélites, le délai médian à la consultation était particulièrement long : plus de 5 mois (152 jours) par rapport à 46 jours pour tous les cas cutanés traités pendant la même période. La fréquence des atteintes osseuses peut aussi dépendre d'autres facteurs tels que la virulence de la souche, l'impact plus ou moins important de certains facteurs de risque tels qu'une faible couverture vaccinale par le BCG, la prévalence élevée de l'infection par le VIH dans certains pays, l'importance du recours aux traitements traditionnels, la coexistence d'autres affections tropicales telles que la drépanocytose ou la schistosomiase.

Des facteurs génétiques ou immunologiques liés à l'hôte pourraient également intervenir. Une étude récente effectuée en Australie sur des patients ayant

souffert d'UB et sur des contacts de patients UB, semble indiquer que le développement de l'UB chez les patients serait lié à un déficit de la réponse immunitaire de type Th1 (GOODING *et al.* 2002). Les facteurs liés à l'hôte mériteraient d'être étudiés de manière approfondie.

5. Conclusions

En conclusion, notre étude a démontré que les atteintes osseuses font intégralement partie des manifestations cliniques de l'UB et représentent une forme grave de la maladie causée par *M. ulcerans*. La bactérie a été mise en évidence dans la moelle osseuse des patients par examen microscopique, culture et/ou PCR et l'analyse histopathologique a confirmé la présence de BAAR dans la moelle nécrosée. Les souches isolées des os ne semblent pas différentes de celles isolées de la peau.

Les patients atteints d'ostéomyélite ne diffèrent pas des autres patients atteints d'UB ni par leur statut économique, ni par leur origine géographique, leur âge ou leur sexe.

Les lésions osseuses apparaissent suite à des lésions cutanées actives de formes cliniques variées ou suite à des lésions cutanées inactives au moment de la découverte des atteintes osseuses. Dans la plupart des cas, ces lésions inactives (cicatrices) sont d'anciennes lésions guéries spontanément ou après traitement traditionnel. L'atteinte osseuse peut aussi se manifester en cours d'hospitalisation ou après la guérison chirurgicale d'une lésion cutanée. Dans notre étude, près de deux tiers des patients ont été admis avec des lésions osseuses simples ou plurifocales. De nouvelles lésions osseuses peuvent se développer en cours d'hospitalisation ou après guérison.

Les lésions osseuses surviennent après des temps éminemment variables allant, en cours d'hospitalisation, de 15 jours à 14 mois après l'admission et de 3 semaines à 3 ans après la sortie de l'hôpital. Pour ces derniers, il n'est pas possible à l'heure actuelle de savoir s'il s'agit de rechutes, de réactivations d'infections latentes ou de réinfections.

Quatre importants facteurs de risque de développement d'atteintes osseuses ont été identifiés dans la présente étude. Il s'agit de la présence d'une cicatrice typique, témoin d'une ancienne lésion d'UB non traitée par chirurgie, un délai à la consultation beaucoup trop long (plus de 5 mois), l'absence de protection vaccinale par le BCG et l'infection par le VIH. A ces facteurs de risque, s'ajoute la plus grande virulence des souches africaines de *M. ulcerans* par rapport aux souches isolées sur d'autres continents. La coexistence de tous ces facteurs associés à d'autres éléments encore mal étudiés, tels que la schistosomiase, la drépanocytose et des facteurs liés à l'hôte, permet de mieux comprendre l'existence en Afrique de ces formes graves d'UB que sont les ostéomyélites à *M. ulcerans*.

Notre étude démontre également qu'un traitement chirurgical adéquat donne d'excellents résultats même si le nombre d'interventions est parfois élevé. Nos

visites dans les villages ont permis de confirmer le bon état de santé de ces patients avec un recul de 1 à 5 ans.

Un diagnostic précoce des atteintes osseuses est essentiel afin de limiter leur extension à d'autres sites et d'éviter les amputations.

Les moyens d'action en vue de diminuer la fréquence des atteintes osseuses se situent à différents niveaux :

- L'information des populations sur les manifestations cliniques de l'UB ;
- L'information des populations sur les facteurs de risque liés aux atteintes osseuses en insistant en particulier sur l'importance d'anciennes cicatrices typiques d'UB non traitées chirurgicalement et sur la nécessité de recourir le plus rapidement possible à un traitement chirurgical lorsque des lésions actives sont présentes ;
- L'utilisation de l'examen radiologique des os longs pour la détection d'atteintes osseuses qui pourraient passer inaperçues ;
- L'amélioration de la couverture vaccinale par le BCG.

La mise en marche de ces moyens d'action, couplée à une prise en charge chirurgicale adéquate des patients, devrait permettre de diminuer la fréquence des ostéomyélites dues à *M. ulcerans* et limiter les séquelles invalidantes et socioéconomiques qu'elles peuvent engendrer.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier K. Fissette, A. Van Aerde et P. De Rijk et le personnel du CSNG de Zagnanado pour leur excellent travail technique, ainsi que K. Janssens pour l'excellent travail de secrétariat.

Ce travail a bénéficié d'un support financier de la DGCD (Direction Générale de la Coopération au Développement.) Bruxelles, Belgique, et de la Fondation Damien, Bruxelles, Belgique.

BIBLIOGRAPHIE

- ABALOS, F.M.V., AGUIAR, J., GUEDENON, A., PORTAELS, F. & MEYERS, W.M. 2000. *Mycobacterium ulcerans* Infection (Buruli Ulcer) : a case report of the disseminated nonulcerative form. — *Ann. Diagn. Pathol.*, **4** : 386-390.
- ADJOVI, C. 1999. Surveillance épidémiologique de l'infection par le VIH en République du Bénin. — Programme National de Lutte contre le SIDA/MST.
- AGUIAR, J. & STEUNOU, C. 1997. Les ulcères de Buruli en zone rurale au Bénin : prise en charge de 635 cas. — *Med. Trop.*, **57** : 83-90.
- AISSAN, C.J. 2000 Contribution à l'étude de certains aspects immunologiques de l'Ulcère de Buruli en République du Bénin. — Thèse de doctorat en médecine, Faculté des Sciences de la Santé, Université Nationale du Bénin.
- ALLEN, S. 1992. Buruli ulcer and HIV infection. — *Int. J. Dermatol.*, **31** : 744-745.

- AMEH, E.A., DOGO, P.M., AHMED, A., MAITAMA, H.Y., ESANGBEDO, A.E. & NMAU, P.T. 1997. *Mycobacterium ulcerans* skin infection in a patient with HIV infection : is this incidental ? — *Tropical Doctor*, **27** : 59.
- American Thoracic Society 1981. Diagnostic standards and classification of tuberculosis and other mycobacterial diseases (14th ed.). — *Am. Rev. Respir. Dis.*, **123** : 343-358.
- BAFENDE, A.E., LUKANU, N.P. & NUMBI, A.N. 2002. Buruli ulcer in an AIDS patient. — *S. Afr. Med. J.*, **92** : 437.
- BELZUNEGUI, J., GONZALEZ, C., LOPEZ, L., PLAZAOLA, I., MAIZ, O. & FIGUEROA, M. 1997. Osteoarticular and muscle lesions in patients with the human immunodeficiency virus. — *Clin. Rheumatol.*, **16** : 450-453.
- CANOVAS, D., FLETCHER, S.A., HAYASHI, M. & CSONKA, L.N. 2001. Role of trehalose in growth at high temperature of *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. — *J. Bacteriol.*, **183** : 3 365-3 371.
- CARAYON, A. & HONORAT, M. 1969. Ostéites compliquant des ulcères tropicaux. — *Bull. Soc. Afr. Noire Lgue Fr.*, **14** : 392-415.
- CARMOI, T., JOSSE, R., DEXEMPLE, P., PORTAELS, F., & JEANDEL, P. 2003. Les trépanémotoses endémiques et l'ulcère de Buruli : deux ostéomyélites exotiques d'actualité. — *Revue Rhumatol.*, **70** : 119-131.
- CHEMLAL, K., DE RIDDER, K., FONTEYNE, P.-A., MEYERS, W.M., SWINGS, J. & PORTAELS, F. 2001a. The use of *IS2404* restriction fragment length polymorphisms suggests the diversity of *Mycobacterium ulcerans* from different geographical areas. — *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, **64** : 270-273.
- CHEMLAL, K., HUYS, G., FONTEYNE, P.-A., VINCENT, V., LOPEZ, A.G., RIGOUTS, L., SWINGS, J., MEYERS, W. & PORTAELS, F. 2001b. Evaluation of PCR-restriction profile analysis, *IS2404* restriction fragment length polymorphism and amplified fragment length polymorphism fingerprinting for identification and typing of *Mycobacterium ulcerans* and *M. marinum*. — *J. Clin. Microbiol.*, **39** : 3272-3278.
- CLANCEY, J.K., DODGE, O.G., LUNN, H.F. & ODUORI, M.L. 1961. Mycobacterial skin ulcers in Uganda. — *Lancet* ; **ii** : 951-954.
- CONNOR, D.H. & LUNN, H.F. 1966. Buruli ulceration. A clinicopathologic study of 38 Ugandans with *Mycobacterium ulcerans* ulceration. — *Arch. pathol.*, **81** : 183-199.
- DEBACKER, M., ZINSOU, C., AGUIAR, J., MEYERS, W.M. & PORTAELS, F. 2003. First case of *Mycobacterium ulcerans* disease (Buruli Ulcer) that followed a human bite. — *Clin. Infect. Dis.*, **36** : e67-e68.
- DEBACKER, M., AGUIAR, J., STEUNOU, C., ZINSOU, C., MEYERS, W.M., GUEDENON, A., SCOTT, J., DRAMAIX, M. & PORTAELS, F. Trends in *Mycobacterium ulcerans* disease (Buruli ulcer) patients as seen in a rural hospital of southern Benin, 1997 through 2001 (manuscrit en préparation).
- ECRA, E.J. 1997. Ulcère de Buruli : complications et conséquences. — Abidjan, Mémoire de CES de Dermatologie.
- ELLEN, D.E., STIENSTRA, Y., TEELKEN, M.A., DIJKSTRA, P.U., VAN DER GRAAF, W.T.A. & VAN DER WERF, T.S. 2003. Assessment of functional limitations caused by *Mycobacterium ulcerans* : towards a Buruli ulcer functional limitation. — *Trop. Med. Int. Health*, **8** : 90-96.
- GEORGE, K.M., CHATTERJEE, D., GUNAWARDANA, G., WELTY, D., HAYMAN, J., LEE, R. & SMALL, P.L.C. 1999. Mycolactone : a polyketide toxin from *Mycobacterium ulcerans* required for virulence. — *Science*, **283** : 854-857.

- GOODING, T.M., JOHNSON, P.D.R., SMITH, M., KEMP, A.S. & ROBINS-BROWNE, R.M. 2002. Cytokine profiles of patients infected with *Mycobacterium ulcerans* and unaffected household contacts. — *Infect. & Immun.*, **70** : 5 562-5 567.
- GUEDENON, A. & PORTAELS, F. 2000. Ulcère de Buruli (Infection à *Mycobacterium ulcerans*). Guide diagnostique à l'usage des professionnels de la santé. — DGIS/DGCI, Belgique, 46 pp.
- HEGELMAIER, C. & HUSS, G. 1998. Surgical therapy of Buruli ulcer involving the bone. — XXXI World Congress of the International College of Surgeons (Buenos Aires, Argentina, 15-19 November 1998), pp. 337-341.
- HIRSCH, R., MILLER, S.M., KAZI, S., CATE, T.R. & REVEILLE, J.D. 1996. Human immunodeficiency virus-associated atypical mycobacterial skeletal infections. — *Semin. Arthritis Rheum.*, **25** : 347-356.
- HOFER, M., HIRSCH, B., KIRSCHNER, P., BEGHETTI, M., KÄELIN, A., SIEGRIST, C.-A., SUTER, S., TESKE, A. & BÖTTGER, E.C. 1993. Brief report : Disseminated osteomyelitis from *Mycobacterium ulcerans* after a snakebite. — *N. Engl. J. Med.*, **328** : 1 007-1 009.
- HUYS, G., RIGOUTS, L., CHEMLAL, K., PORTAELS, F. & SWINGS, J. 2000. Evaluation of Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP). Analysis for inter- and intraspecific differentiation of *Mycobacterium bovis*, *M. tuberculosis* and *M. ulcerans*. — *J. Clin. Microbiol.*, **38** : 3675-3680.
- JANSSENS, P.G., QUERTINMONT, M.J., SIENIAWSKI, J. & GATTI, F. 1959. Necrotic tropical ulcers and mycobacterial causative agents. — *Trop. Geogr. Med.*, **11** : 293-312.
- JANSSENS, P.G. 1972. Essays on Tropical Dermatology. — Amsterdam, Ed. J. Marshall, *Excerpta Medica*, **2** : 264-295.
- JOHNSON, R.C., IFEBE, D., HANS-MOEVI, A., KESTENS, L., HOUËSSOU, R., GUEDENON, A., MEYERS, W.M. & PORTAELS, F. 2002. Disseminated *Mycobacterium ulcerans* disease in a HIV-positive patient : a case study. — *AIDS*, **16** : 1704-1705.
- JOSSE, R., GUEDENON, A., DARIE, H., ANAGONOU, S., PORTAELS, F. & MEYERS, W.M. 1995. Les infections cutanées à *Mycobacterium ulcerans* : ulcères de Buruli. — *Med. Trop.*, **55** : 363-373.
- KILBY, M.J., MARQUES, M.B., JAYE, D.L., TABEREAUX, P.B., REDDY, V.B. & WAITES, K.B. 1998. The yield of bone marrow biopsy and culture compared with blood culture in the evaluation of HIV-infected patients for mycobacterial and fungal infections. — *Am. J. Med.*, **104** : 123-128.
- KVACH, J.T. & VERAS, J.R. 1982. A fluorescent staining procedure for determining the viability of mycobacterial cells. — *Int. J. Lepr.*, **50** : 183-192.
- KVACH, J.T., MUNGUUA, G. & STRAND, S.H. 1984. Staining tissue-derived *Mycobacterium leprae* with fluorescein diacetate and ethidium bromide. — *Int. J. Lepr.*, **52** : 176-182.
- LAGARRIGUE, V., PORTAELS, F., MEYERS, W.M. & AGUIAR, J. 2000. L'ulcère de Buruli : attention aux atteintes osseuses ! A propos de 33 cas observés au Bénin. — *Med. Trop.*, **60** : 262-266.
- LAVALLE AGUILAR, P., ITURRIBARRIA, F.M. & MIDDLEBROOK, G. 1953. Un caso de infección humana por *Mycobacterium ulcerans* en el hemisferio occidental (nota previa). — *Int. J. Lepr.*, **21** : 469-477.
- LEFKOWITZ, R.A. & SINGSON, R.D. 1998. Considering *Mycobacterium haemophilum* in the differential diagnosis for lytic bone lesions in AIDS patients who present with ulcerating skin lesions. — *Skeletal Radiol.*, **27** : 334-336.

- LUNN, H.F. 1963. Mycobacterial lesions in bone. — *East Afr. Med. J.*, **40** : 113-117.
- LUQUE, A.E., KAMINSKI, D., REICHMAN, R. & HARDY, D. 1998. *Mycobacterium szulgai* osteomyelitis in an AIDS patient. — *Scand. J. Infect. Dis.*, **30** : 88-91.
- MEYERS, W.M., SHELLY, W.M., CONNOR, D.H. & MEYERS, E.K. 1974. *Mycobacterium ulcerans* infection developing at sites of trauma to skin. — *Am J Trop Med Hyg.*, **23** : 919-923.
- MVE-OBIANG, A., LEE, R.E., PORTAELS, F. & SMALL, P.L.C. 2003. Heterogeneity of Mycolactone toxins produced by *Mycobacterium ulcerans* : Implications on virulence. — *Infect. Immun.*, **71** : 774-783.
- NOESKE, J., KUABAN, C., RONDINI, S., SORLIN, P., CIAFFI, L., MBUAGBAW, J., PORTAELS, F. & PLUSCHKE, G. 2003. Buruli ulcer disease in Cameroon – rediscovered. — *Am. J. Trop. Med. Hyg.* (in press).
- Organisation Mondiale de la Santé 2000. Ulcère de Buruli. Infection à *Mycobacterium ulcerans*. — In : ASIEDU, K., SCHERPIER, R. & RAVIGLIONE, M. (Eds.) WHO/CDS/GBUI/2000.1, 115 pp.
- Organisation Mondiale de la Santé 2001. Ulcère de Buruli. Diagnostic de l'infection à *Mycobacterium ulcerans*. — In : PORTAELS, F., JOHNSON, P. & MEYERS, W.M. (Eds.), WHO/CDS/4, 92 pp.
- Organisation Mondiale de la Santé 2001. Ulcère de Buruli. Prise en charge de l'infection à *Mycobacterium ulcerans*. — In : BUNTINE, J. & CROFTS, K. (Eds.), WHO/CDS/2001.3, 72 pp.
- OUATTARA, D., MENINGAUD, J.-P. & SALIBA, F. 2002. Formes plurifocales de l'ulcère de Buruli : aspects cliniques et difficultés de prise en charge, à propos de 11 cas. — *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, **95** : 287-291.
- PEREIRA, S.M., DOURADO, I., BARRETO, M.L., CUNHA, S.S., ICHIARA, M.Y.T., HIJAR, M.A., GOES, J.C.L. & RODRIGUES, L.C. 2001. Sensitivity and specificity of BCG scar reading in Brazil. — *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, **5** : 1 067-1 070.
- PORTAELS, F., FONTEYNE, P.-A., DE BEENHOUWER, H., DE RIJK, P., GUEDENON, A., HAYMAN, J. & MEYERS, W.M. 1996. Variability in 3' end of the 16S rRNA sequence of *Mycobacterium ulcerans* is related to geographic origin of isolates. — *J. Clin. Microbiol.*, **34** : 962-965.
- PORTAELS, F., AGUIAR, J., DEBACKER, M., STEUNOU, C., ZINSOU, C., GUEDENON, A., MEYERS, W.M. 2002. Prophylactic effect of *Mycobacterium bovis* BCG vaccination against osteomyelitis in children with *Mycobacterium ulcerans* disease (Buruli ulcer). — *Clin. Diagn. Lab. Immunol.*, **9** : 1389-1391.
- PRADINAUD, R. 1980. Mycobactéries cutanées atypiques. — Paris, Encycl. Méd. Chir., Dermatologie, 12510 B10, 2.
- PSZOLA, N., SARKAR, M.R., STRECKER, W., KERN, P., KINZL, L., MEYERS, W.M. & PORTAELS, F. 2003. Buruli ulcer – a systemic disease. — *Clin. Infect. Dis.* (in press).
- QUERTINMONT, M.J. 1959. Etude clinique d'une affection nouvelle à *Mycobacterium* au Maniéma (Congo belge). — *Acta Chirurgica Belgica*, **68** : 862-892.
- RADFORD, A.J. 1974. *Mycobacterium ulcerans* : II. Clinical presentation histopathology, treatment and prevention. — *Papua New Guinea Med. J.*, **17** : 134-144.
- RAVISSE, P., ROQUES, M.C., LE BOURTHE, F., TCHUEMBOU, C.J. & MENARD, J.C. 1975. Une affection méconnue au Cameroun, l'Ulcère à mycobactérie. — *Med. Trop.*, **35** : 471-474.

- REID, I.S. 1967. *Mycobacterium ulcerans* infection: a report of 13 cases at the Port Moresby General Hospital, Papua. — *Med. J. Australia*, pp. 427-431.
- ROSENBERG, A. 1999. Bones, joints and soft tissue tumors. — *In*: COTRAN, R.S., KUMAR, V. & COLLINS, T. (Eds.), *Robbins pathologic basis of disease* (6th ed.), pp 1216-1268. Philadelphia, WB Saunders Company.
- SCOTT, J.T., JOHNSON, C.R., AGUIAR, J., DEBACKER, M., KESTENS, L., GUEDENON, A., GRYSEELS, B. & PORTAELS, F. *Schistosomiasis haematobium* infection is not a risk factor for Buruli ulcer but may be associated with severe disease (soumis pour publication).
- SUFFYS, P.N., DE ARAUJO, M.E.I. & DEGRAVE, W.M. 1997. The changing face of the epidemiology of tuberculosis due to molecular strain typing – a review. — *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, **92**: 297-316.

Classe des Sciences techniques

Klasse voor Technische Wetenschappen

Une future Ecole d'Ingénieurs, noyau d'une Université Technologique à Safi, Maroc*

par

Mohsine HACHKAR**, Saïd LAQABI** & Ahmed SOUSSI***

MOTS-CLES. — Ecole d'Ingénieurs ; Innovation ; Safi/Maroc ; Développement ; Pôle universitaire de technologie.

RESUME. — Cette communication commence par une réflexion sur l'enseignement supérieur et son corollaire, la recherche, qui ne reconnaissent pas de hiérarchie. Pour le Maroc, la recherche pourrait constituer un moyen d'intégrer la mondialisation.

Quant à Safi, ville marocaine en quête de sa propre université, l'apport de cette dernière doit être relié à son riche potentiel, tout en profitant des acquis. Ainsi, le noyau de cette structure en devenir ne peut être qu'une Ecole d'Ingénieurs avec des concepts novateurs pour ses composantes : le recrutement, les cursus et filières, les modalités de suivi et d'évaluation... avec un pôle technologique assurant un meilleur transfert professionnel.

Cette Ecole d'Ingénieurs se devra d'être le cœur d'une Université Technologique dont l'horizon multiculturel est bien dessiné.

TREFWOORDEN. — School voor Ingenieurs ; Vernieuwing ; Safi/Marokko ; Ontwikkeling ; Universitair Centrum voor Technologie.

SAMENVATTING. — *Een toekomstige School voor Ingenieurs, kern van een Technologische Universiteit in Safi, Marokko.* — Deze voordracht vangt aan met een beschouwing over het hoger onderwijs en zijn logisch gevolg, het onderzoek, die geen hiërarchie erkennen. Voor Marokko zou het onderzoek een middel kunnen zijn voor integratie van de mundialisering.

Voor Safi, een Marokkaanse stad op zoek naar haar eigen universiteit, moet de bijdrage van deze laatste verbonden zijn met haar vele mogelijkheden én gebruik maken van de verworvenheden. Vandaar dat de kern van deze structuur in wording enkel een School voor Ingenieurs kan zijn, met voor zijn componenten vernieuwende concepten : werving, cursussen en kanalen, opvolgings- en evaluatiemodaliteiten... met een technologisch centrum dat een betere professionele transfer verzekert.

Deze School voor Ingenieurs moet de kern worden van een Technologische Universiteit met een duidelijk omliggende multiculturele horizon.

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences techniques tenue le 19 décembre 2002. Décision de publication prise le 22 mai 2003. Texte définitif reçu le 4 juillet 2003.

** Ecole Supérieure de Technologie, Université Cadi Ayyad, B.P. 89, Safi (Maroc).

*** Association «Pour une Université à Safi», B.P. 402, Safi (Maroc).

KEYWORDS. — School of Engineers ; Innovation ; Safi/MOROCCO ; Development ; University Centre for Technology.

SUMMARY. — *A Future School for Engineers, the Core of a Technological University in Safi, Morocco.* — This paper starts with a theoretic consideration about higher education and its corollary, research, that do not recognize any hierarchy. For Morocco, research could constitute a means to integrate globalization.

As for Safi, a Moroccan city in search of its own university, its contribution has to be linked up to its rich potentialities, while benefitting from the assets. Thus the core of this developing structure can be but a School for Engineers, with innovative concepts for its components : recruitment, courses and channels, modalities for the follow-up and evaluation ... along with a technological centre providing a better professional transfer.

This School for Engineers will have to be the heart of a University of Technology whose multicultural horizon is well sketched out.

1. Réflexion théorique générale sur l'enseignement supérieur

L'Université a, de tout temps, constitué un forum de débats, un creuset d'idées avant-gardistes, mais aussi et surtout, elle est devenue de nos jours l'incubateur des avancées techniques innombrables et fulgurantes, sans compter son rôle originel d'éducation et de formation. C'est d'autant plus vrai que le développement de la technologie a pris des allures exponentielles et diffuses : les applications scientifiques prennent désormais forme dans le giron de l'Université, dans ce qu'on appelle communément des incubateurs ou bien encore des pôles technologiques, structures intégrées ou associées aux campus universitaires. Pour ce faire, et de toute évidence, des moyens importants sont mis en jeu, ce qui laisse planer la légitime question de la dépendance de cette Université, jadis soucieuse de son autonomie, vis-à-vis du capital financier. Plus encore, quelle place pourrait avoir l'Université des pays du Sud, aux faibles moyens et à la faible productivité, dans ce concert de formule avancée, visiblement difficile à rattraper ? Mais le savoir et la performance intellectuelle ne peuvent être tributaires d'une quelconque barrière ou franchise. Le principe voudrait que les moyens sauront chercher les bons «chercheurs». Pour l'heure, la dichotomie existe de fait entre Université des pays avancés et celle de pays en voie de développement.

Mais revenons au Maroc, pays engagé indéniablement dans une logique de réforme, universitaire entre autres, dans un contexte national et international, l'un condamné au déterminisme du changement, l'autre caractérisé par une forte mutation conjuguée à l'incertitude et à la forte concurrence. L'époque de l'information accélérée que nous vivons requiert veille technologique, innovation et excellence aussi bien de la part des entreprises que de celle de l'Etat. Aussi, la dynamique que l'on voudrait insuffler aux investissements économiques suppose-t-elle la participation de toutes les composantes de l'Etat, chacune en ce qui la concerne. L'Université est tout naturellement vouée à jouer un rôle de première ligne, par la formation adéquate des ressources humaines, la recherche,

l'expertise et la prestation de services divers. Mieux encore, la mission de l'Université devrait être d'anticiper, au lieu de les entériner, les besoins d'une économie condamnée à la performance, eu égard aux mutations technologiques quasi continues, dans le contexte de concurrence que l'on connaît.

Cette Université doit être aussi celle de la proximité pour accompagner le choix national de la politique de régionalisation et par là même les efforts de développement décentralisé et déconcentré. La ville de Safi a été promue depuis plus d'un lustre au rang de chef-lieu d'une région de deux millions d'habitants, riche de son patrimoine, de ses potentialités économiques et de son capital humain. Elle a été dotée depuis une dizaine d'années d'une institution universitaire spécialisée dans les formations technologiques courtes : l'Ecole Supérieure de Technologie. Cette Ecole a, depuis, largement justifié l'investissement consenti par l'Etat, en mettant sur le marché de l'emploi un produit de formation très apprécié par les entreprises. Par ailleurs, le besoin d'autres types de formation et la demande sociale en éducation universitaire sont restés longtemps sans réponse.

Aussi, depuis 1998 une association représentative de la nouvelle prise de conscience et du dynamisme de la société civile locale a porté, sur tous les supports possibles, la doléance des Safiots afin d'obtenir un élargissement des structures d'enseignement universitaire. Toutefois, il demeure deux interrogations basiques : pourquoi et comment ?

2. Quel enseignement universitaire pour Safi ?

Il est évident qu'une université se conçoit comme un grand projet d'avenir doublé d'un lourd investissement de départ.

Il s'avère dès lors souhaitable pour la crédibilité de l'entreprise de sérier une gamme d'arguments essentiels, aussi solides que diversifiés.

2.1. PRECIS MONOGRAPHIQUE DE SAFI

Effectivement, Safi, eu égard à son poids, sa population et son histoire millénaire, compte indéniablement parmi les grandes villes du Maroc.

La cité est le chef-lieu de la région Doukkala-Abda (créée le 17 août 1997), laquelle s'étend sur une superficie de 12 344 km². Administrativement, la province de Safi, quant à elle, se compose d'une communauté urbaine, 7 communes urbaines et 30 rurales.

Vu sa situation géographique, la région dispose d'un climat océanique et de sols à haute capacité de rétention d'eau et d'humidité ; toutefois, les précipitations y sont conditionnées par la position de développement des hautes pressions de l'anticyclone des Açores.

Les éléments physiques caractéristiques de la région sont la mer et les plaines de l'intérieur qui influencent en grande partie la vie économique et sociale.

La plaine d'Abda possède de bons sols, un climat semi-aride à influence océanique et un potentiel agricole élevé. Elle est néanmoins pauvre en ressources

en eaux souterraines que l'on ne trouve que dans quelques nappes perchées du plio-quatenaire. Par ailleurs, l'aquifère y est très profond en plus de son régime karstique et souvent gypseux.

Concernant les caractéristiques démographiques, et sur la base du Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 1994 (RGPH 1994), les projections pour l'année 1999 avaient montré que la population de Safi serait de 867 000 habitants (rural : 444 000, soit 51 % ; urbain : 423 000, soit 49 %). Les Safiots entre 15 et 59 ans représentent 53,5 % de l'ensemble contre 40,4 % de moins de 15 ans. Toujours selon le RGPH 94, l'indice synthétique de fécondité s'élève à 3,9 enfants, tandis que le taux d'analphabétisme se situerait à 64 % ...

Quant à l'apport espéré, une université, en sus de beaucoup d'autres avantages, constitue une opportunité économique de première importance. Certes, Safi se positionne comme le 5^e pôle économique du Maroc ; néanmoins, les gros opérateurs locaux, tels l'Office Chérifien des Phosphates (O.C.P.) et le port — avec ses dérivés —, sont en phase de saturation, voire de récession, à l'image de bon nombre d'unités de conserves de poisson en chute.

Une université *largo sensu* est un chantier générateur de richesse. Car en plus du secteur des B.T.P. (Bâtiment et Travaux Publics), sa mise en fonction ne pourra manquer de catalyser des «effets secondaires» bénéfiques sur tout un éventail d'activités productrices d'emplois, synonyme d'amélioration économique globale. A cet effet, la comparaison avec d'autres villes avant, puis après la création d'une université, confirme ces propos.

La logique aurait voulu que Safi disposât déjà d'une université polyvalente et intégrée à son environnement ... Une capitale sans cerveaux, cela se conçoit-il ?

2.2. PRECIS ARGUMENTAIRE

Avec une dizaine de lycées et une moyenne annuelle d'environ 2 000 nouveaux bacheliers, Safi mérite amplement un tissu universitaire plus étoffé, eu égard à pareille affluence.

Par ailleurs, la province dispose, bon an mal an, d'un quota de seulement 900 bourses environ : autrement dit, *ipso facto*, plus de la moitié des bacheliers se retrouvent exclus, financièrement, de la poursuite des études. En outre, la commission chargée de l'octroi desdites bourses se trouve contrainte de commencer par des niveaux de revenus classés «zéro», c'est-à-dire non imposables *de facto* ou *de jure* (ex. tous les paysans ...), ce qui implique que l'enfant d'un père faisant vivre sa famille avec un salaire de 2 500 dirhams par mois (250 €) n'a qu'une chance infime d'obtenir une bourse, le quota étant épuisé avant qu'on ne parvienne à cette tranche de revenus !

2.3. LES ACQUIS

Par ailleurs, Safi a déjà un pied dans le supérieur. En effet, créée en 1992, l'École Supérieure de Technologie de Safi (E.S.T.S.), composante de

l'Université Cadi Ayyad de Marrakech, est structurée en plusieurs départements qui correspondent à autant de spécialités. Elle est vouée à la formation dans les domaines d'activités en liaison avec la maintenance industrielle, l'instrumentation, le contrôle-qualité et la gestion des entreprises. La formation de techniciens supérieurs y est assurée en deux ans pour aboutir au Diplôme Universitaire de Technologie (DUT) reconnu en Europe. C'est une formation qui privilégie l'enseignement pratique, les outils de travail, stages, projets, ... L'aspect universitaire est très présent dans la formation : il constitue un atout. Cela permet une adaptabilité des diplômés à une grande variété d'emplois, de même qu'une possibilité de poursuite ou de reprise des études : la mobilité et l'évolution ultérieures de carrière paraissent ainsi assurées. Ce caractère universitaire est ce qui différencie justement le DUT des autres formations similaires.

Cette Ecole s'inscrit dans le cadre du développement de l'enseignement technologique dit «court», avec des filières DUT, nouvellement introduit dans les universités marocaines et qui paraît pour le moins stagner depuis 1993, année des premières créations. Cette nouvelle voie est venue s'ajouter à l'enseignement traditionnel, plus abstrait, trop théorique et dont le terme semble relativement lointain. Les filières de cet enseignement permettent d'accéder directement, et ce, dans un délai raisonnable, à des activités professionnelles et, accessoirement, à la poursuite d'études. Encore faut-il, pour cela, instituer des passerelles nécessaires entre filières, facultés et écoles, passerelles qui semblent être mal acceptées, pour l'heure encore, par les composantes de l'université traditionnelle.

Actuellement, deux établissements sont en cours de réalisation à Safi : il s'agit d'un Centre des Etudes Universitaires (faculté polyvalente de 1^{er} cycle universitaire) et d'une Ecole d'Ingénieurs qui pourrait être baptisée probablement soit Ecole Nationale des Sciences Appliquées (ENSA), soit Ecole Nationale Supérieure des Arts & Métiers (ENSAM).

L'Ecole d'Ingénieurs de Safi est un établissement dont les travaux ont été récemment lancés. Avec des classes préparatoires intégrées, elle aura à former des ingénieurs d'Etat. Cette structure aura l'avantage d'asseoir l'homogénéité avec les nouvelles orientations nationales. Avec ses filières, l'Ecole sera intégrée dans son proche environnement, tout en réfléchissant sur des créneaux novateurs en matière de filières, de modalités de recrutement (enseignants et étudiants) et autres aspects pédagogiques liés comme l'évaluation, etc.

Ainsi, le choix de ses filières tiendra compte de la valorisation des ressources régionales et des besoins de l'économie nationale. Ces filières s'axeront sur l'informatique et réseaux informatiques, génie industriel, et génie des matériaux et céramique.

Par conséquent, les structures existantes et à venir semblent confirmer une matrice de technologie et d'apprentissage des métiers, autrement dit, l'Ecole des Ingénieurs de Safi est appelée à assumer le rôle de centre névralgique pour toute la structure en devenir : une université technologique.

Mais quelles sont les potentialités de Safi ?

3. Inventaire et prospective : secteurs porteurs

Nous avons répertorié les principaux secteurs dont le potentiel est fortement estimable.

Secteurs classiques :

1. L'agriculture est la première activité en termes d'emploi dans les plaines de l'arrière-pays, autrefois baptisées «la Beauce marocaine» : ce secteur est appelé à se transformer avec l'extension du périmètre irrigué ; ainsi, une demande est à prévoir dans les domaines de la mécanique agricole et dans l'agro-alimentaire (conserverie).
2. Le port moderne de Safi est opérationnel depuis 1923, en étroite relation avec la découverte et l'exploitation des gisements de phosphates dans l'hinterland (le Plateau d'El Gantour). Ce port se subdivise en deux parties : le port de commerce (lequel peut encore se développer en drainant les exportations en provenance de Marrakech) et celui de pêche qui alimente depuis les années 1920 les conserveries de poisson de Safi.
3. Les substances utiles, à savoir l'argile, le gypse et le calcaire qui méritent une plus grande valorisation.
4. Les industries chimiques qui sont performantes grâce au complexe industriel au sud de la ville.
5. L'artisanat, et principalement la poterie et la céramique.

En sus de ces secteurs, il en existe bien d'autres, liés à l'activité humaine dans ses différentes manifestations. Nous citons quelques exemples qui peuvent profiter d'un travail de recherche en vue d'en améliorer le produit ou les procédures de fabrication : instruments de mesures, contrôle de qualité, management, commerce, tourisme, ...

4. La future Ecole d'Ingénieurs de Safi

Le cursus et les curricula de l'Ecole d'Ingénieurs de Safi, l'ENSA ou l'ENSAM, tourneraient essentiellement autour de l'apprentissage des métiers et du transfert de technologie. Les formations dans les différentes filières consacraient une large place aux études pratiques, à la conduite de projets, aux stages alternés, ...

Pour le mode de recrutement, il sera innovant par rapport aux écoles marocaines similaires ; il sera diversifié : les admis sont de jeunes bacheliers sélectionnés sur étude de dossier et un concours d'aptitude à la formation aux responsabilités d'ingénieur.

Les deux premières années, en l'occurrence le cycle préparatoire, ne constitueraient pas seulement des classes préparatoires intégrées, elles devraient aussi

permettre de suivre et de tester les aptitudes intellectuelles des élèves-ingénieurs et leurs facultés d'intégration au sein de l'entreprise. Cela déboucherait sur un cycle de trois ans sanctionné par un diplôme d'ingénieur permettant la recherche technologique de haut niveau.

Parallèlement à cette voie royale, l'accès à l'Ecole se doit d'être possible via des passerelles la reliant aux différentes formations d'excellence : DUT, maîtrise des sciences et techniques, ... Ainsi, l'admission de techniciens supérieurs DUT permettrait de former des « ingénieurs d'ateliers », et d'assurer une formation opérationnelle conjuguant évolution technologique et besoin réel du marché de l'emploi. Par ailleurs, l'enseignement d'un métier sera programmé dès la 1^{re} année du cycle préparatoire afin d'assurer des sorties honorables en cours de route et également de constituer un atout professionnel pour le futur ingénieur.

En ce qui concerne les formations, nous pensons que le futur ingénieur doit être capable de suivre les changements dans le monde de l'entreprise tout en étant capable d'anticiper.

La formation par alternance peut répondre à ces exigences et préparer des ingénieurs de terrain : elle peut se définir par quatre à cinq stages qui, à compter de la 2^e année, offriraient une possibilité de présence sur le terrain de seize à vingt semaines minimum. En outre, les termes du cahier des charges seront spécifiés conjointement par l'Ecole d'Ingénieurs et les entreprises d'accueil qui peuvent ainsi trouver des réponses à des problèmes industriels précis : les étudiants auront donc à travailler plusieurs mois sur un sujet donné avec le regard d'un futur ingénieur.

Par conséquent, le corps enseignant sera innovant par sa composition en incluant au moins un tiers de professionnels.

4.1. CURSUS

Les cursus de la nouvelle Ecole d'Ingénieurs seront à vocation industrielle. Toutefois, l'enseignement se doit d'être pluridisciplinaire en s'appuyant sur :

- L'acquisition d'une culture scientifique et humaine solide intégrant les exigences de la communication et du management des ressources humaines ;
- Des contenus techniques et technologiques novateurs ;
- Une formation aux fonctions de l'encadrement, aux méthodes et méthodologies de l'ingénierie.

D'autres cursus seront introduits en vue de répondre aux demandes et besoins des marchés local, national, voire étranger.

En somme, deux pôles de formations seront présents, à savoir :

- Formations secondaires (ou industrielles) : pour répondre aux besoins des entreprises industrielles par la construction, la production, la conception, le contrôle, ...

- Formations tertiaires : pour répondre aux besoins des entreprises industrielles, services et administrations, par le développement de systèmes d'information et de communication, d'outils de gestion moderne.

4.2. COMMENT FACILITER LE TRANSFERT ?

Le transfert et la professionnalisation peuvent être conçus par l'organisation d'un pôle technologique associé à l'Ecole d'Ingénieurs et éventuellement à l'Université dans sa globalité. Dans ce cadre de collaboration avec les professionnels, le pôle technologique leur ouvrira ses plates-formes. Il disposera de structures d'accompagnement à la création d'entreprises (incubateurs, pépinières, ...) destinées à aider les diplômés porteurs de projets.

4.2.1. *Le pôle technologique*

Ce pôle doit bénéficier d'un statut lui garantissant un mode de fonctionnement adapté : mode de fonctionnement originel basé sur l'autonomie financière et non sur le fonctionnariat. Ensuite, il disposera de moyens techniques qui contribueront à le rendre crédible : unités pilotes, plateaux technologiques pour les essais et expérimentations, ... qui seraient accessibles à des entreprises publiques et privées, en prestation de services.

Ces plateaux technologiques peuvent aussi simuler des situations professionnelles à des fins de formation en alternance. Ainsi, ils disposeront de locaux sous les noms d'incubateurs ou de pépinières d'entreprises pour parrainer les diplômés depuis la conception de leurs projets et sa maturation (technologique, financière et commerciale) jusqu'à son fonctionnement.

En somme, ces pôles seront l'interface de transfert et de maîtrise de la technologie.

4.2.2. *Idées sur les filières et les programmes*

Parmi les filières innovantes que l'Ecole d'Ingénieurs peut programmer, il y a :

- La formation en génie industriel spécialisé à la fois en techniques industrielles de production et de maintenance et en gestion de projets ;
- Les statistiques et le traitement des données car tous les secteurs de la vie économique et sociale sont maintenant concernés par les applications de la statistique pour gérer le personnel, explorer les marchés, préparer une campagne de publicité, améliorer un procédé, contrôler une fabrication, ...
- L'informatique et les réseaux de télécommunications : l'évolution des techniques actuelles favorise l'accès aux systèmes informatiques dans tous les domaines d'activité ;
- Le génie de gestion : procédures d'évaluation et de gestion (ex. sécurité / hygiène).

Néanmoins, d'autres structures universitaires sont souhaitées pour consolider la future université technologique. Il pourrait s'agir :

- D'une école nationale de commerce et de gestion ;
- D'un institut de langues appliquées et de communication.

5. Conclusion

En somme, les suggestions relatives à la future Ecole d'Ingénieurs de Safi, noyau solide d'une université technologique, pourraient constituer une alternative à la situation existante.

Effectivement, les quatorze universités marocaines actuelles sont de type généraliste ; par conséquent, la part de l'enseignement conduisant à des métiers y est significativement faible. Les places offertes au sein de ces universités pour ce type d'enseignement, ne peuvent accueillir que 8 % des bacheliers marocains. Quant à l'enseignement technologique précisément au sein de ces universités, il est représenté par les écoles d'ingénieurs, les facultés des sciences et techniques, les écoles supérieures de technologie et les écoles nationales de commerce et de gestion, extension faite, dans ces deux derniers cas, aux formations secondaires industrielles et tertiaires. Mais autant dire tout de suite que ce type d'enseignement est numériquement insignifiant devant la nébuleuse des facultés, objet de beaucoup d'attention, nombre d'étudiants oblige ...

Si l'activité technologique des universités est motivée par les besoins qu'expriment les entreprises, cette activité doit prévoir, dans son organisation, le retour vers ces mêmes entreprises. La préparation des étudiants aux conditions de mise en œuvre de leurs connaissances et de leurs compétences dans les entreprises, autrement dit la professionnalisation, fournira à l'activité économique les ressources humaines dont elle a besoin pour intégrer les avancées technologiques dans son fonctionnement.

Dans le domaine des activités technologiques, transfert et professionnalisation ont une justification puisque l'activité est d'abord motivée par les besoins de l'économie.

Consensuellement, d'aucuns sont d'avis de revaloriser le capital humain — notre plus grande richesse — dont la formation s'avère le plus sûr investissement. Citons, à titre d'exemple, les Dragons asiatiques. Mais, malheureusement, nous ne ferons pas revenir les potentialités déjà perdues à jamais ...

En plus de ces activités cardinales de formation, l'Université technologique se doit de garder et promouvoir quelques fonctionnalités connexes, tels les incubateurs technologiques, et un espace de débat d'idées d'avant-garde.

Une ville qui n'assure plus le développement ni la reproduction de ses élites va tout droit vers l'étiollement et l'asphyxie.

A l'instar des autres pays, le Maroc se doit d'instaurer cette règle : une ville, et *a fortiori* une province dont le nombre frise le million d'habitants, ne peut pas ne pas avoir sa propre université. Cette institution assume le rôle de guide et de formateur des élites, des chercheurs qui répondent aux interpellations du monde actuel et à venir.

Une université protège, enrichit et redéfinit les valeurs de son terroir, en l'occurrence marocaine, arabo-musulmane, fière de ses composantes (berbère, sépharade, voire européenne).

BIBLIOGRAPHIE

- Etude sur la réforme des premiers cycles universitaires au Royaume du Maroc. Rapport de seconde phase : description détaillée de la réforme. Groupement *BCOEM & IUT Consultants Services* (mars 1999).
- La place de la technologie dans l'enseignement supérieur. Conférence des Présidents d'Universités, Conférence des Directeurs d'Ecoles et Formations d'Ingénieurs, ADIUT – ADIUP (France – mars 1999).
- Région Doukkala-Abda, contraintes et potentialités de développement. Royaume du Maroc. Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'Habitat et de l'Environnement. Département de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme, Inspection Régionale des Doukkala-Abda (Safi – avril 2002).

Paul FIERENS

(Schaerbeek, 12 juin 1922 — Casteau, 7 octobre 2000) *



Respectant la tradition qui consiste à choisir un confrère de la même Classe que celui dont on prononce l'éloge, Madame la Secrétaire perpétuelle me sollicita afin de rédiger et de présenter l'éloge de feu notre confrère, Monsieur Paul Fierens.

J'acceptai volontiers ayant bien connu P. Fierens lorsqu'il fut professeur à l'Université de Mons-Hainaut mais aussi dans le cadre de ses actions en faveur de la coopération au développement, dès lors que j'assurai les fonctions de professeur visiteur et de coordonnateur du projet Mines à l'Université de Lubumbashi.

C'est donc dans ces deux circonstances que j'ai eu le privilège de côtoyer le Professeur Fierens.

A l'Université de l'Etat à Mons, je l'ai connu dès 1968, alors qu'il développait ses activités en chimie minérale et appliquée dans le domaine des sciences des matériaux et plus particulièrement des produits céramiques et cimentiers. J'étais alors chargé de cours dans le service de géologie de la Faculté Polytechnique de Mons et j'enseignais notamment la minéralogie en deuxième candidature en sciences chimiques de la toute jeune université. P. Fierens, dans sa remarquable clairvoyance, trouva que nos axes de recherches se complétaient merveilleusement, considérant déjà à l'époque que la recherche se devait d'être multidisciplinaire.

Le minéralogiste qui étudie un objet naturel, le minéral, n'a-t-il pas une approche qui se complète très bien avec celle du chimiste ou du physico-chimiste qui se préoccupe des phases cristallines d'un clinker de cimenterie ou d'un pro-

* Eloge prononcé à la séance de la Classe des Sciences techniques tenue le 27 février 2003.

duit réfractaire? L'un s'intéresse à des synthèses minérales naturelles, l'autre à des synthèses minérales en laboratoire ou dans un four industriel mais tous deux avec des approches, des méthodologies qui se complètent.

P. Fierens l'avait fort bien compris et c'est ainsi que j'ai collaboré avec lui et avec son personnel scientifique dans des domaines comme la microscopie et la physique du solide en faisant appel à des méthodes très modernes à l'époque comme la luminescence cristalline ou l'Electron - Spin Resonance. Certes, ses collègues de la faculté des sciences, souvent très attachés au fondamental, ne voyaient pas très favorablement cette orientation qu'avait prise le Prof. Fierens, celui-ci collaborant avec l'industrie, proposant aux étudiants des mémoires directement en prise avec la recherche appliquée.

Aujourd'hui ce genre de collaboration, de complémentarité, d'interdisciplinarité apparaît tout à fait normal. Il était donc dans ce domaine un précurseur.

Mais si j'ai eu le plaisir et l'honneur de faire à l'Université de Mons-Hainaut un bout de chemin avec P. Fierens, c'est également au niveau de la coopération au développement que j'ai eu l'occasion d'apprécier ses grandes qualités humaines lors de l'accueil à Mons de doctorants congolais dont certains, comme le Prof. Kande, sont devenus doyens de la faculté des sciences appliquées de l'Université de Lubumbashi. C'est en remplaçant notre confrère, feu le Prof. Beugnies, à la coordination du projet Mines à l'UNILU que j'ai pu rencontrer P. Fierens lors de ses nombreuses missions à Lubumbashi où on le sentait vraiment chez lui.

Son ami J.-J. Symoens a très gentiment accepté de me recevoir et d'évoquer avec moi la vie et la carrière de P. Fierens au cours de toutes ces années qu'il a consacrées au Congo. Il m'a ainsi permis de mieux approcher la personnalité d'un homme qui a fait beaucoup pour le Katanga, province à laquelle il était particulièrement attaché.

Madame la Secrétaire perpétuelle, chers Confrères, Madame,

Après avoir rappelé les circonstances dans lesquelles j'ai eu le privilège de rencontrer notre confrère P. Fierens, je retracerai sa carrière et son œuvre. J'évoquerai enfin le rôle de notre éminent confrère dans notre Classe des Sciences techniques et dans l'Académie.

Son action en tant que jeune étudiant pendant la Deuxième Guerre mondiale lui valut la médaille de la résistance universitaire.

En 1944, il obtient le diplôme de licencié en sciences chimiques de l'ULB et entre au FNRS en 1945. Trois ans plus tard, il est déjà docteur en sciences chimiques avec la plus grande distinction et les félicitations du jury, et en 1956 il obtient l'agrégation de l'enseignement supérieur. Assistant du Professeur Martin, ses publications scientifiques traduisent bien, au cours de cette période, l'orientation de ses recherches dans le domaine de la chimie organique. En 1956 il a déjà, à son actif, seul ou en collaboration, plus de cinquante articles dans des

revues spécialisées. Mais notre confrère P. Fierens était également un excellent pédagogue, très apprécié des étudiants. Notre confrère J.-J. Symoens me rappelait qu'étant étudiant il avait participé aux travaux pratiques de chimie organique que donnait P. Fierens avec compétence et dévouement.

Son œuvre scientifique comprendra au total près de 200 publications dans les domaines de la chimie organique physique, la flottation des minerais ainsi que la science des matériaux céramiques. Ces derniers domaines montrent l'orientation nouvelle de ses recherches dictée notamment par la carrière qui venait de s'ouvrir à lui à l'Université officielle du Congo belge et du Ruanda-Urundi qui allait devenir par la suite l'Université de l'Etat à Elisabethville et puis l'Université officielle du Congo, l'Université nationale du Zaïre (UNAZA) et enfin l'Université de Lubumbashi (UNILU).

La flottation des minerais, problème essentiel dans la valorisation des richesses minières du Katanga, est traitée par P. Fierens en associant l'aspect théorique et pratique, notamment en abordant le problème par le biais de la physico-chimie des surfaces. Toujours de l'interdisciplinarité.

C'est en 1956 que P. Fierens est nommé professeur ordinaire de la toute nouvelle Université officielle du Congo belge créée en 1955. Il allait se lier d'amitié avec notre Secrétaire perpétuel honoraire, J.-J. Symoens, également professeur à la même Université jusqu'en 1973.

Tout était à faire. P. Fierens et son épouse ont connu tous les événements que le Katanga a traversés au cours de cette période difficile de l'après-indépendance et ont fait face avec courage et détermination.

P. Fierens a créé au cours de cette période le CRIAC (Centre de Recherche Industrielle en Afrique Centrale) dont il fut administrateur-directeur de 1965 à 1968 et ensuite conseiller.

Il fut l'initiateur du projet «Village Katanga», projet intégrant les aspects ressources alimentaires, ressources énergétiques basées sur le solaire et l'éducation sanitaire grâce notamment à la participation des enfants en tant que vecteur de transmission de l'information auprès des adultes. J'y reviendrai par la suite mais je voudrais dès maintenant souligner ses qualités d'humaniste en rappelant la carte blanche écrite par le Prix Nobel, Ilya Prigogine, dans le journal *Le Soir* du 19 octobre 2000, celui-ci mettant en exergue la recherche-action multidisciplinaire de développement rural menée par P. Fierens dans le village de Kapalowe, à 25 km de Likasi.

P. Fierens s'intéressa énormément à la population dans un véritable esprit de coopération, utilisant ses compétences en vue de la fabrication de produits locaux comme par exemple l'étude des conditions de production d'une confiture de mangues. A l'université, sa distinction et sa grande courtoisie le firent désigner en 1961 comme chef de protocole.

En 1968, P. Fierens était nommé professeur à l'Université de Mons, université nouvellement créée. Là aussi tout était à faire. Il s'attacha à insuffler dans son labo un esprit par lequel le chercheur était amené à s'ouvrir au monde indus-

triel. C'est ainsi que lui-même collabora avec «Ciments d'Obourg» dont il était conseiller scientifique.

Il fut président du Conseil d'administration de l'INISMA (Institut National Interuniversitaire des Silicates, Sols et Matériaux), poste auquel il succéda à feu notre confrère A. Beugnies.

Ses fonctions de président de la «Belgian Ceramic Society» et de la revue *Silicates Industriels*, de membre du Conseil des Editeurs de la revue américaine *Cement and Concrete Research*, du Centre de Transposition semi-industrielle de la Recherche appliquée (TSIRA), témoignent des activités du Professeur Fierens dans le domaine de la chimie industrielle et en particulier des produits cuits, ciments, réfractaires et produits céramiques. J'ai toujours apprécié l'engagement du Professeur Fierens dans une voie peu explorée à l'époque dans une faculté des sciences.

Membre du Conseil d'administration de l'Université de Mons, il fut élu doyen de la faculté des sciences en 1978.

Sa carrière scientifique et académique, son humanisme, son engagement vis-à-vis de l'Afrique lui valurent d'être élevé au titre de docteur *honoris causa* de l'UNILU en 1986 et de l'Université Polytechnique de Bucarest en 1996. Il est impossible de citer devant cette assemblée toutes les fonctions qu'il occupa au niveau des organismes se préoccupant d'aide aux pays en développement. Comme il connaissait beaucoup de monde, comme il était homme de contact, obtenir un entretien au plus haut niveau ne lui posait aucun problème.

Il était consul honoraire du Rwanda, membre du Conseil d'administration de l'Université de Mbuji-Mayi, membre d'honneur de la Société belge de Médecine tropicale. Mais j'épinglerai surtout ses actions en faveur de l'enfance par son engagement vis-à-vis de l'ONG «Enfance Tiers-Monde» ou en tant qu'administrateur de l'AMADE (Association Mondiale des Amis de l'Enfance).

Mes chers Confrères,

En 1968, vous appeliez P. Fierens à siéger parmi vous comme membre associé de notre Classe. Il en devint membre titulaire en 1977. Fidèle aux activités de l'Académie, il fut élu Vice-Directeur de la Classe des Sciences techniques en 1981 et Président en 1982.

Je me souviens personnellement de l'attention particulière qu'il manifesta envers le colloque que j'avais organisé à Mons en 1994 pour honorer le centenaire des premières publications de J. Cornet, fondateur de la géologie de l'Afrique centrale.

Pour terminer et souligner une fois encore les qualités profondément humaines de P. Fierens, je voudrais citer les conclusions de son article «La méthode éducative de l'enfant pour l'enfant, une recherche-action multidisciplinaire de terrain au Katanga» présenté en 1998 devant notre Classe des Sciences techniques. Je cite P. Fierens : «Nous concluons par le biais d'une image symbo-

lique. Nous retrouvons le groupe d'enfants, filles et garçons, l'outil sur l'épaule, encadrés par leurs institutrices et instituteurs, marchant sur la route ocre qui traverse Kapolowe. Sont-ils embarqués dans une nouvelle opération village propre pour raviver l'énergie et la volonté défaillantes des adultes?

«Non, ils passent devant nous mais ne s'arrêtent pas. Ils sortent du village, joyeux et déterminés. Ils s'en vont à la conquête du monde, de leur monde, celui qu'ils ont commencé à construire et que nous, les adultes d'aujourd'hui, ne connaissons pas. Ils le bâtissent pour eux-mêmes, pour leur groupe, pour les enfants qu'ils auront un jour. La route qu'ils suivent ne sera pas toujours ocre, elle prendra d'autres couleurs, son tracé présentera d'autres profils, le ciel changera souvent d'aspect, les paysages seront différents. Mais eux, s'adaptant aux circonstances, joyeux et déterminés, observeront, analyseront, comprendront, résoudreont, agiront, évalueront. Ils s'en vont à la rencontre d'autres groupes d'enfants, venant de partout qui, comme eux, joyeux et déterminés, poursuivent le même but et convergent vers le même idéal. Tous se construisent eux-mêmes tout en construisant leur monde. Tout en marchant, tous deviendront progressivement des adultes mieux armés et mieux formés que nous et, espérons-le de tout cœur, plus heureux que nous ne le fûmes jamais».

C'est ce que nous souhaitons tous aux peuples d'Afrique, peuples pour lesquels notre confrère P. Fierens n'a cessé d'apporter un soutien d'une grande efficacité grâce aux nombreuses relations humaines qu'il avait nouées mais aussi tout emprunt d'une grande générosité.

Jean-Marie CHARLET

Henri VIS

(Berchem-Anvers, 25 octobre 1928 — Bruxelles, 14 avril 2002)*



L'Académie a perdu le 14 avril 2002 en la personne du Professeur Henri Louis Vis un membre éminent, à la personnalité forte duquel aucun aspect du bien-être de l'enfant, en particulier en Afrique centrale, n'était étranger. C'est à ce titre qu'il a été élu membre associé de l'Académie en juillet 1977 et titulaire en octobre 1980. Il a présidé la Classe des Sciences naturelles et médicales en 1985. Il a été admis à l'honorariat le 13 février 1995.

Henri Vis est né le 25 octobre 1928, dans un milieu bourgeois, à Berchem-Anvers, ville où il passe sa jeunesse. Sa mère est anversoise, née en Belgique de parents hollandais. Son père, négociant originaire de Rotterdam, était venu s'installer pour

affaires à Anvers. L'intérêt pour l'art et la culture n'est pas un vain mot dans la famille : on relève en effet du côté maternel plusieurs collectionneurs de tableaux et d'œuvres d'art, une filiation qu'Henri Vis, encore tout jeune, ne reniera pas, et qu'il cultivera toute sa vie durant avec un plaisir évident.

Il fréquente l'athénée de Berchem où il est inscrit en humanités latines-mathématiques, qui, à l'époque, préparaient aux études d'ingénieur. Ses humanités sont quelque peu ralenties par la guerre. Il les termine au moment où celle-ci s'achève. Apprenant qu'il n'est, depuis peu de temps, plus nécessaire d'être porteur d'un diplôme d'humanités gréco-latines pour entreprendre des études de médecine, et se démarquant d'un milieu familial qui ne l'y préparait pas, il entame la médecine à l'Université Libre de Bruxelles. Il est diplômé docteur en

* Eloge prononcé à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 25 février 2003.

médecine en 1954, avec grande distinction. Déjà durant ses études il s'intéresse à la biochimie et fréquente, à partir de 1950, comme étudiant-chercheur, le laboratoire du professeur Bigwood, où il se familiarise avec les techniques de chromatographie des acides aminés sur colonnes échangeuses d'ions.

La carrière africaine

Il entame son service militaire en Allemagne, en 1955. Mais l'armée manque apparemment de médecins en Afrique, et Henri Vis donne suite à une proposition de départ pour le Congo belge, qu'il rejoint rapidement. A Kamina, il fait la connaissance de quelques amateurs d'art africain, avec qui il sillonne la région. Il est interpellé par le mode de vie des populations africaines. Il découvre la pathologie tropicale. C'est à ce moment le plus vraisemblablement qu'il observe pour la première fois des patients souffrant de malnutrition sévère, de kwashiorkor en particulier.

L'O.M.S. et la F.A.O., avec la publication, en 1952, du rapport de Brock et Autret intitulé «Kwashiorkor in Africa» [1]*, ont reconnu l'importance du problème de la malnutrition et du rôle de la carence en protéines. Henri Vis réalise qu'il dispose avec la chromatographie sur colonnes échangeuses d'ions, qui lui permet de séparer et de quantifier les acides aminés — technique encore assez exceptionnelle à l'époque —, d'un outil remarquable pour étudier cette maladie. Il décide donc de se rendre à Lwiro au Kivu, à l'occasion d'un congé de quinze jours, à l'Unité de Nutrition de l'IRSAC (Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale), dirigée par Edouard DeMaeyer. Une première publication consacrée à l'aminocidurie dans le kwashiorkor paraît dans les *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale* en 1958. Le virus de la recherche clinique et épidémiologique dans le domaine de la malnutrition, principalement en Afrique centrale, ne le quittera plus.

Il commence une formation en pédiatrie, dans le service du professeur Dubois à l'Hôpital Saint-Pierre à Bruxelles, tout en poursuivant ses activités de chercheur libre dans le laboratoire du professeur Bigwood. Il termine sa formation complémentaire en pédiatrie en 1958, avec la plus grande distinction. Il est nommé assistant au laboratoire de biochimie en 1961.

Il va dorénavant poursuivre ses travaux de recherche en Afrique, en même temps qu'il assume des responsabilités cliniques à l'Hôpital Universitaire Saint-Pierre à Bruxelles, où les assistants se plaignent néanmoins : Henri Vis est — je cite Pierre Fondu — «une personnalité de très forte carrure, nimbée d'une impressionnante aura de chercheur, mais aussi un pédiatre assez souvent absent dans la mesure où il assume des responsabilités importantes au Kivu». Il y effectue en effet, entre 1962 et 1969, de très nombreux et longs séjours. Les événe-

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux notes pp. 220-221.

ments n'ont malheureusement jamais permis que son épouse et ses deux enfants, Aline et Jean, l'y rejoignent.

Henri Vis est agrégé de l'enseignement supérieur de l'Université Libre de Bruxelles en 1963. Il est chargé de conférences à la Faculté de Médecine en décembre 1964, chargé de cours associé à la chaire de pédiatrie de l'Université Libre de Bruxelles en 1966, chargé de cours en 1967, et professeur de pédiatrie en 1971. Il enseigne à l'U.L.B. et à la V.U.B. Au même moment, il est nommé chef de service de pédiatrie à l'Hôpital Universitaire Saint-Pierre jusqu'en 1986, ensuite à l'Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola. Il y est chef de service de pédiatrie et président du Collège de Direction, jusqu'à son admission à l'éméritat en 1993.

Sa carrière africaine se poursuit en parallèle, puisqu'en 1963 il est nommé chargé de cours associé à l'IRSAC et, en 1964, chef de mission au CEMUBAC, le Centre Scientifique et Médical de l'Université Libre de Bruxelles en Afrique Centrale. En 1965, il devient chef du service de nutrition de l'IRSAC, et chargé de clinique au Centre de Lwiro en 1968. Il sera même nommé directeur général *ad interim* de l'IRSAC le 15 juin 1967, suite aux événements liés au mouvement de sécession de l'est du Congo et à l'épisode des mercenaires. En 1972, il est nommé président de la mission médicale du CEMUBAC, responsabilité qu'il assumera jusqu'en 1984. Cette année-là, le CEMUBAC redéfinit ses objectifs, désormais moins axés sur la recherche médicale, à l'opposé des thèses qu'Henri Vis a toujours défendues. Il préfère dès lors se retirer et voir confier la direction de la mission médicale à un de ses élèves, le docteur Philippe Hennart.

La carence en protéines

L'œuvre d'Henri Vis ne peut se comprendre qu'au travers de sa préoccupation permanente du bien-être de l'enfant et de tout ce qui y contribue. Je ne m'étendrai pas plus avant sur ses nombreuses réalisations dans de très nombreux domaines de la pédiatrie en Belgique, mais vais tenter de résumer son action outre-mer, en Afrique centrale essentiellement.

Reportons-nous à nouveau en 1955. Henri Vis découvre le kwashiorkor, déjà décrit au Congo belge, entre autres par Cochaux, Van Daele, Trolli et Pieraerts. L'O.M.S. et la F.A.O. ont reconnu l'importance du problème de la malnutrition, et appuient massivement l'hypothèse selon laquelle la carence en protéines est responsable du tableau clinique du kwashiorkor, thèse défendue par Cicely Williams [2], [3] au Ghana, en 1933, mais en réalité déjà en 1926 par Normet [4] en Indochine, alors que d'assez nombreux auteurs, en particulier sud-américains, prétendaient que cette maladie, qu'ils appelaient *distrofia pluricarential*, résulte de carences vitaminiques multiples.

Il n'a pas fallu longtemps à Henri Vis pour réaliser combien la technique de chromatographie des acides aminés, qu'il maîtrise, pourrait être utile à l'étude d'une maladie attribuée à la carence en protéines. C'est à l'IRSAC, à Lwiro au

Kivu, au Centre de Nutrition dirigé par Edouard DeMaeyer, que la possibilité lui en est offerte.

Les premiers travaux d'Henri Vis sont d'abord de nature purement biochimique. Les premières publications rapportant ses expériences africaines s'intitulent «Profil des chromatogrammes d'aminocidurie en pathologie de l'enfance» dans les *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale* en 1958, et «Altérations de l'aminocidurie observées dans des cas de kwashiorkor» dans les *Acta Paediatrica Helvetica* en 1959. Henri Vis obtient d'ailleurs en 1963 le prix triennal Auguste Slosse de biochimie. Très rapidement cependant, le chercheur va ouvrir largement son éventail de préoccupations et ses recherches ultérieures s'orienteront vers les différents aspects de la malnutrition : physiopathologie, clinique, problème de santé publique, et maladie de l'environnement.

Ceci ressort déjà clairement à la lecture de la thèse d'agrégation de l'enseignement supérieur, défendue par Henri Vis en 1963, et intitulée «Aspects et mécanismes des hyperaminoaciduries de l'enfance. Recherche sur le kwashiorkor, le rachitisme commun et le scorbut». Le travail repose à l'origine sur la mise en œuvre d'une technique de laboratoire, la séparation des acides aminés par chromatographie sur colonne échangeuse d'ions. Mais en réalité, s'il s'agit d'une étude extrêmement fouillée des hyperaminoaciduries de l'enfant, il s'agit également d'une vaste réflexion de physiopathologie générale. La clinique du kwashiorkor y occupe déjà une place de premier plan : nous y trouvons en particulier une description clinique précise du kwashiorkor, une discussion du diagnostic différentiel entre le kwashiorkor et le marasme, une description fouillée du traitement et de l'évolution sous traitement, et une discussion approfondie du rôle des électrolytes.

Recherche clinique en Afrique centrale

Henri Vis décide dès lors d'adjoindre à l'Unité métabolique du Centre de Lwiro un hôpital pédiatrique de quatre-vingt lits, et de mettre sur pied une structure d'étude multidisciplinaire, qui lui permettront d'intensifier les recherches consacrées à la physiopathologie de la malnutrition et à sa prise en charge, et à l'étude de ses causes immédiates et profondes et de ses effets à plus long terme. De même, il va progressivement étendre son champ d'action et envoyer ses équipes sur l'île Idjwi, au milieu du lac Kivu, et en milieu urbain, dans les centres de santé de Bukavu et de ses faubourgs. Peu de temps après, il assume également la responsabilité des trois zones de santé de Kirotshe, Masisi et Rutshuru, au Nord-Kivu, et des hôpitaux ruraux dont elles dépendent. Il va également, dans le cadre d'un contrat A.G.C.D., assurer, de 1974 à 1982, la responsabilité de chef de service de pédiatrie au Centre hospitalier de Kigali. Enfin, il est présent au Rwanda et au Burundi, à la fin des années 1970 et au début des années 1980, au travers d'un contrat avec le F.N.U.A.P., le Fonds des Nations

Unies pour les Affaires de Population, et y mener des programmes nationaux de protection maternelle et infantile et de planification des naissances.

En effet, parallèlement aux travaux cliniques et de physiopathologie, Henri Vis est rapidement amené à s'interroger sur les causes profondes de la malnutrition. Dans ce but, il réalise des études de consommation alimentaire, au Kivu d'abord dès 1965, au Rwanda ensuite, travail titanesque, mais d'importance capitale parce qu'elles sont une source d'information irremplaçable pour la compréhension de la situation nutritionnelle. Celles-ci mettent en évidence la situation particulière qui prévaut dans la région des Grands Lacs d'Afrique centrale, en confirmant l'importance de la carence en protéines, qui est sévère en fin de saison sèche et en début de saison des pluies, les apports correspondant pendant ces deux périodes à environ 65 % des recommandations, alors que l'apport énergétique est insuffisant, de l'ordre de 75 % des recommandations, mais par contre beaucoup plus stable toute l'année durant.

Des schémas thérapeutiques très cohérents sont mis au point. Ces schémas n'ont en réalité rien à envier aux recommandations thérapeutiques actuelles de l'O.M.S., mis à part les subtilités technologiques que peut offrir l'industrie d'aujourd'hui.

Recherches concernant la physiopathologie de la malnutrition protéino-énergétique

Pas un seul organe n'est épargné par le kwashiorkor. Pour Henri Vis, interniste doublé d'un infatigable chercheur, peu d'obstacles sont insurmontables. Il n'hésite donc pas à mettre en œuvre, le plus souvent dans le cadre du CEMUBAC, au Kivu, mais également au Centre hospitalier de Kigali au Rwanda, dans des conditions souvent difficiles, des moyens considérables dans des domaines aussi variés que la biochimie, l'hématologie, la bactériologie, la médecine nucléaire, ou la radiologie, pour tenter d'élucider la physiopathologie de la malnutrition protéino-énergétique et dès lors prévenir la maladie et réduire la mortalité. Les travaux et les projets se succèdent : étude des équilibres électrolytiques, confirmant à Lwiro le phénomène de rétention sodée intracellulaire, le *sick cell syndrome* des anglophones ; évaluation des volumes intravasculaires et de la fonction cardiaque ; étude des fonctions digestives, de la muqueuse intestinale en particulier ; mise en œuvre de l'alimentation parentérale chez des patients en malnutrition sévère ; étude de la physiopathologie de l'anémie du kwashiorkor, du métabolisme du fer, de l'hémostase ; acides gras essentiels dans le kwashiorkor ; éléments-trace et malnutrition sévère ; rôle des infections bactériennes et parasitaires ; développement des solutions de réhydratation orale, et mise en œuvre de celles-ci dans la lutte contre le choléra ; mise en œuvre de la chirurgie ophtalmologique en hôpital rural en Afrique centrale ; santé de la mère et de l'enfant en milieu rural ; retard de croissance intra-utérine et croissance post-natale ; fertilité et allaitement maternel en situation nutritionnelle critique ;

impasse démographique de la sous-nutrition et de la sur-population (pour une bibliographie détaillée, voir notes [5] et [6]).

La contribution d'Henri Vis à la compréhension de la physiopathologie de la malnutrition protéino-énergétique est très importante. A partir du milieu des années 1960, grâce aux travaux menés dans différents centres, y compris à Lwiro, il est apparu que le kwashiorkor et le marasme, qui se caractérisent l'un par l'apparition d'œdèmes, l'autre par un amaigrissement sévère en l'absence d'œdèmes, ne sont en réalité que les conséquences extrêmes d'un vaste éventail de combinaisons d'agressions, en particulier infectieuses, et de «*déséquilibres*» plutôt que de «*carences*» nutritionnelles. Ceci implique non seulement des déficits, mais également des excès relatifs, sinon absolus. Le type de malnutrition, dans une population vivant en auto-subsistance, est le fruit de ces différents déséquilibres dans l'environnement. On peut dès lors suggérer qu'il existe autant de formes de malnutrition qu'il existe d'environnements à la surface de la planète. Ceci était une bonne raison de penser qu'il fallait s'intéresser à d'autres nutriments que les protéines et les calories. En réalité, pour élucider la physiopathologie de la malnutrition protéino-énergétique, il faut non seulement définir les apports de protéines et d'énergie, décrire les autres déséquilibres nutritionnels et l'effet des agressions, infectieuses et autres, mais également s'assurer que des facteurs génétiques n'interviennent pas, déterminant par exemple la persistance ou non de l'activité lactasique au niveau de l'intestin grêle. Ces nouvelles conceptions permettaient d'expliquer pourquoi certaines observations importantes, faites au Kivu, étaient différentes de celles faites dans d'autres centres.

Henri Vis et Izraël Mandelbaum, un biochimiste hors pair, avec leur élève Pierre Fondu, ont été particulièrement visionnaires lorsqu'ils suggéraient, dès la fin des années 1970, qu'au Kivu le fer, le cuivre, le zinc et le sélénium, et peut-être d'autres pro- et anti-oxidants, jouent vraisemblablement un rôle dans la physiopathologie de la malnutrition [7], au sens le plus large du terme, puisqu'elle englobe également, dans ce cas ci, le goitre et le crétinisme endémique [8]. En effet, ce n'est qu'au milieu des années 1980 que les auteurs anglais ont commencé de parler de la théorie des radicaux libres, faisant intervenir des facteurs pro-oxidants, comme le fer, et des éléments de protection contre les radicaux libres, tels les éléments-trace sélénium, cuivre et zinc, la vitamine A et la vitamine E [9].

L'approfondissement incessant et la meilleure compréhension de la physiopathologie de la malnutrition sévère au Kivu étaient continuellement mis à profit pour améliorer, avec une rigueur sans faille, la prise en charge des patients. La mortalité globale, chez les patients admis en malnutrition à l'hôpital de Lwiro, était ainsi ramenée, en quelques années, de 37,0 à 12,7 %. Une mortalité de 12,7 % en 1982 était remarquable pour l'époque. Ce n'est que depuis la mise à disposition, dans les années 1993-95, des laits «*haute énergie*» et enrichis en vitamines et éléments-trace, que les chiffres se sont encore légèrement améliorés. La mortalité se situe actuellement, dans les meilleurs centres, entre 5 et 10 %.

La malnutrition protéino-énergétique, problème de santé publique

Il serait injuste de ne mentionner, au moment de décrire le rôle qu'Henri Vis a joué dans le développement de nos connaissances dans le domaine de la malnutrition sévère, que la recherche clinique. Il a en effet très vite compris que la malnutrition était aussi un problème de santé publique majeur, dont les causes doivent être recherchées dans l'environnement, au sens le plus large du terme, et qu'il vaut mieux prévoir son apparition et la prévenir qu'attendre qu'elle flambe. Dans le domaine de la prévention, il fait en effet œuvre de pionnier, en lançant en Afrique centrale des campagnes de vaccination, notamment anti-rougeoleuses, ou encore en tentant de mettre sur pied des consultations de naissance désirable intégrées aux soins de santé primaires.

L'impact de la malnutrition à l'échelle de l'ensemble de la population, avait déjà été mesuré par Edouard DeMaeyer, qui étudiait les courbes de croissance locales et les comparait aux courbes de croissance internationales de référence. En règle générale, en 1950, le percentile 50 des courbes de croissance à Lwiro correspondait au percentile 3 des courbes internationales. La surveillance continue de la croissance, activité initiée par Henri Vis, a montré que la situation continuait malheureusement de se dégrader.

Très rapidement apparaissent dans les publications en provenance de Lwiro des schémas tentant de comprendre les interrelations opérant dans une société rurale, survivant sur un territoire limité, en économie d'autosubsistance, soumise à une lourde charge infectieuse et parasitaire, et disposant de techniques limitées. Ces préoccupations sont à la base des travaux importants réalisés à Lwiro dans le domaine de l'allaitement maternel et de l'aménorrhée du post-partum, destinés à mettre en lumière l'impact de la malnutrition sévère sur la population et l'effet des mécanismes d'adaptation physiologiques et sociaux.

La surveillance constante de l'état nutritionnel de la population, la mise à contribution d'équipes multidisciplinaires réunissant toutes les compétences nécessaires — en l'occurrence des agronomes, des démographes, un mathématicien, les équipes médicales — et la mise à disposition des moyens techniques nécessaires, a permis la réalisation d'études prospectives par simulation mathématique de l'évolution de la population, de l'érosion des sols et de l'état nutritionnel dans l'est du Kivu et au Rwanda. Les auteurs ont analysé et tenté de «chiffrer» les interactions complexes existant entre le «groupement humain» (natalité et mortalité, apport nutritionnel et couverture des besoins, force de travail...), d'une part, et le milieu (surface de terre cultivable, densité de population, productivité...), d'autre part. L'impact de diverses interventions hypothétiques, telles que l'émigration forcée ou la lutte contre l'érosion, sur l'état nutritionnel des populations a été estimé par des études de dynamique des systèmes, afin d'établir des diagnostics et de proposer des stratégies à long terme. Ces études prospectives par simulation mathématique, en ce qui concerne l'évolution de l'apport nutritionnel par habitant, et les taux de natalité et de mortalité au

Rwanda, suggéraient que la situation se dégraderait de façon très nette entre 1980 et 2000. Ce remarquable travail, publié par l'Académie en 1986 sous le titre «Le Kivu montagneux, surpopulation - sous-nutrition - érosion du sol», a en réalité été présenté en 1979. La guerre a éclaté au Rwanda en 1990, le génocide a eu lieu en 1994. Certains considèrent la précision de la prédiction comme une anecdote macabre. On peut cependant également penser que ceci est l'illustration de ce qu'a permis la connaissance approfondie de la physiopathologie et la compréhension de l'ensemble des mécanismes et des causes profondes de la malnutrition, connaissances et compréhension qui n'ont pu être acquises que par un extraordinaire travail de recherche de longue haleine.

Parallèlement aux travaux dans le domaine de la nutrition, Henri Vis découvre l'endémie goitreuse de l'île Idjwi et au Nord-Kivu. Il reconnaît son caractère particulier et son importance. C'est lui qui, en invitant Jacques Dumont à Idjwi, est à l'origine de la grande épopée «goitre et crétinisme endémique» dans laquelle se distinguèrent plusieurs équipes de l'U.L.B., menées par Jacques Dumont, André Ermans, François Delange et Pierre Bourdoux, assurant dans un domaine scientifique de première importance une prééminence belge indiscutable. Henri Vis et le Centre de Lwiro n'ont jamais cessé de soutenir ces équipes, sans jamais cependant interférer avec elles.

Si l'Afrique centrale l'a de toute évidence préoccupé dans une très large mesure, cela n'a cependant pas empêché Henri Vis de s'interroger sur le devenir de l'enfant dans d'autres continents également, principalement en Amérique latine. On le retrouve donc à plusieurs reprises au Sahel, au Brésil, au Guatemala, entre autres à l'INCAP, au Mexique, au Costa Rica, et en Argentine.

Il va sans dire que toutes ses entreprises lui permettent d'acquérir une très grande expérience dans de très nombreux domaines de la pédiatrie. Plus de 130 publications scientifiques en témoignent, dont plus de la moitié ont trait aux pays d'outre-mer.

C'est également à cette expérience que diverses institutions font appel. Le prestigieux *Massachusetts Institute of Technology*, lors de la grande sécheresse au Sahel, au début des années 1970, l'engage en tant que consultant pour les problèmes de santé, de nutrition et de population, dans le cadre du projet Sahel-Soudan (1973-1974), pour la mise sur pied de systèmes de surveillance, destinés à alerter les grandes organisations internationales de catastrophes nutritionnelles imminentes avant qu'il ne soit trop tard.

C'est également à cette expérience que fait appel l'O.M.S. en l'invitant à participer à la *Task Force on collaborative research in breast-feeding* de 1973 à 1977. On retrouve Henri Vis également au Fometro en 1972. Il est vice-président de la Société Belge de Médecine Tropicale en 1974, et président de 1977 à 1980. Enfin, il siège au Conseil d'administration de l'Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold à Anvers, au sein duquel il représente l'Université Libre de Bruxelles, de 1980 à 1993.

Ces diverses compétences ont été reconnues à plus d'un titre : Henri Vis était membre non seulement de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, mais également membre titulaire de l'Académie Royale de Médecine. En 1974, il est proclamé docteur *honoris causa* de la Faculté de Médecine de Sao José do Rio Preto au Brésil, membre d'honneur de la Société de Pédiatrie du Costa Rica en 1976 et, en 1977, membre correspondant de la Société Brésilienne de Pédiatrie et membre honoraire de la section de Nutrition *As Zlatarov* de l'Union des Travailleurs Scientifiques de Bulgarie.

Lorsqu'il quitte la direction du CEMUBAC, il ne se désintéresse pas pour autant de l'enfance outre-mer. En effet, il siège au Conseil d'administration du Comité Belge de l'UNICEF depuis 1978 ; il en assume la présidence de 1993 à 2000, avant de se retirer en 2002. Dans ce cadre encore, il paie de sa personne, en Belgique, à Genève et à New York. On retiendra par exemple qu'il n'hésitera pas à retourner sur le terrain, au Kivu, dans des conditions extrêmement difficiles, pendant l'été de l'année 1994, dans les camps de réfugiés rwandais au lendemain de la débâcle des Forces Armées Rwandaises et du génocide. On retiendra également qu'il a été la cheville ouvrière qui a permis le legs le plus important dont ait jamais bénéficié l'UNICEF, sous la forme de la collection d'œuvres d'art du Docteur Gustav Rau.

Pendant toutes ces années, Henri Vis exerce des responsabilités multiples de professeur et de chef de service de pédiatrie, et de chercheur, en Belgique et outre-mer. L'entreprise la plus visible de son œuvre en Belgique est sans conteste la création et le succès de l'Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola. Là encore, il tient à en faire bénéficier l'enfant d'outre-mer également. A titre d'exemple, on citera les dizaines de stagiaires, médecins, cadres non médicaux et techniciens qu'il a accueillis. On mentionnera également la signature d'une convention entre l'Algérie et le Centre Public de l'Aide Sociale de la ville de Bruxelles d'abord, l'Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola par la suite, qui a permis à plusieurs milliers d'enfants algériens de bénéficier d'une chirurgie cardiaque de pointe en Belgique.

L'homme

Un constat s'impose : on reste incrédule devant l'ampleur de la tâche. L'homme n'était en effet pas le premier venu, et s'il fallait le caractériser en quelques mots, on ne saurait par où commencer.

Peut-être retiendra-t-on en premier lieu le chercheur : intelligence brillante et créative, curiosité insatiable, grande rigueur, intéressé par tout ce qui touche à l'homme, par tout ce que l'homme et la terre produisent, dans les domaines de la science, des arts et de la culture ; amateur d'art éclairé, bibliophile averti, grand lecteur de surcroît, doué d'une mémoire impressionnante. Un seul critère : la qualité ! En effet, la médiocrité lui était insupportable.

Henri Vis était un précurseur et un visionnaire ; il connaissait les causes qui méritaient d'être défendues ; travailleur infatigable, et donc à divers titres fréquemment solitaire. Gestionnaire efficace, dévoué à sa cause, il a bien sûr parfois été contesté ponctuellement, ainsi que le sont fatalement tous ceux qui assument pleinement leurs responsabilités : dure rigueur du chef d'équipe, décidé à faire passer l'intérêt commun avant celui des personnes.

Il avait en effet un sens aigu des responsabilités et du devoir. Jamais on ne l'a vu hésiter à assumer ses responsabilités. C'était un homme engagé, tenace, payant de sa personne en toutes circonstances, courageux, jusque dans les moments les plus dramatiques : on pense entre autres aux années sombres — 1964, la rébellion muléliste, et 1967, la sécession et l'épisode des mercenaires : chaque fois Henri Vis est resté à son poste, au Kivu. Il a toujours été fort discret à ce sujet, mais il est établi qu'il a fait preuve à ces occasions d'un courage remarquable.

Henri Vis ne s'est jamais caché qu'il avait le désir de créer une école. Il est cependant difficile de dire qu'il était un grand communicateur. De plus, il ne lui déplaisait pas de taquiner l'étudiant, ce qui avait parfois pour effet de le faire fuir — une méthode de sélection comme une autre : pensez à ce malheureux qui a réellement cru que pour réussir l'examen de pédiatrie il était nécessaire de savoir combien de marches il fallait gravir pour monter de la cour de l'hôpital Saint-Pierre jusqu'au bureau des chefs de service au 6^e étage.

Henri Vis, par contre, donnait l'exemple, comme médecin et comme chercheur. Il n'a jamais hésité à partager ses connaissances : «un bon chef», se plaisait-il à dire à ses adjoints, «sait s'entourer de collaborateurs qui deviennent rapidement plus compétents que lui-même». Le message était clair cependant : il faut aider les jeunes chercheurs à s'épanouir tout en leur faisant ressentir que ce qu'ils font n'est possible que dans le cadre d'un travail d'équipe.

Il a indubitablement créé cette école dont la vitalité témoigne de la réussite. Il a été, directement ou indirectement, le promoteur d'au moins seize thèses d'agrégation de l'enseignement supérieur, dont cinq ont été réalisées en Afrique centrale. Quant à ses élèves, ils ont essaimé à la surface de la terre entière.

Sous des dehors certes parfois bougon, sinon revêche, Henri Vis cachait en réalité une très profonde humanité et une très grande sensibilité. Il se protégeait volontiers par un abord distant, ironique, voire sarcastique. Nombreux sont ceux qui sont restés pantois devant l'une ou l'autre phrase lapidaire, du style «quelle que soit votre question, Monsieur, sachez que ma réponse est non !», ou encore un trait d'humour ou une question déconcertante, comme «connaissez-vous Canardo ?» Mais le plus souvent, la forme mise de côté, il fallait reconnaître le bon sens profond du raisonnement et la solidité intransigeante des arguments. L'homme ne demandait en réalité qu'à être apprivoisé. D'innombrables patients et parents, et un très grand nombre de collaborateurs pourront attester combien il pouvait être attentif, voire paternel. A titre d'illustration, on citera le pont construit à son initiative — il porte son nom d'ailleurs — qui enjambe la rivière

à Mita, petite ville du sud-est du Guatemala ; Henri Vis, sur un coup de tête, en a en grande partie financé la construction, pour éviter aux enfants des villages de l'autre rive de devoir faire chaque jour un long détour pour se rendre à l'école. Au chevet du malade, en soins intensifs à Bruxelles aussi bien que dans le *poto-poto* à Lwiro, il portait autant d'attention aux plus humbles qu'aux grands de ce monde.

L'homme ne se prenait pas toujours au sérieux, et il appréciait d'ailleurs de se livrer de temps à autre à un petit exercice d'autodérision, parlant par exemple de sa gourmandise légendaire, ou encore racontant comment Jacques Dumont et lui-même, deux éminents professeurs d'université, ont passé une journée entière à Idjwi, en plein soleil, à *inventer* le plus sérieusement du monde des résultats de captation thyroïdienne d'iode radioactif, pour ne pas être obligés d'avouer aux centaines de villageois rassemblés pour l'occasion que le compteur de radioactivité était en panne. Une autre anecdote, de la même veine, raconte comment une vieille femme, dans un village du Guatemala, a confondu sa silhouette massive avec celle du pape, et comment depuis lors l'endroit est devenu en quelque sorte un lieu de pèlerinage.

L'action outre-mer d'Henri Vis a toujours été guidée par deux principes auxquels il est toujours resté inébranlablement fidèle : la recherche du bien-être de l'enfant d'une part, la recherche d'un modèle de coopération juste et équitable d'autre part. Les caractéristiques de ce modèle de coopération scientifique et médicale, élaboré au Kivu dès le début des années 1960, sont au nombre de trois :

- Il faut apporter des soins généraux aux populations, au travers d'un appui au système de santé de base et aux activités de développement intégré ;
- Il faut veiller à la formation des cadres locaux, supérieurs et subalternes, dans le but avoué de rendre inutile la présence sur le terrain de cadres expatriés ;
- Il faut faire de la recherche appliquée de haut niveau.

La réalisation de ce modèle devait tenir compte d'une part des priorités identifiées localement, et de l'autre des spécificités d'une organisation universitaire de coopération.

Le Professeur John Waterlow, en 1993, a rendu hommage à ce modèle : «What he and his colleagues have done in Kivu, first of all is unique... The long continuity of the research is of the utmost importance... This is one of the most successful examples of collaboration between an industrialized and a developing country... The long list of Dr. Vis' collaborators, some from Belgium and some from Zaire, is testimony to its leadership.»

Quant à Jacques Dumont, membre de l'Académie Royale de Médecine, il considère Henri Vis comme «un des plus beaux exemples de ce que l'Université Libre de Bruxelles peut produire : un homme de grande vision, rigoureux, généreux, et créatif... Une grande figure de la pédiatrie, qui, par son action scientifique, médicale et sociale, a montré que la médecine pouvait, à la fois, être académique, s'insérer profondément dans le tissu social de son environnement immédiat et s'ouvrir à la coopération au développement».

Incontestablement, par son action en Afrique centrale, Henri Vis a porté haut le renom de l'Université Libre de Bruxelles, par la qualité du travail scientifique et médical, par les résultats concrets obtenus, mais aussi par la défense d'un idéal humaniste.

Enfin, il n'est pas possible de terminer l'évocation d'Henri Vis sans parler d'enfants. En effet, les qualités que nous venons d'énumérer, et bien d'autres encore, toute sa vie professionnelle durant, il les a mises de façon inconditionnelle au service de l'enfant et de ce qui déterminait son bien-être. Son regard l'embrassait dans sa globalité la plus large et prenait en particulier en compte la famille et le milieu social. Il a toujours été très soucieux de la dimension sociale de sa discipline : dès le premier contact avec l'enfant et ses parents, on le voit s'interroger sur leurs conditions de vie, se soucier des moyens de faire face à la prise en charge de la maladie. Il était très préoccupé de donner des soins médicaux appropriés dans le cadre d'une médecine académique, mais aussi de la réinsertion sociale de l'enfant, de la continuité des études de l'enfant malade, de la mise en œuvre de moyens d'aide financière aux familles... Il était un très grand interniste pédiatre, défenseur acharné de la discipline pédiatrique, clinicien hors pair que ne rebutaient cependant pas les aspects les plus complexes de la médecine. L'idée de saucissonner un problème pour en faciliter la compréhension ou la gestion lui était insupportable. Aucun domaine ne lui était étranger, des soins de santé primaires dans le plus humble des dispensaires jusqu'aux techniques de pointe dans les laboratoires les plus prestigieux. Cette passion, il l'a mise au service de l'enfant en Belgique, en Afrique centrale, et enfin à l'échelle planétaire.

Tout à la fin de sa vie d'ailleurs, lorsqu'il s'est enfin offert un peu de temps libre, les derniers au service desquels il s'est mis, avec un plaisir que de toute évidence il aimait partager, mais malheureusement pendant trop peu de temps, furent ses petits-enfants.

Philippe GOYENS

NOTES

- [1] J.F. Brock & M. Autret, «Kwashiorkor in Africa». Geneva, *WHO Monograph Series*, no. 8, 1952.
- [2] C.D. Williams, «A nutritional disease of childhood associated with a maize diet» (*Arch. Dis. Childhood*, 8 : 423-33, 1933).
- [3] C.D. Williams, «Kwashiorkor, a nutritional disease of children associated with a maize diet» (*Lancet*, 2 : 1 151-2, 1935).
- [4] L. Nornet, «La bouffissure d'Annam» (*Bull. Soc. Fr. Pathol. Exot.*, 19 : 207-13, 1926).
- [5] H.L. Vis, «Activités de l'IRSAC en nutrition», in P.G. Janssens, M. Kivits & S. Vuylsteke (Eds), *Médecine et hygiène en Afrique centrale, de 1885 à nos jours*, Bruxelles, Fondation Roi Baudouin, 1992, pp. 322-8.

- [6] H.L. Vis, «La santé maternelle et infantile et la planification des naissances après 1960», in P.G. Janssens, M. Kivits & S. Vuylsteke (Eds), *Médecine et hygiène en Afrique centrale, de 1885 à nos jours*, Bruxelles, Fondation Roi Baudouin, 1992, pp. 514-20.
- [7] P. Fondu, *Pathophysiology of the anemia of protein-energy malnutrition* (Bruxelles, Mém. Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, **20** (3), 1983).
- [8] P. Goyens, J. Golstein, B. Nsombola, H.L. Vis & J.E. Dumont, «Selenium deficiency as a possible factor in the pathogenesis of myxoedematous endemic cretinism» (Copenhagen, *Acta Endocrinol.*, **114** : 497-502, 1987).
- [9] J.C. Waterlow, «Cell membranes and free radical damage», in J.C. Waterlow, *Protein Energy malnutrition*, London, Eduard Arnold, 1992, pp. 136-145.

PUBLICATIONS OUTRE-MER

- 1958 1. VIS, H. L., DUBOIS, R., LOEB, H., VINCENT, M. & BIGWOOD, E. J. Le profil des chromatogrammes d'aminoacidurie en pathologie de l'enfance. — *Ann. Soc. Belge de Méd. Trop.*, **38** : 991-1008.
- 1959 2. DUBOIS, R., VIS, H. L., LOEB, H. & VINCENT, M. Altérations de l'aminoacidurie observées dans des cas de kwashiorkor. — *Acta Paediatr. Helv.*, **14** : 13-43.
- 1963 3. VIS, H. L. Aspects et mécanismes des hyperaminoaciduries de l'enfance. Recherche sur le kwashiorkor, le rachitisme commun et le scorbut. — Bruxelles, Ed. Arsacia, et Paris, Libr. Maloine, 325 pp.
- 1965 4. VIS, H. L., DUBOIS, R., VANDERBORGH, H. & DEMAEYER, E. Etude des troubles électrolytiques accompagnant le kwashiorkor marastique. — *Rev. Franç. Et. Clin. et Biol.*, **10** : 729-741.
5. VIS, H. L., VANDERBORGH, H. & DEMAEYER, E. Aspects cliniques et biochimiques de la malnutrition protéique au Kivu Central. — *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, **45** : 607-628.
- 1966 6. DUMONT, J. E., ERMANS, A. M. & VIS, H. L. Nuclear Medicine in the Service of Africa. — *Euratom*, **5** : 8-15.
7. VIS, H. L. Aspects cliniques, biologiques et thérapeutiques des états carenciels en Afrique Centrale. — *CEMUBAC*, **78** : 21-33.
- 1967 8. VIS, H. L., VANDERBORGH, H. & POURBAIX, P. Situation nutritionnelle dans le Bushi et le Buhavu (notes préliminaires). — *Chronique de l'IRSAC*, **2** : 31-47.
- 1968 9. DUBOIS, J., VANDERBORGH, H. & VIS, H. L. Etude des troubles électrolytiques accompagnant le kwashiorkor marastique. 2. Perturbations de l'équilibre acide-base. — *Rev. Franç. Et. Clin. et Biol.*, **13** : 150-160.
10. VIS, H. L. General and specific metabolic patterns of marasmic kwashiorkor in the Kivu area. — In : McCANCE, R. A. & WIDDOWSON, E. M. (Eds.), *Caloric Deficiencies and Protein Deficiencies*. London, J. A. Churchill Ltd, pp. 119-134.
11. DUBOIS, J., CREMER, J. & VIS, H. L. Etude des troubles électrolytiques accompagnant le kwashiorkor marastique. 3. Perturbations de la composition corporelle. — *Rev. Franç. Et. Clin. et Biol.*, **13** : 976-983.
- 1969 12. DELANGE, F, THILLY, C., POURBAIX, P., ERMANS, A. M. & VIS, H. L. (with the technical assistance of C. Walschaerts). Treatment of Idjwi Island Endemic

- Goiter by Iodized Oil. — *In* : Endemic Goiter. PAHO – WHS, Report of the meeting of the PAHO Scientific Group on Research on Endemic Goiter (Puebla, Mexico, 27-29 June 1968) : 118-131.
13. VIS, H. L. Protein deficiency disorders. — *Postgrad. Med. J.*, **45** : 107-115.
14. VIS, H. L. & DELANGE, F. Activités de la mission médicale du CEMUBAC auprès de l'IRSAC durant les années 1966 à 1968. — *CEMUBAC*, **85** : 1-62.
15. VIS, H. L., POURBAIX, P., THILLY, C. & VANDERBORGH, H. Analyse de la situation nutritionnelle de sociétés traditionnelles de la région du lac Kivu : les Shi et les Havu. Enquêtes de consommation alimentaire. — *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, **49** : 353-419.
16. VIS, H. L. Eiwitdeficiëntie-syndromen. — *Meded. Zitt. K. Acad. Overzeese Wet.*, **4** : 847-869.
- 1970 17. DUBOIS, J., COLLARD, J. & VIS, H. L. Contribution à l'étude des états de malnutrition protéique (utilisation de méthodes isotopiques). — Vienna, Peaceful Uses of Atomic Energy in Africa, pp. 239-248.
- 1971 18. THILLY, C., DELANGE, F., VIS, H. L. & ERMANS, A. M. Goitre et crétinisme endémiques à l'île d'Idjwi, problèmes de santé publique. — *Bruxelles Médical*, **51** : 693-699.
19. DELANGE, F., ERMANS, A. M. & VIS, H. L. Endemic Cretinism. — Papua-New Guinea, Institute of Human Biology, *Monograph Series*, **2** : 33 – 53.
- 1972 20. DELANGE, F., ERMANS, A. M., VIS, H. L. & STANBURY, J. B. Endemic cretinism in Idjwi Island (Kivu Lake, Republic of Zaire). — *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **34** : 1059-1066.
21. VIS, H. L., YOURASSOWSKY, C. & VANDERBORGH, H. Une enquête de consommation alimentaire en République Rwandaise. — Butare, République rwandaise, Institut National de Recherche Scientifique (INRS), 200 pp.
- 1973 22. VIS, H. L. & HENNART, P. Evolution de la pratique de l'allaitement maternel en Afrique Centrale. — *Les Cahiers de l'Enfance* (UNICEF), **25** : 87-107.
23. VIS, H. L. Activités de la Mission Médicale du CEMUBAC au Kivu. — Paris, *Courrier*, **23** : 241-244.
- 1974 24. VIS, H. L. Histoire naturelle de la malnutrition en Afrique Centrale (la santé de la mère et de l'enfant en milieu rural). — *Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, **129** : 637-654.
- 1975 25. VIS, H. L. Nutrition, Growth and Development in Central Africa. — *In* : Proc. 9th Int. Congr. Nutrition (Mexico), S. Karger (Ed.), vol. 2, pp. 115-120.
26. MANDELBAUM, I. M., FONDU, P. & VIS, H. L. Urocanic acid and severity of marasmic kwashiorkor. — *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, **55** : 53-58.
27. VIS, H. L. Analyse de la situation nutritionnelle dans la région des grands lacs d'Afrique centrale - L'impasse démographique. — Paris, *Revue Tiers-Monde*, **16** : 567-594.
28. VIS, H. L. Acides aminés et Kwashiorkor. — *In* : XXIV^e Congrès de l'association des pédiatres de langue française, Expansion scientifique, Paris, **2** : 219-234.
29. VIS, H. L., BOSSUYT, M., HENNART, P. & CARAEL, M. The Health of Mother and Child in Rural Central Africa. — *Studies in Family Planning*, **6** : 437-441.
- 1976 30. VIS, H. L. Epidémiologie de la Famine. — *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, **56** : 233-249.

- 1978 31. VIS, H. L. & HENNART, P. Decline in breast-feeding. — *Acta Paediatr. Belg.*, **31** : 195-206.
32. DELVOYE, P., LHERMITE, M., VIS, H. L. & ROBYN, C. Interrelations entre l'allaitement, l'état nutritionnel et la reproduction. — *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*, **7** : 285-294.
- 1979 33. VIS, H. L. Albert-Edouard-Chrétien Lambrechts (19 décembre 1903 - 21 août 1978). — *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, **1** : 72-83.
- 1980 34. BRASSEUR, D., MANDELBAUM, I. M. & VIS, H. L. Effects of an episode of severe malnutrition and age on lactose absorption by recovered infants and children. — *Am. J. Clin. Nutrition*, **33** : 177-179.
35. VIS, H. L. Alimentation et urbanisation en Afrique centrale et désir d'enfant. — In : CHAVET, F. (Dir.), *Désir d'enfant-Refus d'enfant*, PARIS, Ed. Stock-Pernoud, pp. 267-286.
36. VIS, H. L. Organisation of Hospitals in developing countries. The medical requirements. — In : *Healthy policies in developing countries. International Congress and Symposium Series*, **24** : 25-30.
37. HENNART, P. & VIS, H. L. Breast-Feeding and Post-Partum Amenorrhea in Central Africa. I. Milk production in rural areas. — *Journal of Tropical Pediatrics*, **26** : 177-183.
- 1981 38. Contemporary patterns of breast-feeding (Report on the WHO collaborative Study on breast-feeding). Genève, O.M.S., 211 pp. (ouvrage collectif)
39. HENNART, P., DELOGNE-DESNOECK, J., VIS, H. L. & ROBYN, C. Serum levels of prolactin and milk production in women during a lactation period of thirty months. — *Clinical Endocrinology*, **14** : 349-353.
40. VIS, H. L., HENNART, P. & RUCHABABISHA, M. Some issues in breast-feeding in defined rural areas. — *Assignment Children*, **55/56** : 183-200.
41. HENNART, P., RUCHABABISHA, M., UWAYITU, N., CHRISTOPHE, C., ROBYN, C. & VIS, H. L. Influence of pregnancy, breast-feeding and mother/child interrelationship on the nutritional status of the child in Central Africa. — In : DIESFELD, H. J. (Ed.), *Medizin in Entwicklungsländern. Health Research in developing Countries*, **11** : 165-182.
- 1982 42. HENNART, P., BOURDOUX, P., LAGASSE, R., THILLY, C., PUTZEYS, G., COURTOIS, P., VIS, H. L., YUNGA, Y., SEGHERS, P. & DELANGE, F. Epidemiology of goitre and malnutrition and dietary supplies of iodine, thiocyanate, and proteins in Bas-Zaïre, Kivu, and Ubangi. — In : DELANGE, F., ITEKE, F. B. & ERMANS A. M. (Eds.), *Nutritional factors involved in the goitrogenic action of cassava*. Ottawa, Ont., IDRC, pp. 25-32.
43. VIS, H. L., VUYE, A. & HENNART, P. Serum levels of free amino acids in mothers at delivery, newborns, and adult males. — In : DELANGE, F., ITEKE, F. B. & ERMANS A. M. (Eds.), *Nutritional factors involved in the goitrogenic action of cassava*. Ottawa, Ont., IDRC, pp. 70-73.
44. VIS, H. L. Sous-nutrition ou malnutrition et influences sur l'état biologique de l'homme et des animaux. — In : *Cinquantenaire de l'Académie (1928-1978)*, Bruxelles, Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, t. 1, H.-S. pp. 339-355.
45. VIS, H. L. Situation nutritionnelle. — In : MEHEUS, A., BUTERA, S., EYLENBOSCH, W., GATERA, G., KIVITS, M. & MUSSAFILI, I. (Réds), *Santé et*

- Maladies au Rwanda. Bruxelles, Administration Générale de la Coopération au Développement, pp. 533-549.
46. VIS, H. L. Maladies nutritionnelles. — *In* : MEHEUS, A., BUTERA, S., EYLENBOSCH, W., GATERA, G., KIVITS, M. & MUSSAFILI, I. (Réds), Santé et Maladies au Rwanda. Bruxelles, Administration Générale de la Coopération au Développement, pp. 550-576.
47. DE MOL, P., LEPAGE, P. & VIS, H. L. Diarrhées aiguës infectieuses et les états de déshydratation. — *In* : MEHEUS, A., BUTERA, S., EYLENBOSCH, W., GATERA, G., KIVITS, M. & MUSSAFILI, I. (Réds), Santé et Maladies au Rwanda. Bruxelles, Administration Générale de la Coopération au Développement, 78 pp.
48. VIS, H. L. & BRASSEUR, D. L'intolérance au lait dans les pays en voie de développement (l'exemple de l'Afrique Centrale). — *In* : Proceedings of Tropical Animal Production for the Benefit of Man. International Colloquium, Anvers, Institut de Médecine Tropicale, pp. 101-111.
- 1983 49. VIS, H. L. Voedingsproblematiek van de Derde Wereld. — *In* : Acta Symposium „Malnutritie van de Derde Wereld”, Kon. Acad. Overzeese Wet., pp. 13-23.
50. WHITEHEAD, R.G. (Ed.). Maternal diet, breast-feeding capacity, and lactational infertility. — The United Nation University, *Food and Nutrition Bulletin* (Suppl. 6), 107 pp. (ouvrage collectif)
51. DE MOL, P., BRASSEUR, D., HEMELHOF, W., TSHIMPAKA KALALA, BUTZLER, J. P. & VIS, H. L. Enteropathogenic agents in children with diarrhoea in rural Zaire. — *Lancet*, **1** : 516-518.
52. JANSSEN, F., BOUTON, J. M., VUYE, A. & VIS, H. L. Evaluation of clinical and biological parameters in marastic children treated by parenteral nutrition. — *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **7** : 26-36.
53. HENNART, P., RUCHABABISHA, M. & VIS, H. L. Breast-feeding and post-partum amenorrhoea in Central Africa. 3. Milk production in an urban area. — *Journal of Tropical Pediatrics*, **29** : 185-189.
54. VIS, H. L., BOSSAERT, H., DICKEY, R. P. & OSEID, N. L'allaitement maternel. — *In* : VOKAER, R., BANAT, J., BOSSAERT, H., LEVIN, D. & REAUD, R. *Traité d'obstétrique*. T. 1 : La grossesse normale et l'accouchement eutocique, Paris, Masson, pp. 670-690.
55. VIS, H. L. Les complications fréquemment mortelles de la malnutrition protéique et énergétique de l'enfant. — *Bulletin et Mémoires de l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, **138** : 283-299.
56. VIS, H. L. Etat nutritionnel et évolution de l'allaitement maternel en zone urbaine. — *In* : Alimentation du jeune enfant et urbanisation rapide. Paris, Centre International de l'Enfance, pp. 45-52.
57. VIS, H. L. Experiments with the glucose electrolyte solution in Kivu, Zaire, and in Brussels. — *Assignment Children*, **63/64** : 155-156.
58. VIS, H. L., ROBERTSON, E., GOYENS, P., BUFFONE, H. L. & ZWEIG, H. Laboratory profile of protein-energy malnutrition in Kivu (Zaire). — *Clin. Chem. Newsletter*, **3** : 153-155.
- 1984 59. BRASSEUR, D. & VIS, H. L. L'activité lactasique de la bordure en brosse de l'entérocyte. Influences génétiques et alimentaires. — *Acta Gastro-Enterologica Belgica*, **47** : 115-122.

60. BRASSEUR, D., HENNART, P., GOYENS, P. & VIS, H. L. Influence de la malnutrition protéo-énergétique sur la léthalité en cas de diarrhée aiguë au Kivu (Zaire). — *Revue Internationale de Pédiatrie*, **142** : 5-7.
- 1985 61. VIS, H. L. Commentaries. — In : DOBBING, J. (Ed.), *Maternal Nutrition and Lactational Infertility*. New York, Raven Press, Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol. 9.
62. HENNART, P., HOFVANDER, Y., VIS, H. L. & ROBYN, C. Comparative study of nursing mothers in Africa (Zaire) and in Europe (Sweden) : breast-feeding behaviour, nutritional status, lactational hyperprolactinaemia and status of the menstrual cycle. — *Clinical Endocrinology*, **22** : 179-187.
63. The quantity and quality of breast milk (Report on the W.H.O. collaborative study on breast feeding). — Geneva, W.H.O., 150 pp. (ouvrage collectif)
64. BRASSEUR, D., GOYENS, P. & VIS, H. L. Some aspects of protein-energy malnutrition in the highlands of Central Africa. — In : EECKELS, R.E., RANSOME-KUTI, O. & KROONENBERG, C. C. (Eds.), *Child Health in the Tropics (Sixth Nutricia - Cow and Gate Symposium)*, Dordrecht, Martinus Nijhoff publ., pp. 167-178.
65. VIS, H. L. Epidemiologie van de hongersnood in Afrika ten zuiden van de Sahara. — *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, **31** (4) : 471-478.
66. VIS, H. L. Maternal nutritional status and breast-milk production in rural and urban areas. — In : TAYLOR, T. G. & JENKINS, N. K. (Eds.), *Proceedings of the XIII International Congress of Nutrition, London/Paris*, John Libbey, pp. 626-629.
67. VIS, H. L. On the treatment of certain forms of protein-energy malnutrition in childhood with respect to fatal complications (an example from rural Central Africa). — *Annales Nestlé*, **43** : 19-30.
- 1986 68. VIS, H. L. & BRASSEUR, D. Diarrhée chez l'enfant dans les pays en voie de développement. — In : NAVARRO, J. & SCHMITZ, J. (Eds.), *Gastro-Entérologie pédiatrique*. Paris, Flammarion, pp. 200-211.
69. VIS, H. L. Avant-propos. — In : WILS, W., CARAEL, M. & TONDEUR, G. *Le Kivu montagneux. Surpopulation - Sous-nutrition - Erosion du Sol (Etude prospective par simulations mathématiques)*. — *Mém. Acad. R. Sci. Outre-Mer, Cl. Sci. natur. et méd., N.S.*, **21** (3), pp. 7-24.
70. VIS, H. L. Protein energy malnutrition (kwashiorkor and marasmic kwashiorkor) : commentary. — In : BRUNSER, O., CARRAZZA, F. R., GRACEY, M., NICHOLS, B. L. & SENTERRE, J. (Eds.), *Clinical Nutrition of the Young Child*. New York, Raven Press, pp. 149-154.
- 1987 71. VIS, H. L. & HENNART, P. Exclusive and partial breast-feeding and infant development in Central Africa. — In : BALLABRIGA, A. & REY, J. (Eds.), *Weaning : why, what and when?*, Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol. 10, New York, Raven Press, pp. 169-185.
72. GOYENS, P., GOLSTEIN, J., NSOMBOLA, B., VIS, H. L. & DUMONT, J. E. Selenium deficiency as a possible factor in the pathogenesis of myxoedematous endemic cretinism. — *Copenhagen, Acta Endocrinologica*, **114** : 497-502.
73. VIS, H. L., RUCHABABISHA, M. & HENNART, P. Breast-feeding and the growth and development of the infant. — *Int. J. Gynaecol. Obstet.*, **25** : 239-248.
74. VIS, H. L. Dimension du problème nutritionnel en Afrique subsaharienne. — In : DELLERE, R. & SYMOENS, J.-J. (Eds), *Stratégies alimentaires et nutrition-*

- nelles. Concepts – Objectifs – Pratique. Publié par le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (C.T.A.) (Wageningen) et l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer (ARSOM) (Bruxelles), pp. 45-53.
75. VIS, H. L. Rôles des institutions de recherche dans le domaine nutritionnel. — *In* : DELLERE, R. & SYMOENS, J.-J. (Eds), Stratégies alimentaires et nutritionnelles. Concepts – Objectifs – Pratique. Publié par le Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (C.T.A.) (Wageningen) et l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer (ARSOM) (Bruxelles), pp. 381-384.
- 1989 76. VIS, H. L. La situation nutritionnelle en Afrique au Sud du Sahara. — *Courrier (C.E.E.)*, **118** : 50-54.
77. BRASSEUR, D., HENNART, P., BALEGAMIRE, B., DRAMAIX, M., GOYENS, P. & VIS, H. L. Evolution des disaccharidases et de la morphologie de la muqueuse intestinale au cours et décours d'un épisode de malnutrition protéo-énergétique. — *In* : LEMONNIER, D. & INGENBLEEK, Y. (Eds.), Les carences nutritionnelles dans les pays en voie de développement. Paris, Karthala-ACCT, pp. 161-165.
- 1990 78. BRASSEUR, D., GOYENS, P. & VIS, H. L. Importance of the genetic appartenance of severely malnourished children on lactase activity of the jejunal mucosa. — *In* : NICHOLS, B. & LIFSCHITZ, C. (Eds.), Enteropathy of infantile malnutrition : diagnosis and management. New York, Academic Press, pp. 93-95.
79. GOYENS, P., BRASSEUR, D. & VIS, H. L. Nutritional implications of homing diarrhea in infants and children. — *In* : NICHOLS, B. & LIFSCHITZ, C. (Eds.), Enteropathy of infantile malnutrition : diagnosis and management. New York, Academic Press, pp. 265-269.
- 1991 80. PAAR, R. M., DE MAEYER, E.M., NENGAR, Y G., BYRNE, A. R., KIRKBRIGHT, G. F., SCHOCH, G., NILNISTO, L., PINEDA, O., VIS, H. L., HOFVANDER, Y. & OMOLULU, A. Minor and Trace Elements in Human Milk from Guatemala, Hungary, Nigeria, Philippines, Sweden and Zaire (Results from a WHO-IAEA Joint Project). — *Biological Trace Elements Research*, **29** : 51-75.
81. GOYENS, P. & VIS, H. L. Trace Elements and Malnutrition. — *In* : SARLES, H., JOHNSON, C. D. & SAUNIERE, J. F. (Eds.), Pancreatitis, new data and geographical distribution. Paris, Arnette, pp. 83-86.
- 1992 82. VIS, H. L. Activités de l'IRSAC en nutrition. — *In* : JANSSENS, P. G., KIVITS, M. & VUYLSTEKE, J. (Eds.), Médecine et hygiène en Afrique centrale, de 1885 à nos jours, vol. I. Bruxelles, Fondation Roi Baudouin, pp. 322-328.
83. VIS, H. L. La santé maternelle et infantile et la planification des naissances après 1960. — *In* : JANSSENS, P. G., KIVITS, M. & VUYLSTEKE, J. (Eds.), Médecine et hygiène en Afrique centrale, de 1885 à nos jours, vol. I. Bruxelles, Fondation Roi Baudouin, pp. 514-520.
84. BRASSEUR, D., GOYENS, P. & VIS, H. L. Enzymes et histologie de la muqueuse intestinale de nourrissons africains allaités. — Paris, *Annales de Pédiatrie*, **39** : 87-93.
- 1994 85. VIS, H. L., GOYENS, P. & BRASSEUR, D. Rwanda : the case for research in developing countries. — *Lancet*, **345** : 957.
- 1995 86. VIS, H. L., GOYENS, P. & BRASSEUR, D. Ter gelegenheid van een brief aan de *Lancet* : Rwanda, the case for research in developing countries. — *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, **41** (3) : 367-387.

- 1996 87. GOYENS, P., PORIGNON, D., MUGISHO SORON'GANE, E., TONGLET, R., HENNART, P. & VIS, H. L. Humanitarian aid and health services in Eastern Kivu, Zaïre : collaboration or competition? — *Journal of Refugee Studies*, 9 : 268-280.
88. VIS, H. L. & GOYENS, P. La coopération au développement et les aides humanitaires (l'exemple de l'Afrique centrale des Grands Lacs). — *In* : Actes Séance publique «Problèmes de la Coopération au Développement», Académie des Sciences d'Outre-Mer (Paris) et Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer (Bruxelles), pp. 21-48.
89. VIS, H. L. Vergelijkende geschiedenis van het kind in de Derde Wereld en in de geïndustrialiseerde landen. — *In* : SYMOENS, J.-J. (Ed.), *Het Kind in de Derde Wereld*, Acta Kon. Acad. Overzeese Wet., pp. 77-87.
90. VIS, H. L. (met de medewerking van P. Goyens). De voeding en de nutritionele toestand van de bevolking in het gebied van de Grote Meren van Centraal-Afrika. — *In* : VERHASSELT, Y. (Ed.), *Rwanda-Burundi*. Brussel, Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen : pp. 63-80.
- 1998 91. BRASSEUR, D., GOYENS, P. & VIS, H. L. L'intolérance au lactose et la malnutrition protéino-énergétique de l'enfant dans la région des Grands Lacs. — *Bull. Séanc. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, 44 (4) : 619-632.

PROCES-VERBAUX — NOTULEN

Classe des Sciences morales et politiques

Séance du 21 janvier 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. E. Haerinck, Directeur, assisté de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents : MM. H. Baetens Beardsmore, P. Collard, F. de Hen, Mme D. de Lame, MM. J. Everaert, J. Jacobs, P. Salmon, membres titulaires ; M. C. Sturtewagen, membre associé.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : M. R. Anciaux, Mme P. Bouvier, MM. F. De Boeck, G. de Villers, Mme M. Engelborghs-Bertels, M. J. Klener, Mme F. Nahavandi, MM. S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, R. Rezsöhazi, E. Vandewoude, C. Willemen.

«Banquibazar in Bengalen.

Van Oostendse handelspost tot Brits buitenverblijf (1753-1815)»

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

M. J. Jacobs prend part à la discussion.

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

Bernal Díaz et l'Historia verdadera ou comment instrumentaliser un récit de la conquête du Mexique

Mme S. Mund, lauréate du Concours 2000, a présenté cette étude lors de la séance du 19 novembre 2002.

Après avoir entendu les rapports, la Classe préfère différer sa décision de publier un texte ne constituant qu'un condensé d'un mémoire édité par l'Académie.

Comité secret

Les membres titulaires et titulaires honoraires, réunis en Comité secret, élisent
En qualité de membre titulaire : M. Christian Sturtewagen.

En qualité de membre associé : M. Guy Vanthemsche.

En qualité de membre correspondant : M. Rais Akhtar.

La séance est levée à 16 h 35.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Zitting van 21 januari 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer E. Haerinck, Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. H. Baetens Beardsmore, P. Collard, F. de Hen, Mevr. D. de Lame, de HH. J. Everaert, J. Jacobs, P. Salmon, werkende leden ; de Heer C. Sturtewagen, geassocieerd lid.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de Heer R. Anciaux, Mevr. P. Bouvier, de HH. F. De Boeck, G. de Villers, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de Heer J. Klener, Mevr. F. Nahavandi, de HH. S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, R. Rezhohazy, E. Vandewoude, C. Willemen.

Banquibazar in Bengalen.

Van Oostendse handelspost tot Brits buitenverblijf (1753-1815)

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

De Heer J. Jacobs neemt aan de bespreking deel.

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

„Bernal Díaz et l'Historia verdadera ou comment instrumentaliser un récit de la conquête du Mexique”

Mevr. S. Mund, laureate van de Wedstrijd 2000, heeft deze studie tijdens de zitting van 19 november 2002 voorgesteld.

Na de verslagen gehoord te hebben, verkiest de Klasse haar beslissing om een tekst te publiceren die eigenlijk slechts een beknopte versie is van een door de Academie uitgegeven verhandeling, uit te stellen.

Besloten Vergadering

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

Tot werkend lid : de Heer Christian Sturtewagen.

Tot geassocieerd lid : de Heer Guy Vanthemsche.

Tot corresponderend lid : de Heer Rais Akhtar.

De zitting wordt om 16 u. 35 geheven.

Classe des Sciences morales et politiques

Séance du 18 février 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. E. Haerinck, Directeur, assisté de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents : M. R. Anciaux, Mmes P. Bouvier, D. de Lame, MM. A. Huybrechts, J. Jacobs, P. Petit, R. Rezsóhazy, P. Salmon, J. Vanderlinden, membres titulaires ; MM. G. de Villers, V. Drachoussoff, C. Sturtewagen, Mme B. Vanhoudt, membres associés ; M. H. Vinck, membre correspondant ; M. H. Nicolaï, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. P. Collard, F. de Hen, P. de Maret, Mme M. Engelborghs-Bertels, M. J. Klener, Mme F. Nahavandi, MM. S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, A. Stenmans, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen, C. Willemen.

Eloge de M. Jean Stengers

M. Jacques Vanderlinden prononce l'éloge de M. Jean Stengers.
La Classe observe une minute de silence à la mémoire du Confrère disparu.
Le texte de cet éloge paraîtra dans le *Bulletin des Séances*.

Distinction académique

Notre Consœur Firouzeh Nahavandi a été nommée Directeur de l'Institut de Sociologie de l'Université Libre de Bruxelles.

Blanches et Noires au Congo : **rapports de genre et rapports ethniques dans une société coloniale.** **L'exemple du Congo belge dans l'entre-deux-guerres**

Mmes C. Jacques et V. Piette, Université Libre de Bruxelles, présentent une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. H. Nicolaï, H. Vinck, Mmes D. de Lame, B. Vanhoudt, MM. G. de Villers, P. Petit, Mme P. Bouvier, MM. R. Rezsóhazy, J. Vanderlinden, P. Salmon prennent part à la discussion.

La Classe désigne trois rapporteurs.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Zitting van 18 februari 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer E. Haerinck, Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : de Heer R. Anciaux, Mevr. P. Bouvier, D. de Lame, de HH. A. Huybrechts, J. Jacobs, P. Petit, R. Rezsohazy, P. Salmon, J. Vanderlinden, werkende leden ; de HH. G. de Villers, V. Drachoussoff, C. Sturtewagen, Mevr. B. Vanhoudt, geassocieerde leden ; de Heer H. Vinck, corresponderend lid ; de Heer H. Nicolaï, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betuïgden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. P. Collard, F. de Hen, P. de Maret, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de Heer J. Klener, Mevr. F. Nahavandi, de HH. S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, A. Stenmans, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen, C. Willemen.

Lofrede van de Heer Jean Stengers

De Heer Jacques Vanderlinden spreekt de lofrede van de Heer Jean Stengers 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.

Academische onderscheiding

Consoror Firouzeh Nahavandi werd tot Directeur van het "Institut de Sociologie" van de "Université Libre de Bruxelles" benoemd.

„Blanches et Noires au Congo :

rappports de genre et rapports ethniques dans une société coloniale.

L'exemple du Congo belge dans l'entre-deux-guerres"

Mevr. C. Jacques en V. Piette, "Université Libre de Bruxelles", stellen een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. H. Nicolaï, H. Vinck, Mevr. D. de Lame, B. Vanhoudt, de HH. G. de Villers, P. Petit, Mevr. P. Bouvier, de HH. R. Rezsohazy, J. Vanderlinden, P. Salmon nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt drie verslaggevers aan.

**«Landgebruik en bestaanszekerheid bij de Mossi in Burkina Faso :
rol, noodzaak en beperkingen van mobiliteit»**

M. M. Breusers, lauréat du Concours 2001, a présenté cette étude lors de la séance du 10 décembre 2002.

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

Concours 2005

La Classe décide de consacrer la première question du Concours 2005 à une analyse de la colonisation belge au Congo dans l'entre-deux-guerres.

MM. P. Salmon et A. Huybrechts sont désignés pour la rédaction de cette question.

La Classe décide de consacrer la deuxième question du Concours 2005 à une étude de cas sur les conceptions locales et les pratiques de relations à l'environnement naturel.

M. P. Petit et Mme D. de Lame sont désignés pour la rédaction de cette question.

La séance est levée à 17 h 20.

**Landgebruik en bestaanszekerheid bij de Mossi in Burkina Faso :
rol, noodzaak en beperkingen van mobiliteit**

De Heer M. Breusers, laureaat van de Wedstrijd 2001, heeft deze studie voorgesteld tijdens de zitting van 10 december 2002.

Na de verslagen te hebben gehoord, beslist de Klasse de tekst in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren, mits toepassing van de opmerkingen van de verslaggevers.

Wedstrijd 2005

De Klasse beslist de eerste vraag van de Wedstrijd 2005 te wijden aan een analyse van de Belgische kolonisatie in Congo tussen de beide wereldoorlogen.

De HH. P. Salmon en A. Huybrechts worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

De Klasse beslist de tweede vraag van de Wedstrijd 2005 te wijden aan een gevalsanalyse over lokale concepties van de praktijken in verband met de betrekkingen tot de natuurlijke omgeving.

De Heer P. Petit en Mevr. D. de Lame worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

De zitting wordt om 17 u. 20 geheven.

Classe des Sciences morales et politiques
Classe des Sciences naturelles et médicales
Classe des Sciences techniques

Séance île de Pâques du 25 mars 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. G. Demarée, Président de l'Académie et Directeur de la Classe des Sciences techniques, assisté de M. E. Haerinck, Directeur de la Classe des Sciences morales et politiques, M. P. Goyens, Directeur de la Classe des Sciences naturelles et médicales, et de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Membres de la Classe des Sciences morales et politiques présents : MM. F. de Hen, J. Everaert, A. Huybrechts, membres titulaires ; MM. C. Sturtewagen, F. Van Noten, membres associés.

Membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales présents : MM. J. Alexandre, J. Bouharmont, M. De Dapper, E. De Langhe, M. Deliens, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, H. Maraite, J.-C. Micha, H. Nicolai, J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken, M. Wéry, membres titulaires ; MM. J. Bolyn, A. de Scoville, R. Dudal, membres associés.

Membres de la Classe des Sciences techniques présents : MM. A. Jaumotte, W. Loy, R. Sokal, membres titulaires ; MM. P. Beckers, D. Demaiffe, membres associés.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : M. R. Anciaux, Mme E. Bruyninx, M. P. Collard, Mme D. de Lame, M. P. de Maret, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. P. Halen, J. Jacobs, M. Poncelet, F. Reyntjens, E. Vandewoude, C. Willemen, membres de la Classe des Sciences morales et politiques ; MM. S. Geerts, J.-P. Malingreau, J. Mortelmans, Mme F. Portaels, MM. G. Stoops, R. Swennen, Mme D. Swinne, MM. L. Tack, D. Thys van den Audenaerde, E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruysse, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales ; MM. L. André, J. Charlier, J. Debevere, M. De Boodt, H. Deelstra, L. Dejonghe, P. De Meester, A. Deruyttere, J.-J. Droesbeke, L. Martens, J. Michot, J. J. Peters, J. Poesen, J. Roos, F. Thirion, W. Van Impe, M. Van Montagu, R. Wambacq, membres de la Classe des Sciences techniques.

«The Geologic Setting and Petrology of Easter Island (Chile)»

M. P. De Paepe, Universiteit Gent, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J. Everaert et C. Sys prennent part à la discussion.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen
Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen
Klasse voor Technische Wetenschappen

Zitting Paaseiland van 25 maart 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer G. Demarée, Voorzitter van de Academie en Directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen, bijgestaan door de Heer E. Haerinck, Directeur van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, de Heer P. Goyens, Directeur van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, en Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Aanwezige leden van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen : de HH. F. de Hen, J. Everaert, A. Huybrechts, werkende leden ; de HH. C. Sturtewagen, F. Van Noten, geassocieerde leden.

Aanwezige leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen : de HH. J. Alexandre, J. Bouharmont, M. De Dapper, E. De Langhe, M. Deliens, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, H. Maraite, J.-C. Micha, H. Nicolaï, J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken, M. Wéry, werkende leden ; de HH. J. Bolyn, A. de Scoville, R. Dudal, geassocieerde leden.

Aanwezige leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen : de HH. A. Jaumotte, W. Loy, R. Sokal, werkende leden ; de HH. P. Beckers, D. Demaiffe, geassocieerde leden.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de Heer R. Anciaux, Mevr. E. Bruyninx, de Heer P. Collard, Mevr. D. de Lame, de Heer P. de Maret, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. P. Halen, J. Jacobs, M. Poncellet, F. Reyntjens, E. Vandewoude, C. Willemen, leden van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen ; de HH. S. Geerts, J.-P. Malingreau, J. Mortelmans, Mevr. F. Portaels, de HH. G. Stoops, R. Swennen, Mevr. D. Swinne, de HH. L. Tack, D. Thys van den Audenaerde, E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruyssen, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen ; de HH. L. André, J. Charlier, J. Debevere, M. De Boodt, H. Deelstra, L. Dejonghe, P. De Meester, A. Deruyttere, J.-J. Droesbeke, L. Martens, J. Michot, J. J. Peters, J. Poesen, J. Roos, F. Thirion, W. Van Impe, M. Van Montagu, R. Wambacq, leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

“The Geologic Setting and Petrology of Easter Island (Chile)”

De Heer. P. De Paepe, Universiteit Gent, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J. Everaert en C. Sys nemen aan de bespreking deel.

«Geomorphology»

M. M. De Dapper présente une communication intitulée comme ci-dessus.
MM. D. Demaiffe, R. Paskoff, J. Everaert, G. Demarée et C. Sys prennent part à la discussion.

«Recent Belgian Excavations on Easter Island (Chile)»

M. D. Huyge, «Katholieke Universiteit Leuven», présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. E. De Langhe, R. Sokal, R. Dudal, F. Van Noten, M. De Dapper et J. Everaert prennent part à la discussion.

Concours 2005

Classe des Sciences morales et politiques :

1. On demande une contribution à une analyse critique de la colonisation belge au Congo au cours de l'entre-deux guerres. Cette analyse peut concerner une région donnée ou un secteur de la vie économique et sociale.

2. On demande une étude originale sur les transformations actuelles, au sein d'une société africaine, des pratiques sociales de relation à l'environnement et des conceptions qui les sous-tendent.

Classe des Sciences naturelles et médicales :

3. On demande une étude concernant l'évaluation des ressources naturelles pour l'agriculture dans un paysage montagneux d'Afrique tropicale.

4. On demande une étude qui démontre l'apport de la biologie moléculaire à la connaissance du paludisme, de son épidémiologie et des méthodes proposées pour son contrôle.

Classe des Sciences techniques :

5. On demande une étude sur l'application des Systèmes d'Information Géographique à la cartographie et à la modélisation du phénomène d'érosion des sols en région tropicale.

6. On demande une étude sur la gestion et le traitement des produits de dragage dans les régions tropicales, en particulier en relation avec la présence de métaux lourds.

Concours 2003

Cinq travaux ont été introduits régulièrement en réponse à la troisième question du Concours 2003 intitulée «On demande une étude environnementalerele-

“Geomorphology”

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

De HH. D. Demaiffe, R. Paskoff, J. Everaert, G. Demarée en C. Sys nemen aan de bespreking deel.

“Recent Belgian Excavations on Easter Island (Chile)”

De Heer. D. Huyge, Katholieke Universiteit Leuven, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. E. De Langhe, R. Sokal, R. Dudal, F. Van Noten, M. De Dapper en J. Everaert nemen aan de bespreking deel.

Wedstrijd 2005

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen :

1. Er wordt een bijdrage gevraagd tot een kritische analyse van de Belgische kolonisatie in Kongo tussen de beide wereldoorlogen. Deze analyse mag een welbepaalde streek of een sector van het economische en sociale leven betreffen.

2. Men vraagt een originele studie van de huidige veranderingen, in een Afrikaanse samenleving, van de sociale praktijken met betrekking tot de omgeving, en van de visies die er de basis van vormen.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen :

3. Men vraagt een studie betreffende de evaluatie van natuurlijke hulpbronnen voor de landbouw in een tropisch Afrikaans berglandschap.

4. Men vraagt een studie aangaande de bijdrage van de moleculaire biologie tot de kennis van malaria, m.i.v. de epidemiologie en de aanpak van de bestrijding van de ziekte.

Klasse voor Technische Wetenschappen :

5. Men vraagt een studie van de toepassing van Geografische Informatie Systemen op de cartografie en de modellering van bodemerosie in tropische gebieden.

6. Men vraagt een studie van het beheer en de behandeling van verontreinigde baggerspecie in tropische gebieden, in het bijzonder in verband met de aanwezigheid van zware metalen.

Wedstrijd 2003

Vijf werken werden regelmatig ingediend in antwoord op de derde vraag van de Wedstrijd 2003 “Er wordt een studie gevraagd in verband met milieu in tro-

tive à l'Afrique tropicale abordant tant les processus de la dégradation que les techniques de la remédiation» (D. Thys van den Audenaerde et F. Malaisse), à savoir :

- AERTS, R. *et al.* Ecosystem Thermal Buffer Capacity as an Indicator for the Restoration Status of Closed Areas in the Northern-Ethiopian Highlands, 23 pp. + 4 fig. (non publié).
- ALIOU, S. La péjoration du climat et la lutte contre l'ensablement au Mali, 27 pp. (non publié).
- EZERONYE, O. U. 2002. Nitrogen Removal from Fertilizer Plant Effluent Using Yeast-Cassava Peel Biofilter. — *Nigerian Journal of Experimental and Applied Biology*, 3 (1) : 51-56.
- LETEINTURIER, B. 2002. Evaluation du potentiel phytocénotique des gisements cuprifères d'Afrique centro-australe en vue de la phytoremédiation de sites pollués par l'activité minière. — Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux, XVI + 364 pp. + 33 pp. annexes.
- NYSSSEN, J. 2001. Erosion Processes and Soil Conservation in a Tropical Mountain Catchment under Threat of Anthropogenic Desertification — a Case Study from Northern Ethiopia. — Proefschrift K.U.L., IX + 380 pp.

Trois rapporteurs sont désignés.

Deux travaux ont été introduits régulièrement en réponse à la quatrième question du Concours 2003 intitulée : «On demande une étude sur les potentialités des pays en développement à satisfaire les besoins croissants en protéines animales. Cette étude tiendra compte de la nécessité de préserver l'environnement et également des échanges commerciaux et des principales contraintes sanitaires actuelles et futures tant sur le plan humain qu'animal» (J. Mortelmans et R. Branckaert), à savoir :

- ESONU, B. O. Improving Current Animal Production Systems and Animal Protein Intake in Nigeria, 12 pp. (non publié).
- THYS, E. 2002. Role of Urban and Periurban Livestock Production in Poverty Alleviation and Food Security in Africa. — Prince Leopold Institute of Tropical Medicine, Antwerp, 69 pp.

Trois rapporteurs sont désignés.

La séance est levée à 17 h 40.

pisch Afrika, waarbij zowel de degradatieprocessen als de hersteltechnieken aan bod komen" (D. Thys van den Audenaerde en F. Malaisse), namelijk :

- AERTS, R. *et al.* Ecosystem Thermal Buffer Capacity as an Indicator for the Restoration Status of Closed Areas in the Northern-Ethiopian Highlands, 23 blz. + 4 fig. (onuitgegeven).
- ALIOU, S. La péjoration du climat et la lutte contre l'ensablement au Mali, 27 blz. (onuitgegeven).
- EZERONYE, O. U. 2002. Nitrogen Removal from Fertilizer Plant Effluent Using Yeast-Cassava Peel Biofilter. — *Nigerian Journal of Experimental and Applied Biology*, 3 (1) : 51-56.
- LETEINTURIER, B. 2002. Evaluation du potentiel phytocénétique des gisements cuprifères d'Afrique centro-australe en vue de la phytoremédiation de sites pollués par l'activité minière. — Thèse de doctorat, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux, XVI + 364 blz. + 33 blz. bijlagen.
- NYSSSEN, J. 2001. Erosion Processes and Soil Conservation in a Tropical Mountain Catchment under Threat of Anthropogenic Desertification — a Case Study from Northern Ethiopia. — Proefschrift K.U.L., IX + 380 blz.

Drie verslaggevers worden aangeduid.

Twee werken werden regelmatig ingediend in antwoord op de vierde vraag van de Wedstrijd 2003 "Er wordt een studie gevraagd omtrent de mogelijkheden van de ontwikkelingslanden om te voldoen aan de groeiende nood aan dierlijke proteïnes. In deze studie moet rekening worden gehouden met de noodzaak om het milieu te beschermen en eveneens met de economische uitwisselingen en de voornaamste huidige en toekomstige sanitaire problemen voor mens en dier" (J. Mortelmans en R. Branckaert), namelijk :

- ESONU, B. O. Improving Current Animal Production Systems and Animal Protein Intake in Nigeria, 12 blz. (onuitgegeven).
- THYS, E. 2002. Role of Urban and Periurban Livestock Production in Poverty Alleviation and Food Security in Africa. — Prince Leopold Institute of Tropical Medicine, Antwerp, 69 blz.

Drie verslaggevers worden aangeduid

De zitting wordt om 17 u. 40 geheven.

Classe des Sciences naturelles et médicales

Séance du 28 janvier 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. P. Goyens, Directeur, assisté de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents : MM. J. Alexandre, J. Bouharmont, E. Coppejans, M. De Dapper, E. De Langhe, J. Delhal, M. Deliens, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, F. Malaisse, H. Maraite, H. Nicolaï, A. Ozer, E. Robbrecht, G. Stoops, Mme D. Swinne, MM. C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, M. Wéry, membres titulaires ; MM. R. Dudal, E. Roche, E. Tollens, membres associés ; M. J.-P. Malingreau, membre correspondant.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. I. Beghin, J. Belot, J. Boly, M. Coosemans, A. de Scoville, J. D'Hoore, A. Fain, S. Geerts, B. Gryseels, P. G. Janssens, J. Meyer, J.-C. Micha, J. Mortelmans, Mme F. Portaels, MM. J. Rammeloo, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Van Ranst, J. Vercruyse, Mme M. Vincx.

Le papillon cendré *Hylesia metabus* Cramer, agent de la papillonite de Guyane française

M. J.-M. Jadin présente une communication intitulée comme ci-dessus.
MM. P. Gigase, J. Bouharmont, F. Malaisse et H. Maraite interviennent dans la discussion.

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

«The Millennium Ecosystem Assessment Initiative. Can the World Ecosystems Maintain their Capacity to Provide Goods and Services?»

M. J.-P. Malingreau présente une communication intitulée comme ci-dessus.
MM. E. De Langhe, E. Coppejans, C. Sys, R. Dudal, A. Ozer, E. Tollens et M. De Dapper prennent part à la discussion.

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

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Zitting van 28 januari 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer P. Goyens, Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. J. Alexandre, J. Bouharmont, E. Coppejans, M. De Dapper, E. De Langhe, J. Delhal, M. Deliëns, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, F. Malaisse, H. Maraite, H. Nicolai, A. Ozer, E. Robbrecht, G. Stoops, Mevr. D. Swinne, de HH. C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, M. Wéry, werkende leden ; de HH. R. Dudal, E. Roche, E. Tollens, geassocieerde leden ; de Heer J.-P. Malingreau, corresponderend lid.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. I. Beghin, J. Belot, J. Boly, M. Coosemans, A. de Scoville, J. D'Hoore, A. Fain, S. Geerts, B. Gryseels, P. G. Janssens, J. Meyer, J.-C. Micha, J. Mortelmans, Mevr. F. Portaels, de HH. J. Rammeloo, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Van Ranst, J. Vercruyse, Mevr. M. Vincx.

„Le papillon cendré *Hylesia metabus* Cramer, agent de la papillonite de Guyane française”

De Heer J.-M. Jadin stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. P. Gigase, J. Bouharmont, F. Malaisse en H. Maraite nemen aan de bespreking deel.

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

„The Millennium Ecosystem Assessment Initiative. Can the World Ecosystems Maintain their Capacity to Provide Goods and Services?”

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

De HH. E. De Langhe, E. Coppejans, C. Sys, R. Dudal, A. Ozer, E. Tollens en M. De Dapper nemen aan de bespreking deel.

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

«A Synthesis of Existent and Potential Mangrove Vegetation Structure Dynamics from Kenyan, Sri Lankan and Mauritanian Case-studies»

M. F. Dahdouh-Guebas, lauréat du Concours 2001, a présenté cette étude lors de la séance du 26 février 2002.

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.

Comité secret

Les membres titulaires et titulaires honoraires, réunis en Comité secret, élisent

En qualité de membres associés : MM. Philippe Hennart et Guy Teugels.

En qualité de membre correspondant : Mme Susana Curto.

La séance est levée à 17 h 05.

„A Synthesis of Existent and Potential Mangrove Vegetation Structure Dynamics from Kenyan, Sri Lankan and Mauritanian Case-studies”

De Heer F. Dahdouh-Guebas, laureaat van de Wedstrijd 2001, heeft deze studie tijdens de zitting van 26 februari 2002 voorgesteld.

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

Besloten Vergadering

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

Tot geassocieerd lid : de HH. Philippe Hennart en Guy Teugels.

Tot corresponderend lid. Mevr. Susana Curto.

De zitting wordt om 17 u. 05 geheven.

Classe des Sciences naturelles et médicales

Séance du 25 février 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. P. Goyens, Directeur, assisté de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents : MM. J. Alexandre, E. De Langhe, J. Delhal, J. D'Hoore, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, F. Malaisse, H. Maraite, J.-C. Micha, H. Nicolaï, Mme F. Portaels, MM. J.-J. Symoens, C. Sys, L. Tack, D. Thys van den Audenaerde, E. Van Ranst, M. Wéry, membres titulaires ; MM. J. Boly, A. de Scoville, R. Dudal, E. Roche, membres associés ; M. B. Mansourian, membre correspondant.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. I. Beghin, J. Belot, E. Coppejans, M. De Dapper, M. Deliens, A. Fain, S. Geerts, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, E. Robbrecht, G. Stoops, R. Swennen, Mme D. Swinne, MM. P. Van der Veken, J. Verduyck.

Eloge de M. Henri Vis

M. P. Goyens prononce l'éloge de M. Henri Vis.

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

«Research in the World Health Organization (WHO) : Half a Century of Progress»

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

M. P. Goyens prend part à la discussion.

La Classe décide de publier cette étude dans la série des *Mémoires*.

Concours 2005

La Classe décide de consacrer la troisième question du Concours 2005 à une évaluation des ressources naturelles pour l'agriculture en Afrique tropicale.

MM. C. Sys et E. Van Ranst sont désignés pour la rédaction de cette question.

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Zitting van 25 februari 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer P. Goyens, Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. J. Alexandre, E. De Langhe, J. Delhal, J. D'Hoore, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, F. Malaisse, H. Maraite, J.-C. Micha, H. Nicolai, Mevr. F. Portaels, de HH. J.-J. Symoens, C. Sys, L. Tack, D. Thys van den Audenaerde, E. Van Ranst, M. Wéry, werkende leden ; de HH. J. Bolyn, A. de Scoville, R. Dudal, E. Roche, geassocieerde leden ; de Heer B. Mansourian, corresponderend lid.

Betuygden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. I. Beghin, J. Belot, E. Coppejans, M. De Dapper, M. Deliens, A. Fain, S. Geerts, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, E. Robbrecht, G. Stoops, R. Swennen, Mevr. D. Swinne, de HH. P. Van der Veken, J. Vercrusse.

Lofrede van de Heer Henri Vis

De Heer P. Goyens spreekt de lofrede van de Heer Vis 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.

“Research in the World Health Organization (WHO) : Half a Century of Progress”

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

De Heer P. Goyens neemt aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze studie in de reeks *Verhandelingen* te publiceren.

Wedstrijd 2005

De Klasse beslist de derde vraag van de Wedstrijd 2005 te wijden aan een evaluatie van de natuurlijke hulpbronnen voor de landbouw in Tropisch Afrika.

De HH. C. Sys en E. Van Ranst worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

La Classe décide de consacrer la quatrième question du Concours 2005 à une étude sur l'apport de la biologie moléculaire dans la connaissance du paludisme. M. M. Wéry est désigné pour la rédaction de cette question.

Prix Lucien Cahen 2003

Neuf travaux ont été introduits régulièrement pour le prix Lucien Cahen 2003 :

- DEGRYSE, P. 2001. Mineral Resources and their Use on the Territory of Sagalassos (SW Turkey). — Proefschrift K.U. Leuven (2 vols), vol. I : 277 pp. / vol II : 93 pp. (non paginé).
- DE MOL, B. 2002. Development of Coral Banks in Porcupine Seabight (SW Ireland). A Multidisciplinary Approach. — Proefschrift Univ. Gent, 363 pp.
- FRANÇOIS, A. (s.d.) La partie centrale de l'Arc cuprifère du Katanga. Etude géologique. Inédit, 81 pp. + cartes.
- HAVENITH, H.-B. 2002. Landslides triggered by Earthquakes. Experimental Studies in the Tien Shan Mountains (Central Asia) and Dynamic Modelling. — Thèse Univ. Liège (sera soutenue en février 2003), 239 pp.
- KERVYN DE MEERENDRE, F. 2001. Application de l'interférométrie SAR à l'étude des mouvements tectoniques récents dans le rift est-africain : le rift Rubwa (SO Tanzanie). — Thèse UCL, Musée Royal de l'Afrique Centrale, (2 vols), vol. I : 193 pp. + annexes + cartes / vol. II : figs (88 pp., non paginé).
- NYSSSEN, J. 2001. Erosion Processes and Soil Conservation in a Tropical Mountain Catchment under Threat of Anthropogenic Desertification — a Case Study from Northern Ethiopia. — Proefschrift K.U. Leuven, 369 pp. + annexes.
- OPFERGELT, S. 2002. Caractérisation des matériaux meubles impliqués dans le déclenchement de l'avalanche de débris du volcan Casita, Nicaragua. — Mémoire Louvain-la-Neuve, 86 pp. + annexes.
- STREEL, M. *et al.* 2000. Late Frasnian-Famennian Climates based on Palynomorph Analyses and the Question of the Late Devonian Glaciations. — *In : Earth-Science Reviews*, **52** : 121-173.
- VANACKER, V. 2002. Geomorphic Response to Human-induced Environmental Change in Tropical Mountain Areas. The Austro Ecuatoriano as a Case-study. — Proefschrift K.U. Leuven, 210 pp., pagination discontinue.

Conformément à l'article 8 du règlement, la Classe désigne MM. J. Delhal, M. Deliens et L. Tack comme membres du Jury.

La séance est levée à 17 h 35.

De Klasse beslist de vierde vraag van de Wedstrijd 2005 te wijden aan een studie over de bijdrage van de moleculaire biologie tot de kennis van malaria.

De Heer M. Wéry wordt aangeduid voor het opstellen van deze vraag.

Lucien Cahenprijs 2003

Negen werken werden regelmatig ingediend voor de Lucien Cahenprijs 2003 :

DEGRYSE, P. 2001. Mineral Resources and their Use on the Territory of Sagalassos (SW Turkey). — Proefschrift K.U. Leuven (2 vol.), vol. I : 277 pp. / vol II : 93 pp. (blz. niet genummerd).

DE MOL, B. 2002. Development of Coral Banks in Porcupine Seabight (SW Ireland). A Multidisciplinary Approach. — Proefschrift Univ. Gent, 363 pp.

FRANÇOIS, A. (z.d.) La partie centrale de l'Arc cuprifère du Katanga. Etude géologique. Onuitgegeven, 81 pp. + kaarten.

HAVENITH, H.-B. 2002. Landslides triggered by Earthquakes. Experimental Studies in the Tien Shan Mountains (Central Asia) and Dynamic Modelling. — Thèse Univ. Liège (werd in februari 2003 verdedigd), 239 pp.

KERVYN DE MEERENDRE, F. 2001. Application de l'interférométrie SAR à l'étude des mouvements tectoniques récents dans le rift est-africain : le rift Rubwa (SO Tanzanie). — Thèse UCL, Musée Royal de l'Afrique Centrale, (2 vol.), vol. I : 193 pp. + bijlagen + kaarten / vol. II : figs (88 pp., blz. niet genummerd).

NYSEN, J. 2001. Erosion Processes and Soil Conservation in a Tropical Mountain Catchment under Threat of Anthropogenic Desertification — a Case Study from Northern Ethiopia. — Proefschrift K.U. Leuven, 369 pp. + bijlagen.

OPFERGELT, S. 2002. Caractérisation des matériaux meubles impliqués dans le déclenchement de l'avalanche de débris du volcan Casita, Nicaragua. — Mémoire Louvain-la-Neuve, 86 pp. + bijlagen.

STREEL, M. *et al.* 2000. Late Frasnian-Famennian Climates based on Palynomorph Analyses and the Question of the Late Devonian Glaciations. — *In : Earth-Science Reviews*, **52** : 121-173.

VANACKER, V. 2002. Geomorphic Response to Human-induced Environmental Change in Tropical Mountain Areas. The Austro Ecuatoriano as a Case-study. — Proefschrift K.U. Leuven, 210 pp., niet-doorlopende paginering.

Conform artikel 8 van het reglement duidt de Klasse de HH. J. Delhal, M. Deliëns en L. Tack als juryleden aan.

De zitting wordt om 17 u. 35 geheven.

Classe des Sciences techniques

Séance du 30 janvier 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. G. Demarée, Directeur, assisté de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents : MM. J.-M. Charlet, J. Charlier, J. De Cuyper, H. Deelstra, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, W. Loy, H. Paelinck, J. J. Peters, membres titulaires ; M. L. Dejonghe, membre associé ; MM. H. Nicolaï, A. Ozer, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. P. Beckers, J. Berlamont, J. Debevere, M. De Boodt, C. De Meyer, A. Deruyttere, G. Froment, P. Goossens, J. Marchal, J. Michot, J. Poesen, J. Roos, R. Sokal, F. Thirion, W. Van Impe, M. Van Montagu, R. Wambacq.

Estimation de la production de poussières en Afrique de l'Ouest

M. P. Ozer, Fondation Universitaire Luxembourgeoise (FUL), présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J.-M. Charlet, J. Charlier, H. Paelinck, W. Loy, H. Deelstra, J.-J. Droesbeke, J. J. Peters, Mme Y. Verhasselt et M. H. Nicolaï prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

Aspects contemporains des activités de l'ONATRA sur l'axe Matadi-Kinshasa (RD du Congo)

M. J. Charlier, en collaboration avec M. Z. M'pene, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. H. Paelinck, H. Nicolaï et A. Ozer interviennent dans la discussion.
La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances*.

Comité secret

Les membres titulaires et titulaires honoraires, réunis en Comité secret, élisent
En qualité de membres titulaires : MM. Léon Dejonghe et Christian De Meyer.

La séance est levée à 17 h 40.

Klasse voor Technische Wetenschappen

Zitting van 30 januari 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer G. Demarée, Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. J.-M. Charlet, J. Charlier, J. De Cuyper, H. Deelstra, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, W. Loy, H. Paelinck, J. J. Peters, werkende leden ; de Heer L. Dejonghe, geassocieerd lid ; de HH. H. Nicolaï, A. Ozer, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betuiden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. P. Beckers, J. Berlamont, J. Debevere, M. De Boodt, C. De Meyer, A. Deruyttere, G. Froment, P. Goossens, J. Marchal, J. Michot, J. Poesen, J. Roos, R. Sokal, F. Thirion, W. Van Impe, M. Van Montagu, R. Wambacq.

„Estimation de la production de poussières en Afrique de l'Ouest”

De Heer P. Ozer, Fondation Universitaire Luxembourgeoise (FUL), stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J.-M. Charlet, J. Charlier, H. Paelinck, W. Loy, H. Deelstra, J.-J. Droesbeke, J. J. Peters, Mevr. Y. Verhasselt en de Heer H. Nicolaï nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

„Aspects contemporains des activités de l'ONATRA sur l'axe Matadi-Kinshasa (RD du Congo)”

De Heer J. Charlier, in samenwerking met de Heer Z. M'pene, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven

De HH. H. Paelinck, H. Nicolaï en A. Ozer nemen aan de bespreking deel.

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

Besloten Vergadering

De werkende en erewerkende leden, in Besloten Vergadering bijeen, verkiezen *Tot werkend lid* : de HH. Léon Dejonghe en Christian De Meyer.

De zitting wordt om 17 u. 40 geheven.

Classe des Sciences techniques

Séance du 27 février 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. G. Demarée, Directeur, assisté de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents : MM. J.-M. Charlet, J. Charlier, E. Cuypers, H. Deelstra, A. Deruyttere, A. Jaumotte, R. Leenaerts, J. Michot, H. Paelinck, R. Sokal, A. Sterling, membres titulaires ; MM. M. De Boodt, L. Dejonghe, J. Poesen, U. Van Twembeke, membres associés ; MM. D. Thys van den Audenaerde, J.-J. Symoens, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. P. Beckers, J. Berlamont, J. Debevere, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, A. François, P. Goossens, W. Loy, J. Marchal, L. Martens, J. J. Peters, J. Roos, F. Thirion.

Eloge de M. Paul Fierens

M. J.-M. Charlet prononce l'éloge de M. P. Fierens.

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

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

«Sediment Pollution at the North End of Lake Tanganyika»

M. H. Deelstra présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J. Poesen, J.-J. Symoens, M. De Boodt, L. Dejonghe, E. Cuypers, A. Sterling, H. Paelinck, D. Thys van den Audenaerde et U. Van Twembeke prennent part à la discussion.

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

Concours 2005

La Classe décide de consacrer la cinquième question du Concours 2005 à une étude sur l'application des Systèmes d'Information Géographique (S.I.G.) à la cartographie et à la modélisation de l'érosion du sol dans les régions tropicales.

Klasse voor Technische Wetenschappen

Zitting van 27 februari 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer G. Demarée, Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. J.-M. Charlet, J. Charlier, E. Cuypers, H. Deelstra, A. Deruyttere, A. Jaumotte, R. Leenaerts, J. Michot, H. Paelinck, R. Sokal, A. Sterling, werkende leden ; de HH. M. De Boodt, L. Dejonghe, J. Poesen, U. Van Twembeke, geassocieerde leden ; de HH. D. Thys van den Audenaerde, J.-J. Symoens, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betwisten hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. P. Beckers, J. Berlamont, J. Debevere, P. De Meester, J.-J. Drosbeke, A. François, P. Goossens, W. Loy, J. Marchal, L. Martens, J. J. Peters, J. Roos, F. Thirion.

Lofrede van de Heer Paul Fierens

De Heer J.-M. Charlet spreekt de lofrede van de Heer P. Fierens 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.

“Sediment Pollution at the North End of Lake Tanganyika”

De Heer H. Deelstra stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J. Poesen, J.-J. Symoens, M. De Boodt, L. Dejonghe, E. Cuypers, A. Sterling, H. Paelinck, D. Thys van den Audenaerde en U. Van Twembeke nemen aan de bespreking deel.

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

Wedstrijd 2005

De Klasse beslist de vijfde vraag van de Wedstrijd 2005 te wijden aan een studie van de toepassingen van Geografische Informatiesystemen (G.I.S.) op de cartografie en de modellering van de bodemerosie in tropische gebieden.

MM. H. Deelstra et L. Dejonghe sont désignés pour la rédaction de cette question.

La Classe décide de consacrer la sixième question du Concours 2005 à une étude sur la fixation des métaux lourds dans les produits de dragage en milieu tropical.

MM. M. De Boodt et J. J. Peters sont désignés pour la rédaction de cette question.

Histoire des Sciences et Techniques

La Secrétaire perpétuelle informe la Classe de la préparation d'un ouvrage collectif intitulé «Histoire des Sciences et Techniques» (coordonnateur : R. Halleux).

Les différents domaines repris sont les suivants : énergie, transport et télécommunications, industrie minière, techniques agricoles, génie civil, industrie de transformation.

Plusieurs Confrères sont invités à y apporter leur contribution : H. Paelinck (transport), R. Sokal (énergie), J. De Cuyper (secteur minier), et éventuellement R. Leenaerts (industrie des engrais).

La séance est levée à 16 h 40.

De HH. H. Deelstra en L. Dejonghe worden voor het opstellen van deze vraag aangeduid.

De Klasse beslist de zesde vraag van de Wedstrijd 2005 te wijden aan een studie van de fixatie van zware metalen in de baggerproducten in tropisch milieu.

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

Geschiedenis van de Wetenschap en de Techniek

De Vast Secretaris licht de Klasse in over de voorbereiding van een verzamelwerk met als titel "Geschiedenis van de Wetenschap en de Techniek" (coördinator R. Halleux).

Volgende onderwerpen zullen erin opgenomen worden : energie, transport en telecommunicatie, mijnindustrie, landbouwtechnieken, burgerlijke bouwkunde, verwerkende nijverheid.

Verschillende Confraters worden uitgenodigd een bijdrage te leveren : H. Paelinck (transport), R. Sokal (energie), J. De Cuyper (mijnsector) en eventueel R. Leenaerts (meststoffenindustrie).

De zitting wordt om 16 u. 40 geheven.

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

| | |
|-------------------|----|
| Agenda 2004 | 94 |
|-------------------|----|

**Communications scientifiques
Wetenschappelijke mededelingen**

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Classe des Sciences morales et politiques / Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen :</i> | |
| M. PONCELET. — Afrique : crise de l'Université nationale, développement et institutionnalisation des inégalités. Le cas du Bénin | 99 |
| M. BREUSERS. — Landgebruik en bestaanszekerheid bij de Mossi in Burkino Faso : de rol, noodzaak en beperkingen van mobiliteit | 121 |
| <i>Classe des Sciences naturelles et médicales / Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen :</i> | |
| M. KANINGINI <i>et al.</i> — Etude de zooplancton du lac Kivu : composition, variations d'abondance et distribution | 145 |
| F. PORTAELS <i>et al.</i> — Les atteintes osseuses dans l'Ulcère de Buruli : à propos de 73 cas | 161 |
| <i>Classe des Sciences techniques / Klasse voor Technische Wetenschappen :</i> | |
| M. HACHKAR <i>et al.</i> — Une future Ecole d'Ingénieurs, noyau d'une Université Technologique à Safi, Maroc | 193 |

Lofredenen — Eloges

| | |
|--------------------|-----|
| Paul FIERENS | 203 |
| Henri VIS | 209 |

Procès-verbaux — Notulen

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Classe des Sciences morales et politiques / Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen :</i> | |
| Séance du 21 janvier 2003 / Zitting van 21 januari 2003 | 230 ; 231 |
| Séance du 18 février 2003 / Zitting van 18 februari 2003 | 232 ; 233 |
| Séance du 25 mars 2003 / Zitting van 25 maart 2003 | 236 ; 237 |
| <i>Classe des Sciences naturelles et médicales / Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen :</i> | |
| Séance du 28 janvier 2003 / Zitting van 28 januari 2003 | 242 ; 243 |
| Séance du 25 février 2003 / Zitting van 25 februari 2003 | 246 ; 247 |
| Séance du 25 mars 2003 / Zitting van 25 maart 2003 | 236 ; 237 |
| <i>Classe des Sciences techniques / Klasse voor Technische Wetenschappen :</i> | |
| Séance du 30 janvier 2003 / Zitting van 30 januari 2003 | 250 ; 251 |
| Séance du 27 février 2003 / Zitting van 27 februari 2003 | 252 ; 253 |
| Séance du 25 mars 2003 / Zitting van 25 maart 2003 | 236 ; 237 |

