



**BULLETIN DES SEANCES
MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN**

49 (3)

**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 (3)

**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

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN

Classe des Sciences morales et politiques

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

La femme européenne au Congo belge : un rouage méconnu de l'entreprise coloniale. Discours et pratiques (1908-1940)*

par

Catherine JACQUES** & Valérie PIETTE***

MOTS-CLES. — Genre ; Femmes ; Enfants ; Encadrement social.

RESUME. — Le rôle des femmes au Congo belge a toujours été occulté. Pourtant, très rapidement (dès le début du 20^e siècle), des femmes partent pour le continent africain. Religieuses, infirmières, institutrices ou épouses accompagnatrices, issues des différentes classes sociales de la société belge, façonnent le paysage colonial et l'aménagent en fonction de leurs besoins. De sa confrontation au monde indigène, ce microcosme colonial développe des rapports spécifiques de sexe. Le privé et le public se chevauchent constamment. Le schéma classique du rapport dominant/dominé se brouille car, dans cette confrontation, le dominant est de couleur blanche, indépendamment de son sexe. Très rapidement, les femmes blanches sont prises en charge et encadrées par des associations créées tout spécialement à leur intention (cf. Union coloniale des femmes belges). Dans cet article, nous proposerons l'état actuel d'une recherche qui a été amorcée il y a peu, en posant les problèmes méthodologiques, l'accès aux sources et, de manière prospective, la question des difficultés d'adaptation rencontrées par ces femmes, leurs lieux de sociabilité, leurs réseaux et la confrontation quotidienne avec la population africaine.

TREFWOORDEN. — Gender ; Vrouwen ; Kinderen ; Maatschappelijk omkadering.

SAMENVATTING. — *De Europese vrouw in Belgisch Congo : een miskend radertje in de koloniale onderneming. Woorden en daden (1908-1940).* — De rol van de vrouwen in Belgisch Congo bleef altijd verhuuld. Nochtans zijn vrouwen zeer vroeg (vanaf het begin van de 20ste eeuw) naar het Afrikaanse continent vertrokken. Religieuzen, verpleegsters, onderwijzeressen of begeleidende echtgenotes, afkomstig uit de verschillende sociale klassen van de Belgische samenleving, geven vorm aan het koloniale landschap en ordenen het in functie van hun noden. Door de confrontatie met de inlandse bevolking ontwikkelt deze koloniale microcosmos specifieke genderrelaties. Privé- en openbaar leven overlappen elkaar voortdurend. Het klassieke schema van de relatie dominerende/gedomineerde wordt vertroebeld want bij deze confrontatie is de dominerende blank, ongeacht

* Communication présentée le 18 février 2003. Décision de publication prise le 17 juin 2003. Texte définitif reçu le 9 septembre 2003.

** Licenciée en histoire, Assistante, Université Libre de Bruxelles, Fac. de Philosophie et Lettres, CP 175/01, av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles (Belgique).

*** Docteur en histoire, 1^{re} Assistante, Université Libre de Bruxelles, Fac. de Philosophie et Lettres, CP 175/01, av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles (Belgique).

het geslacht. Zeer snel werden de blanke vrouwen opgevangen en begeleid door speciaal voor hen in het leven geroepen verenigingen (cf. Koloniale Vereniging voor Belgische Vrouwen). In dit artikel stellen wij de huidige stand van zaken voor van een onderzoek dat onlangs is gestart, en handelt over methodologische problemen, toegang tot bronnen en, op een toekomstgerichte manier, over het probleem van de aanpassingsmoeilijkheden waarmee deze vrouwen af te rekenen hadden, hun ontmoetingsplaatsen, hun netwerken en de dagelijkse confrontatie met de Afrikaanse bevolking.

KEYWORDS. — Gender ; Women ; Children ; Social Framing.

SUMMARY. — *European Women in Belgian Congo : an Unrecognized Machinery in the Colonial Venture. Theory and Practice (1908-1940)*. — The role of women in Belgian Congo has always been concealed. However, very quickly (from the early 20th century), women left for the African continent. Nuns, nurses, teachers, or spouses accompanying their husband, stemming from the different social classes of Belgian society, moulded the colonial scene and adjusted it according to their needs. In its confrontation with the indigenous world, this colonial microcosm developed specific gender relations. Private and public life were constantly being overlapped. The classic conception of the master/servant relationship became confused as, in that confrontation, the master was white-skinned, whatever his or her sex. Very quickly, white women were cared for and supported by associations which were created especially for them (cf. "Union coloniale des femmes belges"). This paper provides the present state of our research which started not long ago, dealing with methodological issues, access to sources and, in a prospective way, the adaptation difficulties met by those women, their social places, their networks and their daily confrontation with the African population.

Introduction

Dès la fin du 19^e et le début du 20^e siècle, des Européennes partent pour le continent africain. Religieuses, infirmières, institutrices, épouses accompagnant les fonctionnaires ou cadres d'entreprises, elles sont issues de classes sociales différentes et façonnent doublement le paysage colonial : en fonction de leurs besoins propres mais aussi des besoins de la métropole et de la mission que celle-ci leur a confiée tacitement ou explicitement. Elles sont investies d'un rôle «civilisateur» spécifique, à la fois à l'égard des Européens mais surtout à l'égard de leurs consœurs indigènes ; elles sont rapidement considérées par les autorités coloniales comme d'excellents agents potentiels de pénétration de la civilisation occidentale chrétienne dans les familles congolaises.

Pourtant leur rôle a peu retenu l'attention des historien/nes [1]*. Depuis une dizaine d'années, l'histoire des femmes a produit des études de plus en plus nombreuses, centrées pour la plupart sur les femmes africaines, leur rôle dans le système colonial et la décolonisation [2]. Si la femme coloniale a fait l'objet de

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux notes et références, pp. 285-293.

quelques travaux — notamment son image dans la littérature —, elle demeure le plus souvent en retrait, sans doute en raison de sa position inconfortable à la croisée des rapports sociaux de genre et des rapports ethniques.

L'étude proposée ici a donc surtout comme but de souligner l'intérêt d'une approche qui replace l'ensemble des acteurs en présence dans la société coloniale, femmes et hommes européens, femmes et hommes africains. Une telle approche vise surtout à suggérer les pistes d'une recherche en profondeur, qui devra être systématiquement reprise, confrontée aux perspectives des historiens, des anthropologues, des ethnologues, des sociologues mais aussi aux théories actuelles sur les rapports sociaux de sexe.

Dans un premier temps, nous avons surtout privilégié le discours colonial relatif à la femme européenne et à la femme indigène. L'une comme l'autre s'inscrivent dans un cadre idéologique donné, qui façonne et contraint leurs relations sociales réciproques, et qui, bien que participant du registre des représentations, est indispensable pour appréhender la réalité de leur vie quotidienne. Ce cadre idéologique constitue en effet un filtre important par lequel passent toutes les observations des producteurs de nos sources. Il est également révélateur des mentalités de la métropole et de la place que chaque sexe et chaque race doivent occuper dans la représentation idéale des contemporains.

S'agissant de stéréotypes et de discours, une mise au point préliminaire s'impose : nous emploierons souvent les termes de l'époque qui, seuls, sont le reflet et le vecteur des relations inégalitaires. Empreints le plus souvent de la conviction de la supériorité du «Blanc» sur le «Noir», et de l'homme sur la femme, ces termes peuvent nous paraître actuellement choquants. Toutefois, le travail de l'historien n'est pas de «remoraliser» le passé, de le rendre «politically correct» mais «de comprendre, et non de juger» [3]. Jean Stengers insistait déjà en 1979 sur la nécessité, en histoire coloniale, d'utiliser «le ton classique de l'histoire, qui expose sans fards, sans voile, sans complaisance, sans louer ni condamner. Exposer sans fards exige que l'on emploie les mots qui correspondent à la réalité du passé. Il y a eu des hommes que l'on appelait des «indigènes». Le mot, pour traduire la notion même que l'on avait de ces hommes, est absolument irremplaçable. Il faut l'employer» [4].

Cette étude concerne principalement la période d'entre-deux-guerres : c'est au cours de ces années que le discours colonial sur les rapports de genre et les rapports ethniques se cristallise, fixant une vision idéale de la colonie telle qu'elle est souhaitée par la métropole. Il sera toutefois utile, pour en comprendre les tenants et les aboutissants, de déborder à certains moments de ce cadre chronologique.

Qui se rend au Congo et pourquoi ?

A la fin du 19^e siècle, les lointains horizons africains excitent l'imaginaire collectif masculin et le «Congo» apparaît, aux yeux de certains, comme une

passionnante aventure de jeunesse avant de rentrer au pays pour y mener une vie plus rangée. La colonisation est, dans un premier temps, une affaire d'hommes : «Coloniser est un acte essentiellement masculin : c'est conquérir, pénétrer, posséder, féconder...» [5]. D'autant plus que le Congo est une colonie d'exploitation et non une colonie de peuplement ; elle laisse le champ libre à tous les appétits et à toutes les ambitions. Dans l'entre-deux-guerres, la colonie ne constitue nullement un exutoire démographique pour la Belgique ; au contraire, après la Première Guerre mondiale, c'est la crainte de la dénatalité et de la dépopulation qui hante l'ensemble de la classe politique.

L'absence d'enracinement à long terme des milieux coloniaux belges renforce encore le sentiment que la colonie est avant tout un espace réservé aux hommes. Les Belges gagnent la colonie, y restent pendant un terme précis puis rentrent au pays. Pour beaucoup, l'aventure coloniale se referme comme une parenthèse, un transit, une étape dans la carrière [6]. Rares sont ceux qui cherchent à s'établir définitivement au Congo. La forte diversité entre les régions composant le Congo induit évidemment des types d'implantation différents. Ainsi le Katanga a toujours recueilli la faveur des familles européennes. Les coloniaux adoptent en conséquence des modes de vie et des comportements particuliers, et le fait d'insérer l'épisode colonial dans un «cycle de vie» influence très certainement la manière dont sont envisagées et vécues les relations avec les autochtones.

Il faut attendre l'entre-deux-guerres pour que l'immigration européenne atteigne d'ailleurs un seuil sensible et si la part des hommes blancs demeure faible par rapport à la population totale, celle des femmes blanches l'est encore bien plus. Néanmoins, la présence des femmes tend à s'accroître dans les années 1930 et, peu avant la Seconde Guerre mondiale, elles représentent un tiers des coloniaux.

Tableau 1

Répartition sexuée de la population blanche au Congo (1900-1939)

	Hommes	Femmes	% de femmes	Enfants	Total (H+F+E)
1900	1 105	82	6,9	—	1 187
1905	1 305	105	7,4	—	1 410
1925	10 738	3 158	22,7	1 344	15 240
1937	11 014	5 878	34,7	3 211	20 103
1938	12 728	6 604	34,2	3 759	23 091
1939	13 448	7 347	35,3	4 414	25 209

Source : Annuaire statistique de la Belgique et du Congo belge, t. 70, mars 1950, Bruxelles, p. 435.

La structure sociale des coloniaux s'est également profondément modifiée au cours du temps «[...] avant 1910, les militaires, les commerçants, et les religieux ont constitué l'essentiel du peuplement» [7]. Cette répartition s'est modifiée

surtout après la Première Guerre mondiale : «L'élément missionnaire a crû régulièrement, sans interruption jusqu'en 1960. [...]. La croissance des autres catégories sociales fut plus tardive, et elle fut interrompue par la crise qui marqua un recul entre 1930 et 1935. L'immigration ne reprit vraiment qu'avec la Deuxième Guerre et durant cette dernière période les catégories des fonctionnaires et des colons indépendants s'accrurent plus rapidement que le groupe des agents de sociétés» [8]. La majorité des coloniaux ont entre 18 et 45 ans. C'est une population dans la force de l'âge ayant des comportements caractéristiques, notamment en matière de sexualité et de loisirs.

Mais si la colonie représente un territoire de «tous les possibles», a-t-elle fait une place aux femmes ? Et laquelle ? Les colonisateurs se sont-ils préoccupés de la population féminine ? De quelle manière et surtout dans quels buts ?

Leur présence et leur rôle ont suscité précocement de très vives controverses. L'étude des représentations collectives dans les sociétés coloniales, notamment celle de l'homme blanc abordée dans un très intéressant article par Jean-Luc Vellut [9], permet de mieux apprécier, en parallèle, la dimension «genrée» des discours sur la femme blanche. Ces discours sont produits le plus souvent par des hommes mais aussi par des femmes : ils renseignent à la fois sur l'imaginaire des coloniaux et sur la représentation que se font les coloniales d'elles-mêmes. En filigrane se dessinent aussi l'image de la femme indigène et celle du colonial blanc. Si l'image du colonial est intéressante, celle des femmes européennes est passionnante à plus d'un titre «car elle est le lieu où se cristallise l'image rayonnante de l'Européen dans les colonies. Femme exaltée *dans sa triple dignité de vierge, d'épouse et de mère (...)*, femme intangible aussi» [10]. Issu de cette construction idéologique, l'ensemble du corpus sur lequel nous avons travaillé éclaire surtout sur les fantasmes, les préjugés ou les attentes du milieu colonial, et assez peu sur les conditions de vie réelles des différentes catégories concernées. Mais ce n'est pas ici le propos, qui s'en tiendra au cadre discursif et symbolique.

Cette première approche du discours colonial sur la femme européenne et la femme africaine au Congo se base, pour l'essentiel, sur trois types de sources : les rapports au Congrès national colonial, différents articles de presse et les brochures de l'époque. Il serait tout à fait intéressant de les confronter à la correspondance privée, la littérature romanesque [11] ainsi qu'aux journaux intimes conservés notamment au Musée de Tervuren. Le regard de l'administration coloniale devrait également être approfondi [12]. Enfin, il serait aussi passionnant de pouvoir confronter cette vision européenocentriste à celle des Africaines et Africains.

Eduquer les futurs coloniaux : une fonction féminine qui fait l'unanimité

Dès le début du 20^e siècle, la femme belge se voit attribuer un rôle d'éducatrice. Si son départ à la colonie divise l'opinion, sa fonction de formatrice des

futurs coloniaux, elle, fait l'unanimité. Institutrice ou mère, elle doit prendre en charge l'éducation coloniale des petits Belges, éveiller les vocations des futurs colons. C'est à l'éducatrice que l'on s'adresse : elle doit inculquer les valeurs « coloniales » aux enfants : endurance, courage, soif d'aventure, ... soit un petit concentré de virilité, en totale concordance avec les stéréotypes véhiculés sur le colonial, « ... homme d'action, chef énergique, adoré par ses sujets. (...) Le vrai colonial ? *L'appétit d'action* le distingue au premier chef. Ce qu'il veut ? Produire. Ce qu'il recherche ? Des résultats » [13].

L'éducation des filles n'est pas absente du débat et on y voit poindre progressivement l'idée qu'il ne s'agit pas seulement de les former à préparer les futurs colons mais aussi de leur suggérer l'envie de partir elles-mêmes. Elles doivent, elles aussi, concourir à l'expansion, « les maîtresses ont leur part dans la tâche à accomplir » : « aux institutrices de former non seulement des jeunes filles instruites et vertueuses, des ménagères actives et prévoyantes, mais des mères dont le cœur soit assez haut placé pour enseigner à leurs enfants l'endurance, le courage et la persévérance dans les efforts, pour envisager sans frémissement et sans crainte la pensée de la séparation ou [c'est important] pour se déterminer à quitter avec les parents, les frères, les enfants ou l'époux le pays qui les a vues naître. Quel que soit le lieu où elles sont appelées à se fixer, elles y seront une sauvegarde et un soutien » [14]. Toutefois, leur éducation sera moins longue que celle des hommes car elles possèdent d'instinct des qualités innées : « on trouve chez la femme des sources inépuisables d'enthousiasme et d'admiration pour les grandes et vastes entreprises. Nul être plus qu'elle n'est sensible aux projets qui rapportent gloire et honneur : c'est une puissance morale qu'il serait puéril de dédaigner » [15].

Parallèlement à cette extension, de manière concomitante et fortement liée, se met en place un imaginaire puissant qui va bientôt justifier et légitimer la présence de femmes blanches dans la colonie, voire même la rendre indispensable.

Haro sur la « ménagère »... !

Au tout début du 20^e siècle, dès les années 1910, on observe un revirement à l'égard de la « ménagère » congolaise du Blanc, véritable institution coloniale. Le concubinage des Blancs avec des femmes indigènes, les « ménagères » dotées d'un « statut » qui les distingue clairement des prostituées, se retrouve dans toute l'Afrique noire. C'est une pratique ancestrale qui répond autant à l'exigence de l'hospitalité qu'à « des modalités ordinaires de l'alliance avec les étrangers et des échanges qui s'ensuivent » [16]. Elle remplit aussi une fonction jugée indispensable, celle de répondre aux besoins sexuels masculins, jugés irrépressibles, une conception longtemps dominante qui se traduit par l'acceptation d'une « double morale » [17] considérée comme « naturelle ». Au Congo, en effet, dans un milieu colonial où le déséquilibre numérique entre les femmes et les hommes européens

est très prononcé et où les colons sont dans la force de l'âge (entre 18 et 45 ans) se pose inévitablement le problème de leur sexualité, une question rapidement résolue par la pratique «compensatoire» de la «ménagère», «louée» au mois ou à l'année, voire le temps que durera son séjour au Congo. Selon un journal colonial, «la ménagère noire est la compagne qui charme de sa présence le Blanc après une journée de travail et de dur labeur» [18]. L'histoire, banale et classique, est rapportée par le jésuite Arthur Vermeersch [19] après un séjour d'études au Congo en 1913 : «Fraîchement débarqué au Congo, après les présentations officielles et les poignées de mains aux anciennes et nouvelles connaissances, le jeune colonial s'entend aussitôt souffler à l'oreille : as-tu pensé à l'autre ? A quelle autre ? Que diantre ! Tu es bien bleu pour ne pas me comprendre. En tout cas j'ai pensé à toi. Je t'en amène une dont tu seras content : un bijou dans son genre. La nouveauté a ses charmes ; l'inconnu fait rêver d'aventures ; la licence se présente comme une émancipation. Pourquoi franchir l'Océan, si ce n'est pour fuir le terne et le banal ? Silence, les scrupules ! On tend la main vers la coupe enivrante. On la saisit, on la goûtera. Et trompé par les fumées vaporeuses qui montent au cerveau, le déniaisé est un vaincu qui croit conquérir, et qui pense s'affranchir au moment où on l'enchaîne» [20]. L'homme blanc ne peut résister longtemps aux charmes de l'Africaine et de la liberté licencieuse : «Derrière l'image triomphaliste de Boula Matari domptant l'Afrique, il y a l'empire qu'exerce sur lui la femme africaine» [21]. Les fantasmes générés par la colonie sont renforcés par les publications de récits de voyage ou autres aventures coloniales. Mais au tournant du siècle, le moralisme ambiant s'en offusque et les critiques commencent à fuser. On redoute surtout l'influence néfaste de l'Africaine sur les mœurs des jeunes colons. La pratique de la «ménagère» interfère dans de nombreux débats sur la colonie et les moralistes amplifient son ampleur et ses conséquences. La métropole se délecte — tout en s'indignant — des aventures sexuelles et amoureuses des colons, du concubinage, voire de la polygamie, des compatriotes expatriés [22]. Pourtant, ce concubinage apparaît progressivement comme indigne et dégradant. Déjà en 1914, Arthur Vermeersch écrivait crûment : «Dans le royaume des aveugles, les borgnes sont rois ; au pays des négresses, la ménagère est reine» [23]. Réactivé aux lendemains de la Première Guerre, ce discours opposera désormais à la «ménagère» une alternative de qualité, celle d'encourager les épouses des coloniaux à partir avec leurs maris.

Au-delà de l'immoralité supposée, ce sont surtout les «fruits» des rapports entre Blancs et Noires qui préoccupent la métropole. Pourtant les métis (appelés alors mulâtres) semblent plutôt rares au Congo, comparé à ce que l'on observe dans les colonies voisines anglaises ou portugaises [24]. Ils constituent toutefois un problème suffisamment embarrassant pour susciter la création d'une «Association pour la protection des mulâtres» en Belgique (1932) et pour déterminer sur place des initiatives locales. C'est ainsi que, dans le district de Léopoldville, les femmes indigènes sont autorisées à ouvrir des foyers pour

métis abandonnés dès 1933. A la fin de 1934, 191 enfants y sont recueillis [25]. Le poids numérique des métis dans la population reste évidemment impossible à définir, mais en 1932, une enquête fait état de 1 307, dont 117 légitimés [26]. Les Belges chercheraient à limiter ces naissances et on s'attendrait plutôt à voir ce comportement être considéré positivement. Mais la réalité est bien plus complexe car elle se greffe à la fois sur la question de la limitation des naissances — une question qui divise la société en Belgique — et sur la crainte de voir les populations indigènes adopter à leur tour des pratiques anticonceptionnelles : «cousin du singe, il [l'Africain] imitera la pratique dès qu'il y trouve son intérêt» [27]. Alors que l'on ne dispose d'aucun recensement de population fiable pour étayer ces craintes, chacun est persuadé que la population indigène régresse rapidement [28]. Cette psychose de la dépopulation, admise comme une évidence, devient même phobique dans les milieux coloniaux jusqu'après la Seconde Guerre mondiale. Et les observateurs de tirer la sonnette d'alarme car la richesse de la colonie se situe également dans une main-d'œuvre abondante. L'immoralité et l'exemple peu glorieux donné aux populations locales, l'importante dénatalité supposée, sont autant de phénomènes qui inquiètent la métropole. Ces diverses constatations fournissent des arguments forts aux partisans d'une présence féminine blanche au Congo. Admissible et tolérée dans les premiers temps de la colonisation, la «ménagère» ne l'est plus après 1918 ; il devient donc impératif que le colonial vienne accompagné de sa femme.

Malgré la mauvaise presse dont jouit la pratique de la «ménagère», celle-ci se maintient à des degrés divers durant toute la colonisation belge. Il serait également réducteur de suivre les moralistes de l'époque et de ne voir dans ces relations que des liens de domination et/ou des rapports sexuels strictement vénaux. S'il est vrai que les Belges qui épousent leur concubine de couleur sont rares, cela ne signifie pas que les sentiments soient toujours absents de leurs relations. Dans ses souvenirs, un ancien colonial témoigne de la tristesse ressentie par les deux parties à l'idée de se quitter, sans plus jamais se revoir : «Juin 1945 [...]. Je descends à Léo pour aller passer deux mois au Kivu. Elisa rentre chez elle et je ne la reverrai plus. Nous avons décidé dès le début que cela se passerait ainsi : «Tu dois te marier avec une femme de ton pays et avoir des enfants de ton pays» me disait-elle souvent. [...] Il vaut mieux nous séparer maintenant : Elisa est encore assez jeune pour rencontrer un autre blanc ou se marier avec un homme de sa région. Elle ne sera pas dans le besoin : son premier blanc [...] lui a laissé un petit pécule ; je l'ai aidée à se faire construire une maison dans la cité [...]. N'empêche, nous nous sentons tristes tous les deux : après tout, nous avons vécu ensemble pendant trois ans et elle a été pour moi une amie courageuse et fidèle...» [29]. Cette situation n'est pas sans rappeler sous certains aspects (mais dans une perspective de classes sociales), les «couples» qui se forment au 19^e siècle entre l'étudiant et la coussette, entre l'artiste et son modèle, entre le maître de maison et la servante. S'ils traduisent certes des relations de pouvoir et de domination, ils ne sont pas tous démunis d'affection ou de sentiment [30].

Mais dans ce cas-ci, la «moralité» et les convenances se doublent d'une peur bien réelle, forte dans l'entre-deux-guerres : celle du «mélange de races». La Belgique est traversée à ce moment par un courant eugéniste important, qui prend appui sur des théories scientifiques et voit dans le métissage un danger d'affaiblissement et de dégénérescence pour la race «belge». Cette opinion est communément admise et répétée dans la presse, déjà avant la reprise de l'Etat indépendant du Congo par la Belgique : «Toute indifférence de la part des autorités au sujet du mélange des deux races détermine un abaissement du niveau moral de la population blanche et crée un danger pour l'avenir» [31]. C'est pourquoi la femme belge au Congo apparaît à certains comme un véritable garde-fou : «Si nous voulons faire de notre empire colonial une plus grande Belgique, il faut y créer une population vraiment belge et non pas une race bâtarde qui hériterait du blanc et du noir tous les vices sans hériter d'aucune de leurs qualités, une race de mulâtres qui se dirait belge par le sang blanc dont elle tirerait gloire, mais qui n'aimerait pas la Belgique parce qu'elle ne l'aurait jamais connue et qu'elle n'y verrait pas une patrie» [32].

La présence des femmes belges est évoquée au Congrès international d'expansion économique mondiale de Mons en 1905. Au Congrès de Malines en 1909, certains catholiques vont jusqu'à proposer la création d'une Société belge d'émigration des femmes au Congo. Dans son rapport, Jules Leclercq insiste sur cet aspect [33]. Même si ce souhait restera un vœu pieux, venant d'un homme qui fait autorité à l'époque dans le domaine colonial [34], il indique que le débat est donc bien présent dès le début du siècle. De plus, il n'est pas spécifique à la Belgique ni au Congo ; la controverse traverse presque toutes les sociétés coloniales. Les contemporains puisent des enseignements dans le fonctionnement des colonies voisines ou plus lointaines. Les analystes belges se tournent principalement vers Java [35], possession hollandaise, ou vers les diverses colonies françaises. Les travaux de P. Piolet [36] ou du missionnaire P. Lejeune [37] sont analysés et discutés. Pour *Le Moniteur colonial* de mars 1907 «...ils sont de plus en plus nombreux, et non des moindres — qui envisagent l'installation de ménages [38] européens au Congo comme une question essentielle, primordiale, pour l'avenir moral de notre colonie» [39]. Au Congrès catholique de Malines de 1909, Jules Leclercq cite les Anglais en exemple, tout comme les Hollandais d'ailleurs, parce qu'ils fondent aux colonies des foyers stables en y emmenant leurs femmes. A contrario, le modèle colonial français est présenté comme «anormal» parce que «l'élément primordial de toute société y fait défaut ou y est rare : l'élément féminin» [40]. Il faut donc que la Belgique prenne exemple sur l'Angleterre et la Hollande.

D'autres arguments s'y ajoutent, comme la résorption des problèmes d'emploi en Belgique dans certains secteurs en dirigeant l'excédent de main-d'œuvre féminine vers la colonie. Les femmes ne doivent pas craindre de s'expatrier car «la lutte pour la vie, si ardue déjà pour les hommes dans nos étroites frontières, est devenue plus difficile encore pour les femmes. Combien de malheureuses,

pourvues d'un diplôme, cherchent le pauvre petit gagne-pain qui les mettra à l'abri de la faim ! Combien d'institutrices sans élèves, d'employées sans emploi...» [41]. Des places d'institutrices, de gouvernantes, de modistes ou encore de femmes de chambre devraient les attirer «dans l'attente d'une situation définitive que nos colons leur procureront en les demandant en mariage» [42]. Poussées par l'espoir d'un (beau) mariage, d'un foyer, d'une famille, de nombreuses jeunes femmes s'expatrieraient ainsi sans regret. Mais ce courant en faveur d'une sorte de «colonie de peuplement» est resté très minoritaire en Belgique. L'Etat comme les grandes entreprises y seront toujours fortement opposés. Ils craignent «qu'une population enracinée sur place ne s'oriente vers des revendications contre la métropole» [43]. Ces velléités sont d'ailleurs totalement abandonnées après 1918, où, en raison de la politique nataliste et de la promotion des familles nombreuses, il devient indécent, voire antipatriotique, d'envisager l'envoi hors du pays de femmes, mères potentielles. La question ne se pose évidemment pas pour les religieuses.

Après la Première Guerre, en dépit d'un contexte où des intérêts divers et parfois contradictoires s'affrontent, le discours qui traçait une mission sociale et familiale spécifique pour la femme coloniale se maintient. Les grandes lignes ne s'éloignent pas des discours précédents. Premièrement, la femme blanche permet au colonial de remplir son devoir conjugal conformément à la morale chrétienne. Elle prend soin de son mari, lui offre le lit, le couvert et le réconfort moral, tout en limitant une consommation d'alcool qui demeure préoccupante dans la colonie. Alors que l'alcoolisme semble jugulé dans la métropole grâce à la loi Vandervelde (1919), il demeure un réel fléau au Congo [44]. Il existe néanmoins des obstacles à cette présence féminine idéalisée, parmi lesquels la santé et la robustesse des femmes. On admet généralement que les femmes belges sont physiquement moins fortes et moins bien préparées que les Anglo-Saxonnes, dotées en quelque sorte de «caractères acquis» pour l'expatriation, en raison de l'impérialisme britannique ancestral. Leur initiative et leur vaillance «sont un effet de l'essaimage séculaire de leur nation et d'une éducation virile et libre ; [alors] que nos jeunes filles, issues d'une race longtemps casanière et trop couvées dans leur famille, sont bien moins préparées à la vie coloniale ; que, loin de son clocher natal, plus d'une s'ennuiera, s'inquiétera, se lamentera au détriment de sa santé et deviendra pour son mari une entrave au lieu d'un appui» [45]. En contrepoint de la «vaillante broussarde», le discours doit aussi lutter contre le cliché de la coloniale déchargée de ses soucis domestiques grâce à une armée de boys, et se prélassant «sur une chaise longue toute la journée à l'abri du soleil» [46]. Soit une image hautement critiquable, qui fait songer à celle de la bourgeoise futile de la fin du 19^e siècle, une figure en voie de disparition après la Première Guerre en raison de l'érosion des fortunes et de la crise de la domesticité.

A la fin des années trente, l'épouse est également perçue comme un rempart contre la dépression nerveuse qui guette les coloniaux et qui serait la deuxième

cause de rapatriement avant le terme, après la malaria [47]. Gardienne du foyer, son influence bénéfique s'étend bien au-delà de son seul époux ; en offrant un gage de moralité, elle aide au contrôle social du milieu colonial : «Sa seule présence impose aux célibataires plus de décence et de retenue». Elle apporte aussi «plus de confort, car son home, mieux aménagé, plus avenant, sert bientôt de modèle». Pour peu qu'elle ait du cœur et de l'initiative et qu'elle se dévoue pour son entourage, elle devient la «providence» des colons souffrants. Ce sont d'abord les aspects de moralisation et réconfort à l'égard de l'homme blanc qui sont mis en évidence mais ils se doubleront bientôt d'une vision sociale plus large.

Il s'agit donc de bien redéfinir clairement les tâches dévolues à la femme blanche au Congo. Elles se réfèrent directement à la distribution traditionnelle des rôles sexués et aux vertus supposées du modèle de la femme au foyer, tel qu'il s'était développé d'abord dans la bourgeoisie puis avait été érigé en modèle universel à la fin du 19^e siècle [48]. Le modèle s'inspire tout droit de l'organisation sociale telle que définie dans l'encyclique *Rerum Novarum* (1891) et reprise par *Quadragesimo Anno* (1931). Dans cette distribution des rôles et des tâches sexués, la femme est épouse et mère — et elle n'est pratiquement que cela. Mais ses tâches ne se limitent pas exclusivement à la sphère familiale. Calquée sur celle du paternalisme fin de siècle, la mission sociale de la femme coloniale s'élargit à son entourage. Comme naguère les dames d'œuvres chargées de visiter les familles ouvrières et d'éduquer les jeunes mères, les coloniales se voient confier les soins destinés aux jeunes Africains en vue de diminuer la mortalité infantile. Elles doivent donc se muer aussi en éducatrices de la mère africaine afin de la «civiliser», de la métamorphoser en bonne mère de famille, sur le modèle de la famille occidentale chrétienne.

Dans cette mission, la femme laïque coloniale seconde en quelque sorte l'action des religieuses. Les religieuses sont les seules femmes dont la présence dans la colonie n'a jamais été contestée. Même en Belgique, quand les débats virulents autour de la laïcisation des soins hospitaliers ou de l'éducation des filles opposent avec violence catholiques, libéraux et socialistes sur le rôle des congrégations religieuses, aucune critique ne s'est jamais élevée contre leur présence au Congo. Ainsi, même le groupe d'études coloniales de l'Institut de Sociologie de l'Université libre de Bruxelles — institution profondément anticléricale — ne tarit pas d'éloges sur les religieuses en 1910 : «L'afflux des religieuses est hautement désiré de tous. Quelles que soient nos idées philosophiques, nous sommes tous persuadés que la présence de ces admirables femmes est pour l'Afrique un immense bienfait. Non seulement elles font œuvre d'éducation, non seulement elles soignent et réconfortent les malades, mais elles donnent encore un exemple de charité bien plus puissant sur l'esprit du noir que tout autre enseignement. Or, cette charité, cet altruisme ont grand besoin d'être développés dans ces milieux barbares [...]. Sans doute, en se rendant au Congo, bien des religieuses vont à la rencontre de la mort : mais elles font d'avance, à la civilisation chrétienne, le

sacrifice délibéré de leur vie. Les retenir, même les plaindre, serait méconnaître la beauté de leur idéal et l'austère mais profonde satisfaction qu'elles éprouvent à le poursuivre. Souhaitons donc de rencontrer beaucoup de ces grands dévouements ! Ils sont si indispensables à notre œuvre africaine que nous avons le devoir de leur faciliter la voie» [49].

Les ordres religieux (masculins et féminins) occupent (et occuperont) une place prépondérante dans le travail social déployé au Congo [50]. Nous ne développerons pas dans cet article le rôle des religieuses, qui occupent une niche très particulière dans les rapports sociaux de sexe et pour lesquelles il existe par ailleurs une littérature assez abondante.

Dans l'architecture du discours colonial, les épouses de coloniaux viennent donc en renfort des religieuses et sont érigées en quelque sorte en «missionnaires laïques». Elles se voient attribuer notamment la protection maternelle et infantile indigène. Cette position n'est pas sans équivoque. La coloniale est bel et bien une femme et une épouse «à part entière», ce qui permet de résoudre les problèmes posés par la sexualité masculine, mais une femme dont paradoxalement le devoir conjugal ne se double pas, comme dans la métropole, d'un devoir de procréation. De ce point de vue, sa mission au sein du couple se distingue totalement de celle attribuée aux femmes belges, à une époque où une forte propagande nataliste les pousse à avoir beaucoup d'enfants [51]. En revanche, la maternité dans la colonie demeure problématique pour les femmes blanches en raison de l'impossibilité présumée d'y mener à bien une grossesse, puis d'élever sans risque de jeunes enfants. Etre enceinte et surtout accoucher en Afrique à cette époque n'est pas sans danger et il est vivement conseillé aux coloniales de rentrer au pays. Mais leur retour signifie l'abandon de la tâche qui leur était confiée sur place... La maternité est donc souvent considérée comme «une calamité» et le jeune enfant comme un handicap pour le ménage colonial. Durant l'entre-deux-guerres, les avis sont plus nuancés. Le *Bulletin de l'Union des Femmes coloniales*, association féminine créée fin 1923 (cf. *infra*) publie de nombreux témoignages de femmes ayant accouché au Congo et y élevant leurs enfants, mais d'autres correspondantes persistent à conseiller aux femmes enceintes de rentrer en Belgique. Le *Bulletin* diffuse d'ailleurs des publicités pour pensionnats, comme le home pour enfants de coloniaux de Mme Fernand Meeus à Putte (Cappellen) qui insiste : «Ne risquez pas la santé et peut-être la vie de vos chers petits en les emmenant en Afrique, confiez-les au Home pour enfants de Coloniaux» [52]. A l'inverse, des pages entières de la revue sont consacrées aux conseils donnés aux mères contre les maladies, les moustiques, le soleil (port du casque), l'approvisionnement en aliments frais, des marques de lait stérilisé ou en poudre [53], qui témoignent qu'il y a bel et bien un intérêt et un «marché» pour les produits destinés aux enfants.

En 1930, l'Union des Femmes coloniales, en collaboration avec l'Office national de l'Enfance (ONE [54]), publie une brochure sur la question [55]. Dans *l'Avant-propos* perce la critique des médecins qui déplorent le peu de connais-

sances des femmes blanches en matière d'hygiène : «Tous les médecins dans leur pratique journalière constatent combien précaires ou même erronées sont les connaissances des femmes en ce qui concerne l'hygiène, l'alimentation, les soins et l'éducation à donner à ceux qui les entourent [...]. Ainsi parmi les jeunes femmes qui suivent leur mari au Congo combien sont mal préparées au rôle si complexe que la nature leur a départi ?...» [56]. L'Union des femmes coloniales recommande à chaque mère de se «consacrer entièrement à son enfant et ... surtout [de ne] pas l'abandonner aux boys». Mais au bout du compte, la revue estime que, quels que soient les efforts déployés, les enfants élevés au Congo seront toujours plus pâles, chétifs, comme anémiés. Rentré au pays, l'enfant reprend des forces après plusieurs mois, mais «presque toujours l'instituteur le remarquera comme «l'enfant du Congo» pour sa nervosité et son indiscipline» [57]. On balance donc entre l'image idéalisée d'une société coloniale stable, composée de ménages coloniaux «traditionnels» — mais où l'éducation des enfants se ferait loin de la famille — et le discours métropolitain à l'intention des femmes, axé sur le retour de la mère au foyer et l'interdiction de travailler au-dehors, au nom de son indispensable présence auprès de ses enfants. La femme coloniale se trouve ainsi prise entre deux projets contradictoires : sommée d'être mère (de famille nombreuse) en Belgique, elle en est détournée au Congo au nom des intérêts supérieurs de la prospérité coloniale ! Si sa fonction conjugale et familiale est légitimée, sa fonction maternelle demeure problématique : elle sera sublimée d'un point de vue symbolique — comme elle le fut pour les femmes célibataires, priées de «reporter» leur sollicitude sur les enfants d'autrui. Dans ce cas de figure, ce sont les enfants congolais et leurs mères qui doivent être au centre des préoccupations.

Les conséquences des missions spécifiques de l'Européenne

Dès le début des années 1920, ces discours se précisent et deviennent répétitifs. Ils forment désormais un ensemble de poncifs sur les fonctions pacificatrices et civilisatrices des femmes blanches au Congo. En toute logique, les conseils qui sont donnés aux futures coloniales privilégient ces aspects en occultant les réalités de la vie quotidienne au Congo. Mais trouver des femmes prêtes à partir au Congo n'est cependant pas très aisé. De même pour les hommes : les appels lancés aux ingénieurs dès les années 1910-1920 sont éloquents.

Des réalisations concrètes voient le jour pour préparer les colons et leurs femmes. Dès 1910-1911, l'Union coloniale organise, en marge de sa formation, un cours gratuit (comprenant six leçons d'hygiène pratique appliquée) pour les «dames qui se rendent dans la colonie» [58]. De son côté, le Comité de la Ligue pour la Protection de l'Enfance noire (voir *infra*) propose dès 1913 des «matinées de causerie» pour les femmes qui accompagnent ou rejoignent leur mari au Congo. Peu à peu, des cours spécifiques se structurent, sous la direction de

l'Union coloniale. Ils s'adressent non seulement aux candidats agents coloniaux, mais «ils ont aussi pour but de contribuer à la diffusion des idées expansionnistes et de susciter de saines vocations coloniales» [59]. Quant aux candidates au départ, la présidente de la Ligue de Protection de l'Enfance noire les reçoit, elle les met en contact avec des dames revenant de la colonie. Des renseignements, des informations sont échangés, les dangers «plutôt moraux que physiques bien souvent» sont détaillés [60].

En 1922, le gouvernement crée (en collaboration avec l'Union coloniale et l'École de Service social de l'État) un organisme chargé d'offrir aux dames des conférences sur l'hygiène, la déontologie de la vie du colon, l'utilité de la femme au Congo, sa morale, ses devoirs et ses obligations [61]. Ces «causeries coloniales pour dames» rencontrent un certain succès puisque en neuf ans (de 1922 à 1930), 1 264 auditrices suivent cette formation (qui reste néanmoins très élémentaire). Ces cours font des émules et bientôt diverses associations offrent le même type de services. Des écoles coloniales se créent, des cours sont organisés par la Croix-Rouge, les récentes écoles de Service social mettent à l'ordre du jour des questions coloniales. Les Dames de Marie (chaussée de Haecht), fameux institut bruxellois d'enseignement pour filles, organisent des conférences pour jeunes filles et dames se rendant à la colonie [62], ... Se dessine ainsi un ensemble éclaté d'œuvres et d'associations qui apportent une aide ponctuelle, logistique ou pratique ou qui offrent des éléments de formation pour les candidates au départ.

Quelques femmes (très rares) ne se contentent pas de ces leçons spécifiquement féminines et assistent aux cours de préparation coloniale. Elles passent des examens et, bien souvent, les réussissent fort bien (mieux que les hommes), ce qui suscite un certain émoi. Ainsi en 1931, Mlle Diongre, seule jeune fille inscrite à la session, est classée première aux examens de fin d'année [63]. Certains conseils donnés à l'occasion de ces cours prètent le flanc à des polémiques, notamment celui de se munir de costumes masculins pour suivre leur mari à la chasse ! Les «ex-coloniales» s'y opposent, affirmant qu'il ne faut jamais se départir de son habit féminin mais qu'il faut plutôt le rendre plus confortable et plus fonctionnel [64].

Des modèles identitaires sont également proposés aux futures coloniales. L'ère des pionnières est glorifiée. Il serait erroné en effet de croire que les femmes ont attendu l'aval des moralistes, des médecins ou autres observateurs pour se rendre au Congo. Les pionnières anglo-saxonnes protestantes, des missionnaires, un panel des «premières femmes blanches» au Congo sont citées, autour desquelles se construit une mythologie des pionnières, largement diffusée par le *Bulletin de l'Union des femmes coloniales belges*. Parmi les figures proposées en exemple, celle de madame Comber, épouse du révérend Thomas James Comber, envoyé avec son mari par la *Baptist Missionary Society*, qui arrive au Congo dès 1875 [65]. Berthe Gheude, l'épouse du capitaine d'état-major Alphonse Cabra, arrivée au Congo en 1903, est la première Européenne à tra-

verser l'Afrique centrale en 1906, après un voyage historique et épique de 19 mois [66]. A son retour en Belgique en 1907, elle entreprend une tournée de conférences où elle se fait l'apôtre de la présence de la femme blanche au Congo [67].

L'Union des Femmes Coloniales : un réseau de sociabilité et la diffusion du «modèle métropolitain»

Les années d'après-guerre marquent le début de l'arrivée significative de femmes coloniales. Elles accompagnent le plus souvent leur époux, fonctionnaire ou agent colonial. Elles y restent quelques années, le temps du ou des termes. Plus rares sont celles qui s'y installent définitivement. Elles habitent en grande majorité dans les villes ainsi qu'au Katanga. Eloignées de leurs familles et isolées, les coloniales forment des réseaux de solidarité féminine, y compris avec les coloniales «rentrantes». Ces réseaux informels se concrétisent en 1923 (officiellement en 24) par la fondation, à Bruxelles, de l'Union des Femmes Coloniales (UFC), dans le but premier de «fortifier l'esprit de solidarité parmi les coloniales belges». Un comité exécutif est composé de Mmes Stubbe [68], Saroléa, Dubois, Dardenne, Lekeu, Anet et Brunard. L'Union se compose de femmes qui ont séjourné au Congo et souhaitent apporter leurs expériences et leurs connaissances aux coloniales en herbe. Elle publie dès 1924 un bulletin mensuel qui prodigue des conseils — soins aux enfants, hygiène et recettes de cuisine — et donne des nouvelles des coloniales. Même lorsqu'elle est de courte durée, l'expérience congolaise marque l'existence de ces femmes qui demeurent, toute leur vie, des «anciennes coloniales». Rentrées, elles recherchent les liens avec d'anciennes coloniales : un véritable sentiment d'appartenance à un groupe spécifique se dégage très nettement des articles du *Bulletin*.

Dès sa création, l'UFC donne le ton : pour elle, il va de soi que la femme doit se rendre dans la colonie. «La femme à la colonie, c'est la bonté, le sourire, les fleurs, le confort qui s'introduisent, c'est la famille européenne qui s'installe dans un pays neuf qui jusqu'à présent fut le domaine des pionniers, des rudes travailleurs exclusivement acharnés à la tâche formidable de frayer la voie à la pénétration de la civilisation» [69]. Elle adopte pleinement le discours et les perspectives évoqués précédemment («de plus les femmes obligent les coloniaux vite portés au débrailé moral et physique à plus de tenue et de correction») [70], y compris dans tous ses prolongements moraux, comme la lutte contre l'alcoolisme [71]. Si l'on trouve encore trace de la «ménagère noire» pour légitimer la présence des femmes belges, l'argument se fait de plus en plus discret. L'UFC se positionne donc clairement en faveur d'une présence féminine au Congo et une partie non négligeable de son travail consiste à mettre en place les structures et les moyens de cette émigration. Par l'intermédiaire de son *Bulletin*, elle informe, renseigne et diffuse des témoignages sur la vie de coloniales. Cinq ans après sa

création, en 1929, l'UFC compterait 716 membres, réparties ainsi : 200 à Elisabethville, 125 à Albertville, 60 dans les territoires sous mandats et 331 inscriptions au secrétariat de Bruxelles [72].

Le travail de l'UFC se poursuit au Congo et dans la métropole. Dans la métropole, l'Union organise des cours de préparation coloniale, donne des informations, et orchestre une véritable propagande pour inciter les femmes à partir. Elle vise notamment à améliorer l'image de la coloniale, à la rendre plus familière en faisant connaître auprès du public belge les activités et la vie des femmes au Congo. Par ailleurs, elle apporte une aide concrète aux femmes coloniales lorsqu'elles rentrent et les accueille au débarquement d'Anvers. Enfin, elle prend en charge des enfants de coloniaux qui rentrent seuls en Belgique.

Le second volet de ses activités se déroule dans la colonie. Dès 1924, des comités se créent, d'abord à Léopoldville (Kinshasa), sous la direction de Mlle Beernaert. Les femmes coloniales se réunissent périodiquement pour résoudre des problèmes liés à la vie quotidienne ; des idées sont lancées, certaines se concrétisent. Pour financer ses activités (outre les cotisations ou les dons de membres), le comité de l'UFC organise des fêtes au profit de ses œuvres [73] ; au fil du temps, ces fêtes s'institutionnalisent, se « professionnalisent », obtiennent une certaine renommée : elles s'insèrent ainsi peu à peu dans la vie sociale du Congo. L'Union met en place des fonds d'entraide et de secours pour Européennes, distribués aux coloniales « rentrantes » ou aux malades en difficulté. Des visites quotidiennes sont organisées pour les Européennes dans les différents hôpitaux. L'Union s'efforce aussi de promouvoir la création d'écoles pour enfants blancs (un leitmotiv). Mais rapidement aussi, l'Union se penche sur le sort de la femme et de l'enfant congolais, dans une perspective plus « féminine » que « féministe » : elle organise ainsi des ouvriers pour femmes africaines et s'investit aux côtés de la Ligue de Protection de l'Enfance noire dans les consultations pour nourrissons.

En 1931, l'UFC fonde une association d'aide et de conseils aux métis. Elle s'intéresse tout particulièrement aux « mulâtres » qui, « après quelques années passées en Belgique, se trouvent abandonnés et privés de soutien, souvent par suite de la mort de leur père » [74]. Sous l'influence de Jeanne Rogissart (épouse Saroléa puis Van der Kerken), l'UFC s'implique aussi dans l'éducation des enfants africains et s'indigne surtout du désintérêt affiché pour l'enseignement des filles, qui deviendront des mères de famille. Les statistiques sont déplorables : en 1924, à Tsumbé, l'école primaire compte 404 garçons et 15 filles, à Bokoro 140 garçons et aucune fille, à Kanda Kanda 240 garçons et aucune fille... Ni les missions catholiques ni le gouvernement n'ont ouvert d'école primaire pour filles à Léopoldville qui compte pourtant, à l'époque, une forte population africaine. Le manque d'institutrices européennes est criant : « la grande pitié des écoles catholiques, au Congo, est le manque d'institutrices blanches » et « cet état de choses est intimement lié au problème du séjour de la femme blanche au Congo et au manque de vocation de sœurs missionnaires » [75].

Sur le terrain, les activités de l'UFC paraissent relativement traditionnelles. Mais l'UFC s'engage néanmoins dans le mouvement féministe dès sa création, en Belgique par le truchement du Conseil national des Femmes belges, et plus largement par le biais du féminisme international. Le *Bulletin* ne manque jamais d'informer les femmes coloniales sur les avancées féministes, dans la métropole ou ailleurs, sur les activités du Conseil international des Femmes. L'UFC souhaite voir essaimer des associations féminines dans les colonies. Elle s'enthousiasme pour la fondation de l'Entraide coloniale féminine française car «les buts poursuivis par cette association se rapprochent très fort de ceux de l'UFC qui s'en félicite pour l'intérêt général de la cause» [76]. L'UFC participe notamment en 1931 aux Etats généraux du Féminisme, qui se déroulent à l'Exposition coloniale à Paris et dont l'ordre du jour correspond aux préoccupations de la plupart des femmes belges au Congo, soit «l'organisation des œuvres d'hygiène et d'assistance aux colonies ; la situation légale et morale de la femme et de l'enfant aux colonies et la situation économique de la femme aux colonies» [77]. L'UFC y est représentée par Aline Burls [78], qui y fait rapport sur l'association belge [79]. En gros, ses activités concordent avec les discours idéalisés sur «la mission» de la femme européenne et témoignent d'une adhésion au modèle général. En ce sens, les coloniales sont instrumentalisées au profit de l'œuvre coloniale.

Mais à regarder de plus près, on constate qu'une grande partie de cette instrumentalisation féminine ne résulte pas d'une relation de genre entre hommes et femmes européens, mais qu'elle est catalysée par un troisième pôle — la femme congolaise et sa relation avec le colon. Ce qui place en réalité l'Africaine au centre de la construction : le fruit (potentiel ou réel) de ses relations sexuelles avec un Européen et la crainte de son influence sur les mœurs de «l'homme blanc» interfèrent dans cette triangulation et l'orientent.

La femme congolaise dans le discours colonial [80]

Il ne s'agit pas ici d'aborder les conditions de la vie des Congolaises mais bien de voir comment les femmes coloniales ont tenté d'influencer les femmes africaines pour qu'elles deviennent les meilleurs vecteurs du modèle colonial et qu'ainsi elles participent consciemment ou non à l'affaiblissement de la société clanique traditionnelle.

Ces femmes congolaises sont loin de représenter un ensemble homogène. Il faut distinguer celles (la majorité) qui vivent toujours en milieu coutumier régi selon les lois ancestrales, et dont une partie accepte occasionnellement les contacts avec les Blancs par le biais notamment des missions, des consultations de nourrissons, etc., et celles qui vivent dans les centres extra-coutumiers, soit des centres urbains ou industriels, et côtoient quotidiennement les coloniaux. Leur vie recouvre des réalités tout à fait différentes et le discours colonial ne s'intéresse qu'à celles qui sont en contact avec les Européens.

D'une manière générale, les observations coloniales contemporaines (y compris celles de femmes, même quand elles essaient de comprendre la place de la femme dans la société indigène) se focalisent sur son «infériorisation» et son «asservissement». Le «relèvement» de la femme indigène, à l'ordre du jour, ne peut s'opérer que par l'introduction de mœurs occidentales et chrétiennes — et l'essentiel de ce programme se concrétise pour beaucoup dans la suppression de la polygamie. Cette conception ne rencontre pratiquement pas de contradiction durant les trente premières années du 20^e siècle. Elle est largement relayée par certains milieux féministes : «Il se vérifie au Congo comme ailleurs que la valeur d'une civilisation se mesure par la place qu'elle accorde à la femme. Or la première condition pour que la femme soit respectée et heureuse c'est bien de lui assurer la sécurité dans l'indissolubilité du mariage monogamique et chrétien» [81]. Les femmes indigènes doivent aussi être éduquées pour éviter qu'elles ne deviennent des victimes : «Enfuites souvent de leur village pour venir résider dans les milieux extra-coutumiers, elles y vivent la plupart du temps de la prostitution» [82].

Déjà le jésuite Arthur Vermeersch était persuadé, après son voyage au Congo en 1913, de la nécessité d'éduquer la femme africaine pour en faire un vecteur potentiel de civilisation : «Préoccuper la Belgique du sort de la femme noire, c'est donc intéresser à un point capital du grand problème qu'elle a pour tâche de résoudre : la civilisation de son Congo» [83]. Tous, missionnaires, coloniaux, coloniales ...cherchent donc à la «civiliser» — c'est-à-dire à lui inculquer les valeurs familiales occidentales traditionnelles, en faire «l'ange du foyer» et le ciment d'une union (monogame).

En réalité, ce sont moins les préoccupations morales qui justifient l'intérêt porté à la Congolaise que la situation de la population autochtone. Dès les années 1920, la phobie du «dépeuplement» a tourné à l'obsession [84] : on craint qu'il entraîne un manque de main-d'œuvre indigène et qu'il mette ainsi en péril les intérêts économiques. Deux phénomènes sont pointés : le taux de natalité très bas et la très forte mortalité. «Vers 1925 [...] la conviction se répandit dans les milieux coloniaux qu'il fallait [...] consentir à des investissements, dans le capital humain de la colonie : «faire du nègre», pratiquer la «politique du ventre plein», la «dictature de la suralimentation» suivant les expressions du temps. Avant tout, Etat et sociétés privées redoutaient de voir se vider ces «greniers» de main-d'œuvre et de produits où ils avaient puisé sans compter [...]. [85] Une véritable politique se met alors en place, centrée sur l'Africaine et sur la femme blanche (coloniale ou missionnaire). Trois axes sont proposés : lutter contre la polygamie sous couvert de relèvement moral, éduquer la mère congolaise via un arsenal de consultations pour nourrissons, développer l'enseignement pour les filles. Les deux premiers seront soutenus par les autorités coloniales ; en revanche le troisième n'est porté que par un très petit nombre de femmes belges et restera pratiquement au stade de vœu pieux.

Le «relèvement» moral de la femme indigène

Le mariage monogame apparaît comme la panacée pour «relever» la femme indigène. La faible natalité de la population noire est attribuée en partie à la polygamie, dans de très nombreux ouvrages et articles de l'époque [86]. Les coloniaux et les missionnaires la dénoncent comme une plaie morale : ils y voient le sommet de l'exploitation et de l'avilissement moral de la femme [87]. Ils s'attirent ainsi la sympathie de nombreuses femmes blanches. Pour transformer la femme indigène en une parfaite gardienne du foyer, en faire la pierre d'angle de la famille monogame, il faut avant toute chose qu'elle comprenne l'horreur de cette union polygame et le vice que recouvre cette pratique. Si certains y voient très certainement une perversion de la morale, la plupart cherchent, grâce à sa disparition, à démanteler les fondements de la société traditionnelle congolaise. «Que faut-il pour le développement moral et matériel de notre colonie ? Que le noir consente à élever une nombreuse famille et qu'il consente à travailler». Mais la polygamie l'en détourne car l'homme noir achète des femmes qui travailleront pour lui. «... Seule la monogamie relèvera la race noire en habituant l'homme à réfréner ses instincts les plus bas en lui, en lui faisant accepter le travail, en lui révélant la noblesse de l'amour conjugal et paternel» [89].

Pour les eugénistes et les natalistes de l'époque, la pratique de la polygamie entraîne nécessairement une chute de la natalité. Les Européens distinguent deux types de polygamie : la grande (l'homme peut posséder jusqu'à 300, voire 500 femmes) et la petite (trois à quatre femmes). Globalement, deux raisons sont communément admises pour expliquer la faible natalité de ces couples polygames. La première part du constat qu'un homme doit être riche pour posséder plusieurs femmes. Souvent âgé quand il les épouse, il est donc moins apte à les honorer et à engendrer des enfants robustes. De plus, il acquiert plusieurs femmes surtout pour des raisons de prestige et pour les faire travailler à son profit. La deuxième accuse le système capitaliste blanc d'avoir perverti cette pratique. Avant la colonisation, les hommes les plus riches étaient les plus vigoureux — à savoir les bons chasseurs. Actuellement, ce sont les plus fûtés et souvent les plus âgés ou chétifs, et leur descendance s'en ressent [90]. D'un commun accord, la polygamie noire est un véritable souci pour tous ceux qui cherchent à optimiser le rendement de la colonie [91]. La Charte coloniale de 1908 avait bien inscrit sa suppression progressive et son interdiction dans les camps de la Force publique, ainsi que la levée d'un «impôt spécial par tête de femme supplémentaire [...] tout comme chez nous (en Belgique), un impôt sur les chiens [...]». Cela ne gêne guère les polygames car une femme leur rapporte plus par an que ce que leur coûte l'impôt...» [92]. Néanmoins, le décret du 9 juillet 1936 défend «sous peine de prison et d'amende de [...] donner ou de [...] promettre en mariage, si ce fait entraîne sa cohabitation avec l'époux», une jeune fille non pubère — en dessous de 14 ans [93].

Les soins aux enfants et la lutte contre la mortalité infantile constituent le second volet des efforts pour faire de la femme noire «une bonne mère de famille». «Un grave péril menace notre colonie du Congo et risque de compromettre sérieusement l'œuvre de civilisation et d'expansion économique [...]. Il est malheureusement avéré que le Congo se dépeuple, la mortalité infantile y atteint des proportions considérables et la natalité se trouve singulièrement réduite par l'effet des préjugés dont sont imbus les indigènes. Le devoir de charité, le sentiment d'humanité élémentaire, le souci de l'œuvre civilisatrice entreprise au Congo [...] et nos intérêts économiques nous commandent de lutter contre ce fléau» [94]. C'est par ces mots que débute le texte annonçant la fondation de la Ligue nationale de Protection de l'Enfance noire au Congo le 14 décembre 1912, [95] à l'initiative de Félicie Dubois, épouse de Léon Vandenperre [96], entourée du Dr J. Rodhain [97], Mme Eugène Henry [98], le R.P. Vanderyst, la Révérente Mère Marie, directrice de l'hôpital de la C.C.F.B. à Kinkada (Matadi), et Mlle Léaucourt [99].

Le programme initial comporte trois axes : créer en Belgique des cours de puériculture pratique à l'usage des religieuses, missionnaires et des femmes qui se destinent à partir à la colonie, fonder au Congo des consultations de nourrissons (à l'instar de celles existant en Belgique) [100] et rédiger un manuel d'hygiène de l'enfant noir [101]. Le point fort de cette Ligue sera l'organisation des consultations pour nourrissons qui «variera avec les ressources de chaque localité, allant de l'institution complète calquée sur le modèle des consultations belges disposant d'un local spécial, d'un médecin et gérée par un Comité de Dames, à l'institution rudimentaire limitée à une ou deux personnes de bonne volonté...» [102]. La Ligue fonctionne comme toute œuvre philanthropique féminine, grâce à l'appui de dames influentes. Sa présidente d'honneur n'est autre que l'épouse du ministre des Colonies, Mme Jules Renkin, et son financement s'effectue via des comités provinciaux composés de femmes de la haute bourgeoisie belge (Mme Jean de Hemptinne pour la Flandre orientale, ou Mmes Osterrieth et Grisar pour Anvers, etc.) [103].

La Ligue de Protection de l'Enfance noire retient particulièrement l'attention car elle est non seulement la première œuvre d'envergure, mais surtout elle est due à l'initiative d'une femme et son organisation repose sur les femmes blanches de la colonie. Elle fait ainsi d'une pierre deux coups : elle légitime la présence des femmes blanches au Congo et offre à la Ligue un personnel non coûtant. Les consultations calquent leur fonctionnement sur le modèle belge : une ou plusieurs dames d'œuvres en assurent la direction, mettent un local à disposition. Un médecin supervise la consultation. Seule la condition sociale des «Dames» — et dans ce cas-ci, la couleur de la peau, justifient leur compétence. C'est bien une organisation paternaliste, basée sur la philanthropie féminine et privée, où l'Etat n'intervient pas, qui reproduit à la colonie le type d'association caritative courante dans la Belgique d'avant la Première Guerre mondiale.

Pour réaliser son but — «protéger efficacement l'enfance noire au Congo belge» — l'œuvre s'applique à diminuer le taux de mortalité infantile en enseignant à la femme noire l'art d'élever son enfant, l'hygiène et la propreté. Eduquer les femmes résoudra le problème démographique, et comme le répète inlassablement la fondatrice de la Ligue, Mme Vandenperre, «...soigner l'enfant tout en faisant l'éducation des mères indigènes, c'est un devoir. Il nous faut de la main d'œuvre noire, la richesse de la colonie en dépend» [104].

A l'instar de ce qui se déroule en Belgique depuis le début du 20^e siècle, le Congo est travaillé par des objectifs natalistes et eugénistes, relayés sur le terrain dès 1913 par la Ligue nationale pour la Protection de l'enfance noire. Le discours s'articule de la même manière qu'en métropole : la mère, «ce grand enfant», doit être éduquée pour lui faire prendre conscience de la richesse que le ciel lui a confiée. La maternité est érigée, pour la Congolaise comme pour la Belge, en devoir impératif : «La femme indigène doit, avant tout, être mère ; c'est d'ailleurs la destinée espérée de toutes les femmes (...). Etre mère est pour la femme indigène la meilleure manière de voir améliorer son sort» [105].

Lors de sa première assemblée générale, le 25 novembre 1913, la Ligue peut déjà se glorifier de huit consultations de nourrissons : à Boma, Matadi, Kisantu, Léopoldville, Luebo, Elisabethville, Kambove, N'Guba et des projets de six nouvelles implantations à Bamania, Amadis Gombary, Luluabourg, Lusambo, Hemptinne-Saint-Benoît et Beni [106]. Dix ans après sa création, sa fondatrice, Félicie Vandenperre, rappelle au Congrès colonial de 1924 que l'«objet de cette œuvre est de faire fonctionner partout, où elle le peut, des consultations pour nourrissons, qui sous la direction d'une femme blanche, accordent aux petits enfants de la localité les soins nécessaires, et initient les mères à leurs devoirs d'éducatrices» [107]. A ce moment, la Ligue a à son actif 59 consultations et près de 5 000 enfants présentés par semaine. Certains congressistes s'enthousiasment et proposent d'en faire un organisme d'Etat ; ils sont rapidement ramenés à la raison : «...les œuvres de (ce) genre sont des œuvres de dévouement et de désintéressement individuels et l'étatisme ne leur convient guère...» [108].

Une telle réaction est paradoxale au regard de ce qui se fait en Belgique : depuis 1919, dans un souci d'efficacité, l'Œuvre nationale de l'Enfance coordonne, contrôle, et subventionne l'ensemble des consultations de nourrissons du pays, mettant ainsi fin à une forme de philanthropie féminine, héritée du 19^e siècle et peu coûteuse pour l'Etat [109]. Au Congo, la persistance du bénévolat engendre la précarité de nombreux organismes locaux : «Ils reposent souvent sur le dévouement d'une seule dame blanche, et celle-ci venant à quitter la colonie, le poste tombe...». En fin de compte, l'Œuvre sera surtout efficace là où ce sont «...les religieuses qui se dévouent pour sauver l'avenir de la race noire» [110].

Tout au long des années 1920, le succès de la Ligue est bien réel tant du point de vue du nombre de consultations pour nourrissons en activité (plus de 70 en 1925 [111]) que des résultats sur la baisse de la mortalité infantile [112]. Néanmoins, dès 1929-1930, si les consultations continuent à se multiplier, la

plupart ne sont plus administrées par des femmes coloniales mais par les missions — en majorité catholiques, sauf au Ruanda-Urundi [113]. Leur financement diffère également : plus de la moitié des frais sont désormais pris en charge par le ministère des Colonies en 1930 [114], mais cette part tend à diminuer, pour ne plus représenter qu'un «petit» tiers en 1936 [115].

Au début des années 1930, la Ligue essaie de développer un corps d'infirmières visiteuses africaines, mais sans grand succès, sauf chez les Franciscaines missionnaires de Marie de Léopoldville [116]. Avant 1935, dans de nombreux établissements médicaux possédant une maternité, de jeunes Africaines reçoivent une formation d'aide-accoucheuse. Toutefois, le niveau scolaire des filles dans la colonie n'est pas assez élevé pour envisager de former des accoucheuses diplômées [117]. L'accent est mis essentiellement sur la formation médicale des hommes congolais, et non des femmes, à l'instar de ce qui se fait d'ailleurs dans l'enseignement général. En 1957, le Congo ne compte toujours que 15 infirmières accoucheuses diplômées pour 250 aides-accoucheuses [118].

En 1936, la Ligue comptabilise près de 87 consultations concentrées essentiellement dans les centres urbains, à savoir : Coquilhatville (24), Stanleyville (17), Léopoldville (18), et Elisabethville (13). Mais seules deux d'entre elles sont encore dirigées par des coloniales : Mlle Vermeiren [119] à Léopoldville au Camp militaire et Mlle Dutrilleux, à La Luano, dans la province d'Elisabethville. En revanche, au Ruanda-Urundi, les quatre consultations existantes sont tenues par des femmes laïques mais elles sont reliées à des missions protestantes [120].

Peu à peu, la prépondérance et l'importance de la Ligue sur le territoire congolais diminuent. Outre les missions, une multitude d'associations aux buts analogues apparaît dès la fin des années 1920. La Ligue n'est pas la seule à poursuivre des objectifs de protection infantile. De très nombreuses initiatives privées naissent pour améliorer les conditions d'hygiène de la population indigène et diminuer notamment la mortalité. Les missions catholiques, et dans une moindre mesure les protestantes, occupent sur ce terrain une très grande place, mais des entreprises créent aussi leurs propres structures. C'est le cas, dès 1925, de l'Union minière qui fonde l'OPEN (Œuvres de Protection de l'Enfance noire) avec l'aide du Dr Mottoule. Parmi les plus connues on peut citer le FOREAMI (institué par l'arrêté royal du 8 octobre 1930 — Fonds Reine Elisabeth pour l'Assistance Médicale aux Indigènes) ou encore la Croix-Rouge du Congo (décret du 14 mai 1926). L'ensemble de ces œuvres jouit d'une très grande liberté : elles sont confiées pour la plupart à la gestion privée mais elles obtiennent aussi des subsides de l'Etat belge. L'Etat belge ne se résoudra qu'assez tardivement à prendre en charge l'organisation et le contrôle de ce domaine social. En 1939, l'OMEI (Œuvre pour la Mère et l'Enfant) est créé pour assurer la coordination entre les différentes initiatives mais sans réel succès [121].

Afin de maintenir ses activités, la Ligue est amenée à conclure des alliances : des pourparlers entre le Dr Trolli, directeur du Fonds Reine Elisabeth (FORÉAMI) et Mlle Beissel, présidente de la Ligue, débouchent sur un accord de coopération

en 1935. Via ses Ouvroirs de Bonnes Volontés, la Ligue confectionne des layettes pour les consultations où le FOREAMI exerce son action et, en contrepartie, le FOREAMI prend en charge l'ensemble des frais médicaux. Dans les consultations qui dépendent exclusivement du FOREAMI, les vêtements demeurent payants [122].

Différentes raisons sont sans doute imputables à la perte d'influence des femmes coloniales. La mainmise de l'Eglise catholique sur le domaine social et éducatif au Congo est bien connue et constitue un élément d'explication. Mais la Ligue a sans doute pâti aussi d'un manque d'engagement social de la part des nouvelles coloniales. Le nombre de bonnes volontés ne fut pas suffisant pour suivre son développement rapide. Dans le projet de centralisation des différentes œuvres pour l'enfance noire — qui date de la fin des années 1930 — la Ligue n'est plus citée nommément et se fond parmi d'autres initiatives privées. Mais si le nombre d'associations a été parfois impressionnant, le but initial n'est toujours pas atteint après la Seconde Guerre, comme le note A. Sohier, un des spécialistes contemporains du Congo belge : « Dans leur foyer, dans la première éducation de leurs enfants, leurs femmes [des Africains] continuent à faire régner des idées arriérées, des superstitions et leur éducation, leur formation ménagère et professionnelle, la puériculture, voilà la grande œuvre de demain » [123]. A lire ces lignes, rien n'aurait été accompli !

Troisième axe de cette construction : l'enseignement des filles [124]. Si quelques femmes ont réclamé une meilleure instruction ou simplement la création d'écoles pour filles, les autorités coloniales ont affiché une très grande indifférence, même si les partisans de l'instruction scolaire pour les Congolaises estiment que seul un degré d'instruction analogue permettrait aux ménages d'« évolué(e)s » de construire une vie de famille harmonieuse.

Une femme s'est particulièrement investie dans ce combat : Jeanne Rogissart. Après des études à l'école normale primaire de l'Etat à Bruxelles, elle épouse en 1911, en premières noces, Louis Saroléa. Le 14 octobre 1911, elle s'embarque avec son jeune époux pour le Congo [125]. Dès 1914, elle signe un article dans *L'Expansion coloniale* où elle souligne les difficultés que rencontreront les jeunes hommes instruits par les missionnaires lorsqu'ils chercheront à épouser une jeune femme de même niveau intellectuel. Seules quelques jeunes filles instruites par les sœurs leur conviendront, mais elles sont très peu nombreuses. Et de conclure : « Il faut donc, absolument, que ceux dont la sollicitude et l'esprit éclairés nous ont dotés de ces écoles coloniales pour garçons songent aussi aux fillettes qui plus tard devront être des épouses. Il faut que, avec le même soin [...] soit menée l'éducation des filles, car si nous les laissons, elles, à l'abandon, que deviendront les futurs foyers de nos protégés ? » [126].

Cette question préoccupe Jeanne Saroléa durant toute sa vie. Elle écrit de nombreux plaidoyers en faveur de l'éducation et l'instruction de la femme africaine et fonde, dans ce but, l'Œuvre de la Protection de la Femme indigène le 17 octobre 1926 [127]. Inlassablement elle soulignera qu'« une des grandes

difficultés devant lesquelles se trouve la PFI est d'amener les pouvoirs compétents à établir de bons programmes pour les écoles de filles et à surveiller de près l'application» [128]. Elle se fait le porte-parole de l'éducation des petites Congolaises au Congrès colonial. En 1930, on détecte son influence manifeste dans le rapport de la Commission de la Protection de la Femme indigène au Congrès colonial national — dont elle est membre : «... il est indispensable, pour favoriser la création de foyers indigènes évolués, que les deux époux aient reçu un enseignement livresque et moral équivalent. Laisser la femme dans l'ignorance, c'est [...] pousser aux mariages mal assortis [...] c'est surtout nuire à l'éducation des futurs enfants, car le rôle de la mère est, à cet égard, prépondérant» [129]. Si la Commission reconnaît les efforts des missions et du gouvernement, elle déplore néanmoins un fort déséquilibre qui ne manquera pas d'être préjudiciable à l'avenir de la colonie. Au cours de ce même congrès colonial de 1930, Jeanne Van der Kerken, veuve Saroléa, émet le vœu que «partout où il y a une école officielle suivant un programme bien établi, il y ait une école de filles créée sur le même modèle» [130]. Elle réclame également qu'au sein de la Commission de l'Enseignement du Congrès colonial national siègent des «femmes laïques et religieuses, l'enseignement des écoles de filles devant être défendu par des femmes» [131]. Ces interventions semblent avoir rencontré très peu d'écho, si l'on se réfère aux critiques toujours récurrentes après la Seconde Guerre. En 1960, seuls 20 % des filles fréquentent l'enseignement primaire [132]. Les appels incessants et précoces de certaines femmes européennes pour une meilleure éducation des Congolaises n'ont guère été entendus !

Conclusions

La société coloniale, telle qu'elle se façonne, tend à reproduire le modèle catholique de la fin du 19^e siècle, fortement influencé en Belgique par le courant issu des théories de Frédéric Le Play. Profondément androcentriste, ce modèle ne comporte pas de véritable projet d'émancipation ni pour l'Européenne ni pour l'Africaine. Mais dans sa mise en œuvre, il les instrumentalise toutes les deux, à des degrés divers et réciproquement. Sous le couvert du mariage monogame chrétien et de l'élevage des enfants selon des normes occidentales, ce sont les structures mêmes de la société clanique traditionnelle qui sont visées, pour le profit de la prospérité coloniale. Cependant, à la lumière du nombre impressionnant de textes qui exhortent la coloniale à assumer son «rôle social», sorte d'apostolat laïque, on peut s'interroger sur le succès de ces directives.

Si l'ensemble des œuvres (consultations de nourrissons, ouvriers, écoles,...) améliore indubitablement la situation matérielle de certaines femmes indigènes et mobilise sur place de très nombreuses bonnes volontés et dévouements, l'objectif ultime était, en dernier ressort, d'obtenir une main-d'œuvre plus nombreuse, en meilleure santé et mieux éduquée, pour un rendement optimal des entreprises coloniales. De ce point de vue, la colonie constitue un extraordinaire

champ d'expérimentation qui prolonge le catholicisme social et le paternalisme dans des formes qui avaient été balayées en Belgique par la Première Guerre mondiale. En dépit des structures d'inspiration analogue mises en place pour limiter les femmes à leur rôle domestique, celles-ci résistent à «la politique des pères lapins», accentuent leur indépendance économique via le salariat et progressent dans les études. Le système colonial permet au contraire de poursuivre le modèle idéalisé, dans une société où tous les leviers du travail social sont abandonnés aux mains de l'Eglise catholique.

Ce projet se retrouve d'ailleurs dans toute l'Afrique noire, avec des variantes liées aux spécificités des puissances coloniales. Missionnaires protestants comme catholiques ont partout comme but principal de former de bonnes mères et de bonnes épouses pour modeler la famille, et avec elle la société, sur les critères occidentaux.

Pourtant les regards croisés de genre offrent une surprise. Si l'homme blanc se révèle dominant — comme on pouvait s'y attendre —, la femme noire occupe une place centrale dans la relation coloniale, aussi bien par l'instrumentalisation des femmes blanches que par le rôle d'intermédiaire culturelle qu'elle peut exercer quand elle vit en concubinage avec un colonial. C'est un aspect qu'il faudrait creuser.

S'agissant des stéréotypes, les images sont contrastées pour les deux sexes. Si l'homme est le plus souvent viril et énergique, il peut aussi apparaître comme ivrogne et violent. De même, les clichés féminins se partagent entre la coloniale dévouée et la coloniale lascive et frivole, entre la femme indigène pervertie et la bonne mère de famille. La vérité se situe sans doute à la lisière des différents discours et dépend de l'endroit où ces couples vivent, dans la brousse ou dans un centre urbain, ainsi que du statut social auquel ils appartiennent.

Le lendemain de la Seconde Guerre mondiale annonce le début de profonds changements au sein de la société coloniale. La situation démographique tend à se modifier, un début de croissance s'amorce. L'essor économique est aussi à l'ordre du jour et permettra notamment l'application du plan d'assistance médicale globale laissé en suspens depuis la fin des années 1930. La protection des enfants et des mères sera l'un des axes importants de ce quadrillage sanitaire. Mais le revers de la médaille est l'éviction progressive des femmes coloniales de ces lieux qui constituaient des points de rencontre avec les femmes autochtones. Après avoir été «récupérés» en quelque sorte par les congrégations religieuses, ces lieux seront investis presque exclusivement par des professionnel(le)s de la santé et du travail social.

NOTES ET REFERENCES

- [1] Signalons cependant F. Van Neste, «Les coloniales. Pionnières et broussardes au Congo avant 1940», in *Femmes des années 80. Un siècle de condition féminine en*

- Belgique (1889-1989)*, ss. dir. L. Courtois, F. Rosart & J. Pirotte, Louvain-la-Neuve/Bruxelles, Academia, 1989, pp. 87-95. ; J.-L. Vellut (dir.), *Femmes coloniales au Congo belge. Essais et documents*, Louvain-la-Neuve, Enquêtes et documents d'histoire africaine, 7, 1987.
- [2] Cf. par exemple la synthèse de C. Coquery-Vidrovith, *Les Africaines. Histoire des femmes d'Afrique noire du XIX^e s. au XX^e s.*, Paris, 1994, de même que l'état de la question présenté dans «Femmes d'Afrique», in *Clio, Histoire, Femmes et Sociétés*, n° 6, 1997.
- [3] J. Stengers, «Les malaises de l'histoire coloniale», in *Bulletin de l'ARSOM*, 4, 1979, p. 587.
- [4] *Idem*, p. 590.
- [5] Y. Knibiehler & R. Goutalier, *La femme au temps des Colonies*, Paris, Stock, 1985, p. 17.
- [6] J.-L. Vellut, «Matériaux pour une image du blanc dans la société coloniale du Congo belge», in J. Pirotte (dir.), *Stéréotypes nationaux et préjugés raciaux aux 19^e et 20^e siècles. Sources et méthodes pour une approche historique*, Louvain-la-Neuve/Leuven, Recueils de travaux d'histoire et de philologie, 6^e série, fasc. 24, 1982, p. 93.
- [7] *Ibidem*. Sur l'immigration belge au Congo : J.-L. Vellut, «Les Belges au Congo (1885-1960)», in A. d'Haenens (dir.), *La Belgique. Sociétés et cultures depuis 150 ans 1830-1980*, Bruxelles, ministère des Affaires Etrangères, 1980, pp. 260-265.
- [8] *Ibidem*.
- [9] J.-L. Vellut, «Matériaux pour une image du blanc ...», pp. 91-116.
- [10] *Idem*, p. 100.
- [11] Voir l'approche de B. d'Anethan, «L'imaginaire : les femmes dans le roman colonial (1920-1950)», in J.-L. Vellut (dir.), *Femmes coloniales au Congo belge...*, *op. cit.*, pp. 88-114 ; P. Halen, *Le petit belge avait vu grand. Une littérature coloniale*, Bruxelles, 1993 (surtout pp. 45-57) ; M. Quaghebeur, «Des textes sous le bois-seau», in M. Quaghebeur & E. Van Balberghe (dir.), *Papier blanc, encre noire. Cent ans de culture francophone en Afrique centrale (Zaïre, Rwanda et Burundi)*, vol. 1, Bruxelles, 1992, VII- XCIV, dont certaines pages traitent de l'image, des fantasmes inspirés par la nudité de la femme noire. Le Fonds du Gouvernement général de Léopoldville, en cours de classement aux Archives africaines, renferme des renseignements extrêmement nombreux dont l'étude permettrait en partie de dépasser le discours et les normes et d'appréhender les pratiques. Signalons également le Fonds des Affaires indigènes, qui contient un certain nombre de dossiers relatifs aux pratiques polygames.
- [12] Cf. les archives du ministère des Colonies, conservées au ministère des Affaires Etrangères (Bruxelles).
- [13] J.-L. Vellut, «Matériaux...», p. 95.
- [14] *Congrès international d'expansion économique mondiale tenu à Mons du 24 au 28 septembre 1905. Rapports*. Section I, Enseignement, Bruxelles, 1905, p. 14.
- [15] *Congrès international d'expansion économique mondiale...*, Section VI, Enseignement, p. 84.
- [16] D. Bois, «Tamatave, la cité des femmes», in *Clio*, 1997, 6, p. 62. Bien que centrée sur Madagascar, l'étude est intéressante pour situer le phénomène général de la ménagère.

- [17] Soit un traitement différent de l'adultère masculin et féminin dans le code pénal.
- [18] *La Tribune congolaise*, 30 août 1913.
- [19] Sur Arthur Vermeersch (1858-1936), jésuite, docteur en sciences politiques et administratives et docteur en droit canon, professeur de théologie morale, impliqué dans les problèmes sociaux en Belgique, partisan de la reprise du Congo par l'Etat belge dès 1906, voir *Biographie coloniale belge*, IV, 1955, col. 913-917.
- [20] A. Vermeersch, *La femme congolaise. Ménagère de blanc. Femme de polygame. Chrétienne*, Bruxelles, 1914, pp. 9-10.
- [21] J.-L. Vellut, «Matériaux pour une image du blanc...», p. 102.
- [22] Sur les relations sexuelles entre coloniaux et femmes autochtones : J. Verstraete, «Kolonialen en inlandse vrouwen in Belgisch Kongo», in *Spiegel Historiae*, XIX, 2-3 (1984), pp. 136-139. Mais cet article contient plus de questions qu'il ne présente de réponses.
- [23] A. Vermeersch, *La femme congolaise... op. cit.*
- [24] Sur les métis : J.-L. Vellut, «Matériaux pour une image...», pp. 103 à 106 ; et surtout L. Jeurissen, «Les ambitions du colonialisme belge pour la 'race mulâtre' (1918-1940)», in *Revue belge d'histoire contemporaine*, XXXII, 2002, 3-4, pp. 497-535. *Id.*, *Quand le métis s'appelait mulâtre : société, droit et pouvoir coloniaux face à la descendance des couples eurafricains dans l'Ancien Congo belge*, Louvain-la-Neuve, Academia Bruylant, 2003.
- [25] Cf. Didier Gondola, «Unies pour le meilleur et pour le pire. Femmes africaines et villes coloniales : une histoire de métissage», in *Clio*, 1997, 6, p. 98, note 41.
- [26] L. Jeurissen, «Les ambitions...», pp. 501-502.
- [27] A. Vermeersch, *op. cit.*, pp. 36-37.
- [28] Voir à ce propos les données de 1925 à 1952 publiées dans le *Bulletin mensuel de statistiques générales du Congo belge et du Ruanda-Urundi*, octobre 1953, pp. 264-272.
- [29] V. Souchard, *Jours de brousse. Congo 1940-1945*, Bruxelles, Ed. ULB, 1983, pp. 236-237.
- [30] Sur cet aspect : V. Piette, *Domestiques et servantes. Des vies sous condition. Essai sur le travail domestique en Belgique au 19^e s.*, Bruxelles, Académie Royale de Belgique, 2000, pp. 274 et sv.
- [31] «La Femme blanche au Congo», in *Le Congo. Moniteur colonial*, 30 juin 1907, p. 197.
- [32] J. Leclercq, «La femme blanche au Congo», in *Congrès catholique de Malines*, VI^e section, Œuvres catholiques aux colonies, Rapports, Bruxelles, 1909, pp. 12-13.
- [33] *Idem*. Ce rapport a été également reproduit dans la grande revue catholique de l'époque, la *Revue générale* (1909).
- [34] J. Leclercq (1848-1928) est en effet ancien magistrat, membre de l'Académie Royale depuis 1902, mais surtout fondateur de la Société royale de Géographie (1871) qu'il présida à sept reprises. Auteur de très nombreux récits de voyages, il s'est particulièrement intéressé à Java, en relation avec le Congo. Il a présenté divers rapports, notamment à la Société d'Economie sociale : cf. *Annuaire de l'Académie royale de Belgique*, 1937 ; *Bulletin de la Société royale de Géographie*, 1947, pp. 1-40, et *Biographie coloniale belge*, I, col. 593-595.
- [35] J. Leclercq, «Le Congo peut devenir notre Java», in *Bulletin de la Société royale belge de Géographie*, 1897.

- [36] P. Piolet, «De l'émigration des femmes aux colonies», in *Le Correspondant*, 10 avril 1900.
- [37] P. Lejeune, *Le Correspondant*, 10 février 1900.
- [38] C'est nous qui soulignons.
- [39] «La femme blanche au Congo. Le voyage de Mme Cabra», in *Le Congo. Moniteur colonial*, 17 mars 1907, p. 84.
- [40] J. Leclercq, «La femme blanche au Congo...», p. 8.
- [41] *Idem*, p. 10.
- [42] *Ibidem*.
- [43] J.-L. Vellut, «Les Belges au Congo (1885-1960)», p. 261.
- [44] F. Van Neste, «Les coloniales...», p. 87.
- [45] «La femme blanche au Congo», in *Bulletin de la Société belge d'Etudes coloniales*, n° 5, mai 1910, Bruxelles, Institut de Sociologie, p. 8.
- [46] F. Van Neste, «Les coloniales...», p. 89.
- [47] Dr A. Duren, «La situation sanitaire des européens au Congo belge», in *Congrès colonial national*, Bruxelles, 1940, pp. 18-20.
- [48] Sur cet aspect : E. Gubin, «Home. Sweet home. Le modèle de la femme au foyer en Belgique et au Canada avant 1914», in *Revue belge d'histoire contemporaine*, XXII, 1991, 3-4, pp. 521-568.
- [49] «La femme blanche au Congo», in *Bulletin de la Société belge d'Etudes coloniales*, n° 5, mai 1910, Institut de Sociologie, p. 6.
- [50] Les religieuses sont plutôt des hospitalières (Franciscaines Missionnaires de Marie en 1907, chanoinesses de Saint-Augustin en 1924) qui, accessoirement, s'occuperont d'écoles pour fillettes indigènes où domine surtout l'apprentissage des travaux manuels et domestiques. Les ordres enseignants, comme les Dames du Sacré-Cœur (1927), se consacreront plutôt à l'enseignement des jeunes Européens. Ces congrégations développent ainsi dans la colonie, en quasi-monopole, des expériences et des structures paternalistes, à un moment où celles-ci disparaissent dans la métropole au profit d'une véritable législation et protection sociales. Par leur intermédiaire, l'Eglise catholique tient fermement les rênes du Congo «social».
- [51] Sur cet aspect : V. Piette & E. Gubin, «La politique nataliste de l'entre-deux-guerres», in M. T. Coenen (dir.), *Corps de Femmes. Sexualité et contrôle social*, Bruxelles, De Boeck Université, 2002, pp. 115-129.
- [52] *BUFC*, janv-févr. 1931, n° 43, p. 13.
- [53] Sur l'importance du lait dans la colonie : N.R. Hunt, «Le bébé en brousse : European Women, African Birth Spacing and Colonial Intervention in Breast Feeding in the Belgian Congo», in *The International Journal of African Historical Studies*, vol. 21, Issue 3 (1988), pp. 415-416.
- [54] Aujourd'hui Office de la Naissance et de l'Enfance. L'O.N.E. est créé au lendemain de la Première Guerre mondiale en 1919 pour contrôler et coordonner l'ensemble des consultations pré- et post-natales ainsi que les initiatives d'accueil à la petite enfance (de la crèche à l'orphelinat).
- [55] A. Dubois & H. Potvin, *Maman et bébé au Congo. Conseils aux mères*, Bruxelles, 1930.
- [56] *Maman et bébé au Congo...* Avant-propos.
- [57] «Nos enfants au Congo», in *BUFC*, mars avril 1931, n° 44, p. 3.

- [58] «Cours de préparation coloniale», in *L'Expansion belge*, octobre 1921, p. 10.
- [59] *Ibidem*.
- [60] *BUFC*, 1924, n° 2, p. 3.
- [61] *BUFC*, 1924, n° 2, p. 3.
- [62] *III^e Congrès colonial national*. Comptes rendus, 6-7 décembre 1930, Bruxelles, 1931, pp. 79-80.
- [63] «Cours de l'Union coloniale», in *BUFC*, juillet-août 1931, p. 7.
- [64] «Soyons un peu raisonnables», in *BUFC*, juillet 1924, n° 4, p. 3.
- [65] F. Van Neste, «Les coloniales...», p. 90 ; sur Thomas-James Comber : *Biographie coloniale belge*, I, col. 248-249.
- [66] M. Luwel, «Berthe Gheude, épouse Cabra», in *Biographie belge d'Outre-Mer*, VI, col. 403-406 ; W. Robyns, «Alphonse Cabra», in *Biographie coloniale belge*, III, col. 105-111.
- [67] «La Femme Blanche au Congo. Le voyage de Mme Cabra», in *Le Congo. Moniteur colonial*, 4^e a., n° 132, 17 mars 1907, pp. 82-86. Voir aussi d'autres pionnières, citées dans F. Van Neste, «Les coloniales...», pp. 88-90.
- [68] Germaine Scheppens, de Bruxelles, avait rejoint son fiancé Maurice, lieutenant de la Force publique, pour l'épouser à Boma en 1910.
- [69] E. Dardenne, «Le programme principal est union et entr'aide», in *Bulletin de l'Union des Femmes coloniales*, janvier 1924, n° 1, p. 1.
- [70] Pierre Daye, «Au Congo il faut des femmes belges», in *BUFC*, janvier 1924, n° 1, p. 1.
- [71] En Belgique, la femme se voit assigner le même rôle dans la lutte contre l'alcooolisme : S. Matkava, «Trois générations de femmes contre l'alcool. L'engagement de la famille Nyssens», in *Sextant*, Revue bisannuelle du Groupe interdisciplinaire d'Etudes sur les femmes, n° 9, 1998, pp. 115-147.
- [72] *BUFC*, janv.-fév. 1931, n° 43, p. 7.
- [73] «Nouvelles du Comité de Kinshasa», in *BUFC*, septembre 1924, p. 3.
- [74] *BUFC*, mars-avril 1931, p. 7.
- [75] R. P. Mortier, «Enseignements et missions catholiques», in *BUFC*, mars 1924, p. 3.
- [76] *BUFC*, mai-juin 1931, n° 45, p. 3.
- [77] R. Goutalier, *ibid.*, p. 267.
- [78] Aline Bouquié, ép. William Burls (1876-1949). Femme d'œuvre, elle fait un voyage au Congo où elle visite ses enfants. Elle en fera un récit publié notamment dans le quotidien belge *Le Soir* : C. Vanderpelen, «Aline Bouquié, épouse Burls», in *Dictionnaire d'histoire des femmes en Belgique (1789 à nos jours)* (à paraître en 2004).
- [79] *BUFC*, juillet-août 1931, p. 4. ; sur les Etats généraux du féminisme à l'exposition coloniale, voir : R. Goutalier, «Les Etats généraux du féminisme à l'exposition coloniale, 1931», in *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, t. XXXVI, avril-juin 1989, pp. 267-286.
- [80] Le gouvernement belge avait mis au point une politique indigène dont les fondements sont exprimés dans la Charte coloniale de 1908 et le décret sur les chefferies de 1910. La lutte contre la polygamie ou selon les Européens «l'amélioration du mariage indigène» est l'aspect qui touche le plus directement les Congolaises : G. Van Der Kerken, «L'administration des indigènes», in *Congrès colonial national*, V^e session, Bruxelles, 1940, pp. 20-22.

- [81] L. Van den Plas, «Le relèvement de la femme noire», in *Le Féminisme chrétien de Belgique*, janv. 1921, p. 15.
- [82] *III^e Congrès colonial national, Bruxelles, les 6 et 7 déc. 1930, Rapport IX*, «La protection de la femme indigène», Bruxelles, 1931, p. 188.
- [83] A. Vermeersch, *op. cit.*, Introduction.
- [84] J.-L. Vellut, «Détesse matérielle et découvertes de la misère dans les colonies belges d'Afrique centrale, ca. 1900-1960», in M. Dumoulin & E. Stols (dir.), «La Belgique et l'étranger aux 19^e et 20^e siècles», Recueil de travaux d'histoire et philologie, 6^e série, fasc. 33, Louvain-la-Neuve/Bruxelles, 1987, p. 165 ; N. R. Hunt, «Le Bébé en Brousse...», p. 404. On peut lire de nombreux articles d'époque faisant état du déficit démographique congolais. Selon des croyances véhiculées par les explorateurs et les premiers commerçants, la population indigène aurait été nettement plus nombreuse avant l'occupation européenne. Il est relativement difficile de vérifier ces dires. Dr Trolli & Dr Van Nitsen, «Démographie de la population indigène et la natalité et la mortalité au Congo belge» in *Congrès colonial national*, 5^e session, Bruxelles, 1940, pp. 2-3.
- [85] Cité par J.-L. Vellut, «Détesse...», p. 166.
- [86] *La question sociale au Congo. Rapport au comité du congrès colonial national. Compte rendu de la discussion en séance plénière, 24 novembre 1924*, Bruxelles, 1924, p. 87 ; pp. 90-93 ; voir particulièrement les pages 161 à 167 et l'ensemble de la littérature à laquelle il y fait référence. *III^e Congrès colonial national, Bruxelles, 6 et 7 décembre 1930, Rapport IX*, «La protection de la femme indigène», Bruxelles, 1931, pp. 185-188. Sur la polygamie et l'attitude des autorités belges à son égard : N.R. Hunt, «Noise over Camouflaged Polygamy, Colonial Morality Taxation, and a Woman-Naming Crisis in Belgian Africa», in *Journal of African History*, 32, 1991, pp. 471-494.
- [87] *III^e Congrès colonial national, Bruxelles, 6 et 7 décembre 1930, Rapport VIII*, «Les œuvres d'assistance sociale», Bruxelles, 1931, pp. 168-171.
- [88] «Le relèvement de la femme noire», in *Le Féminisme chrétien de Belgique*, janv. 1921, p. 11. Louise Van den Plas, fondatrice du Féminisme chrétien de Belgique (1902), épingle ces quelques propos de Mgr Roelands, vicaire apostolique du Haut-Congo, dans une série d'articles publiés dans le quotidien catholique *La Libre Belgique*.
- [89] A. Sohier, «L'évolution de la condition juridique de la femme indigène aux colonies. Rapport présenté à la XXVI^e session de l'Institut colonial international (Rome, juin 1939)», in *Bulletin de l'Union des Femmes coloniales*, n^o 105, juillet 1939 au n^o 110, décembre 1939.
- [90] R.P. Van Den Heuvel, «Polygamie. Etat de la question au Congo belge (janv. 1949)», in *Bulletin de l'Union des Femmes coloniales*, juillet 1949, n^o 126, p. 25.
- [91] *Ibid.*, p. 26 ; sur cette question, se reporter à N. R. Hunt, «Noise over Camouflaged Polygamy, Colonial Morality Taxation, and a Woman-Naming Crisis in Belgian Africa», in *Journal of African Studies*, 32, pp. 471-494.
- [92] G. Van Der Kerken, «L'administration des indigènes...», pp. 21-22.
- [93] *Ligue nationale pour la protection de l'enfance noire au Congo belge* ss. le haut patronage de Sa Majesté la Reine, Bruxelles, s. d. (1912), p. 1.

- [94] *La question sociale au Congo. Rapport au Comité du Congrès colonial national. Comptes rendus de la discussion en séance plénière, 24 nov. 1924*, Bruxelles, 1924, p. 159.
- [95] Félicie Dubois (Bxl., 28.7.1857 — Saint-Gilles, 18.8.1928), épouse de Léon Vandenberghe. Elle est présidente de la Goutte de Lait de Saint-Gilles en 1912. Elle est membre du Conseil supérieur de l'Hygiène coloniale et du Comité de l'Œuvre de Protection de la Femme indigène fondé en 1926 par Jeanne Rogissart, veuve Saroléa, ép. Van den Kerken. J.-M. Jadot, «Félicie Dubois», in *Biographie coloniale belge*, t. 4, col. 250. Pendant la Première Guerre mondiale, elle fonde le 14 juillet 1916 l'Œuvre de la Santé à l'Enfance (AVB, Archives de la guerre 14-18, inv. 41, n° 60, dossier 32).
- [96] Alphonse Rodhain est docteur en médecine de l'Université de Louvain (Herselt, 25.1.1876 – Tervuren, 26.9.1956). Sa vie est intimement liée au développement de la médecine au Congo Belge. Il débute sa carrière en 1903 dans l'Ubangi : voir A. Dubois, «Rodhain», in *Biographie belge d'Outre-Mer*, VI, col. 858-861.
- [97] Il s'agit de la femme du gouverneur général du Congo.
- [98] J.-M. Jadot, «Félicie Dubois», in *Biographie coloniale belge*, IV, Bruxelles, 1955, col. 250.
- [99] A cette époque ces premières consultations sont le résultat d'initiatives privées, regroupées au sein de la Ligue belge de Protection de l'enfance du premier âge.
- [100] *Ligue nationale pour la Protection...* (1912), p. 6.
- [101] *Ibid.*, p. 6 et 7.
- [102] Assemblée générale du 25 novembre 1913 de la Ligue nationale pour la Protection de l'Enfance noire au Congo belge, Bruxelles, [1913], pp. 1 à 7 (Archives de la Ville de Bruxelles).
- [103] *Congrès colonial belge. Bruxelles, les 6 et 7 février 1926. Comptes rendus et Rapports*, Bruxelles, 1926, p. 160.
- [104] *III^e congrès colonial national, Bruxelles les 6 et 7 décembre 1930. Rapport IX : «La protection de la femme indigène»*, Bruxelles, 1931, p. 193.
- [105] «La Ligue nationale pour la Protection de l'Enfance noire au Congo», in *l'Expansion belge*, janvier 1914, p. 59 ; A.G. du 25/11/1913 de la Ligue nationale, Bruxelles, s.d. (1913), pp. 10-12.
- [106] *Rapport au comité du Congrès colonial national. Compte rendu de la discussion en séance plénière du 24 nov. 1924*, Bruxelles, 1924, p. 159.
- [107] *Ibidem.*
- [108] Sur l'impact de la Première Guerre mondiale dans la mise sur pied d'une politique sociale à l'égard de l'enfance, voir : C. Jacques et V. Piette, «Une des grandes batailles : sauvegarder l'enfance», in *Actes du Colloque 1914-1918 : Une guerre totale ?*, Bruxelles, janvier 2003 (à paraître).
- [109] *Rapport au comité du Congrès colonial national... 1924*, p. 160.
- [110] *Congrès colonial belge, Bruxelles, 6 et 7 février 1926. Comptes rendus et rapports*, Bruxelles, 1926, p. 157.
- [111] *Idem*, p. 158 et p. 160.
- [112] *Rapport annuel 1929-1930. Ligue pour la Protection de l'Enfance noire au Congo belge*, s.l., s.d., pp. 1-7 (AVB).
- [113] *Idem*, p. 7.

- [114] *Rapport annuel 1935-1936. Ligue pour la Protection de l'Enfance noire au Congo belge*, s.l., s.d., p. 12. (A.V.B.). La diminution de la subvention pourrait s'expliquer par la prolifération d'œuvres au but similaire.
- [115] *Rapport de la Ligue...année 1930-1931*, p. 5.
- [116] J. Vuylsteke & H. Van Loon, «Protection de la santé maternelle et infantile», in P.G. Janssens, M. Kivits & J. Vuylsteke (dir.), *Médecine et hygiène en Afrique Centrale de 1885 à nos jours*, t. 1., Bruxelles, Fondation Roi Baudouin, 1992, p. 506.
- [117] *Idem*, p. 507.
- [118] Louise Vermeiren (St-Josse-ten-Noode/Bruxelles, 17.02.1873 — Léopoldville, 1.11.1938) : auxiliaire médicale, elle débute sa carrière comme infirmière dès 1916 à l'ambulance du Palais Royal où elle s'occupe surtout de soins aux gazés. En 1920, elle s'embarque pour la colonie. A Léopoldville, elle est attachée à l'hôpital pour Noirs. Lors de son troisième terme, elle est affectée au service médical du camp militaire de Léopoldville. Elle donne aussi des cours à l'Ecole d'infirmières : M.-L. Comelieu, «Louise Vermeiren», in *Biographie coloniale belge*, t. 4, col. 918-920.
- [119] *Rapport de la Ligue... 1935-1936*, pp. 14-18.
- [120] Le but de l'OMEI est repris en 1955 par l'ORAMEI (Œuvre Reine Astrid pour la Mère et l'Enfant Indigènes) — branche du FOREAMI. Elle dresse notamment un inventaire de ce qui se fait en matière de protection maternelle et infantile. A la veille de la Seconde Guerre mondiale, un projet de centralisation et de contrôle de ces différents organismes est proposé par le Dr L. Van Hoof, médecin-chef de la colonie, mais la guerre retardera sa mise en œuvre et il faut d'ailleurs attendre 1956 — donc quatre ans avant l'indépendance — pour qu'une ordonnance du Gouverneur général du Congo du 7 novembre 1956 fixe les modalités du fonctionnement de ce plan d'assistance médicale qui organise un véritable quadrillage sanitaire. Pour en savoir plus, se reporter à : Dr G. Neujean, *L'Œuvre Reine Astrid pour la Mère et l'Enfant indigènes ORAMEI*, Bruxelles, Académie royale des Sciences coloniales. Classe des Sciences naturelles et médicales, Mémoires, N.S., in-8°, VI, 1957, et du même auteur «Protection maternelle et infantile», in *Livre Blanc. Apport scientifique de la Belgique au développement de l'Afrique centrale*, Bruxelles, ARSOM, t. II., 1962, pp. 927-933 ; A. Michiels, *L'œuvre de la Croix-rouge au Congo belge (1889-1960)*, Mémoire de Licence Histoire, U.L.B., 1999-2000 ; et à de très nombreux articles d'époque dans le *Bulletin de l'Union des Femmes coloniales*, in *Revue coloniale belge* ; et à des ouvrages et articles de synthèse de P.G. Janssens, M. Kivits & J. Vuylsteke (dir.), *Médecine et hygiène en Afrique Centrale de 1885 à nos jours*, 2 vol., Bruxelles, Fondation Roi Baudouin, 1992, 590 pp. et 1633 pp. ; M. Kivits, «Le Fonds Reine Elisabeth pour l'assistance médicale aux indigènes du Congo belge (FOREAMI) 1930-1960», in *Museum Dynasticum*, 1990, 2, pp. 9-19. Si les renseignements sont souvent très précis, ils proviennent pour la plupart de membres du corps médical qui ont parfois tendance à surestimer le rôle joué par les médecins. Voir aussi J.-L. Vellut, «Détresse ...», pp. 147-186 ; et sur les structures mises en place pour la surveillance médicale des nourrissons : N.R. Hunt, «Bébés en brousse...», pp. 401-432.
- [121] *Rapport d'activité de la Ligue... 1935-1936*, p. 10. (AVB).

- [122] D'après un article de A. Sohier dans la revue *La femme, la vie, le monde*, n° 1, oct. 1945, et repris dans la *Revue coloniale belge*, 1^{er} mars 1946, p. 14.
- [123] Pour une vue d'ensemble de l'enseignement dispensé par les missions catholiques aux indigènes, voir : M. Depaepe, F. Debaere & L. Van Rompaey, «Opvoeding en onderwijs in de katholieke missie van Belgisch Kongo (1908-1960) : Een overzicht», in *Revue belge d'histoire contemporaine*, XXII, 1991, 3-4, pp. 691-718 ; M. Depaepe, F. Debaere & L. Van Rompaey, «Missionary Education in the Belgian Congo during the Colonial Period (1908-1960)», in *Neue Zeitschrift für Missionswissenschaft*, XLVIII, 4, 1992, pp. 265-280 ; M. De Paepe & L. Van Rompaey, *In het teken van de bevoogding. De educatieve actie in Belgisch Kongo (1908-1960)*, Leuven, Garant, 1995.
- [124] J.-M. Jadot, «Jeanne Rogissart», in *Biographie belge d'Outre-Mer*, VI, col. 865-869.
- [125] Cité par A. Vermeersch, *La femme congolaise...*, Bruxelles, 1914, p. 130.
- [126] J.-M. Jadot, «Jeanne Rogissart ...», col. 867. Sur les activités de l'Œuvre de Protection de la Femme indigène : Mme Van Der Kerken, «Les œuvres sociales et humanitaires au Congo belge», in *Congrès colonial national*, V^e session, Bruxelles, 1940, pp. 10-13. ; Archives africaines : Fonds Affaires indigènes, liasse 1394.
- [127] Mme Van der Kerken, «Les œuvres...», 1940, p. 12.
- [128] *III^e Congrès colonial national, Bruxelles, les 6 et 7 décembre 1930*, Rapport IX : «La protection de la femme indigène», Bruxelles, 1931, p. 216.
- [129] *III^e Congrès colonial national, Bruxelles, 6 et 7 déc. 1930. Comptes rendus*, Bruxelles, 1931, p. 163.
- [130] C. Coquery-Vidrovitch, *Les Africaines...*, p. 229.
- [131] *Idem*, p. 230.

A Desirable Takeover : Banquibazar in Bengal (1745-1788). European Interest in the Former Ostend Trading Post*

by

John EVERAERT**

KEYWORDS. — Banquibazar ; Ostend Company ; V.O.C. ; East India Company.

SUMMARY. — In 1744 the former trading post of the Ostend Company, situated on the Hooghly river (Ganges), was abandoned by the “Imperials”, running before a “Moorish” siege. According to the traditional historiography, this evacuation meant the final end of an episode. Nevertheless, a prospection (2001) of the location, completed by investigations in foreign archives, enabled us to reconstruct the aftermath. An unsuccessful Dutch project (1758), aiming at the occupation of the very favourable site, provided unique information about the former Ostend fort factory. The British East India Company first installed gunpowder mills (1788), then built for the governors of Calcutta a luxurious countryseat (1801-15), which became afterwards the nucleus of a military cantonment called Barrackpore. Remnants of this triple infrastructure are still existing and will be illustrated with iconographic documents and photographs taken on the spot.

TREFWOORDEN. — Banquibazar ; Oostendse Compagnie ; V.O.C. ; Oost-Indische Compagnie.

SAMENVATTING. — *Een aantrekkelijke overname : Banquibazar in Bengalen (1745-1788). Europese belangstelling voor de voormalige Oostendse handelspost.* — Wanneer de vroegere handelsconcessie van de vroegere Oostendse Compagnie, gelegen op de Hoogly (Ganges), na een „Moors” beleg door de „Keizerlijken” wordt verlaten (1744), is voor de geschiedschrijving deze episode definitief afgesloten. Een eigen prospectie (2001) van de regio, aangevuld met buitenlandse archiefnavorsingen, laten echter toe de verdere rol te reconstrueren. Een mislukt Hollands plan (1758) om de bijzonder gunstig gelegen site in te palmen leverde unieke informatie op over de Oostendse fort-factorij. De Engelse *East India Company* installeerde er eerst kruitmolens (1788) en bouwde nadien voor de gouverneurs van Calcutta een luxueus lustoord (1801-15), waarrond achteraf een militair kwartier (Barrackpore) ontstond. De restanten van deze drievoudige infrastructuur zijn nog steeds *in situ* aanwezig en worden in de uiteenzetting geïllustreerd a.h.v. iconografische documenten en foto's.

MOTS-CLES. — Banquibazar ; Compagnie d'Ostende ; V.O.C. ; Compagnie des Indes Orientales.

* Paper presented at the meeting of the Section of Moral and Political Sciences held on 21 January 2003. Text received on 6 November 2003.

** Member of the Academy ; emer. prof. Ghent University (Belgium).

RESUME. — *Une reprise souhaitable : Banquibazar au Bengale (1745-1788). Intérêt européen pour l'ancien comptoir ostendais.* — Lorsqu'en 1744 l'ancien comptoir de la Compagnie d'Ostende, situé sur le Hooghly (Gange), fut abandonné par les « Impériaux », chassés par le siège de la part des « Maures », l'historiographie considéra cet épisode comme définitivement clos. Cependant, notre prospection de la région (2001), complétée par des recherches aux archives à l'étranger, permet de reconstituer le rôle ultérieur de ce comptoir commercial. Un projet hollandais (1758), visant à s'approprier le site très avantageusement situé, échoua, mais fournit en revanche de précieuses informations sur l'ancienne factorerie fortifiée des Ostendais. La Compagnie anglaise des Indes Orientales y installa d'abord des moulins à poudre (1788), y construisit ensuite une maison de plaisance luxueuse — destinée aux gouverneurs de Calcutta (1801-15) — qui deviendra le futur noyau d'un cantonnement militaire (Barrackpore). Les vestiges de cette triple infrastructure sont toujours visibles et seront illustrés par des documents iconographiques et des photos prises sur place.

The Ostend Company, named after its home port in the Austrian Netherlands, was the fruit of a preceding series of successful private ventures (1715-23) to the East Indies (Surat, Mocha, Canton). The political-diplomatic history of the company and its maritime-commercial activities [1]*, as well as the vicissitudes of the imperial-Flemish trading stations in China [2] and India [3] have already been well studied, at least up to 1744.

The Ostend Company knew a comet history, mainly thanks to its lucrative China trade. Established as a monopoly company in December 1722, its charter firstly was temporarily suspended in 1727 and finally abolished in 1732, to be completed only by a few campaigns under foreign neutral colours. Despite this short life span, the company could acquire two Indian settlements : Cabelon — of less importance — situated at the Coromandel Coast and especially Banquibazar along the Hooghly river in Bengal (fig. 1).

1. An Ostend Trade Post forgotten by the Home Front

Already with the first private expedition (“Stadt Weenen”/430 tons) arriving in Bengal, the Scottish-born supercargo Alexander Hume obtained in January 1721 a trade permit from the Moorish *nabob*. During its existence, the Ostend Company sent seven big ships into the Hooghly, using provisionally the abandoned Danish factory of Danemarnagore (now Serampore) as a commercial bridgehead.

Mid-July 1727 — just half a year before the suspension decree of the company — Hume, the first director of the future settlement, bought in Murshidabad

* Numbers between brackets [] refer to the notes and references pp. 315-318.



Fig. 1. — "Partie du Gange où sont les établissements de commerce..." (Royal Library Brussels, Map collection, XVI Asia, India Spe-Ganges, Cobbé IV 11.229). The Hooghly river (alias Ganges) between Calcutta (*Coulicaffa*) and Chinsura (1726).

a licence (*paravanah* = nabob decree) to establish a new trading station, identically called *factorerie* (“factorij”), *comptoir* or *loge* (fig. 2).

The brand-new location, already chosen in 1723 by the energetic but turbulent “general” Cobbé for the promised factory [4], was situated on the east banks of the Hooghly river, a branch of the Ganges, some 14 miles/25 km north of Calcutta. The heart of the new settlement consisted of a concession of 60 *bigas* (about 20 acres/8 hectares), a land held in full property [5] against an annual retribution to the nabob. This quite limited area was progressively extended up to 2,942 *bigas* (972 acres/394 ha) by lots of land, rented from several indigenous landlords-tax collectors (*jemedars/zamindars*). This whole territory came under the fiscal and jurisdictional authority of the company.

Geographically spoken, the area of the Ostend factory extended over two native places, both situated along the east banks of the main river, but separated by a small though navigable tributary of the Hooghly. The southern part, properly called Banquibazar, offered more natural advantages : a suitable anchorage for ocean-going vessels, more elevated grounds and henceforth protection against floods and a healthier climate, a fertile soil for rice fields. The northern half contained an indigenous hamlet, called Hydsiapour — nowadays the defence estate Ichapur lays more upstream and inland — but strategically less appropriate because of its lower location and thick woods. A navigable inlet-river — now a dried-up creek — separated the two units of the concession (fig. 3).

Urbanization and construction works started in 1728 under the supervision of George Savage, a military engineer. Deforestation, the tracing of roads according to a planned network, the digging of a drainage system and the building of warehouses, lodges and fortifications took about three years. An inventory of 1734, drawn up in view of the transfer by the Ostend Company of its Indian possessions to the Austrian emperor, gives a quite good idea of the infrastructure [6].

In Banquibazar, a quadrangular fortress was constructed on a more elevated, artificially raised terrain. It was protected by earthen ramparts with a covered walk-around and four bastions and surrounded by a dry moat. Inside this “fort-factory” was established the *catta* [7], a beautiful warehouse, praised as one of “les plus magnifiques et meilleurs en Bengale”, together with two smaller repositories (*godons* [8]). This spacious complex (180 *pieds de France carrés* = 58.5 x 58.5 m), made of bricks, consisted of several rooms and galleries with a terraced roof and disposed around an open courtyard. Near the embouchure of the watercourse were the soldiers’ barracks (*caserne*), covered by a rice straw-thatched roof. Here also was to be found the high flagpole, armoured by the company’s and later on the imperial colours.

More inland situated and behind the fort were put together some public buildings : the governor’s residence, a bungalow (*bengala*, low house) serving as hospital and the chapel with a graveyard. In the same neighbourhood stood a big bazar for provisioning the garrison as well as the local government house (*cachorie*). Somewhat downstream, in front of the anchorage berth — today

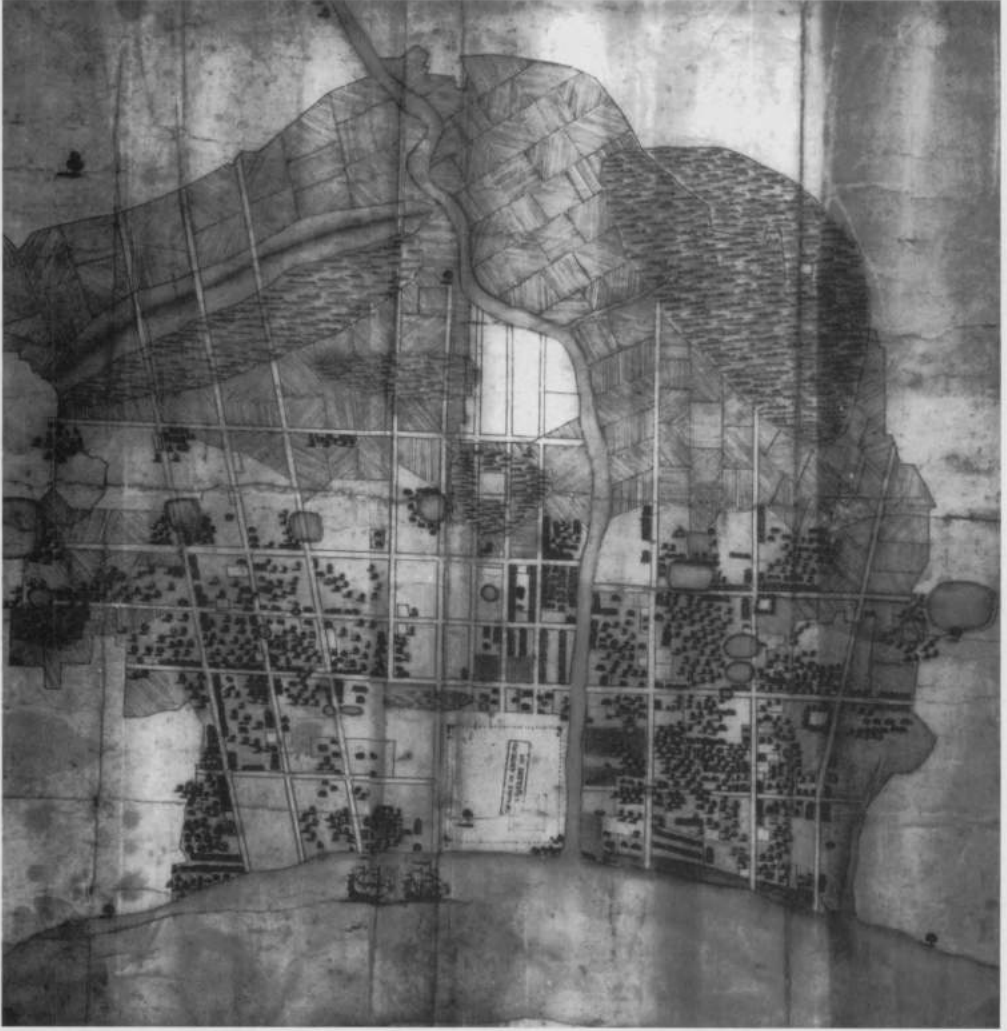


Fig. 2. — “Détail de la loge impériale...” (ARA/Map Collection 1145). Accurate reproduction (1735) of Banquibazar's urbanization scheme.

obstructed by a sandbank — was a brick-constructed naval storehouse (*banquesal*). The company had also an impressive flotilla for river transport, quick communication and piloting. It consisted of a *brigantin* (schooner), eight *bazera's* and sloops with their oarsmen (*lascars*), a long boat and a small ferry-boat. At the mouth of another creek — today still the landing stage for Serampore ferry — was a small repair wharf.

A bridge across the small river led to the indigenous but dependent village of Hydsiapour, complete with its own bazar, a Hindu temple (*pagoda*) and a Moorish mosque.

The outskirts of the territory, guarded by a series of sentry posts, consisted of groves, pools, pastures for cows and elephants, rice fields and a brick oven. The entire concession, with its commercial, military and naval infrastructure and including the expenses for obtaining the permits, was estimated (1734) at 177, 745 rupiah (*roupies courantes*) or 199, 963 guilders (*florins de change*) [9].

2. A Moribund “Imperial” Settlement for Sale

Dismantled in 1732 as a colonial enterprise, the Ostend Company handed now its trade posts over to the Austrian emperor — therefore the Ostendeners left behind in Bengal sometimes were called “allemagnes”. Yet the Vienna government was not really interested in its now useless overseas possessions.

Meanwhile, the new director, François de Schonamille, tried to keep things going by offering the factory's offices to Swedish, Portuguese and Danish ships. But during the years 1736-37, his earnings plummeted because of boycott, commercial losses and insolvent debtors. Due to this shortage of money, resulting in a lack of maintenance and repairs, the factory buildings decayed slowly into ruins [10].

Through the years 1737-38, the archduchess Marie-Elisabeth, governess of the Austrian-Netherlands, sent some financial support to Banquibazar “pour ne pas les laisser périr avant de conclure la négociation entamée pour la vente des dites factoreries”. Indeed, in the meantime she offered the Indian factories for sale, preferably to the Dutch or possibly to the Danish or Swedish [11], in order to play the bidders off against one another. The Dutch East-India Company first used delaying tactics, so that the emperor cheapened his asking price for both Banquibazar and Cabelon from 1,400,000 to 830,000 guilders, but nevertheless they finally stepped out. Attempts in Sweden and Denmark likewise failed (1739) for lack of capital and real interest. A last try was made (1740) with a merchant's association in Hamburg, but this negotiation also collapsed by fear of the sea-powers resistance [12].

In 1746, the empress Maria-Theresia, “desirant soutenir ses établissements”, gave Banquibazar as a free donation to her husband and co-regent Franz-Stephan

von Lothringen, grand duke of Tuscany. An English colonel, James Mill, convinced the new owner of a reckless invasion plan, intending to occupy the whole of Bengal with an expeditionary force of 1,500 to 2,000 soldiers. Three ships, bought in England, were fitted out in Leghorn (Livorno), but after the evacuation of the imperial factory, captured by the Moors (November 1744), and the assassination of Schonamille in Pegu (March 1745), the hazardous operation was whistled off [13].

In Bengal itself, the situation also became confused. The invasion (1742-44) of 20,000 Maratha horsemen, plundering and robbing, caused internal chaos. The outbreak of hostilities (1744) between the English and the French put an end to the French participation in the Asian "country trade" and confirmed the increasing domination of English shipping in the Hooghly river [14]. In this turmoil, the Dutch decided to modernize (1743) their factory of Chinsura, calling it from now on "fort Gustavus".

Exhausted and depleted by bombardments and a siege, the multinational garrison — partly reinforced by European deserters — escaped from Banquibazar in the autumn of 1744. The Dutch government in Batavia, regularly informed about these dramatic events by its Chinsura factory, initially was only concerned about the possible revival of the illegal Ostend navigation to Bengal. But at the end of 1745, the governor-general already blamed the directory of Chinsura for its "irreparabel versuym" (irreparable neglect) of not having supported the nabob's troops and driving the Ostend "aventuriers-vrijbuyters" (adventurers-freebooters) out of the Ganges by the company's naval force. This alliance would have allowed the Dutch to take possession of the "zoo voortreffelyk geleege logie, neevens het fraye dorp Banquibazar" (so outstandingly located factory, next to the beautiful village of Banquibazar). Perhaps an arrangement with the Moors could still be found. So one year later, Batavia again insisted on tackling Mir Jafar — *hoofdruyter* and future nabob, to whom the former concession had been appointed for his courage in the seizure — about the price of a possible cession. At the same time, Batavia ordered an accurate map of the entire Hooghly river, showing not only the existing European settlements but also indicating the suitable free locations on the east bank. As a matter of fact, this riverside seemed to be more advantageous for the cotton trade and less threatened by the Moors. However, in 1749 the option on Banquibazar was totally abandoned, because the Dutch were now firmly established in the fortified Chinsura [15].

Through the years 1752-54, Banquibazar came again in the European spotlight, when a group of English traders, managed by John Harris, tried to set up a Prussian company with Emden as home base. They succeeded in doing this in 1753 by obtaining a patent for the "Bengalische Handlungs-Compagnie", financially backed by several merchants in the Austrian Netherlands. In January 1752, the already mentioned colonel Mill accompanied J. Harris to Berlin where he exposed again his former chimerical project for the invasion of Bengal. This time he recommended a combined operation, to be carried out under the imperial flag,

between the grand duke of Tuscany, the king of Prussia and the crown of England. The Austrian partner would provide 1,500 to 2,000 land troops, while England should supply victuals, ammunitions and naval stores for the English-bought ships still available in Leghorn. The aim of the coalition was to break the French hegemony in the Indian trade and to seize a loot of 40-50 million pounds. In 1754, a Swedish-bought vessel ("Prinz Heinrich von Preussen"/600 tons) under a Flemish captain (Mathias Clinckaert) was effectively bound out for the Coromandel coast and Bengal, but it shipwrecked in the estuary of the Ganges [16]. The EIC-board in London, alarmed by this campaign, alerted Calcutta in order "to prevent the Prussians getting possession of the late Ostend factory at Hugly [*sic*] or making any other settlement in Bengal" [17].

3. A Dutch Restoration Project for an Attractive Site

The outbreak of the Seven-year War (1756-63) altered the balance of power in Bengal. After the recovering of Calcutta and the plundering of Hooghly by Clive, the capture and destruction of French Chandernagore by Watts, the British defeated the reigning nabob Siraj-ud-Daulah at Plassey (1757), thus acquiring the complete supremacy and installing a virtual protectorate under the new puppet nabob Mir Jafar.

The Dutch VOC, shocked by this abrupt change, sought to strengthen its position. Probably in the early part of 1758, the *Hoge Raad* (High Council) in Batavia sent the *vaandrig-ingenieur* Claude Ogerdias [18] to Bengal. His mission had a double purpose : first a critical inspection of fort Gustavus, providing a general map and special plans of the stronghold itself (Chinsura), as well as a survey of the surroundings (Hooghly) ; secondly the prospecting of a site or new location for the construction of a good "loge" (trade post) and a better "fort", big enough for a full complement of 500 men. According to his instructions, he explored both the riversides between Bandel — a former Portuguese settlement — and Serampore — from 1755 onwards again a Danish post, rebaptized Frederiksnagar [19].

Staggered by the poor condition of fort Gustavus, Ogerdias finally decided upon Banquibazar. He prospected profoundly the now deserted and already degraded Ostend settlement, designing maps of the still existing infrastructure and the river situation as well as of his projected new fort. In a highly detailed report he described the advantages of the location, the planned fortifications and the new harbour equipment. Finally he calculated in an elaborated specification the costs of the required manpower, salaries and building materials. Ogerdias presented his survey to Jacob Mossel, governor-general in Batavia, at the end of June 1758 [20], leaving a copy of the file in Chinsura. Here the director Adriaan Bisdom — who also had visited Banquibazar at the invitation of Ogerdias — subjected the optimistic findings of the engineer-explorer to a new assessment by

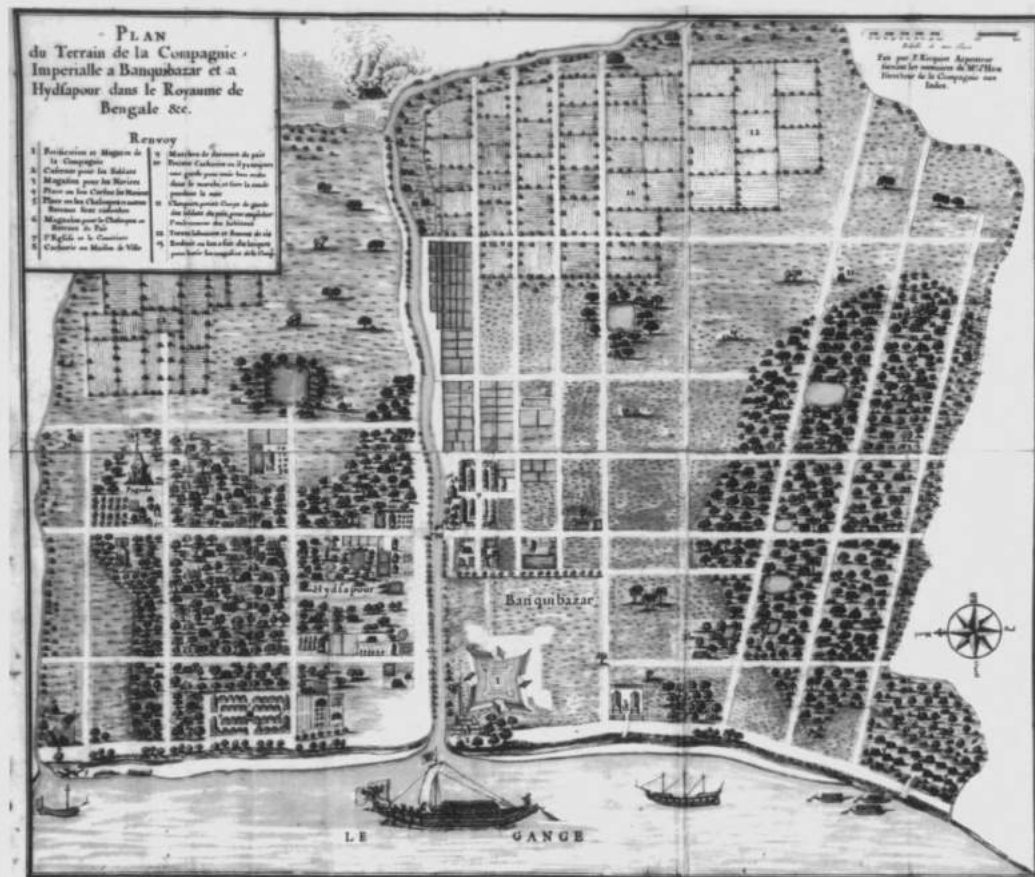


Fig. 3. — "Plan du terrain de la Compagnie Imperiale..." (AMA/GIC 5679). Touched-up drawing (copy 1764) of Banquibazar-Hydsiapour infrastructure during Alex. Hume's managership (1727-1730).

a commission of three counterexperts [21]. In order to avoid the curiosity and concourse on behalf of the native population of Chinsura, worried about the possible removal of the trade post, a collective trip of the board of directors to Banquibazar was covered up as a *speelrijsje* (pleasure trip). Finally, both reports were examined in a special committee meeting. The secret resolutions, reports and specifications were all together transmitted to The Hague in 1759 [22]. Regarding the maps, plans and drawings, repeated references are made in both the reports [23], but they are lacking in the files and we could not trace them nowhere in Dutch cartographic collections.

When we analyse the documentation as such, both — Ogerdias' vision and the countercheck alike — are in common agreement, complementing each other well. So we can resume their conclusions and recommendations in a general picture.

The Dutch settlement of Chinsura was situated on the west bank of the Hooghly river, about 200 km upstream or two days' sailing from the estuary. Although it was impeded by many sandbanks, the waterway was navigable for sea-going ships, guided by a pilot and a wooden buoyage. But the site was badly chosen, as it was located on the shoal-side of the river, obstructed by a sandbar. The weak sandy riverside did not offer a good unloading quay for the river boats coming from Cassimbazar (silk) and Patna (saltpetre), two Dutch outposts. Especially during the floods, caused by the monsoon rains, brusque tides sometimes broke the mooring. Then the sea-vessels had to anchor at the unprotected opposite side across the river.

Furthermore, Chinsura felt pressed against the Moorish settlement of Hooghly and the French post in Chandernagore. As a matter of fact, those three settlements were knitted together into a continuous agglomeration with a predominantly indigenous population, an uneasy situation endangering the commerce and victualing of the Europeans.

Finally, as everywhere in Bengal villages, Chinsura was studded with ponds used as water tanks. But these still waters produced unhealthy miasmas, giving off a nasty smell and causing endemic fevers (malaria), which resulted in a high mortality rate among the Europeans. Symptomatically, even the counterexperts called Chinsura a "stinknest".

In 1743, probably because of the Maratha raids, the Dutch had converted their initial *logie* (trade post) in Chinsura into "fort Gustavus", thus named after the governor-general Gustaaf-Willem, baron van Imhoff. The old settlement was a disparate accumulation of buildings, gardens, tree-lanes, pools and an impressive cemetery [24]. Now the vital buildings were fortified by a ring-wall with a water-moat. Nonetheless, they were laying rather far away (some 260 m) from the staircases on the brink of the river, quite a distance resulting in high transport and porters costs. As the fort was surrounded by European and Moorish brick dwellings and warehouses, the field of fire was too narrow in case of siege. Furthermore the adjacent cemetery with its high mausoleum-tombs, was a poten-

tial light-artillery post for the enemy. Quadrupling the *glacis* up to 200 *roeden* (about 700 m) would demand enormous expropriation costs. Another alternative, the construction of new fortifications more inland, not only would mean losing control over the Hooghly river, but also should require the ramming of almost a thousand piles into the instable ground, an exorbitant cost of one *lak* (100,000) rupees.

On top of it all, the most vulnerable aspect was the lack of defence capacities of the fort itself. The almost rectangular walls (ca. 128 × 230 to 252 m) were flanked by four bastions. But the masonry was too soft and some parts were already subsided. The construction was so weak that the artillery platforms — besides too small for manoeuvring the canons — could collapse when a big salvo was fired. The ditch, fed by a pool, was almost dried out. Inside the fort, the factory building and the storehouse were indeed renovated, but the soldiers' barracks were narrow and in poor condition.

To summarize, "fort Gustavus" was completely unsafe since it was built in defiance of the most elementary rules of fortress construction. Moreover, it laid enclosed and too nearby its neighbours. Therefore the only practicable option was looking out for an *ander terrijn* (other territory) in order to construct a new fort and a *colonie*. For this purpose, Banquibazar was the most suitable choice [25].

The site of Banquibazar was thoroughly examined. The officer-engineer Ogerdias prospected the riverfront and the inland on both sides of a little watercourse, a tributary called *Bankibasaar spruytje* (literally : "sprout" = offspring). Moreover, this small side-river of the main stream — likewise named *Houglys spruyt* — was sailed up and sounded by the expertise commission. Eventually the place was inspected by the director and chief-administrator of Chinsura still during Ogerdias' exploration and again visited by the entire governing body on the occasion of a leisure excursion.

Off Banquibazar, situated on the eastern riverside some 25 km north of Calcutta, the Hooghly showed a light curve. Deep water — even 20 *voet* (6.3 m) at low tide — and solid banks enabled a sure anchorage for about twenty ships. The hinterland was wide and flat with particularly the southern part suitable for building on thanks to the clay layer fit for construction material. The fertile soil, with many rice fields, produced a lot of food. On the northern side of the small river separating Banquibazar from Hydsiapour, some 170-200 *roeden* (640-750 m) away from the original fort, the indigenous village, with its luxuriant meads and paddy fields, was still inhabited. Besides the place enjoyed a healthy climate with pure air.

A small tributary (the *spruyt*) cut through the middle of the territory. Nowadays silted up, it once penetrated far inland, connecting possibly to other branches of the Ganges. At its lower reaches, it was subject to tidal waters. During wintertime — the dry season — the high-water level filled the riverbed up to 60-70 *voet* (ca. 19-22 m) wide and 13-14 *voet* (ca. 4 to 4.4 m) deep. The

monsoon rains even broadened it out up to 100 *voet* (ca. 31.4 m). The mouth was suitable for unloading the *barcquen en chaloupen* (barks and sloops), connecting the factory with the ships on the roadstead or transporting saltpetre. It also could be used for repairing sea ships [26].

As the counterexpertise commission resumed it, Banquibazar combined all the advantages and suitabilities for a new stronghold and settlement [27]. So they completely agreed with Ogerdias' viewpoint.

Consequently, both Ogerdias and the commission formulated several considerations and recommendations. First of all, handling over Chinsura to the Moors in exchange for Banquibazar would be a good deal. Fort Gustavus was crumbling and useless, while the Dutch settlement consisted of a jumble of widespread buildings and lots of properties. In Banquibazar, one could aim initially at a limited concession of two miles square, cut in the middle by the small tributary [28]. Later on, the territory could expand till Bernagore (modern Baranagar), an outpost some 15 km downstream, rented by the Dutch [29]. Yet time pressed, for Banquibazar was reputed among all the European nations as the most appropriate location on the Hooghly. The Moors, preoccupied by the incursions of the Marathas, would not offer great opposition. The French, whose settlement in Chandernagore was recently devastated, planned a comeback by installing a new fort and a river battery, possibly in Banquibazar. According to Ogerdias — who wrote his report in the spring of 1758 — the EIC should welcome the Dutch as their nearest neighbours. But at the end of the same year, the expertise commission had already worried about the English expansion along the Hooghly, because the new nabob had assigned them the whole eastern riverside from the sea up to Banquibazar for reaping the revenues. Perhaps some diplomatic pressure at the Mogul court in Delhi could still support the Dutch cause.

Because of the troubled internal situation and in order to protect the removal operation, a military force should be indispensable. Ogerdias put forward an occupying corps of European soldiers, completed by a contingent of 1,000 to 1,200 Buginese auxiliaries, at the same time acting as workmen. As a military engineer, he judged the *linie der Oostendenaars* (an unfinished line of defence) to be a possible barricade and their fort, albeit ruined, a provisional defensive work. The commission raised the potential of the garrison up to 3,000 men, composed for one third by European soldiers and the rest of them by oriental troops. Bearing in mind the average degree of white military manpower in Dutch Bengal — only about 150 soldiers — this proposal was mere wishful thinking [30].

Ogerdias' first draft for the new settlement in Banquibazar was very ambitious. The projected fort should be established near the southern bank of the tributary, at about 160 *roeden* (some 600 m) from the Hooghly-waterfront, where the former residence of the Ostend company director stood, situated a bit outside their stronghold. The expertise commission on the contrary planned it inside the earthen defence line, built by the Ostendeners up to the stream but partly left unfinished. This existing, though dilapidated bulwark, consisted in an impressive

earthen wall — 7 *voet* high (2.2 m) and 12 *voet* (3.8 m) broad at the top. Underneath this rampart was a dry moat — 6 *roeden* (18.8 m) wide — but it should be deepened in order to get 5 *voet* (1.6 m) water in. In this way an artificial island would be created, protecting the fort-factory, but also enabling sloops taking the tributary to dock nearby the gates of the fortress. Pending the new construction project, the decayed Ostend defensive works could be repaired with low costs and small efforts.

The blueprint of the fort, with its regular pentagonal ground plan, showed five bastions, linked in-between by *courtines* (intermediate walls of 118 m each). Beneath the *courtines* and in front of the two gates, double *tenailles* protected the *glacis* by their horizontal fire. Furthermore advanced fortifications included a *poligoon* (98 m) and an outward defence line (207 m). This enormous fortress could control both the river and its tributary as well as the immediate neighbourhood. Instead of bricks and stakes, the local clay soil provided excellent construction material, especially when it was strengthened by mixing it up with leaves, thorn bushes and other kinds of weed.

As for the utility buildings, Ogerdias preferred ground-floor rooms with a flat roof, but broad foundations given the considerable height of the exterior walls (6.28 m). Only the gunpowder magazine should be vaulted, whereas the experts opted for vaulted roofs in all the main outhouses, besides being constructed in bricks. As a matter of fact, a terraced roof — the traditional style in Bengal — was very vulnerable, because the supporting beams were quickly mouldered away by white ants. Those vital buildings, to be localized inside the fortress, consisted in warehouses for merchandise and equipment ; the arsenal with above it a gunroom ; the church, the hospital and the forge ; barracks and stores. Furthermore the remains of the Ostend infrastructure, to be used as provisional accommodation lodges, could easily be restored with some brickwork, plaited mats and thatched roofs.

On the waterfront, next to the mouth of the tributary, a small elevation was to be found, exactly where the Ostend company had located its soldiers' barracks. Here an artillery battery of twelve far-range canons, commanding both the waterways, should be installed. Entrenched, vaulted on pillars and covered with earth, it was firmly sheltered from bombardments.

Outside the fort, at an inland distance of about 220 m from the castle wall, a "passer" (*pasar* = bazar) was still existing. As in the Ostend times, it served as a "marches de daenrees [*sic*] du païs" (market for home-grown foodstuff) where the company personnel could buy victuals. These nearby shops prevented desertion among the garrison. This native "shopping-centre", thatched roofed and open on the opposite sides, consisted of a series of little stalls and small store-rooms, lined up along the outer brick walls.

For being well acquainted with hydraulic engineering, Ogerdias recommended the construction of a lock at the entrance of the tributary river. Such a flood-gate would maintain a sufficient constant level, enabling at the same time to

inundate the fort moat. Across the embouchure, a fixed crane would be of good service for repairing ships, particularly for putting in masts.

Two bridges — probably one remaining since it was built by the Ostenders — should span the small river, connecting Banquibazar with Hydsiapour. There, an indigenous hamlet — quite important in earlier years — was still partly inhabited. Ogerdias proposed a *regulier* village, urbanized and enclosed by an earthen chest wall (about 2 m high) with a moat. This protected agglomeration, falling under Dutch territorial jurisdiction, should attract new craftsmen, especially calico-weavers and Hindu people trying to escape from the Moorish oppression.

The pharaonic dimensions of Ogerdias' project revealed themselves in his specification for the construction of just the stronghold. Only the earthen walls, bastions and outer fortifications should require the removal of no less than 116,000 m³ clay, all to be done by handwork. At a daily individual rate of 8 cubic *voet* (ca. 0.31 m³ or 455 kg), one needed 216 coolies to transport one cubic *roede* (53.4 m³), a number to be increased up to 283 ground workers, including diggers and loaders. Consequently, for raising the fortress in one dry season (145 working days), Ogerdias proposed a human contingent of 4,400 coolies plus 58 men more for excavating the artillery battery. Furthermore, calculated at the same frenetic labour rhythm, some 585 bricklayers together with about 1,025 mason-helpers, plus some 152 carpenters and as many journeymen were needed. For this gigantic building wharf almost 6,370 people must be recruited, lodged and fed ; really an enterprise in Chinese style !

Both the fixed deadline and the required human resources were impracticable. Moreover, the already exorbitant global construction bill of about 245,300 *Ryksdaelders* was still underestimated, as a lot of timber, tools and finishing materials were not taken into account. To give an idea of the astronomic investment for building "new Banquibazar", this capital, expressed in terms of daily wages, represented the salaries of approximately 2.35, 1.38 or 1.18 millions of respectively coolies, native craftsmen or European unskilled workers..., all figures beyond belief. Although labour was relatively cheap in Bengal, this financial burden was undoubtedly too heavy for the declining VOC. Even the military upgrading of the safeguarding garrison meant an unthinkable effort. So the unrealistic project never was realized.

4. From English Country House to Military Cantonment

It went silent around Banquibazar until 1778. Suddenly a ship, fitted out (1776) in Leghorn under the Austrian flag but operating for the "Asiatic Association" — a company established in Antwerp — appeared in the Hooghly waters [31]. Rumours circulated how the supercargo Willem Bolts, a Dutch-born veteran of the EIC in Bengal, should try to reopen the old imperial factory [32].

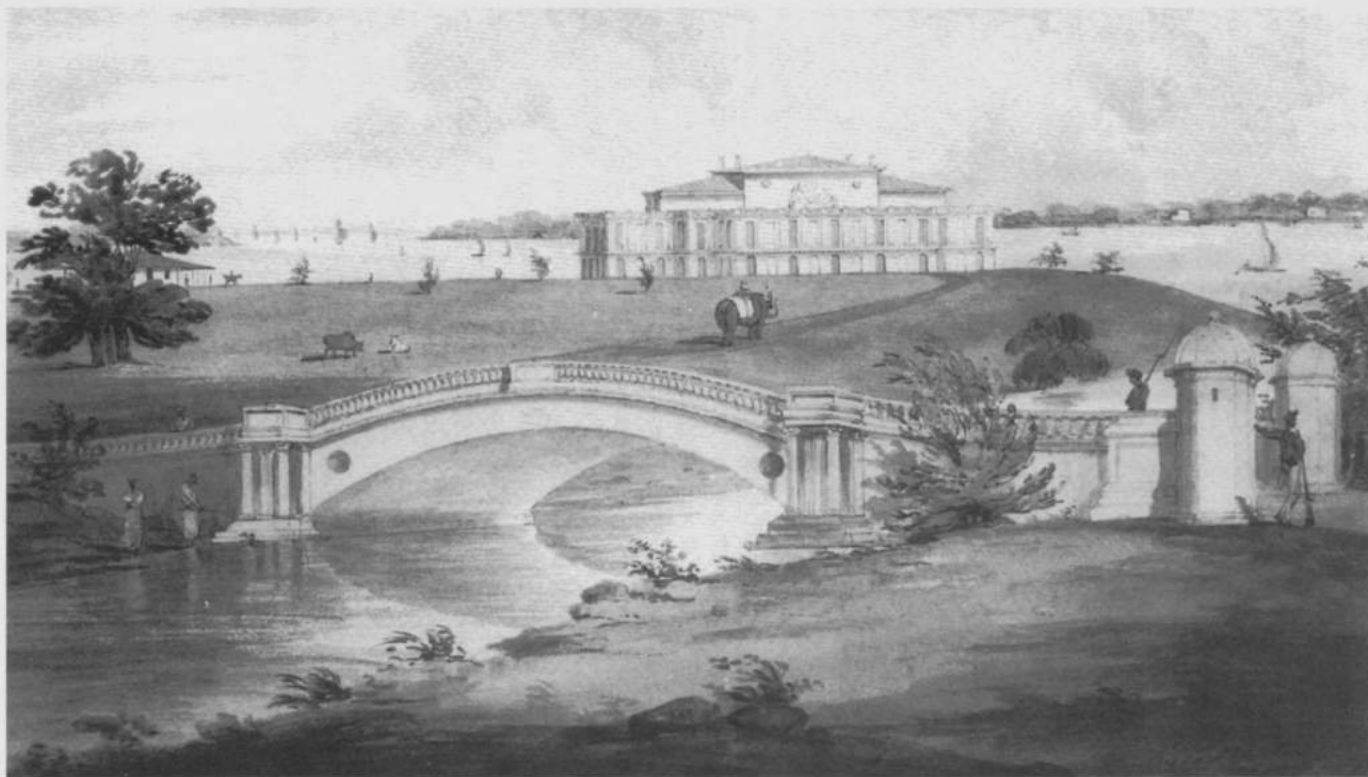


Fig. 4. — The Governor-General's villa at Barrackpore (E. Hawke Locker, 1808). Built as a bungalow (Wellesley, 1801) and enlarged into a mansion (Barlow, 1805-07).

Due to commercial obstacles, put in his way by his rivals, no attempt at all was made.

Ten years later (1788), the site of Banquibazar, at that time probably already under English control, was set to a military purpose. As its old gunpowder mills had gone into such a decay that repair seemed useless, Calcutta sought an alternative for erecting new water mills. These installations manufactured gunpowder by crushing saltpetre and charcoal to be mixed with sulphur. The Calcutta board found “an excellent situation... upon a creek... which runs into the river [Hooghly] where the Ostend factory formerly stood” [33], which meant that the tributary running between Banquibazar and Hydsiapour could provide still enough waterpower.

As the nucleus of a future military estate, probably dating back to 1775, the domain was enlarged about 1785 by the adjoining property of 70 acres. Initially it was just a country retreat with two bungalows [34], purchased by the Calcutta government and originally used as a garden-house by the commander-in-chief of the English East Indies. From then onwards Banquibazar will be renamed Barrackpore [35], a corrupted mixture of the English “barrack” and the Indian *pore/pour/pur* (place).

In 1801, the governor-general Wellesley (1798-1805) found Barrackpore a suitable site for a new country residence. After demolishing the existing dwellings patently become inadequate, he erected another, though also temporary bungalow with beautiful verandahs on the very location of the former Ostend fort factory. In the meantime he started a new mansion, conceived to match the splendour of his palatial government house built in Calcutta (fig. 4).

Wellesley enlarged the adjacent park to nearly 350 acres by clearing jungle and swamps and digging ponds. Palm trees, tropical plants and flaming bougainvilleas were introduced, pink lotus flowered the water basins and the enormous banyan tree — today still on the same spot — was conserved. He even contemplated joining the Barrackpore mansion with his splendid Calcutta residence by a majestic tree-lined avenue (banyan, teak), opened in 1805. Remnants of this impressive lane can still be seen along the present main road to Barrackpore railway station.

The surroundings were absolutely marvellous. The former tributary was drained to form a soft valley with only a small watercourse, spanned by a graceful bridge — still existing and flanked by the original sentry houses. The broad Hooghly river, much clearer than in Calcutta, was a perfect waterway for comfortable passenger transport. On its thickly wooded banks, a landing stage for the official barges and state cutters was built.

Barrackpore not only presented an arcadian landscape for the almost viceregal country residence in a green, shady park next to the Hooghly. Wellesley also gave his estate a touch of “exotic Englishness” by creating a Georgian landscape with shallow declivities. Throughout the park he laid out a theatre, a riding house and a menagerie-aviary, in addition to guest and staff bungalows, built at some

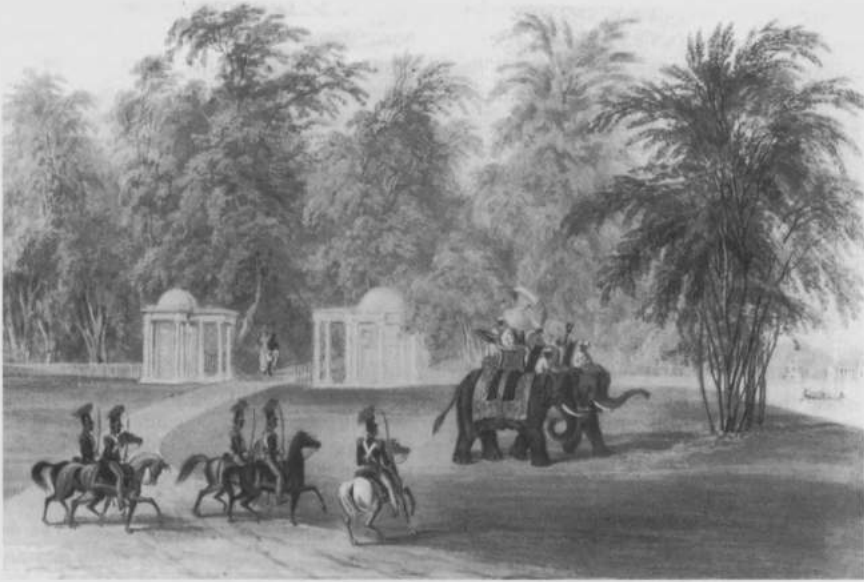


Fig. 5. — Elephant-ride at the entrance to Barrackpore park. Ch. D'Oyly, Views of Calcutta and its environs (London, 1848).



Fig. 6. — Menagerie at Barrackpore (transferred by Wellesley, 1804). Ch. D'Oyly, Views of Calcutta and its environs (London, 1848).



Fig. 7. — Hospital of Police Officer's Training Academy. Installed in the former governor-general's mansion (photo author).

distance of the main house. In substitution for his abortive natural history department in Calcutta, Wellesley started in Barrackpore an animal collection (tigers, leopards, monkeys, bears, rhinoceros, a giraffe), put in a group of neo-classic and gothic cages. He also kept his own stud, composed of a dozen riding elephants (figs. 5 & 6).

Recalled in 1805 for his unauthorized expenditures, Wellesley left Barrackpore unfinished. His successor Cornwallis drastically reduced the budget, ordering the cession of all works. Nevertheless, across the watercourse, the next governor-general Minto (1807-12) built a still existing pseudo-corinthian temple, a memorial known as the "Hall of fame" to honour the officers killed in the Java-Mauritius campaign during the Napoleonic wars. His successor, Hastings (1814-23), pulled down the ruined palace. Nonetheless, at the same time he greatly extended Wellesley's provisional bungalow, adding a whole new, lofty storey on a handsomely rusticated basement with an entrance portico on columns. This "Barrackpore House", with its private apartments, dining- and billiard-rooms, formed the nucleus of the still standing hospital-building (fig. 7).

The grandeur and luxury of Barrackpore faded after 1864, becoming a mere weekend retreat, as the hot summer henceforth was spent in the cool hill resort of Simla. Besides, the sepoy mutiny also waned its fame. The menagerie and the elephant stables disappeared in the late 1870s and in 1895.



Fig. 8. — Dried-up side-branch of the Hooghly-river. Tributary originally separating Banquibazar and Hydsiapour (photo author).



Fig. 9. — Ship repair wharf on the Hooghly bank. Localized in a small creek also used by the Ostend Company (photo author).



Fig. 10. — Abandoned Hindu pagoda, overgrown with vegetation. Originally situated at the outskirts of the Ostend Company's concession, see fig. 3 (photo author).

When the government of British India was transferred to New Delhi in 1911, Barrackpore was handed over to the governor of Bengal. The mansion further dilapidated into shabby gentility and discomfort. During the Second World War, the whole area became a huge military base, known — still today — as “Barrackpore Cantonment”, playing a strategic role in the Burma campaign. After independence, the troops moved out, while the abandoned officers' bungalows became either private dwellings or a military club, or else simply decayed.

Today, the former Banquibazar site is fully incorporated in the training college for police officers of the Indian federal state of West Bengal. The original Barrackpore mansion, on the very spot as the Ostend fort, is now used as the school's hospital. Across the narrow watercourse, almost dried up but well recognizable (fig. 8), only the countrysat of the present Bengal governor reminds

the old glory. His charming bungalow in a walled park, including Minto's hall and the discarded statues of English raj, moved from the *maidan* in Calcutta, looks out over the peaceful waterfront (figs. 9 & 10)...

5. Epilogue

Banquibazar seemed to be the favourite, but ill-fated site for a series of megalomaniac realizations. The Ostend settlement was well chosen, but the visionary plans of the over-confident directors Hume and Schonamille lacked financial and political backing. Ogerdias' gigantic project — up to now the missing link between the Ostend and East-India Companies periods — was simply senseless because of the required manpower and financial means. After the short intermezzo of the gunpowder mills, the site was again upgraded by the ambitious Wellesley, who intended to build a palatial second residence and landscaped the wild riverbank into an English-inspired park. His successors maintained the estate as a more humble countryseat for several decades. When the army finally took over, Barrackpore gradually became a vast military cantonment, where the officers' bungalows filled up the former pleasure grounds. Ultimately, the present police school with its mansion-hospital and the governor's weekend retreat, are hopefully safeguarding Banquibazar from being swallowed up by the neighbouring villages with their population explosion.

REFERENCES

- [1] M. Huisman, *La Belgique commerciale sous l'empereur Charles VI : la Compagnie d'Ostende. Etude historique de politique commerciale et coloniale*. Bruxelles-Paris, 1902.
- [2] K. Degryse, "De Oostendse Chinahandel (1718-1735)", in *Revue belge de philologie et d'histoire*, 52, 1974, pp. 306-347.
- [3] N. Laude, *La Compagnie d'Ostende et son activité coloniale au Bengale (1725-1730)*, Bruxelles, Mém. Inst. r. colon. belge, 1944. J. Parmentier, *De holle Compagnie. Smokkel en legale handel onder Zuidnederlandse vlag in Bengalen (ca 1720-1744)*, Hilversum, 1992.
- [4] F. Prims, *De oorlog van mijnheer Cobbé*, Antwerpen, 1947. At that time, the location in view was leased by a *jemedar* to de la Blanchelière, director of French Chandernagore.
- [5] The core of the factory was clearly indicated on a detailed, quite accurate and large-scale map of the entire concession, probably designed about 1728, and defined by "4 pilliers qui marquent les quatre angles d'un carré de cent et dix toises [fathoms] de coté et qui comprennent tout le terrain qui appartenait à la Compagnie en propre et à perpétuité. Elle paye quelque reconnaissance annuelle pour tout rest". ARA (General Archives, Brussels) / Kaarten & Plans, 1145. Strange enough, this surface area occupies only 4.60 ha, while the identical lot shown on the Antwerp map measures 15.20 ha.

- [6] AMA/GIC (Antwerp Municipal Archives / Generale Indische Compagnie) 5776, Inventaris van de factorerie van Banquibazar en al zijn dependance (Jan. 1734).
- [7] Strictly spoken, the *catta* was the gallery, looking out on the open courtyard, where “la visite des marchandises” (inspection of the textiles) was carried out. In modern Bengali, *cotta* = brick building.
- [8] Original drawings (elevation & ground plan) in AMA/GIC 5679², also in National Archives, Paris, Cartes & Plans, série N III-Inde 1. Both reproduced in J. Parmentier, *Holle Compagnie* (o.c.), p. 31 & *Idem*, *Oostende & Cie, Het verhaal van de Zuid-Nederlandse Oost-Indiëvaart (1715-1735)*, Exposition catalogue Oostende, 2002, p. 80.
- [9] AMA/GIC 5622, Factorijen van Bengalen en Cabulon : reeckeninghe van de factorije (1725-32), f^os 20-23.
- [10] AMA/GIC 5767, F. De Schonamille to Marie-Elisabeth (06.02.1736, 20.02.1737).
- [11] AMA/GIC 5767, Marie-Elisabeth to Company directors (08.05.1738) ; ULG/FHH (University Library Ghent / Fonds Hye-Hoys), 1867, L. Bernaert to Count of Harrach (24.10.1737) ; *idem* 1950, Alex. Hume (04.05.1739).
- [12] M. Huisman, *Compagnie d'Ostende* (*op. cit.*), pp. 510-11.
- [13] *Idem*, p. 512. M. Horvath & H. Zimmerman, *Oesterreich maritim. Die frühen Jahre*, Wien 1995, p. 65.
- [14] H. Furber, *Rival empires of trade in the Orient 1600-1800*, (Europe and the world in the age of expansion II), Minneapolis-Oxford 1976, pp. 131-32. O. Prakash, *European commercial enterprise in pre-colonial India* (The new Cambridge history of India, II 5), Cambridge, 1998, p. 152.
- [15] J.E. Schoneveld-Oosterling (eds), *Generale Missiven van gouverneurs-generaal en raden aan Heren, XVII der Verenigde Oost-Indische Compagnie*, vol. XI (1743-50), The Hague, 1997, pp. 209, 268, 413, 758.
- [16] V. Ring, *Asiatische Handlungscompagnien Friedrichs des Grossen*, Berlin, 1890, pp. 145, 147-48, 158-65, 178-79.
- [17] K.K. Datta (ed.), *Fort William. India House correspondence*. Public series / vol. I (1748-56), Delhi, 1958, pp. 34-35.
- [18] C. Ogerdias, born in Custel, arrived (1753) in the Dutch Indies as a soldier, was posted in Batavia until August 1758 and then was appointed as *vaandrig-ingenieur* in Bengal up to 1763. F. Lequin, *Het personeel van de Verenigde Oost-Indische Compagnie in de 18de eeuw, meer in het bijzonder in de vestiging Bengalen* (unpublished thesis, Leiden, 1982, p. 283/n.53a).
- [19] S. Diller, *Die Dänen in Indien, Sudostasien und China (1620-1845)*, Wiesbaden, 1999, pp. 205-06.
- [20] Only the specification scheme is dated (Batavia, 26 June 1758), but Ogerdias mentioned twice his departure for Batavia, hurrying up in order to finish his job before leaving.
- [21] J.L.V. Schevichaven, J.C. Kist and J. Backeracht were all members of the board of management. The last mentioned, future director of Chinsura, was a meritorious meteorologist who built up a collection of curiosities.
- [22] The complete record, containing the “Resolutie genomen ... te Hougly [Chinsura]... wegens hun gedane examinatie ... van Banquibazar en van Compagnies fort Gustavus” (= report counter experts) and the “Rapport gedaen ... door de ingenieur Claude Ogerdias ...” arrived in Texel by the ship “Jerusalem”

coming directly from Bengal. ARH/VOC (Algemeen Rijksarchief, The Hague / Verenigde Oost-Indische Compagnie), 2917, f's 146-158 (22.12.1758) & 159-171 (26.06.1758). A special copy was made in Holland, probably in view of being discussed by the "Heeren XVII". ARH/VOC 11280.

- [23] Three kinds of maps are indicated (ARH/VOC 11280, pp. 9-10, 17-18, 26) :
- a) "De kaart van de Ganges": map of river Hooghly, from Hooghly-town to Bernagor ;
 - b) "Algemeene (kaart) en bijzondere tekeningen van fort Gustavus : general map and special drawings ("op groot bestek" = on a large scale) ;
 - c) "Algemeene plan Bankibazaar" : general map of Banquibazar with the lay-out of still existing and projected constructions.
- The known map of the Ganges (*i.e.* Hooghly-river / 1735) and the existing plans of fort Gustavus (1743) — kept in ARH / Coll. Leupe, nrs 260 (lost) & 1102-1104 and partly reproduced in F. Lequin, *Personeel ...Bengalen (op. cit.)*, loose illustrations — are earlier to the missing Ogerdias maps. We thank the curators Gerrit Knaap (KITLV Leiden) and Kees Zandvliet (Rijksmuseum Amsterdam) for their help in searching for the lost set.
- [24] A "Plan van de loge zoals bevorens geweest is" (situation prior to the 1743 rebuilding) is reproduced in E. M. Jacobs, *Koopman in Azië. De handel van de V.O.C. tijdens de 18de eeuw*, Zutphen, 2000, p. 86.
- [25] ARH/VOC 11280, pp. 17-22 (Ogerdias) & 4-8 (counterexpertise).
- [26] The Ostend-Company ship "Neptunus", blocked and written off in Bengal (1732), was anchored in this creek and finally dismantled (1734) "op de keizerlijke werf boven Banquibazar" (at the imperial wharf beyond Banquibazar). AMA/GIC 5767, P. Strebél to F. de Schonamille (23.09.1732), J. Van Goor (ed.), *Generale Missiven (op. cit.)*, t. IX, The Hague 1988, p. 578.
- [27] ARH/VOC 11280, pp. 12,14.
- [28] "...omtrent 2 mijlen in 't vierkant [2 miles square], te weten een mijl van weerszeyden van de spruyt langs de Ganges en 2 mijlen landswaarts in..." Ogerdias had also in mind "een terrain van 2 uren land en breed" [= two hours walking : *ca.* 11 km] ARH/VOC, pp. 13, 23.
- [29] The VOC used Bernagore (Barnagul) as a temporary lodging for the vice-director of Chinsura, aiming at attracting there native merchants and weavers and as an anchorage for shallow-drawing ships ; it also enjoyed ill fame as a brothel for mariners. F. Lequin, *Personeel...Bengalen (op. cit.)*, p. 106.
- [30] The abortive VOC expedition in July 1759, which aimed at overthrowing the English protectorate in Bengal and their puppet nabob Mir Jafar, counted only 500 European and as many indigenous soldiers. *Ibidem*, p. 123.
- [31] J. Everaert, "Willem Bolts : India regained and lost. Indiamen, imperial factories and country-trade (1775-1785)", in : K.S. Mathew, *Mariners, merchants and oceans. Studies in maritime history*, New Delhi, 1995, pp. 363-369. Also published in J. Everaert & J. Parmentier, *Shipping, factories and colonization*, Brussels, Proceedings R. Acad. Overseas Sciences, 1996, pp. 61-67.
- [32] ARA/SSO (Secretarie van Staat en Oorlog) 2167, de Rothe to C. De Proli (15.09.1778).
- [33] D. Prasad Bisheshwar (ed.), "Fort William-India House correspondence", in *Military series/vol. XIX (1787-91)*, pp. 288-89. An unseen article by Satyajit

Chandhuri attributes the Bankibazar gunpowder factory to one John Farruqhr (?) built in 1789 (second-hand information provided by our Santiniketan colleague A.I. Neogy).

- [34] The term *bengala* [Banga = region of Bengal] or *bongalou* (bungalow) means a little house, built in the Hindu manner, a kind of cottage with plastered mats and covered by a thatched roof (straw or reed). G. Valentia, *Voyages dans l'Hindoustan, à Ceylan ...* [etc.], vol. I, Paris, 1813, p. 85.
- [35] The aftermath of the settlement is based upon M. Bence-Jones, "An English mansion in Bengal. Barrackpore : a relic of the raj", in *Country life* (5 Feb. 1970), pp. 328-330. J.P. Losty, *Calcutta. City of palaces. A survey... (1690-1858)*, London, 1990, pp. 80-81, 83-84. Ray Desmond, *The European discovery of the Indian flora*, Oxford U.P., 1992, pp. 66, 75-77, 272-73. G. Valentia, *Hindoustan (op. cit.)*, pp. 84-86. We personally saw Barrackpore twice, once quickly visited in 1991 and then profoundly prospected in 2001. On the latter occasion, we thank Shri A.M. Joardar of the Police Training College for his kind guiding through the compound.

ANNEX A

METROLOGICAL VALUES

1. Currencies

a) *Bengal*

- *Ropije/roepie* : 1 rupee = 16 *annas* x 40 *gandas*
- 100 rupees sicca [coins] = 112 rupees current [bookkeeping unit]
- 1 rupee current = 30 *stuivers* (stivers) or 22,5 *sous (de change) de Flandre*

b) *Holland*

- *Gulden* (guilder, florin) = 20 *stuivers (sous, stivers)*
- *Ryksdaelder* (Rxd : rix-dollar) = 48 *stuivers*

2. Measures

a) *Bengal*

- *Biga* = 20 *cottas* x 16 *chattacks* [= 13.38 ares]
- = 60 (*petites*) *verges (carrées) de Brabant* [= 13.71 ares]
- 400 *verges (carrées)* = 1 *bonnier* or *bunder* [= 91.38 ares]

b) *Holland*

- *Roede* (perch, pole ; *perche, verge*) : alias
- roede Rijnlands / perche du Rhin* (*) = 12 *voet* (foot) [= 3.766 m]
- Cubic *roede* = 1728 cubic *voeten* [= 53.42 m³]

- *Voet* (foot, *pied*) : alias
voet Rijnlands/ pied du Rhin = 12 *duim* (inch) [= 31.385 cm]
- *Mijl* (mile), alias *lieu de Hollande* [= 5.6621 km]
- c) *Ostend Company* (using French measures)
 - *Toise* (fathom, *vadem*), alias *toise de France* [= 1.949 m]
 - *Pied* (foot, *voet*), alias *pied de France* [= 32.484 cm]

(*) Comparing the scale (in *roeden Rijnlands*) shown on the map of Fort Gustavus (a° 1743) with the dimensions given by Ogerdias (1758), it is obvious that the engineer-surveyor is always using the same unit.

ANNEX B

OGERDIAS' SPECIFICATION

Construction "New-Banquibazar"

1. Groundwork fortifications (castle + 3 <i>tenailles</i>)		<i>Ryksdaelders</i>
— 2,183 cubic <i>roeden</i> [116,616 m ³ clay]		
— Wages		66,458 : 6
2. Masonry (storehouses, houses, gates)		
— 1965 running <i>roeden</i> [ca. 26,000 m ³ brickwork] including wages (bricklayers + mason-helpers) plus building materials (bricks, plaster-lime, straw)		161,701 : 2
3. Carpentry		
— Wages (carpenters + assistant-coolies)		6,435 : 16
— Materials (timber, planks, boards, scaffolding-beams)	not taken into account	—
4. Artillery battery		
— Groundwork : 17 cubic <i>roeden</i> [908 m ³]		
— Wages (58 men)		443 : 16
— Masonry : 57 cubic <i>roeden</i> [ca. 3,045 m ³]		
— Wages plus building materials		10,260 : -
5. Tools		
— Groundwork (shovels, picks, baskets for carrying)		
— Masonry (straw, knives to cut it)	not taken into account	—
— Carpentry (axes, crowbars, saws, chisels, braces, planes)		

6. Finishing materials

— Natural stone, copper- and iron-work, lead, window glass : to be supplied by the company's storehouses —

total amount : Ryksdaelders 245,297 : 40

ANNEX C

BUILDING COSTS (Bengal, 1758)

1. Total cost price

— Groundwork per cubic *roede* (perch³ = 53.42 m³) ca. 22.5 Rxd or 1,080 *stuivers*
 — Masonry per running *roede* (ca. 12 to 14.8 m³ brick work)
 fort & buildings 92 : 22 : 6 Rxd
 artillery battery 180 : 42 Rxd

2. Building materials

— Bricks 3 rupees/1,000 bricks
 — "Gestoten steen" 6 rupees/ 100 *mand* (basket)
 — Plaster & lime 77 rupees/100 *mand*
 — Sugar syrup (binding agent) 2 rupees/*mand*

3. Daily wages (*)

— *Coelys* (ground workers) 5 *stuivers* (approx. 1/6 rupee)
 — Coolies-helpers 5 "
 — Bricklayers 8 "
 — Carpenters 9 "

4. Productivity

— Coolie / portage : 8 cubic *voeten* [ca. 2.5 m³ or 920 lb clay] per working day (= 8 hours)
 / displacing (digging, transport and dumping) of 1 cubic *roede* [ca. 53.4 m³ earth in one day needs 283 men
 — Mason / lays 1 running *roede* [12 to 14.8 m³] brickwork in 40 days [or average = 1/3 m³ a day]

(*) by comparison : **Ostend Company monthly wages** (a° 1730)

— Bengal writer	10 rupees current
— Boxeri (Bengal fuselier)	3 “
— Pikeman	2 “
— Pion	2 “
— Doorkeeper	2 “

Classe des Sciences naturelles et médicales

Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

Le papillon cendré, *Hylesia metabus* Cramer, 1775 (Lepidoptera : Saturniidae, Hemileucinae), agent de la papillonite de Guyane française*

par

Jean-Marie JADIN** & Frédéric LE CORRE***

MOTS-CLES. — *Hylesia metabus* ; Papillonite ; Amérique du Sud.

RESUME. — *Hylesia metabus* Cramer (1775) (syn. *Hylesia urticans*, FLOCH & ABONNENC 1944) est un lépidoptère Saturniidae, Hemileucinae, responsable d'une affection urticante connue sous le nom de papillonite de Guyane. Ce papillon est appelé papillon cendré, parce que le soir, quand il est attiré par une source lumineuse, «il semble affolé et vient voler en tout sens autour d'elle. Des écailles se détachent de l'abdomen des femelles et viennent former un nuage floconneux, qui va lentement se déposer sur les tables, les dossiers, les bras de fauteuils et les autres meubles, d'où les usagers le fixeront par leur peau [rendue] humide [par] le climat tropical. Ils ne tarderont pas à l'enregistrer par un violent prurit» (BOYE 1932). En fait, il s'agit d'écailles urticantes. Seules les femelles causent cette papillonite. Chez elles, les sternites et les parties latérales des tergites des 4^e, 5^e, 6^e et 7^e segments abdominaux (FLOCH & ABONNENC 1944) sont couvertes d'une touffe constituée de diverses sortes d'écailles (fig. 2). Ces écailles sont étudiées de façon approfondie en microscopie électronique à balayage (fig. 3). Cette étude reprend aussi l'ensemble des données actuelles concernant la biologie de ces papillons, la pathologie de la papillonite et son traitement.

TREFWOORDEN. — *Hylesia metabus* ; „Papillonitis” ; Zuid-Amerika.

SAMENVATTING. — *De askleurige vlinder*, *Hylesia metabus* Cramer, 1775 (Lepidoptera : Saturniidae, Hemileucinae), *agens van de „papillonitis” van Frans Guyana*. — *Hylesia metabus* Cramer (1775) (syn. *Hylesia urticans*, FLOCH & ABONNENC 1944) is een schubvleugelige Saturniidae, Hemileucinae, verantwoordelijk voor een urticaire aandoening bekend onder de naam „papillonitis” van Guyana. Deze vlinder wordt askleurige vlinder genoemd omdat, 's avonds, wanneer hij aangetrokken wordt door een lichtbron, „il semble affolé et vient voler en tout sens autour d'elle. Des écailles se détachent de l'abdomen des femelles et viennent former un nuage floconneux, qui va lentement se déposer sur les

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 28 janvier 2003. Texte définitif reçu le 17 octobre 2003.

** Membre de l'Académie; prof. à l'Université Catholique de Louvain (U.C.L.) et à l'Université Antilles et Guyane; chargé du Programme de Recherches Scientifiques Entomotech en Guyane française ; chef de service de biologie clinique, Hôpital de Jolimont, rue Ferrer 159, 7100 Haine-Saint-Paul (Belgique).

*** Directeur d'Entomotech, PK 29, route de kaw, Matoury (Guyane française).

tables, les dossiers, les bras de fauteuils et les autres meubles, d'où les usagers le fixeront par leur peau [rendue] humide [par] le climat tropical. Ils ne tarderont pas à l'enregistrer par un violent prurit" (BOYLE 1932). In feite gaat het om brandschubben. Enkel de wijfjes veroorzaken deze „papillonitis". Bij hen zijn de sternieten en de zijkanten van de tergieten van de 4de, 5de, 6de en 7de abdominale segmenten (FLOCH & ABONNENC 1944) bedekt met een papilloom samengesteld uit verschillende soorten schubben (fig. 2). Deze schubben worden met elektronische microscoop grondig bestudeerd (fig. 3). Deze studie herneemt ook het geheel van actuele gegevens i.v.m. de biologie van deze vlinders, de pathologie van de „papillonitis" en haar behandeling.

KEYWORDS. — *Hylesia metabus* ; "Papillonite" ; South America.

SUMMARY. — *The Ashen Moth, Hylesia metabus Cramer, 1775* (Lepidoptera : Saturniidae, Hemileucinae), *Agent of "Papillonite" in French Guiana.* — *Hylesia metabus* Cramer (1775) (syn. *Hylesia urticans*, FLOCH & ABONNENC 1944) is a Lepidoptera Saturniidae, Hemileucinae, which causes an urticating affection known as Guiana's "papillonite". This moth is called ashen moth because in the evening, when it is attracted by a light source, "il semble affolé et vient voler en tout sens autour d'elle. Des écailles se détachent de l'abdomen des femelles et viennent former un nuage floconneux, qui va lentement se déposer sur les tables, les dossiers, les bras de fauteuils et les autres meubles, d'où les usagers le fixeront par leur peau [rendue] humide [par] le climat tropical. Ils ne tarderont pas à l'enregistrer par un violent prurit" (BOYE 1932). In fact, it comes to be urticating scales. Females alone cause this "papillonite". The sternites and the tergites' lateral parts of their 4th, 5th, 6th and 7th abdominal segments (FLOCH & ABONNENC 1944) are covered with a tuft consisting of different sorts of scales (fig. 2). These scales have been thoroughly studied through scanning electronic microscopy. This study deals also with all the current data regarding the biology of these moths, the pathology of "papillonite" and its treatment.

Epidémiologie

Des pullulations de ces papillons ont été observées en Guyane en 1979, 1980, 1981, 1984 et 1985. Ce papillon vit dans les mangroves, qui représentent pour lui une niche écologique naturelle, le long de toute la côte nord de l'Amérique du Sud. Ce papillon serait très rare en forêt amazonienne. Nous avons récolté, en chassant au drap éclairé par de fortes lampes à U.V., un spécimen à Saül, et quelques dizaines dans la forêt de Bélizon. BOULARD (1979) signale l'existence d'une pullulation importante et très désagréable d'*Hylesia rufex*, à Kourou, en novembre 1975 ; ces papillons dispersent aussi des écailles urticantes.

Nous n'avons pas trouvé dans la littérature mention de la présence d'*Hylesia metabus* dans la région fluviale du Maroni, fleuve très large qui sépare la Guyane française d'avec le Surinam, comme à Saint-Laurent-du-Maroni.

Depuis 1937, il constitue aussi un problème de santé publique dans la région orientale du Venezuela (Anónimo 1952, VINCENTE 1952, ZAIAS *et al.* 1969, MARTINEZ 1986), spécialement dans la zone du golfe de Paria et dans l'Etat de

Sucre. Il y est appelé *palometa peluda* (MARTINEZ 1986, VASQUEZ 2000), et il s'agit bien du *lepidoptero que ocasiona la papillonitis guyanese*.

Les relevés épidémiologiques sont inexistantes jusqu'en 1912. C'est cette année-là que les docteurs Henry et Deveze (cités par VASSAL *et al.* 1986) démontrent, les premiers, le rapport entre l'apparition subite d'une dermatite et les vols de ce papillon. Jusqu'en 1950, quelques rares publications ont été consacrées à ce sujet (LEGER & MOUZELS 1918, BOYE 1932, TISSEUIL 1935, FLOCH & ABONNENC 1944, HILL *et al.* 1948, FLOCH & CONSTANT 1950).

Ce n'est qu'à partir de 1968, que les éclosions massives ont été étudiées de façon systématique (PRADINAUD 1969). Il est apparu qu'en Guyane, les éclosions importantes se produisaient tous les deux à trois ans pour la période étudiée de 1968 à 1985.

La côte guyanaise est l'objet d'un cycle d'envasement et de désenvasement, inscrit dans le temps (plusieurs dizaines d'années) et dans l'espace (tout le long de la côte atlantique et surtout dans la zone de Kourou). Ce processus s'accompagne d'une croissance rapide des palétuviers, dont les feuilles sont particulièrement appréciées des chenilles d'*Hylesia*.

Un autre facteur serait l'implantation du Centre Spatial Guyanais, à Kourou, qui, pour des raisons de sécurité, est fortement éclairé la nuit.

Biologie et cycle du papillon

Il y a quatre générations principales par an, donc quatre périodes de papillonites (BOYE 1932, VASSAL *et al.* 1986). Ces périodes sont essentiellement : (1) janvier ; (2) avril-mai ; (3) juillet-août ; (4) octobre-novembre. Vassal a signalé une petite éclosion survenue à la fin du mois de février en 1985. Il n'y aurait pas eu d'éclosion recensée en 1975 (BOULARD 1979). Il paraît probable que des générations de faible importance aient lieu entre les générations principales, ce qui permet à la population locale d'*Hylesia metabus* de persister.

La femelle pond des œufs sur des branches. Il y aurait environ 200 œufs par ponte. Ces amas d'œufs sont recouverts par de nombreuses écailles abdominales.

Dès leur naissance, les jeunes chenilles se regroupent à la face inférieure de la feuille où elles sont nées, puis partent en procession, et non en ordre dispersé, à la recherche de nourriture. L'ayant trouvée, elles se groupent et se nourrissent de la feuille. Après l'avoir consommée, elles repartent en procession vers une autre feuille.

A partir du 3^e stade larvaire, des épines urticantes apparaissent (BOYE 1932). Elles sont implantées sur des protubérances situées symétriquement de part et d'autre d'une bande médiane dorsale de couleur claire. Cette bande, lors des stades ultérieurs, va s'assombrir. La pullulation des chenilles a lieu pendant les mois de décembre et de mars. D'importantes populations de chenilles s'observent aussi bien dans les sites de mangroves qu'en savane. Des éclosions impor-

tantes ont été signalées de Cayenne à Sinnamary, en passant par l'aéroport de Rochambeau, Tonate et Kourou (CSG ou Centre Spatial Guyanais), et la route de Guatemala. Des chenilles ont été signalées aux îles du Salut, et surtout à l'île Royale. Peut-on déduire que les papillons aient pu voler du continent jusque sur ces îles, ou faut-il croire que de petites chenilles, au 1^{er} stade de leur développement, aient par hasard été transportées par des embarcations ou par des oiseaux ?

La localisation des chenilles est déterminée par la présence de plantes sur lesquelles elles se nourrissent. La chenille est très polyphage. Elle se nourrirait de plus de 24 espèces de plantes regroupées dans 16 familles. Les espèces les plus appréciées seraient le palétuvier blanc (*Avicennia nitida* Jacq), arbre de mangrove, le loussé (*Tapirira guyanensis*), arbre qui contribue à former des haies le long des routes, et le goyavier.

Duthuille (ORSTOM à Cayenne) a réuni dans la liste suivante, le nom des plantes préférées des chenilles d'*Hylesia metabus* (cité par VASSAL 1985).

Anacardiacées	<i>Tapirira guyanensis</i> Aubl. <i>Anacardium occidentale</i> L. <i>Mangifera indica</i> L.
Annonacées	<i>Guatteria</i> sp. <i>Annona squamosa</i> L.
Bignoniacées	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
Bixacées	<i>Bixa orellana</i> L.
Clusiacées	<i>Vismia guyanensis</i> (Aubl.) Choisy
Combretacées	<i>Laguncularia racemosa</i> Gaertn. <i>Terminalia catappa</i> L.
Euphorbiacées	<i>Croton matourensis</i> Aubl. <i>Hura crepitans</i> L. <i>Sapium klotachianum</i> Muell.-Arg. Huber <i>Maprounea guyanensis</i> Aubl.
Malpighiacées	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) H.B.K.
Moracées	<i>Cecropia obtusa</i> Trec.
Myrtacées	<i>Psidium guajava</i> L. <i>Eucalyptus</i> sp.
Piperacées	<i>Piper anuncum</i> L.
Polygonacées	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.
Rubiacées	<i>Isertia coccinea</i> Aubl.
Rutacées	<i>Citrus</i> sp.
Sterculiacées	<i>Theobroma cacao</i> L.
Verbenacées	<i>Avicennia nitida</i> Jacq.

Le cycle se déroule sur une période de trois mois (VASSAL *et al.* 1985).

On distingue les étapes suivantes :

- Ponte de l'œuf.
- Incubation de l'œuf : du 1^{er} au 24^e jour.
- Au 24^e jour, éclosion de larves longues de 3 mm.
- 7 stades larvaires de 7 jours : du 25^e au 75^e jour ; en fin de stade, la chenille est longue de 5 cm et large de 8 mm. Elle a, à ce moment, un très grand appétit. A ce stade, les chenilles se présentent en colonies nombreuses ; elles peuvent défolier entièrement un arbre. A la fin de sa vie larvaire, chaque chenille perd son comportement grégaire. Les chenilles se dispersent dans la végétation environnante à la recherche d'une feuille, surtout de palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*), dans laquelle elles s'enroulent et subissent la nymphose. Une partie des chrysalides se forme 5 jours avant les autres et ne donne que des papillons mâles.
- Chrysalide : du 76^e au 90^e jour.
- Vers le milieu de l'après-midi, lorsque l'intensité de la lumière du jour commence à diminuer, les papillons sortent de leur cocon. Ils montent alors sur un support et s'arrêtent 10 à 20 cm plus haut. Ils vont ensuite déployer leurs ailes et ce n'est qu'après cinq heures que ces ailes vont durcir.
- Quatre à cinq heures plus tard, la femelle commence à libérer ses phéromones et elle attire les mâles jusqu'au lever du jour. Pendant ce temps, elle disperse des millions d'écailles. Lors de l'accouplement, la femelle d'*Hylesia* adopte toujours la même posture : elle courbe son abdomen vers le haut, puis au moment d'être pénétrée, elle incurve ventralement son abdomen.
- La durée de vie de ces papillons est assez courte : 5 à 6 jours.
- S'ils ne sont pas dérangés, les couples formés restent unis de très nombreuses heures, parfois pendant toute la nuit. Lorsque des couples unis durant une longue nuit se séparent le matin, ils le font avec beaucoup d'efforts, et donnent l'impression que la chitine s'est durcie. Lorsqu'un couple nouvellement formé est séparé avec des pinces, la femelle sécrète par son anus une goutte de liquide d'odeur très désagréable.

Sur des draps éclairés avec de fortes lampes à U.V., on constate qu'*Hylesia metabus* présente une activité nocturne particulièrement importante entre 19 h 30 et 22 h. Il déploie à cette heure un phototropisme positif important. Il est attiré par toutes les sources de lumière : éclairage public, éclairage privé dans les jardins, sources lumineuses dans des salons, des terrasses, chambres à coucher, salles de bain, ...

Observations au laboratoire

L'élevage d'*Hylesia* est beaucoup plus compliqué que celui d'autres *Saturniidae*, comme les *Attaciidae*, parce qu'il faut prendre des mesures pour éviter tout contact des écailles urticantes (PATTEE 1983).

En laboratoire, on note une forte mortalité inexplicée lors du passage du 2^e au 3^e stade larvaire.

FORNES & HERNANDEZ (2000) ont publié les résultats d'études du comportement de chenilles prélevées dans la nature et mises dans des cages cubiques de près d'un mètre de haut et de côté, bien aérées, et avec une nourriture abondante, une température oscillant de 27 à 28 °C et une humidité relative de 87 à 91 %.

Morphologie du papillon adulte

Ces *Saturniidae* mesurent 2 à 3 cm de long, sur 4 à 5 cm d'écartement des ailes. La teinte générale des écailles est dite bois de rose (BOYE 1932, PATTEE 1983). Dans les deux sexes, les dessins sont souvent très vagues, très monotones.

Le dimorphisme sexuel est net : l'envergure des ailes des mâles est moindre que chez les femelles. Leur abdomen est plus petit, plus étroit. Les antennes sont bipectinées en feuille de fougère.

Les femelles ont une taille un peu plus importante que les mâles, leur abdomen est plus gros, l'envergure des ailes plus importante et les antennes filiformes et très minces. Les femelles perdent facilement des petits paquets d'écailles situées à la face ventrale postérieure de leur abdomen.

On observe plusieurs types différents d'écailles disposées toujours suivant le même ordre de stratification (fig. 3). Les écailles les plus longues dépassent les autres et sont donc les plus superficielles.

Matériel et méthodes utilisés pour une étude des écailles en microscopie électronique à balayage

De nombreuses études en microscopie électronique à balayage ont été faites (LAMY *et al.* 1982, Lemaire, ...), en utilisant les méthodes classiques de fixation, de déshydratation, de lavages à l'alcool à concentration croissante, puis des lavages à l'alcool absolu et enfin à l'acétone. Le tout est suivi d'une évaporation d'or sous vide. Ces auteurs ont ainsi obtenu de très bons résultats permettant de bien décrire la morphologie des fléchettes.

Dans la présente étude, lors de la préparation des échantillons, des touffes d'écailles ont été arrachées avec une pincette au niveau des sternites des 4^e, 5^e, 6^e et 7^e segments abdominaux chez des *Hylesia* femelles. Elles ont été déposées sur un support recouvert d'une très mince couche de colle à l'argent. Aucune fixation n'a eu lieu, car on sait que les gouttes de sécrétion externes se dissolvent rapidement dans certains liquides. Aucun lavage n'a donc été effectué, mais uniquement la mise sous vide, suivie d'évaporation d'or.

Sur les micrographies, un trait blanc indique le grossissement.

DESCRIPTION DES DIFFERENTS TYPES D'ÉCAILLES OBSERVEES EN UTILISANT LA METHODE SIMPLIFIEE

Chaque écaille est implantée dans un repli chitineux en forme de godet et appelé soquette. L'étude de l'ultrastructure de ces soquettes a fait l'objet du travail de PELISSOU & LAMY 1988.

Deux types d'écailles sont à considérer :

1. Les écailles larges :

- Des écailles larges en forme de peignes avec prolongements digitiformes ; ces prolongements sont au nombre de trois à douze (figs 4, 5, 6) ; L : 900 μ m, l : 90 à 270 μ m (variations notables selon le nombre de digitations).
- Des écailles larges présentant des protubérances épineuses comme des feuilles de houx (fig. 7) ; L : 120 à 125 μ m, l : 25 à 30 μ m.

2. Des écailles longues :

- Des écailles allongées, très nombreuses, non munies de barbelés, à l'extrémité distale non pointue (fig. 8) ; L : 750 μ m à 780 μ m, l : 80 à 120 μ m. Ces écailles ont, à fort grossissement, un aspect poreux géométrique fait de longues structures longitudinales réunies entre elles par de petites travées perpendiculaires (fig. 12).
- Des écailles allongées, munies de petites formations barbelées, à extrémité distale pointue, mais au bout de laquelle aucune gouttelette de sécrétion n'est visible (figs 10, 11, 12). Ce sont elles que l'on dénomme les fléchettes. LAMY *et al.* (1982) en ont fait une étude très détaillée. L : 160 à 170 μ m, l : 5 μ m.
- Des écailles allongées, filiformes, présentant le plus souvent à leur extrémité distale un renflement vésiculaire sphérique dont le diamètre est de 3 μ m (fig. 7) ; L : 1 000 à 1 200 μ m. Ces renflements pourraient être des gouttelettes de sécrétion.

Des pseudo-écailles peuvent être observées : ces structures ont une apparence de larges écailles dont la texture est légèrement enroulée sur elle-même. Ce sont en fait des coques d'œufs vides du papillon (fig. 9).

En résumé, après avoir examiné en microscopie électronique à balayage, des milliers d'écailles abdominales provenant d'une trentaine de papillons femelles, nous pouvons affirmer n'avoir jamais vu de gouttelettes de sécrétion à l'extrémité d'une écaille fléchette, mais nous en avons observé un grand nombre à l'extrémité des écailles allongées, filiformes, se présentant sous forme de renflement vésiculaire terminal.

On peut se poser les questions suivantes : la dermatite est-elle due à la présence d'un seul type d'écailles (les fléchettes) ? Les fléchettes sont-elles responsables de l'agression mécanique et chimique ? La dermatite est-elle causée par un produit de sécrétion acheminé par les fléchettes *et/ou* par des écailles d'un autre type comme les écailles filiformes ? La substance irritante ne

serait-elle pas constituée par les phéromones ? En effet, la dispersion des écailles en vol par les *Hylesia* femelles se produit lors de la période d'accouplement et concomitamment aux épisodes de papillonite.

Description des lésions

LESIONS CUTANÉES

Une dermatite apparaît un quart d'heure à une demi-heure après un contact avec les écailles urticantes (fig. 13). C'est d'abord une éruption cutanée, siège d'un prurit violent. Ensuite apparaît une papule de la taille d'une tête d'épingle de couleur ivoire. Le lendemain, des liquides physiologiques s'accumulent dans la papule, qui devient une vésicule.

FLOCH & CONSTANT (1950, 1954) ont décrit quatre types de lésions primitives :

- Des papules ortiées, saillantes et bien circonscrites ;
- Des petites papules surmontées d'une petite vésicule ;
- Des placards eozématiformes bien délimités, rouges et piquetés de nombreuses vésicules perlées ;
- Des éruptions ortiées très étendues avec des vésicules de la grosseur d'un pois.

Les lésions régressent parfois en deux jours ; le plus souvent elles durent une semaine.

Certains confrères parlent d'extension de ces lésions vers des zones cutanées encore saines. Notre opinion est qu'il s'agit dans ces cas suspects, non d'une extension des lésions d'urticaires, mais de nouvelles lésions dues à de nouveaux contacts accidentels ou manuels avec des écailles urticantes.

Souvent des lésions de grattage produisent des infections bactériennes surajoutées aux lésions urticariennes.

La substance urticante se conserve au froid. Un jour, l'un de nous manipulait des papillons sortis d'un congélateur (- 15 °C), où ceux-ci avaient séjourné plusieurs mois. Un coup de vent inattendu a projeté sur son thorax et ses avant-bras, un petit paquet d'écailles urticantes. En quelques minutes, les zones cutanées touchées sont devenues prurigineuses et érythémateuses. Ces lésions, après le traitement cité plus loin, n'ont duré que deux jours.

LESIONS RESPIRATOIRES

Des lésions ont été signalées, mais sont rares. On peut mentionner le cas d'un enfant âgé d'un an qui avait joué et mangé un papillon *Hylesia* femelle et qui a présenté quelques heures après des troubles respiratoires alarmants. Conduit par ses parents chez le Dr Delattre, pneumologue à Cayenne, ce dernier a pu constater la présence d'un œdème du pharynx et une éruption micro-papuleuse

et érythémateuse au niveau des joues, des lèvres, du thorax ainsi qu'au niveau des avant-bras et du pli des coudes.

LESIONS OCULAIRES

Des symptômes dus à la présence de poils urticants au niveau de la conjonctive oculaire ou de la cornée, ont été signalés. Ils vont du larmolement, de la sensation de corps étranger à la photophobie. Au niveau de la conjonctive, la zone d'implantation temporaire des écailles est entourée d'une zone érythémateuse. Au niveau des couches cellulaires les plus superficielles de la cornée, les amas d'écailles urticantes génèrent des ulcérations en placard.

Prophylaxie

PROPHYLAXIE INDIVIDUELLE

Durant les périodes d'éclosion de ce papillon, et surtout à proximité de végétation infestée, il faut :

- Eviter de se promener la nuit à proximité d'éclairages nocturnes ;
- Fermer les fenêtres ou tout autre ouverture donnant sur une salle de bain, pour éviter qu'en s'agitant des papillons femelles ne dispersent leurs écailles urticantes sur savon, gant de toilette ou essuie ;
- Ne jamais étendre du linge la nuit ;
- Préférer un éclairage à faible intensité avec des lampes jaunes ou rouges, à celui fourni par des lampes blanches ;
- Laver très souvent le sol et les moustiquaires ;
- Eviter de marcher pieds nus ;
- Limiter les courants d'air et les ventilations forcées qui dispersent les poils urticants ;
- Saisir avec un linge ou un kleenex mouillé tout *Hylesia* qui aurait pénétré à l'intérieur des maisons ;
- Se méfier des bombes insecticides qui, avant de tuer l'insecte, favorisent son agitation et donc, la dispersion des écailles ;
- Surveiller et laver régulièrement les animaux domestiques dont les poils peuvent piéger des écailles d'*Hylesia*.

PROPHYLAXIE GENERALE

- Disposer d'un réseau d'informateurs ;
- Disposer de types de lampes attractives ;
- Informer la population, par radio, de l'imminence d'une éclosion.

Lutte contre les chenilles

En période d'éclosion massive dans les mangroves, il pourrait paraître intéressant de tout pulvériser avec des insecticides puissants. C'est oublier qu'en Guyane, il est très pénible de circuler dans les mangroves, forêt difficilement pénétrable de palétuviers, en portant un pulvérisateur sur le dos. Le faire par hélicoptère serait peu efficace, car le taux de pénétration des nuages d'insecticides est faible dans la mangrove. Détruire et supprimer la mangrove est impossible. La lutte contre les chenilles semble donc dérisoire.

Lutte contre les papillons

Traiter ponctuellement la mangrove près des habitations serait peu efficace, car ces papillons peuvent parcourir en vol plusieurs dizaines de kilomètres.

Sachant que des draps blancs violemment éclairés attirent ces papillons, un type nouveau de piège lumineux a été imaginé (PATTEE 1983) et utilisé avec succès à Kourou en 1981. Un grand bac ayant comme dimensions 1,5 m sur 3 m est rempli d'eau et d'un agent mouillant (teepol), surmonté de plusieurs projecteurs. L'un d'eux est orienté vers la surface de l'eau ; les autres sont dirigés vers le ciel. Il faut naturellement bannir toute source lumineuse à proximité (réverbères, éclairage d'habitations). Les *Hylesia*, attirés par les sources de lumière, vont se noyer dans l'eau.

Une variante efficace est de placer les projecteurs à proximité d'une berge ou d'un canal, dans l'eau duquel les papillons viennent également se noyer.

Les aérosols d'insecticides sont peu efficaces et même dangereux à cause de la phase d'excitation *pre-mortem* provoquée chez le papillon, qui, subitement excité, dispersera davantage ses écailles, avant de succomber.

Nous n'avons trouvé aucun renseignement sur la faisabilité d'une lutte utilisant des mâles irradiés, comme cela a été pratiqué avec succès dans certaines régions d'Afrique, dans la lutte contre les glossines.

Lutte biologique contre les chenilles et les papillons d'*Hylesia metabus*

L'élevage en laboratoire de chenilles ou de chrysalides a permis à Vassal de constater un taux de parasitisme de 2,65 %. Il a mis en évidence des diptères *Tachinidae* (*Sarcodemia innota* Walker et *Leptostylum* sp.), ainsi que des hyménoptères de la famille des *Ichneumonidae* et des *Brachonidae*, un *Chalcididae*, un *Vespidae*. Il a aussi mis en évidence la présence de baculovirus (virus des polyédroses nucléaires) et d'une bactérie (*Bacillus thuringiensis*, var. *israelensis*, sérotype H14, sp. + cr +). Cette bactérie n'avait, jusqu'à présent, été isolée que chez des moustiques.



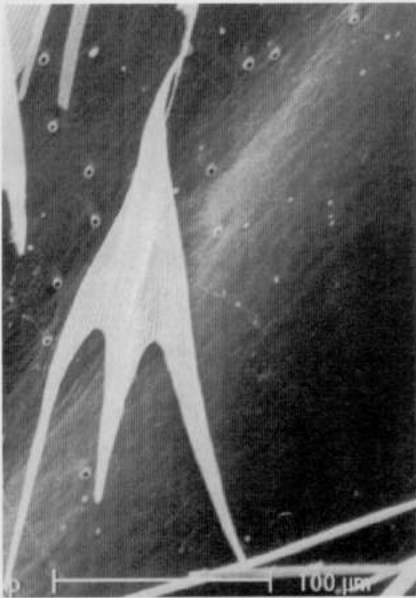
Fig. 1. — Exempleire femelle d'*Hylesia metabus* Cramer 1775. On distingue les antennes fili-formes et un gros abdomen.



Fig. 2. — Vue ventrale des écailles de l'abdomen d'une femelle d'*Hylesia*. La partie postérieure est à la droite de la photographie.



Fig. 3. — Vue en microscopie électronique à balayage des écailles de la face ventrale de l'abdomen d'une femelle (MEB).



Figs 4 et 5. — Micrographies de larges écailles digitiformes présentant de trois à plus d'une dizaine de digitations (MEB).

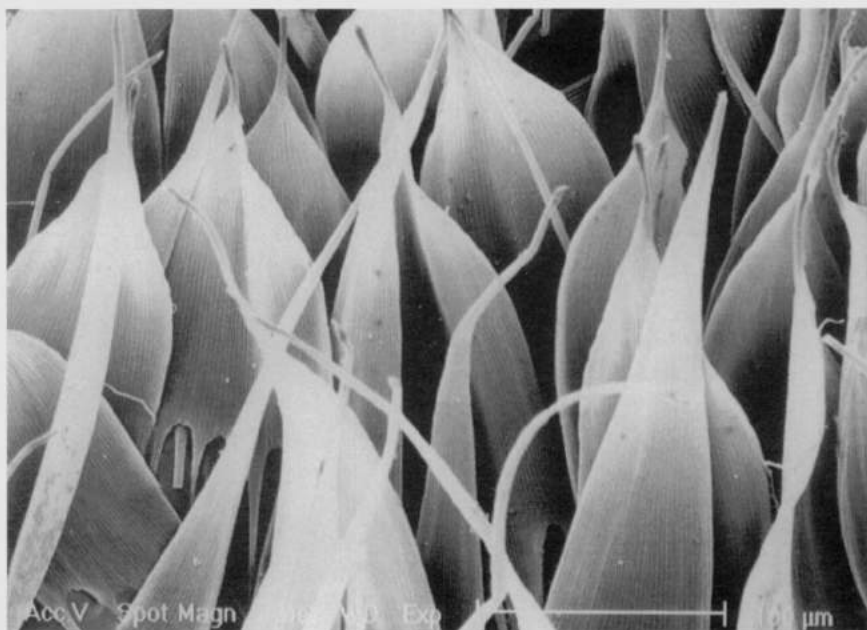


Fig. 6. — Micrographie montrant le pôle d'implantation des écailles en forme de peigne. Les prolongements digitiformes sont visibles dans la partie inférieure gauche de la micrographie (MEB).

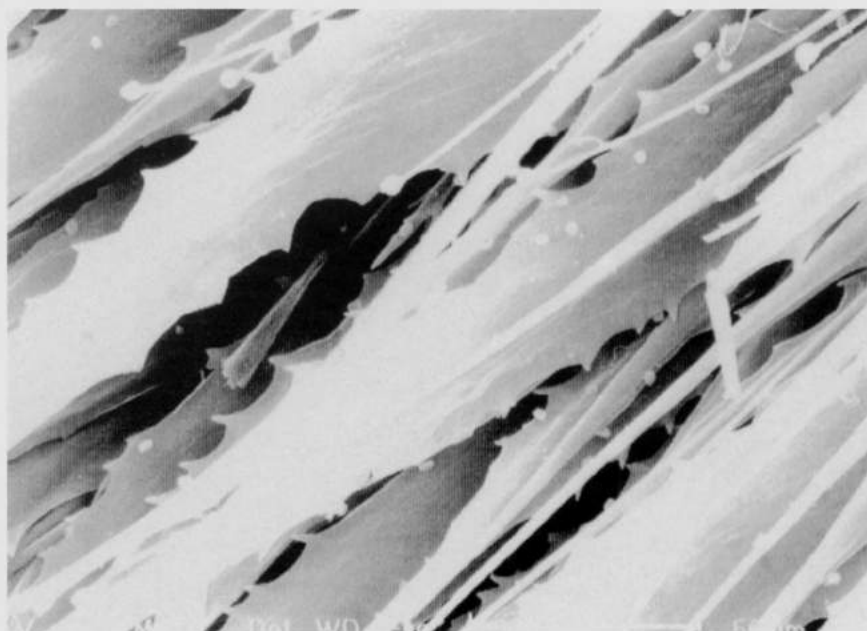


Fig. 7. — Micrographie d'écailles larges présentant des protubérances épineuses rappelant la configuration des feuilles de houx. On note aussi la présence de nombreuses écailles allongées, filiformes et lancéolées, dont l'extrémité distale est pointue et d'où s'écoule une gouttelette de sécrétion (MEB).

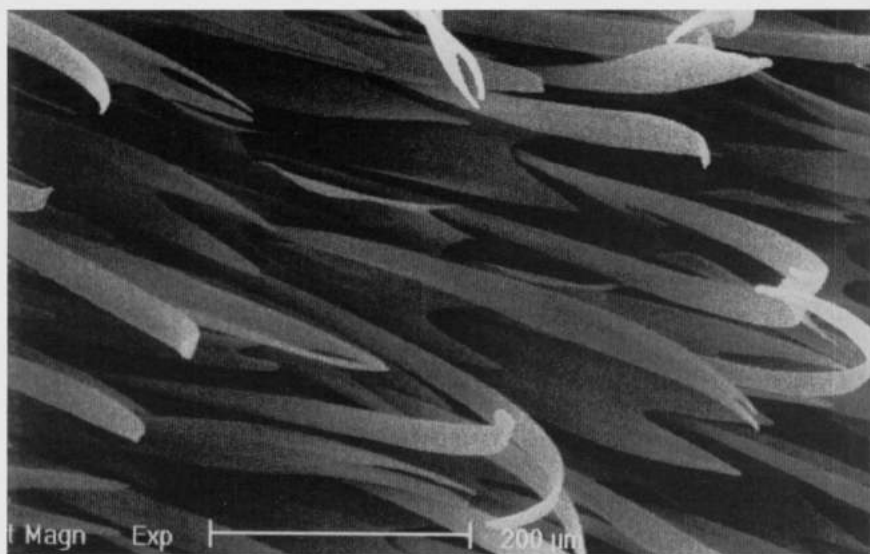


Fig. 8. — Micrographie d'écailles allongées et rubanées, non munies de barbelés et à l'extrémité distale bifide (MEB).

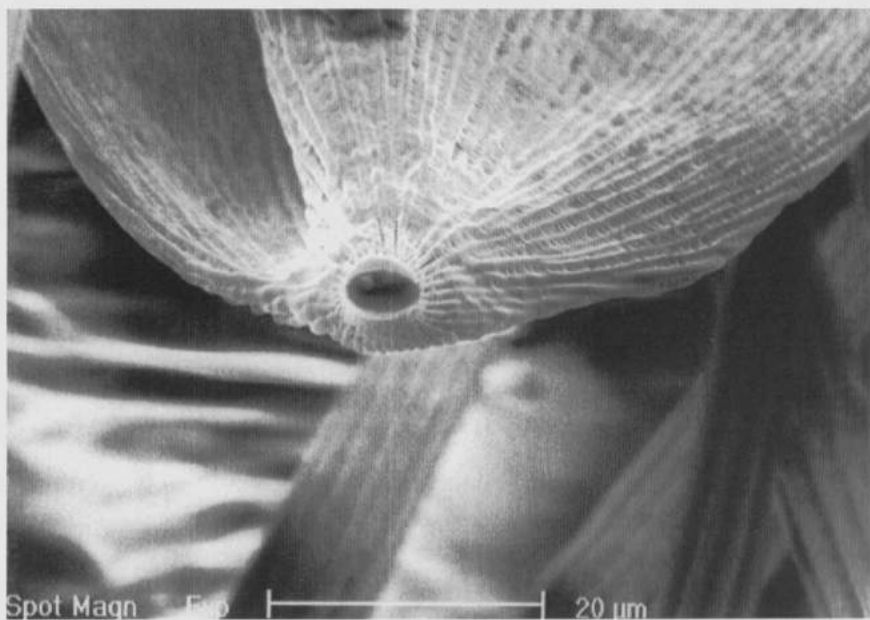


Fig. 9. — Micrographie montrant un œuf vide du papillon et ressemblant à une écaille très large et enroulée sur elle-même (MEB).

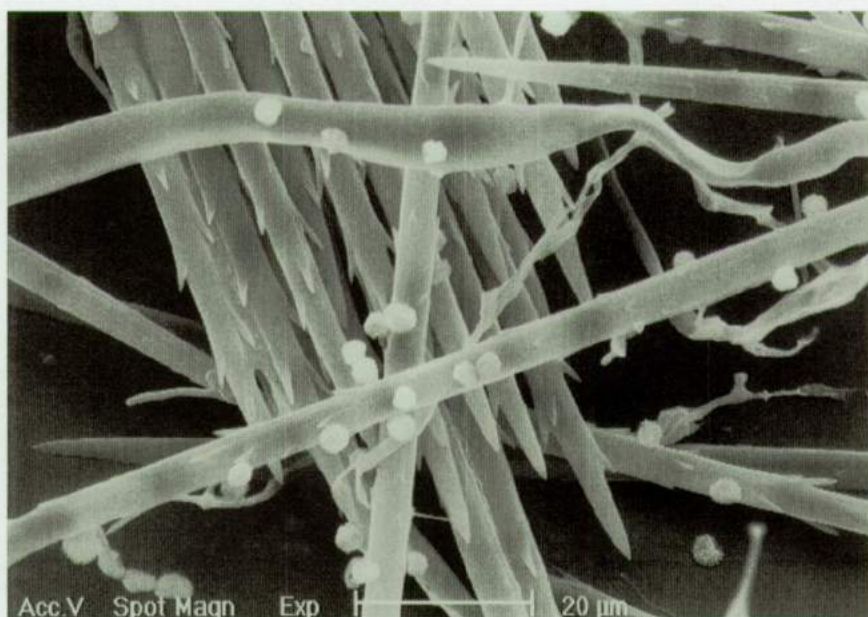


Fig. 10. — Micrographie montrant des écailles allongées, munies de petites formations barbelées dont l'extrémité distale est pointue, mais au bout de laquelle aucune gouttelette de sécrétion n'est visible. Ce sont des fléchettes. Les boules qui accompagnent ces fléchettes sont des grains de pollen (MEB).

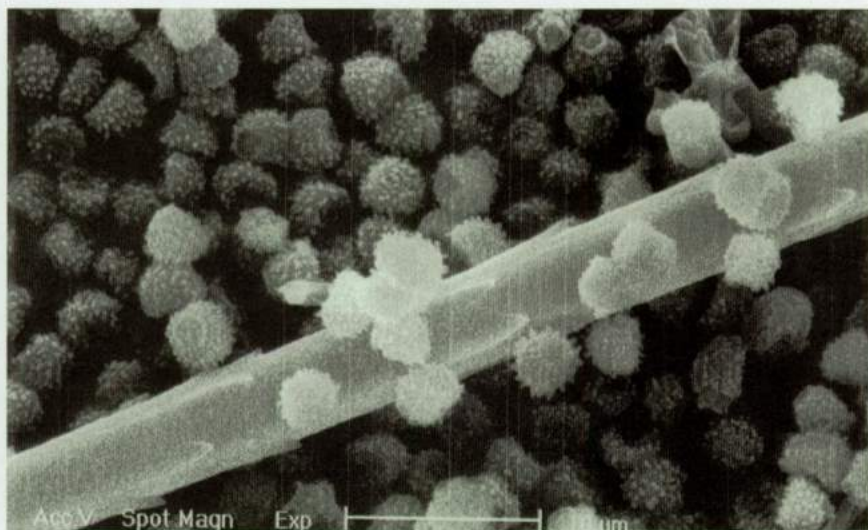


Fig. 11. — Micrographie d'une portion de fléchette entourée de nombreux grains de pollen (MEB).

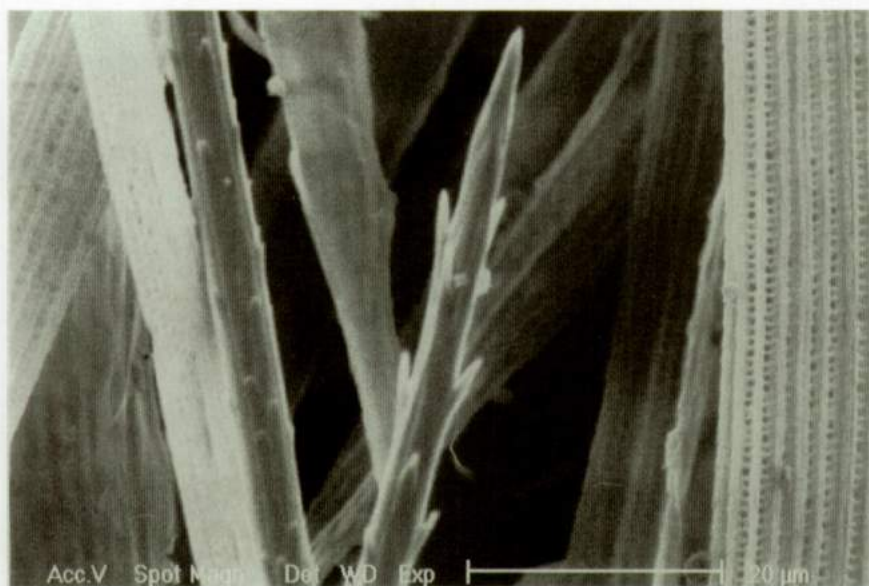


Fig. 12. — Micrographie montrant à droite la structure poreuse de certaines écailles. Au milieu, on note la présence de l'extrémité d'une écaille dite fléchette (MEB).



Fig. 13. — Lésions urticantes apparues au niveau du bras et du thorax peu de temps après un contact (Cliché R. Pradinaud, 1995).

OSBORN (2002) a mis en évidence la présence d'une nouvelle espèce de microsporidie appartenant au genre *Orthosomella*.

La présence de champignons entomopathogènes a été signalée par VASSAL *et al.* (1986).

Un hémiptère *Reduviidae* (*Arilus cristatus*) se nourrit des chenilles.

Lutte mixte : pièges lumineux et biologiques

Des pièges lumineux associés aux moyens biologiques sont utilisés au Venezuela.

Approches physiothérapeutiques

LESIONS CUTANÉES

Comme le dit PRADINAUD (1969) : «aucun produit miracle ne peut être conseillé. La sensibilité individuelle est extrêmement variable».

Certains essais thérapeutiques ont eu le mérite d'obtenir de bons résultats. Les produits suivants vendus sans ordonnance en pharmacie peuvent être recommandés :

- Hyposulfite de sodium dilué à 40 %, synthol liquide, lotion de Foucault, lait démaquillant, laque à cheveux, à appliquer sur les lésions cutanées immédiatement après l'exposition ;
- Produits homéopathiques : poudre d'*Hylesia metabus*, proposée en granulés ;
- Produits prescrits sur ordonnance en cas de dermatose aiguë.

Il est aussi vivement recommandé :

- D'utiliser fréquemment des douches très chaudes ;
- D'éviter de se gratter.

Dans des cas extrêmes, mais pas tellement rares, des patientes nerveuses atteintes de papillonite ont été traitées par des cures de sommeil qui ont duré trois jours. Cela empêche le patient de se gratter et de surinfecter les lésions urticantes.

Notre expérience permet de recommander :

- L'ammoniac à 3 %, en friction légère *in loco* appliqué quatre fois à une demi-heure d'intervalle ;
- Le Zyrtec (UCB), aux doses habituelles, diminue le prurit. Après 48 h, la plupart des lésions disparaissent.

LESIONS RESPIRATOIRES

De telles lésions ont été signalées chez un enfant ayant joué, puis avalé un papillon *Hylesia* femelle, et présentant quelques heures après des troubles respiratoires alarmants. Une corticothérapie parentérale a permis d'obtenir, en moins de 24 h, la disparition des signes pulmonaires, mais pas des lésions cutanées qui ont nécessité quelques jours de plus.

LESIONS OCULAIRES

Le traitement consiste en une cortico-antibiothérapie locale (pommade ophtalmologique de Delta-Cortril). Cela donne d'excellents résultats. On constate que les écailles d'*Hylesia* sont éliminées spontanément en un ou deux jours.

Observation incidente

Les papillons du genre *Hylesia* ont un tube digestif atrophié.

Il paraît donc étonnant d'observer un nombre important de grains de pollen à proximité des fléchettes (figs 10, 11). Nous avons pu refaire cette même observation en examinant des dizaines de spécimens différents. Cela semble indiquer que les papillons femelles vont se frotter aux étamines, non pour se nourrir, mais pour y déposer des phéromones et attirer les mâles.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent au Dr Roger Pradinaud, chef du service de dermatologie du C.H.R. de Cayenne, à M. Frédéric Beneluz de Saint-Georges-de-l'Oyapock, à M. Yves Houbion, qui nous a aidés en MEB, à M. Jean-Hubert Jadin, qui s'est chargé de la composition iconographique, et à M. et Mme Bernard et Frieda Jadin-Billiet pour leurs connaissances de la flore guyanaise.

BIBLIOGRAPHIE

- Anónimo 1952. Mariposa a babor. — *El Farol*, **142** : 18-29.
- BOULARD, M. 1979. Missions entomologiques en Guyane et au Brésil : introduction, notes de chasses et principaux résultats. — *Bull. Soc. Ent. France*, **84** : 101-117.
- BOYE, R. 1932. La papillonite guyanaise. — *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, **25** : 1 099-1 107.
- FLOCH, H. & ABONNENC, E. 1944. Sur la papillonite guyanaise. Description du papillon pathogène : *Hylesia urticans*. — Publ. Institut Pasteur de la Guyane et du Territoire de l'Inini, Cayenne, 10 pp. (publ. n° 89).
- FLOCH, H. & CONSTANT, Y. 1950. Notes sur la symptomatologie et la thérapeutique de la papillonite guyanaise. — Publ. Institut Pasteur de la Guyane et du Territoire de l'Inini, Cayenne, 4 pp. (publ. n° 220).

- FLOCH, H. & CONSTANT, Y. 1954. Sur la papillonite provoquée par *Hylesia urticans* Floch et Abonnenc, 1944. — *Bol. Venez.*, **9** : 9-12.
- FORNES, L. & HERNANDEZ, J.V. 2000. Algunos aspectos de la biología de *Hylesia metabus* (Cramer, 1775) (*Lepidoptera* : *Saturniidae*). — *Bol. Entomol. Venez.*, **15** (2) : 127-145.
- FORNES, L. & HERNANDEZ, J.V. 2001. Reseña histórica e incidencia en la salud pública de *Hylesia metabus* (Cramer) (*Lepidoptera* : *Saturniidae*) en Venezuela. — *Bol. Entomol. Venez.*, **16** (2) : 137-141.
- HILL, W.R., RUBENSTEIN, A.D. & KOVACS, J. 1948. Dermatitis resulting from contact with moths (Genus *Hylesia*). — *J. Amer. Med. Assoc.*, **138** (10) : 737-740.
- LAMY, M., MICHEL, M., PRADINAUD, R., DUCOMBS, G. & MALEVILLE, J. 1982. L'appareil urticant des papillons *Hylesia urticans* Floch et Abonnenc et *H. umbrata* Schaus (Lépidoptères : *Saturniidae*) responsables de la papillonite en Guyane française. — *Int. J. Insect Morphol. & Embryol.*, **2** (2) : 129-135.
- LEGER & MOUZELS 1918. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, p. 104.
- MARTINEZ, J. 1986. Informe sobre invasión de mariposas alergizantes. — Hospital Centro de Salud «Irapa», 5 pp. (cité par FORNES & HERNANDEZ 2001).
- OSBORN, F. 2002. Primer reporte de un microsporidio parasítico en larvas de *Hylesia metabus* Cramer, 1775 (*Lepidoptera* : *Saturniidae*). — *Bol. Entomol. Venez.*, **17** (2) : 185-188.
- PATTEE, A. 1983. La papillonite en Guyane. Etude du phénomène, lutte et prévention. — Rapport CGS, ORSTOM, et Institut Pasteur de Guyane, 20 pp.
- PELISSOU, V. & LAMY, M. 1988. Le Papillon cendré : *Hylesia metabus* Cramer (= *H. urticans* Floch et Abonnenc) (Lépidoptères *Saturniidae*). Papillon urticant de Guyane française : étude cytologique de son appareil urticant. — *Insect Sci. Applic.*, **9** (2) : 185-189.
- PRADINAUD, R. 1969. La papillonite guyanaise. — *Rev. Méd.*, **6** : 319-324.
- TISSEUIL, J. 1935. Contribution à l'étude de la papillonite guyanaise. — *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, **28** : 719-721.
- VASQUEZ, I. 1990. Estudio bioecológico y tácticas de control de la palometa *Hylesia metabus* Cramer, en el oriente de Venezuela. — *Saber*, **3** (3) : 14-20.
- VASSAL, J. M. 1985. Programme d'étude de la biologie et de l'écologie de la papillonite en Guyane française, en vue de la mise en place d'une structure de lutte intégrée. — Rapport d'activité C.N.E.S. et ORSTOM, Cayenne, 28 pp.
- VASSAL, J. M., DOUTHUILLE, D., SILVAIN, J.F. & MARCHAL, C. 1986. *Hylesia metabus*, agent de la papillonite en Guyane française. — Le littoral guyanais (Sepanguy - Sepanrit), pp. 125-130.
- ZAIAS, N., IOANNIDES, G. & TAPLLN, D. 1969. Dermatitis from contact with moths (Genus *Hylesia*). — *J. Amer. Med. Assoc.*, **207** (3) : 525-527.

Present Trends in Agricultural Development in sub-Saharan Africa*

by

Pierre ANTOINE**

KEYWORDS. — Sub-Saharan Africa ; Agricultural Development ; Soil Fertility ; Agricultural Policy ; Agricultural Productivity.

SUMMARY. — Over the past fifty years, increased land use and lack of performing technologies have led to decreased soil fertility and crop yields in many parts of sub-Saharan Africa. More than half a billion people do not have food security guaranteed. Low crop productivity levels are affecting competitiveness. Subsidies to western farmers, lack of major investments, poor input distribution networks, epidemics, limited credit, and difficult access to markets, are adding to the concerns. Despite that, a growing evolution of attitudes and practices leads to moderate optimism : communities and individuals start using more efficient technologies for resource management and agricultural production ; increased income rather than food security is getting the focus of smallholders ; rural credit schemes appear ; private entrepreneurship is emerging, as well as the progressive market liberalization.

MOTS-CLES. — Afrique subsaharienne ; Développement agricole ; Fertilité des sols ; Politiques agricoles ; Productivité agricole.

RESUME. — *Tendances actuelles en matière de développement agricole en Afrique subsaharienne.* — Au cours des cinquante dernières années, l'utilisation plus intensive des terres et le manque de technologies performantes ont conduit à des diminutions des niveaux de fertilité des sols et des rendements agricoles. Plus d'un demi-milliard de gens n'ont pas la sécurité alimentaire garantie. La faible productivité agricole heurte la compétitivité. Les subsides aux agriculteurs occidentaux, les faibles investissements, les réseaux de distribution d'intrants insuffisants, les maladies épidémiques, le crédit limité et l'accès difficile aux marchés sont autant de défis supplémentaires. Malgré cela, l'évolution croissante des attitudes et des pratiques incite à un optimisme modéré : les communautés et les individus adoptent des technologies plus efficaces en matière de gestion des ressources et de production agricole ; la génération de revenus, plutôt que la sécurité alimentaire, *per se*, devient l'objectif répandu en milieu paysan ; des structures de crédit

* Paper presented at the joint meeting of the Section of Moral and Political Sciences and the Section of Natural and Medical Sciences. Publication decision taken on 25 November 2003. Final text received on 14 December 2003.

** Regional Representative, West Africa, Winrock International Institute for Agricultural Development.

rural font leur apparition ; le petit entreprenariat se développe, de même que la libéralisation progressive des marchés.

TREFWOORDEN. — Subsaharisch Afrika ; Landbouwontwikkeling ; Bodemvruchtbaarheid ; Landbouwbeleid ; Productiviteit.

SAMENVATTING. — *Huidige landbouwontwikkelingstrends in Subsaharisch Afrika.* — Gedurende de afgelopen vijftig jaar hebben een intensiever landgebruik en een tekort aan performante technologieën geleid tot vermindering van de bodemvruchtbaarheid en het landbouwendement. Meer dan een half miljard mensen hebben geen gegarandeerde voedselzekerheid. De lage landbouwproductiviteit benadeelt de concurrentiepositie. Bijkomende moeilijkheden zijn : subsidies aan westerse boeren, beperkte investeringen, gebrekkige *input*voorzieningen, epidemieën, beperkte kredietmogelijkheden en moeilijke markttoegang. Desondanks geeft een groeiende evolutie van opvattingen en praktijken aanleiding tot bescheiden optimisme : zowel gemeenschappen als individuen passen in toenemende mate efficiëntere technologieën toe voor bodembeheer en landbouwproductie ; de boer geeft eerder voorrang aan een hoger inkomen dan aan voedselzekerheid ; rurale kredietvoorzieningen doen hun intrede ; privé-ondernemingen worden talrijker en de liberalisering van de markt neemt toe.

*

* *

The following reflections and comments are personal assessments and observations of recent trends and developments in the area of Africa's agricultural development. They are primarily derived from participation in agricultural programmes, workshops and, more importantly, from direct contacts with African landscapes and rural populations.

African Agriculture and Food Security Challenges

During the last fifty years, the inhabitants of Africa have faced development crises and resource management challenges, whose frequency and intensity are probably un-paralleled in recorded history. Population growth has regularly exceeded economic growth in almost every country. Hunger or inadequate nutrition are routinely affecting two hundred million people ; occasionally, half a billion people.

African agricultural products are not very competitive, internationally or even nationally. For instance, Asian or Latin American countries have gradually increased their relative market share at the expense of African countries in the export of cash crops to Europe (rubber, cassava, palm oil, fruits,...).

In terms of the local markets, it is not unusual to find some imported cereals cheaper than locally produced cereals. An example is rice in Senegal and other West African countries, where traditional rice farmers who, generally, produce less than three tons per hectare on the average, cannot compete with the low cost

of rice imported from Asia, and must face the dilemma of either intensifying their production to become competitive, or continue incurring economic “losses” and reconvert into other production activities. Incidentally, low prices of that imported rice have had an impact on the nutritional habits of the Senegalese population and have forced the government to re-assess the importance of rice in national agriculture production and mobilization of irrigated land.

It is also a fact that the so-called “Green Revolution” that has had such a positive impact on food security in Asia or parts of Latin America has largely bypassed Africa and, despite some successes, has not yet resolved the hunger equation facing the continent. There are two sets of convergent reasons for this : first, Africa has a lower percentage of irrigable or rainfall-secure land than Asia ; secondly, infrastructure and input distribution systems are not very developed. As a result, adoption and impact of higher-yielding varieties have proven to be limited until now.

Some of the Main Causes for a Slow or Stagnant Agricultural Development

SOCIAL STRIFE AND WARS

Although there are plenty of ecological and economic causes for a slow agricultural development process, there is no question that social strife and wars, which have regularly plagued the continent over the last fifty years, have had the most devastating impact on sustainable development.

Wars and conflicts have not only affected the countries or regions where they were taking place by costing innumerable lives, slowing down various forms of activity, draining well-trained people away, affecting the environment (*e.g.* damages caused by refugees) and preventing an inflow of capital investment, but, through a “domino effect”, they have also affected regional trade and economic activity in the neighbouring countries.

THE OFTEN QUESTIONABLE RESOURCE BASE : SOILS AND WATER

Until the mid-twentieth century, *soil fertility* levels of cropped lands were relatively stable, given the widespread practice of fallow observed in most of Africa. Population pressure on the land was not excessive, enabling farmers to cultivate a given soil for a few years at the time, before letting that soil return to the “natural” fallow state, for periods often exceeding twenty years. In that context, soil fertility levels of cultivated soils were maintained at an equilibrium level, with no appreciable fertility decreases.

Starting about fifty years ago, sustained high population growth rates gradually increased the needs for food and modified farmers’ traditional practices : farming was extended to greater distances from the habitation or was done in less

productive or more fragile soils ; eventually, the length of fallow periods was decreased, thereby resulting in a process of nutrient mining, for which no adequate compensation was provided (the use of inorganic fertilizers and of organic amendments still remains too limited).

Recent studies or assessments made by FAO, the CGIAR system, the World Bank, and national agricultural research systems, offer similar conclusions : land and soil fertility degradation has become widespread in Africa. For instance, over 50 % of African soils would at present display some form of serious degradation, either physical or chemical.

In conclusion, the natural resource base of African rural areas is at risk. Some of the observed degradation can be reversed, if proper actions are taken rapidly. In some cases, unfortunately, irreversible losses have been incurred already.

Regarding *water* availability, Africa, unlike other continents, does not have a large percentage of land that can be irrigated and much of the agricultural production is done during the rainy season. Unfortunately, rains can be highly variable in most regions and severe droughts are regularly observed in the Sahel, Ethiopia, Eastern and Southern Africa. Some scientists state that a desertification process is affecting several regions. The fact is that, in the Sahel, isohyets appear to have conclusively moved southward during the past thirty years. In the regions with highly erratic rainfall, farmers are often reluctant to make large purchases of agricultural inputs such as chemical fertilizers.

LACK OF MATERIAL INFRASTRUCTURES

Lack of high-level capital investments in much of the continent, aggressiveness of the climate, limited funds to maintain the infrastructures in good condition are other reasons for slow agricultural development. The very small number of kilometres covered by roads in good condition, the insufficiently developed road feeder networks, the often inadequate seaport or airport handling facilities, the still limited number of processing or storage plants constitute as many disincentives for accrued production and for limited competitiveness on regional or international markets.

LOW CROP PRODUCTIVITY (SEEDS AND CROPPING TECHNIQUES)

Millions of African farmers are still practising a subsistence type of agriculture or ignoring many of the improved technologies that have been developed. For example, local (not improved) crop varieties are still widely used : however, as the quality of the germplasm slowly deteriorates with time, and as soils become more depleted in nutrients, those varieties do not have high yields.

For millions of other farmers who are interested in technology changes, access to improved varieties or quality seeds is not adequate.

There is also plenty of room for improvement in regard to the adoption of improved, more efficient, cropping and soil management techniques.

As mentioned earlier, inorganic and organic fertilizer use in Africa, although on the increase, remains very low, as compared to other continents. Average inorganic fertilizer use in many countries is below seven kilos per hectare. Much of it is used on cash crops and may carry residual effects on food crops. Adoption of organic amendments (*e.g.* compost and legumes) is generally on the increase across the continent.

Overall, the percentage of African farmers who practise a type of modern, market-driven and competitive agriculture remains much lower than in the other continents.

LITTLE DEVELOPED INPUT DISTRIBUTION SYSTEMS

Access of rural populations to improved food crop varieties often is not adequate (hybrid maize may constitute an exception in high potential areas of Eastern or Southern Africa). Often, research institutions responsible for the development of improved varieties and the production of foundation seeds, do not have the capacity (or the mandate) to produce certified seeds and develop dealer's networks, although few other seed production structures are either empowered or skilled to do it.

One of the challenges for development of efficient seed distribution networks is that most farmers still like to produce their own seeds themselves, and are unwilling to purchase those seeds on a regular basis, except for hybrid or vegetables' seeds. This attitude does not encourage the well-established private sector to invest in dealership networks.

The situation is analogous in regard to agricultural chemical inputs, *e.g.* fertilizers, herbicides, insecticides for which the demand remains very low, given limited financial means at the disposal of farmers. As a result, it is paradoxical to observe that availability of inputs is increasingly the key constraint in areas where successful technology introduction programmes have taken place.

LACK OF PROPER INCENTIVES FOR SOIL CONSERVATION MEASURES OR PRODUCTIVITY INCREASES

Agriculture or resource management initiatives supported by governmental or donor agencies often face sustainability problems due to lack of proper incentives to the local populations implementing those programmes. The most powerful incentive for sustainability is for a development programme to be demand-driven, participatory in the design process, and to convey a sense of "ownership" to the local populations.

Other key incentives include added income generation opportunities, improvement of owned land, labour savings, hardship alleviation, availability of markets or improved quality of life. Men and women may look at incentives differently.

The way in which a new technology or idea is introduced is equally important : for instance, promoting a soil conservation measure (*e.g.* planting of an

agroforestry species) for the sake of soil conservation alone may not be very convincing. However, promoting the same activity, as a way to increase fodder available to animals, may be taken in a very different light, because the beneficiaries can identify a more immediate incentive.

LIMITED CREDIT AVAILABLE TO SMALLHOLDER FARMERS

Financial means are the key to success for any type of economic undertaking. Use of credit is the main tool used by market-driven farmers to attain those means. In Africa, access of farmers to credit for the production of food crops is very limited, as few commercial banks take the risk of lending to rural communities, without the provision of collateral (the situation is different in the cash crop or industrial sectors, where the private sector or parastatal programmes frequently control or support those sub-sectors).

Community initiatives and numerous NGO programmes have, during the past ten to twenty years, successfully introduced the concept of savings/credit. As a result, the number of community-managed savings/credit associations has been skyrocketing in all parts of the continent. However, funds available for credit through those structures still remain well below what is required to develop a competitive agriculture production.

POST-HARVEST AND STORAGE LOSSES

An eradication or substantial decrease of post-harvest and storage losses in Africa could increase the real production by several tens of percent and constitute, in itself, a green revolution of some kind.

Losses due to heat, excessive moisture, rodents and insects negatively affect the quality of grains, seeds and vegetables, the ability to sell those products, especially on international markets, and the actual sale price. Precarious storage conditions also force farmers to sell their products at peak production times, which results in lower revenues.

POLICIES

Due to social objectives or the dangers of social strife, various policies of African governments have regularly favoured the consumer at the expense of the producer, thereby limiting the incentives to farmers to increase their productivity or production. Additionally, a number of local practices such as "indirect taxes" on the motorways artificially increase production costs and lower trade and marketing opportunities.

Governments of industrialized nations may also contribute to the difficulties facing African farmers, through the subsidies they give to their own farmers. A well-known example is the cotton subsidies given to the American farmers, which reduce the price of cotton on the world market and substantially lower the

profit of West African farmers engaged in that sub-sector, or even reduce their ability to continue producing that traditional crop.

LABOUR SHORTAGES — HEALTH EPIDEMICS THAT AFFECT THE WORK FORCE

Poor health due to low nutritional levels or to epidemics such as malaria and, increasingly, AIDS, contribute to shortages in the labour force during key periods of the cropping season. The impact of AIDS on the labour force is well documented in Eastern and Southern Africa, where an increasing number of families essentially depend on their older members or the children to cater for production tasks. A key challenge for agronomists and farmers therefore becomes to identify or develop labour-saving technologies and to re-think the production system.

NEGATIVE IMPACT OF RELIEF PROGRAMMES ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Not infrequently, relief programmes, although they resolve humanitarian and food crises on the short term, do not fully contribute to long-term development, as they can create market distortions and lower production incentives for the farmers. Moreover, relief programmes, unwillingly, may also have an adverse impact on the agro-ecology. For instance, relief grain or beans imported as food may have devastating effects on future production if farmers use some of it as seed. This was observed in Rwanda, a few years ago, for example.

Some Reasons for Optimism

Given the variety of drastic and rather sudden challenges that have faced African countries during the last two generations, it is obvious that generalized sustainable development remains an uphill battle. However, innovation and creativeness can be observed on a number of horizons, as African farmers regularly prove that their vision of development is not static and that, whenever possible, they adopt ideas and suggestions that contain the right ingredients for profitability and sustainability. As a matter of fact, a series of proven successes or recent changes can incite to moderate optimism.

A MAJOR MENTAL EVOLUTION (AND REVOLUTION) IS TAKING PLACE IN SEVERAL REGARDS

Smallholder producers now realize that cash can buy food and that the *income generation* can satisfy food security objectives as efficiently as the actual production of food *in situ*. Hence an increased emphasis on the production of horticulture and food crops that have an attractive sale value, as well as on value-added products (processed food). An added benefit of the increasing reliance on income rather than on the direct production of food is the increased availability of cash for the purchase of inputs, health and education.

Farmers who, less than ten years ago, would not buy fertilizers or other agricultural inputs because of lack of credit or subventions, are now increasingly willing to pay *cash* part of those purchases, if credit is not available. This amply demonstrates that agriculture production extension work of the past twenty years has been eminently successful. In fact, these days, lack of fertilizer use is often due to availability and distribution network problems rather than to a poor understanding by the farmers of fertilizers' potential impact.

Emphasis on income generation is also seen through farmers' high levels of adoption of improved crop varieties and their willingness to even purchase *seeds* of those varieties if necessary. This includes varieties of rice, sorghum, maize, millet, beans and other crops, which have higher yields, are better resistant to drought or pest infestations (thereby, in this latter case, requiring lesser use of pesticides). Among well-heralded successes, one may cite the introduction of *NERICA* rice or high-quality protein maize (QPM) varieties (developed by the WARDA and IITA international centres, respectively). The private sector is not inactive either, especially in the area of hybrid production, *e.g.* maize.

The rural world also demonstrates increasing awareness of the importance of the *natural resource base* and the link between resource use, misuse, yields and soil fertility levels. The reality of nutrient depletion and the potential impact of organic, inorganic fertilizers and other agricultural inputs on yields and the maintenance of soil fertility are much better understood than just a few years ago. Farmers better understand desirability to optimize the use of organic matter and to balance organic and inorganic nutrition. On the other hand, a number of community initiatives focusing on the reclamation of land that had been severely degraded show unexpected levels of "reclamation" and open the way to replication in other areas. For instance, a comparison of aerial imagery from the 1960s, 70s, 80s and 90s shows that vegetation cover has actually improved in some very degraded areas in the centre of Burkina Faso, thanks to massive community effort.

Communities realize that some technologies initially introduced as *conservation measures*, *e.g.* the use of agroforestry species can do more, for the farmer, than just protect or improve the land. For instance, they can contribute, directly or indirectly, to the income generation in several ways, including fodder for animals or marketing of seeds, fruits, food and fuel wood, for example. Use of multi-purpose trees is increasingly widespread as a result.

Another behavioural change, albeit still limited, is the gradual sensitization to *gender* of the various development actors, and the design of activities that are gender conscious. Moreover, women, who can be the prime motor of production or processing for a series of agricultural products are becoming freer to implement their business objectives. They are also rapidly organizing into well-managed and effective groups or associations. Participation of women in literacy programmes is exploding.

COMMUNITY CREDIT SCHEMES ARE DEVELOPING FAST, PAVING THE WAY TO FUTURE BANK SUPPORT

The development of community savings and loan programmes is literally exploding throughout the African continent. Rural communities and farmers have traditionally faced major difficulties to obtain commercial loans from financial banks, because of lack of guarantees or collateral. As a result, donor or government agencies, NGOs and rural communities have mobilized resources to sensitize populations and develop savings and micro-credit schemes with a triple objective : first, to enable people to have access (albeit limited) to some form of credit ; secondly, to organize farmers and community members into groups and associations that can handle production, marketing and contracting better than individual members ; third, to enable those associations or groups to acquire financial management experience and eventually qualify for financial loans.

TIGHTER LINKAGES AND CONSULTATIONS BETWEEN THE VARIOUS DEVELOPMENT ACTORS

Another recent trend is the increasing collaboration between all development actors in rural and production programmes. Government agencies, communities, NGOs, the private sector, and farmers periodically consult with each other and complement each other in implementation work. Many governments are increasingly decentralizing and empowering communities ; public and private extension initiatives cooperate with each other. The private sector and NGOs establish efficient partnerships, which are credible and appreciated by rural communities.

LIBERALIZATION OF MARKETS ; EXPANSION OF PRIVATE ENTREPRENEURSHIP

Although many national policies and taxes have had, and still have, a detrimental effect on local production incentives and profits, there is a widespread trend to liberalize markets and amend those policies. A number of local private entrepreneurs are getting more confident that real opportunities exist to develop markets and are willing to invest funds in business development.

BIOTECHNOLOGIES ARE MAKING A BREAKTHROUGH ; SOME INTERNATIONAL COMPANIES ARE SETTING PATENTS' CLAIMS ASIDE

Biotechnologies start appearing at the horizon, despite the (still) limited number of laboratories or facilities capable of producing or handling the technologies. A number of African governments are re-assessing their policies toward genetically modified organisms (GMO's), independently from European or American governments. Burkina Faso is now a West African leader along that line, in regard to the production of Bt cotton (a GMO).

Moreover, due to the food security challenges still facing the continent, a number of major international agribusiness companies are willing to re-negotiate their patents' rights and to allow, on a case by case basis, local production or use

of their seeds without getting the full benefit of their patents' rights in return (the same process is taking place in the pharmaceutical area).

Conclusions

There is no question that maintenance of the natural resource base and sustainable agriculture development are two issues that will confront Africans for generations to come.

Apart from an improbable sudden explosion of economic sectors other than agriculture, which would create new employment opportunities and lower the pressure on the land and the rural base, societies will have to find means, not only to preserve today's fragile resource base, but to reverse degradation trends, increase productivity and master the challenge of sustainability more efficiently, at a time when population growth rates are probably still too high to efficiently accommodate those objectives.

Optimism, however, is warranted for several reasons. As discussed above, there are numerous positive trends or success stories. Those success stories can be and have been duplicated. Lessons have been learned. The process of sensitization of the populations is more dynamic than ever and yields fast and remarkable results. Women are increasingly getting key actors in the development process. The mentality and way of thinking of farmers is quickly changing, as they re-define production and management priorities and are increasingly willing to invest in technologies or inputs, even without the direct support of financial institutions. The generalized development of micro-credit schemes, the elaboration of less restrictive policies and the introduction of promising biotechnologies are additional reasons to believe that agricultural development has a promising future in Africa and can even reach an exponential growth stage.

However, in order to attain the development context described above and draw to the agriculture sector the necessary large volume of capital investments, social stability within countries and sub-regions remains an absolute *sine qua non* condition.

Optimism, we believe, is necessary for another reason, as it generally makes it easier to seek and find solutions to the challenges at hand.

REFERENCES

- ANTOINE, P. & HANSSSENS, N. 2002. Some reflections on Sustainable Development and Management of Resources in Africa. — Bahir Dar Conference Proceedings, Ethiopian Society of Soil Science.
- BURESH, R. J., SANCHEZ, P. A. & CALHOUN, F. (eds.) 1997. Replenishing soil fertility in Africa. — *SSSA Special Publication*, 51.

- DE VRIES, J. & TOENNIESSEN, G. 2001. Securing the harvest. Biotechnology, breeding and seed systems for African crops. — CABI Publishing.
- GALIBA, M. & GHEOUENOU, B. 1999. Village Savings and Loan Banks in Benin. — *In* : BRETH, S. A. (ed.), Partnerships for Rural Development in sub-Saharan Africa. Geneva, Centre for Applied Studies in International Negotiations.
- HARRISON, P. 1989. The greening of Africa. Breaking through in the battle for land and food. — IIED/Earthscan.
- IFAD 2001. Rural Poverty Report 2001. The challenge of ending rural poverty. — Oxford University Press.
- JAYCOX, E. V. K. 1997. Lessons from Two Decades of Involvement in Rural Development in Africa. — *In* : BRETH, S. A. (ed.), Overcoming rural poverty in Africa. Geneva, Centre for Applied Studies in International Negotiations.
- KISAMBA-MUGERWA, W. 2002. Facing Uganda's Food Security Challenges. — *In* : Food Security in a changing Africa. Geneva, Centre for Applied Studies in International Negotiations.
- KNIPSCHER, H. C., ZINNAH, M. M. & MUTIMBA, J. K. 2002. Addressing the Challenges of Extension Services Delivery through Responsive Extension Education. — *In* : Food Security in a changing Africa. Geneva, Centre for Applied Studies in International Negotiations.
- QUINONES, M. A., BORLAUG, N. E. & DOWSWELL, C. R. 1998. Investing in Research and Extension. — *In* : BRETH, S. A. (ed.), Agricultural Intensification in sub-Saharan Africa. Geneva, Centre for Applied Studies in International Negotiations.
- SCOONES, I. & THOMPSON, J. (eds.) 1994. Beyond Farmer First. Rural people's knowledge, agricultural research and extension practice. — ITD Publications.
- SPENCER, D. F. C. & KAIVANEH, P. M. 1999. Farming systems and Environmental Considerations in Technology Assessment and Transfer in Sub-Saharan Africa. — FAO, Accra, Ghana, Regional Office for Africa (June 1999).
- TWUMASI-AFRIYIE, S., HAAG, W. & VILLEGAS, E. 1999. Quality Protein Maize in Ghana : a Partnership in Research, Development, and Transfer of Technology. — *In* : BRETH, S. A. (ed.), Partnerships for Rural Development in sub-Saharan Africa. Geneva, Centre for Applied Studies in International Negotiations.
- VON PISCHKE, J. D. 2002. So Much Progress in Agriculture and Finance, So Little in Rural Credit : Proposals for Constructive Engagement. — *In* : Food Security in a changing Africa. Geneva, Centre for Applied Studies in International Negotiations.

Classe des Sciences techniques

Klasse voor Technische Wetenschappen

Discussion related to Relevant Geotechnical Offshore Testing*

by

William VAN IMPE**

KEYWORDS. — Offshore ; Geotechnique ; Testing.

SUMMARY. — The aim of this paper is to clarify through some examples the specific issues dealing with the interpretation and implementation of advanced geotechnical offshore testing. The main difference between onshore and offshore testing lies first in the kind of equipment used. Moreover, another difference must be made between the equipment for shallow water and that for deep water (deeper than 40 m). For deep water, special equipment has been developed and even special vessels are used. Several examples of such testing and its difficulties in interpretation will be given.

TREFWOORDEN. — *Offshore* ; Geotechniek ; Proefmethodes.

SAMENVATTING. — *Discussie m.b.t. relevante offshore geotechnische proeven.* — De doelstelling van deze bijdrage is, via een aantal voorbeelden, de specifieke problemen in verband met interpretatie en uitvoering van gespecialiseerde *offshore* geotechnische proeven toe te lichten. Het voornaamste onderscheid tussen geotechnische proefmethoden te land en op zee is in eerste instantie zichtbaar via de aangewende apparatuur. Daarenboven moet op zee nog een onderscheid gemaakt worden tussen apparatuur voor kleine waterdiepten en deze voor grote waterdiepten (groter dan 40 m). Vooral voor deze diepwatertechnieken wordt speciale uitrusting aangewend en worden zelfs speciale vaartuigen in gebruik genomen. Een aantal voorbeelden van dergelijke proeftechnieken en interpretatiemoeilijkheden komen aan bod.

MOTS-CLES. — *Offshore* ; Géotechnique ; Essais *in situ*.

RESUME. — *Discussion sur les essais géotechniques in situ effectués en pleine mer.* — La présente contribution a pour but d'éclairer, à travers plusieurs exemples, les problèmes spécifiques liés à l'interprétation et à l'exécution des essais géotechniques en pleine mer. La différence majeure entre les essais géotechniques sur mer et sur terre se manifeste tout d'abord dans le type d'appareillage utilisé. De plus, une différence s'impose encore en mer entre l'appareillage pour faibles profondeurs et celui pour grandes profondeurs

* Paper presented at the meeting of the Section of Technical Sciences held on 28 November 2002. Text received on 23 December 2002. A case study will be developed in the paper "Singapore : van koloniale buitenpost tot efficiënte zeehaven van wereldklasse. Belgische baggergroepen beleven drukke jaren in Zuid-Oost-Azië" by A. Bernard (see hereafter). Figures of both papers are enclosed on CD-ROM.

** Member of the Academy ; Prof. Universiteit Gent, Faculteit Toegepaste Wetenschappen, Technologiepark 905, B-9000 Gent (Belgium) ; Prof. Katholieke Universiteit Leuven, fac. T. W. ; president ISSMGE.

(supérieures à 40 m). Un équipement particulier, surtout destiné à ces techniques en haute mer, est employé et même des bateaux spéciaux sont mis en service. Plusieurs exemples de ces techniques d'essais et de leurs difficultés d'interprétation sont ici présentés.

1. Introduction

Geotechnical underwater testing is the key issue for important offshore structural and geotechnical analysis related to :

- Important foundation systems for major bore platforms in deep and hostile water conditions (figs. 1 a,b,c,d)* ;
- Underwater sliding over large areas (fig. 2) ; (S. Lacasse – Febr. 2002)
- Liquefaction and mud flows due to earthquake impact (fig. 3) ;
- The dangerous gas blow out from sudden changes of pore water dissolved gas pressures, for example as a result of dredging activities (fig. 4) ; (S. Lacasse – Febr. 2002).

2. Some Considerations related to Underwater Geotechnical Testing

The main difference between onshore and offshore testing lies in the downward pushing equipment. Modifications of the standard techniques on land have been developed for cone testing over water. CPT offshore techniques are traditionally classified in two groups :

- Shallow water (depth < 30-40 m) ;
- Deep water (depth > 30-40 m).

For shallow water CPT, equipment and procedures similar to onshore CPT can be employed. A barge or platform and a dual casing for lateral support of the cone rods can be used. An anchored barge must have a heave compensation system to prevent cyclic loading during swells and wave action. A free-standing platform or jack-up barge resting on the mud line is very desirable to restrain horizontal displacements.

For deep water CPT, special equipment has been developed which can be operated from conventional drilling vessels. Deep-water CPT techniques can be divided into two modes of operation : “down-the-hole” mode and “seabed” mode.

In the “down-the-hole” mode, the cone penetrometer is pushed into the ground at the bottom of the drill hole. The vertical motion of the drilling ship is decoupled from the drill string and the drill bit by the use of a heave compensator. It reduces vertical movement but does not eliminate variation in bit load.

* For the illustration of figures, see the inserted CD-ROM.

Additional stabilization of the drill string against vertical and horizontal movement, which is required for quality sampling and *in-situ* testing, is provided using a seabed frame (fig. 5). The soil at the bottom of the borehole is less disturbed and CPT results of higher quality can be obtained.

Moreover, non-conventional penetrometers may be employed. In recent years additional sensors have been added to electric cone penetrometers transforming them into cone types such as : seismic cone, cone pressuremeter, environmental cone.

In the "seabed" mode, typically used in deep water conditions, the penetrometer is pushed into the soil from the seabed and is remote-controlled from a vessel. Fugro first introduced underwater CPT units already in the 70s. Since then several prototypes have come out to the market such as Seacalf and Seasprite (fig. 6).

The main disadvantages of CPT units, such as Seacalf or Seasprite (ZUIDBERG *et al.* 1986), are their size and weight. Using 10 cm² and 15 cm² cones typically requires a unit weighing between 10 and 20 tons to provide enough reaction. The deployment of such units underwater requires vessels with large cranes or special drilling vessels.

Nowadays, there is an increased tendency to use lightweight CPT rigs, especially for underwater pipeline studies where typically less than 10 m penetration is required. Besides, the operation time decreases and smaller vessels may be employed.

Figure 6 illustrates a schematic diagram of the Seascout unit (POWER & GEISE 1995). It is equipped with a continuous coiled rod (7.5 m length) and a 1 cm² piezocone. Water depths of 600 m are reached without any problem. Commonly, an increased rate of penetration is used in order to achieve an optimum pore pressure response.

Also other companies have developed these types of sea-bottom lightweight CPT rigs, for example in the Netherlands with the 25-40 kN Roson system for water depths even up to 2,000 m and for cones of 10, 5 or 2 cm². The penetration depth nevertheless is restricted up to about 5 metres (fig. 7). The choice for seabed or down-the-hole testing is based on the different boundary conditions both these methods are linked to. A down-the-hole testing procedure is conceived typically for a rather limited water depth but can reach large testing depths from sea-bottom level, combining various types of *in-situ* testing techniques, but requiring quite complex dynamic positioning vessels with automatic heave compensation (fig. 8). A seabed mode, on the other hand, only reaches limited soil testing depths but is able to start from very large water depths.

One of the most relevant parameters related to high-quality CPT offshore interpretation is certainly linked to the skills and the experience of daily practice and workmanship in performing the tests. Indeed, the interpretation of test data and results can be strongly influenced by the way of gathering the basic information and relevant data. This will be all the more true for tests carried out with

land-based equipment from a jack-up or stable pontoons which still should be preferred in situations where high penetration depths into dense to very soils and relatively low water depths (of 20 m to 30 m) have to be reached.

A CPT example shows the results of a site investigation campaign, again from a pontoon, including CPT(U) and borehole logs (BH) for the construction of a 2,600 m long container quay wall in water depths up to 25 m at high tide, currents up to 1.5 m/s and at 500 m out of the bank of the Scheldt river (fig. 9). The total number of tests carried out along the axes of the future quay wall behind the 500 m wide sand reclamation area is (for the CPT's) of the order of 150 and for the BH about 20.

On figure 10, a longitudinal cross section is given with some typical CPT's and BH-log results. Also the bottom lines out of a bathymetric survey and the top level of WPT's and BH are given. Remarkable for almost all the CPT's is the top 2 to 3 m results as compared to the deeper situated results. Very low to almost zero cone penetration resistances with values for the friction ratio ranging from zero to even up to 4 and 5 % were over the penetration depths of 2 to 3 m, followed by a sudden increase over only a few decimetres of the q_c values up to 40 MPa (and more) with friction ratios of 0.4 % to maximum 1 %.

In this case a first interpretation led to the idea that a very soft sandy silty clay layer (mud layer) was overlying a very dense, fine to medium, sand layer. As well as for the design of the quay wall as for the settlements to be expected of the 500-m deep reclamation area (extra sand filling), this interpretation was very influencing the overall cost of the quay wall and reclamation area. Whatever the type of quay wall design (caisson, combi-wall, Danish quay wall type, etc.), a cost price increase of about 10 to 15 % was expected due to this upper 2 m to 3 m very soft layer.

However, looking in more detail to the BH logs, even those which were carried out very closely to a CPT, this upper layer did not really show that soft as the CPT's indicated. At the time of the geotechnical design several assumptions have been made to explain this apparent CPT-BH discrepancy.

A new bathymetric survey and a vibrocore campaign were set up to tests against the soil- bottom levels and the top 2 m to 3 m soil layer. The same results were obtained as in the basic site investigation.

Levels after the bathymetric survey and the vibrocore starting points were coinciding both with each other and with the levels indicated in the basic soil investigation campaign. The vibrocore results also showed the same type of soil as the BH's did. This all led for safety sake to the design assumption of a 2 to 3 m very soft upper layer to be dredged or to be consolidated.

However, again in this case, the real answer has to take the practice of this pontoon type of offshore testing into account, with a strong anchoring of the big diameter-supporting casings into the sea bottom over a depth of about 2 to 3 m. The anchoring in the sea bottom of the casings for guiding the onshore-based testing methods, was done by means of water jetting at the bottom end of the

casing. This water flushing liquefied and washed out the top 2 to 3 m medium dense to dense sandy soil, leaving a very low density sandy mixture in the casing. The measurable friction in such a mixture is much lower than the sensitivity of the heavy duty electrical cone. Taking this "workmanship" into account all the site investigations were, with respect to the top 2 to 3 m, fully in accordance with each other and showed the existence of a medium dense to dense slightly clayey, silty fine to medium sand layer with a performing bearing capacity. This point of view was strengthened by the fact that currents of 1.5 m/s over water depths of 25 m at 500 m from the river bank would certainly have eroded such a CPT-expected very soft layer time !

2.1. OTHER TYPES OF GEOTECHNICAL OFFSHORE TESTING

Apart from cone penetration testing, other important types of geotechnical testing have been developed in offshore conditions, such as large vane testing (fig. 11), advanced CPTU-testing with environmental protection (figs. 12a, b) and offshore pressuremetre testing (fig. 13).

In offshore testing, the probe geometry and characteristics have been virtually maintained ; however, the methods of installation have undergone many innovations.

Perhaps the most recognized offshore systems are those developed by French researchers : the PHYFI (which consists of a submerged framework designed to drive in a SBP at shallow water depths), the PAM and the Wireline SBP.

Figure 13 illustrates the principle of testing with the PAM system. It consists of a frame that is lowered to the seabed in a conventional way. All functions of the device are remote-controlled from the vessel through an electrical umbilical cable.

The SBP probe is driven into the soil guided by a drill pipe. The flexible drill pipe is stored and coiled in a winch. The length of the drill pipe ensures that the penetration of the pressuremetre probe reaches depths of about 60 m (FAY & LE TIRANT 1982). The system has been successfully used at water depths between 300 and 1,000 m.

2.2. GEOPHYSICAL TESTING OFFSHORE

2.2.1. *The SASW Method*

Most recently, attempts have been made to adapt the SASW method (fig. 14) to offshore conditions (LUKE & STOKOE 1998) in view of its great capabilities onshore. It seems to be virtually possible to carry out a test from a vessel for deep-water conditions ; however, developments are still ongoing towards adapted procedures of interpretation and testing.

In the trial test, seismic surface waves were generated using an explosive-type sled-mounted source trailing a string of 12 geophones, which were lowered to the seafloor behind a slowly moving ship. The sled and geophones are attached

to a main cable. The sled carries explosive charges that are detonated remotely one at a time. In addition, a second energy source was used which was located further away.

The testing geometry depicted in figure 14 represents a deviation from standard SASW practice ; moreover, the compression pulse travelling through the water dominates the seismic response at the geophones, but even so data can be filtered and analysed using the approach followed in the SASW method.

Work is now being done to develop SASW equipment for remote operation in deep water, as well as a mechanical source gravity-driven rather than explosion-driven technology is studied in order to improve the resolution at the surface, with more high-frequency energy transmitted to the seabed and shorter source-receiver distances.

Interpretation of offshore geophysical data can be similar as long as the solid medium is *soft* and the water is *deep*. The *soft*-substratum criterion requires that the characteristic interface wave velocity be less than the compression wave velocity of water (about 1,500 m/s). The *deep*-water criterion is less restrictive since a finite water medium can also be implemented into the analytical model of the system response ; thus shallow water conditions will not affect the quality of the results.

Electrical resistivity measurements of different kinds were used in the past from the natural ground level, investigating in this way the subsurface soil layering over rather large areas. In the most commonly used method, an input of electrical currents are serving as input, the resulting potential differences are measured at the surface. The first resistivity survey was already developed by C. Schlumberger in 1912.

In the land-based applications, an electrical current is applied to the subsurface by means of two current electrodes. The voltage gradient associated with the electrical field of this current is measured between two voltage electrodes placed in between the current electrodes (fig. 14). Based on the measured values of current and voltage, the average resistivity of the subsurface is derived for a subsurface volume down to a certain penetration depth. The penetration depth relates to the distance between the current electrodes. Larger electrode distances are associated with increasing penetration depths.

Two well-known set-ups of this electrical survey technique are the Schlumberger and the Wenner configurations. In the latter one, the two current and two potential electrodes are placed on a straight line on equally spaced inter-distances, called the array spacing, with the current type at the outer borders. The measurement of the apparent resistivity, r_a in this case, is valid for the midpoint of the two inner (potential) electrodes and is given by :

$$\rho_a = 2 \pi a (\Delta V/I)$$

with :

a : the array spacing

ΔV : the potential difference between the two outer current electrodes

I : the current

This value "a" is, as an overall global estimate, valid for a layer thickness h_a of about :

$$h_a = \text{distance current electrodes} / 3 = a$$

To complete an electrical sounding over a vertical axis, measurements over the increasing depth are mostly obtained in this configuration by gradually increasing the array spacing keeping a fixed central point. For measurements repeated with progressively increasing current electrode distances, information is obtained from progressively deeper geological structures (fig. 14). As a result, a field curve is obtained from resistivity as a function of the (horizontal) inter-distance of the current electrodes. Appropriate computer modelling transforms this curve into a real geophysical subsurface section profiling the resistivity as a function of depth.

In the Schlumberger configuration measurements of the apparent resistivity are performed by moving outwards gradually the outer current electrodes. The potential electrodes are, however, kept fixed around the central point of the array. Until the eighties only land-based applications have been described.

The first attempts in offshore applications with continuous measurements have been undertaken by Whiteley in 1974 and the company Schlumberger on the one hand and the LCPC in Paris (LAGABRIELLE & CHEVALIER 1991) on the other hand.

The resistivity of a geological structure depends on its porosity, degree of saturation and water resistivity. Gravel usually has a lower porosity than sand and its resistivity consequently is higher. Soft clayey sediments with generally very high porosities do show very low resistivities. Typical offshore coral banks are marked by very high porosities as well, and therefore do show very low resistivities. Stiff clays are usually linked to higher resistivities. Solid rock has a low porosity and typically relates to very high resistivities (fig. 15).

In recent years, only small adaptations to the current/potential electrode lining-up and the pulling array continuous resistivity measurements were suggested. However, due to the tremendously increased data processing and computing capabilities, special attention could be given to the interpretation and processing of the resistivity data for multilayered subsoils, which is not a straightforward process. The original (manual) process of curve-matching is largely superseded by the use of interactive computer-graphic display system, making use of fast computers for calculating apparent resistivity curves for an assumed, given layering.

When dredging organic silty clayey materials, such as harbour sludge or recent silting-up mud (siltation), one has to know as accurately as possible the *in-situ* (very low) density, as well as the degree of saturation. Due to its origin,

such material contains quite often a big amount of gas. Whenever the material remains unsaturated, the exact amount and type of gas inclusions and rate of solution into the pore water has to be known in order to design the project. The detection of pore water gas from offshore geotechnical testing is a quite complicated issue. The gas expansion due to pressure drop from decrease of *in-situ* overburden stresses is for example masking the resistivity profiles (fig. 16) and is therefore excluding in many cases a reliable soil stiffness interpretation. A type of gas, whenever detected, can be sampled by various types of pore water and gas samplers such as the BAT system, etc. (fig. 17).

The amount of gas is a useful information for dredging efficiency purposes, but the type of gas is important from the safety point of view for people as well as the dredge (*i.e.* H₂S gas leads to dangerous corrosion of all electrical contacts and wires). After all, when these materials are dredged hydraulically, small amounts of gas inclusions of only a few percentages can lower the dredging suction production by 20 to 30 %, depending on which water depth the gassy material is situated : high water depths lead to high pore water pressures and higher solution rates of gas in the water as well as to compressed bubbles (if there are). But at the entrance of a centrifugal dredge pump, under-pressures to the atmospheric pressure of the order of 5 to 9 m can exist, leading in the case of such water-gas solution to a dramatically increasing volume of gas (according to the gas law after Boyle-Mariot), and a releasing of dissolved gas out of the much less pressurized water at the pump.

Until now, no real accurate and good applicable *in-situ* testing tools are available to solve this gas measuring problem in sludge.

3. Conclusions

From what has been highlighted it becomes obvious that a simple transposing of the on-shore methodologies for *in-situ* testing to many of the offshore conditions, always requires outmost care and well-considered expert interpretation.

The presence of a geotechnical expert at the site and during the entire testing period, capable of spreading the experience and insisting on critical review of all execution details, is all the more important in offshore geotechnics. The above discussed examples were trying to demonstrate these issues.

All the examples mentioned claim to highlight the increasing complexity of such underwater geotechnical problems, mainly because of the always more difficult boundary conditions on depth and the hostility of seawater conditions.

REFERENCES

- FAY, J.B. & LE TIRANT, P. 1982. Offshore self-boring pressuremeter for deep water. — *In* : Proc. Symposium on Pressuremeter and its Marine applications. Paris, pp. 305-324.

- FAY, J.B. & LE TIRANT, P. 1990. Offshore wireline self-boring pressuremeter. — *In* : 3rd International Symposium on Pressuremeters, organised by the BGS, Oxford, pp. 55-64.
- LACASSE, S. 2002. Terzaghi oration. Orlando 2002, February, ASCE.
- LAGABRIELLE, R. & CHEVALIER, M. 1991. Prospection électrique par courant continu en site aquatique. — *Bulletin Liaison Laboratoire Central des Ponts et Chaussées*, Centre de Nantes, **171** (janv. -févr.).
- LUKE, B.A. & STOKOE, K.H. 1998. Application of the SASW method underwater. — *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental engineering, ASCE*, **124** (6) : 523-531.
- POWER, P. & GEISE, J. 1995. Seascout Mini CPT System. — *In* : Proc. International Symposium on Cone Penetration Testing, CPT'95 (Linköping, Sweden), **2** : 79-84.
- VAN IMPE, W.F. 1994. Shear strength of crushable sands, validation of stress-dilatancy theory. — *In* : Proc. XIIIth ICSMFE, New Delhi, India.
- VAN IMPE, W.F. *et al.* 2001. Underwater vacuum consolidation of dredged silt – A Case History. — *In* : Third International Conference on Soft Soil Engineering, Hong Kong, Dec. 2001 (to be published).
- ZUIDBERG, H.M., RICHARDS, A.F. & GEISE, J.M. 1986. Soil exploration offshore. — *In* : 4th International Geotechnical Seminar : Field Instrumentation and in situ measurements, Singapore, pp. 3-11.

**Singapore : van koloniale buitenpost
tot efficiënte zeehaven van wereldklasse.
Belgische baggergroepen beleven drukke jaren
in Zuid-Oost-Azië***

door

Alain BERNARD**

TREFWOORDEN. — Singapore ; Jurong Island ; Tuasschiereiland ; Opspuitingswerken ; Baggeren en verbreden vaargeul ; Bouw aanlegsteigers ; Oeverbeschermingswerken ; Platform olie- en (petro)chemie-industrie.

SAMENVATTING. — De Singaporese regering heeft beslist om een groot platform te creëren voor de olie- en (petro)chemie-industrie in Singapore door zeven bestaande eilanden aan elkaar te linken tot één groot Jurongeiland. Het project omvat een vergroting van het Jurongeiland en een verlenging van het Tuasschiereiland dat eveneens deel uitmaakt van de opspuitingswerken. Bovendien impliceert het project het baggeren en verbreden van de vaargeul en de bouw van twee aanlegsteigers voor VLCC olietankers. Vlaamse baggermaatschappijen, waaronder *Dredging International*, via *Dredging International Asia Pacific*, zijn bij verscheidene fases van het project betrokken : *Jurong Island Phase 1A* (01/06/1995 – 01/09/1997, beëindigd) ; *Jurong Island Phase 2* en *Tuas View* (gebied A-B-C) (18/07/1996 – 18/10/1999, beëindigd) ; *Jurong Island Phase 3B* (31/12/1998 – 31/12/2001, beëindigd) ; *Jurong Island Phase 4* en *Tuas View Extension* (30/06/2000 – 30/11/2005). In juni 2000 werd *Phase 4* van het uitbreidingsproject van het Jurongeiland in Singapore gegund aan een internationaal consortium van vijf ondernemingen (tevens Japanse en Koreaanse aannemers), waarbij genoemde Vlaamse baggeraar de leidende Europese aannemer is. Het contract, dat officieel aangekondigd werd als "Reclamation of Jurong Island 4 & Tuas View Extension-option 2.1", omvat opspuitingswerken (550 miljoen m³ zand), oeverbeschermingswerken en aanleg van golfbrekers, uitdiepen en verbreden van de vaargeul (25 miljoen m³). Dit nieuwe contract zal uitgevoerd worden over een periode van vijf jaar.

MOTS-CLES. — Singapour ; Jurong Island ; Péninsule de Tuas ; Travaux de remblai ; Travaux de dragage et élargissement du chenal ; Construction de jetées ; Construction de berges ; Plate-forme pour l'industrie pétrolière et (péto)chimique.

* Mededeling voorgesteld tijdens de zitting van de Klasse voor Technische Wetenschappen van 28 november 2002. Tekst ontvangen op 20 mei 2003.

** Chief Operating Officer Dredging Environmental & Marine Engineering n.v. (DEME n.v.), Scheldedijk 30, B-2070 Zwijndrecht (België).

RESUME. — *Singapour : d'un poste colonial isolé à un port maritime efficace de premier ordre. Des années de labeur en Asie du Sud-Est pour des groupes de forage belges.* — Le gouvernement de Singapour a décidé de créer une importante plate-forme pour l'industrie pétrolière et (péto)chimique en reliant sept îles existantes à une seule grande île Jurong. Le projet couvre l'agrandissement de l'île de Jurong et le prolongement de la péninsule de Tuas, faisant partie du même programme. En outre, le projet implique le dragage et l'élargissement du chenal, ainsi que la construction de deux jetées pour des navires pétroliers VLCC. *Dredging International*, via la *Dredging International Asia Pacific*, est chargé de plusieurs phases du projet : *Jurong Island Phase 1A* (01/06/1995 – 01/09/1997, accompli) ; *Jurong Island Phase 2* et *Tuas View* (zone A-B-C) (18/07/1996 – 18/10/1999, accompli) ; *Jurong Island Phase 3B* (31/12/1998 – 31/12/2001, accompli) ; *Jurong Island Phase 4* et *Tuas View Extension* (30/06/2000 – 30/11/2005). En juin 2000, la *Phase 4* du projet d'extension de l'île de Jurong à Singapour a été adjudgée à un consortium international de cinq entreprises (entrepreneurs japonais et coréens inclus), dont le groupe flamand mentionné ci-dessus représente le principal partenaire européen. Le contrat, appelé officiellement «*Reclamation of Jurong Island 4 & Tuas View Extension - option 2.1*», implique des travaux de remblai (550 millions m³ de sable), de consolidation des berges et la construction de digues, l'approfondissement et l'élargissement du chenal (25 millions m³). Ce nouveau projet sera réalisé sur une période de cinq ans.

KEYWORDS. — Singapore ; Jurong Island ; Tuas Peninsula ; Reclamation Works ; Fairway Dredging and Widening ; Construction of Jetties ; Shore Protection Works ; Oil and (Petro)chemical Platform.

SUMMARY. — *Singapore : from a Remote Colonial Post to a First-Class Efficient Sea Port. Hectic Years in South-East-Asia for the Belgian Dredging Teams.* — The government of Singapore has decided to set up a major oil and (petro)chemical platform in Singapore by linking up seven existing islands to one Jurong Island. The scheme involves an enlargement of Jurong Island and an extension of the Tuas Peninsula which forms part of the same reclamation works. Furthermore, the whole scheme includes fairway dredging and widening, and the construction of two jetties for VLCC oil tankers. *Dredging International*, through *Dredging International Asia Pacific*, is involved in different phases of the scheme : *Jurong Island Phase 1A* (01/06/1995 – 01/09/1997, finished) ; *Jurong Island Phase 2* and *Tuas View* (Area A-B-C) (18/07/1996 – 18/10/1999, finished) ; *Jurong Island Phase 3B* (31/12/1998 – 31/12/2001, finished) ; *Jurong Island Phase 4* and *Tuas View Extension* (30/06/2000 – 30/11/2005). In June 2000, Phase 4 of the expansion scheme of Jurong Island in Singapore has been awarded to an international consortium of five companies (including Japanese and Korean contractors) of which the former Flemish group is the leading European contractor. The contract, officially known as “*Reclamation of Jurong Island 4 & Tuas View Extension - option 2.1*”, involves land reclamation (550 million m³ sand fill), associated shore protection and breakwaters, channel deepening and widening (25 million m³). This new scheme will be carried out over a period of five years.

*
* *

Sinds meer dan acht jaar werken de Belgische bagger- en waterbouwgroepen aan de uitbouw van Singapore, een opdracht die nog drie jaren blijft duren. Het

is de grootste landwinning ooit uit de geschiedenis. Alleen al hierdoor zal de oppervlakte van de stadstaat met 5,3 % uitbreiden (fig. 1)*.

Met zowat 4 miljoen inwoners op 647 km² barst Singapore uit zijn voegen. De grond is er zo duur dat het goedkoper is om land te winnen op de zee dan te wachten tot er een plekje vrijkomt. De bevolkingsdichtheid beloopt 5 900 inwoners per km², te vergelijken met 439 per km² in Vlaanderen en 385 in Nederland. Vergelijk de bevolkingsconcentratie in Singapore met die in de zogenaamde Vlaamse Ruit of in de Nederlandse Randstad, met respectievelijk 829 en zowat 1 000 inwoners per km². In Singapore is de bevolkingsdichtheid nog vijf keer groter.

Geen wonder dus dat Singapore uitbreiding van zijn landoppervlakte zoekt, en dat kan alleen richting zee. Toen het eiland onafhankelijk werd in 1965 telde de stadstaat 580 km². Als de huidige expansiefase in het midden van dit decennium ten einde loopt, zal de oppervlakte met 25 % zijn gestegen in de loop van twee generaties. Waterbouwers zijn ook hier de voorlopers van welvaart en economische ontwikkeling.

Jurong & Tuas (fig. 2)

Van oost naar west meet Singapore 42 km, en van noord naar zuid is dat 23 km. Over de hele lengte van de 150 km kustlijn zijn de afgelopen jaren landwinnings gebeurd. De uitbreiding van Jurong & Tuas, op de zuidwestelijke punt van het eiland, is maar één van deze projecten.

Jurong is een ontwikkelingsproject waarbij zeven eilandjes worden samengevoegd rond de zuidwestelijke punt van Singapore. Een decennium geleden waren Pulau Merlimau, Pulau Seraya, Pulau Ayer Merbau, Pulau Pesek, Pulau Pesek Kechil, Pulau Ayer Chawan en Pulau Sakra niet veel meer dan barre, onbewoonde stukken rots voor de kust van de stadstaat. Samengeklit door de grondwinning zijn ze vandaag de ankerpunten voor een van de meest performante chemische en petrochemische clusters ter wereld. Vanaf de landzijde sluit de uitbreiding van het schiereiland Tuas, gekend als Tuas View, hierbij aan.

De oorsprong van dit ontwikkelingsproject gaat al terug tot de jaren tachtig van de vorige eeuw, toen oliemaatschappijen als Esso, Mobil en Singapore Refining Company (SRC) de nood erkenden voor de ontwikkeling van een chemische en petrochemische nijverheid op Jurong Island. In 1991 werd de Jurong Town Corporation (JTC) opgericht, als mandataris van de Singaporese regering voor de ontwikkeling van het gebied. Nauwelijks vier jaar later al begon de eerste van wat uiteindelijk vier opeenvolgende bouwfasen zouden worden. De werken van de afgelopen acht jaar en de nu nog lopende fase breiden Jurong & Tuas met 4 484 ha of zowat twee derde van de oppervlakte van de Antwerpse Linkeroever uit. Het is de grootste landwinning die ooit in de geschiedenis werd uitgevoerd, en nooit eerder gebeurde dit op zo'n korte tijd.

* Voor de figuren zie de bijgevoegde CD-ROM.

Hoe omvangrijk ook, toch is het nuttig dit in alle opzichten enorme project in perspectief te zien. Niet alleen wordt gelijktijdig op andere plaatsen in Singapore ook nog land gewonnen op de zee ; in het zogenaamde Concept Plan 2001 kijkt de overheid van Singapore al beduidend verder. De Concept-plannen zijn langetermijnplannen die de fysieke groei van de stadstaat willen aansturen voor de volgende veertig tot vijftig jaar. De afgelopen jaren waren ze de drijvende kracht achter de omvorming van een vroegere koloniale buitenpost tot een haven van wereldniveau. Het Concept Plan 2001 gaat uit van een bevolking van 5,5 miljoen inwoners, een verdere stijging met 37 %. Om hiervoor voldoende woongelegenheden, industriegronden en recreatieruimten mogelijk te maken, zou de landoppervlakte nog eens bijkomend moeten uitgebreid worden met zowat 15 %.

De Belgische bagger- en waterbouwgroepen (fig. 3) bleken steeds te behoren tot de winnaars van vele deelprojectaanbestedingen waarvan het totaalbedrag al is opgelopen tot vele miljarden euro. Sedert begin 1995 werden immers verscheidene contracten en deelcontracten toegewezen, en elk contract was ten minste dubbel zo groot als het vorige. Het eerste deelcontract in maart 1995 creëerde 204 ha land door het opspuiten van "slechts" 10 miljoen m³ zand. De huidige vierde fase slaat, voor Jurong & Tuas samen, op 1 464 ha, waarvoor niet minder dan 550 miljoen m³ zand moet aangevoerd worden. Alle deelopdrachten die aan de vierde fase voorafgingen zijn thans beëindigd. De vierde fase moet afgewerkt zijn tegen november 2005. Dit betekent dat in tien jaar dit enorme project zal afgerond zijn, een wereldrecord.

Sommige baggerfirma's opereren er via hun dochterbedrijf zoals b.v. "Dredging International Asia Pacific" (DIAP), een vennootschap die geregistreerd is in Singapore zelf. DIAP was de allereerste baggerfirma die zich ook juridisch vestigde in de stadstaat en die daarmee zijn blijvende aanwezigheid op deze markten wilde benadrukken, in tegenstelling tot de *hit and run*-strategie van sommige concurrenten.

DEME voert de werken in Singapore uit in samenwerking met andere baggerbedrijven. Voor de verschillende deelfasen werden andere *joint ventures* gevormd. De redenen waarom deze opdrachten in consortium worden uitgevoerd hebben te maken met de enorme omvang van de werken, de beschikbaarheid van schepen, en de industriële, financiële en politieke risico's. Het is hierbij van belang voor ogen te houden dat de belangrijke globale spelers gelijktijdig over de hele wereld bagger- en waterbouwkundige werken uitvoeren. Het is bijgevolg ondenkbaar om alle materieel voor een langere tijd op één enkele plaats te concentreren.

Groot materieel (fig. 4)

Voor het werk in Jurong & Tuas roept DEME alle hens aan dek. Zowat alle jumbohopperzuigers van de Groep zijn hier ingezet : de Pearl River en zijn zusterschip Nile River, de Gogland, Lange Wapper en de Pacificque. Ook de grote

cutterzuiger Vlaanderen XI, het kraanponton Asterix en de baggermolen Rhea, die werd omgevormd tot een taludprofileerder, zijn gemobiliseerd voor Singapore.

Een hopperzuiger is een vaartuig dat baggert terwijl het vaart en in staat is zelf zijn lading te lossen. Zo'n *trailing suction hopper dredger* (TSHD) beschikt over één of twee zuigpijpen die langs het schip zijn opgehangen en die, volgens het principe van een stofzuiger, tot op meer dan 50 m diepte zand baggeren via een zuigkop. Dat proces wordt gestuurd door computers en informatica die zorgen voor een optimale mengeling van zand en water. Ook de plaatsbepaling met satellietnavigatie en de verfijnde meetmethodes bewijzen dat zowel deze schepen als de baggerkennis zelf hoogtechnologisch zijn geworden. In tegenstelling tot een hopper is een cutterzuiger of *cutter suction dredger* (CSD) een stationair tuig dat grond of rots los baggert en afvoert via een drijvende leiding of een landleiding.

Afhankelijk van het soort toepassing maakt men in Singapore gebruik van alle beschikbare technieken om land op te spuiten. Dat gaat van rechtstreeks aan wal pompen, via overslag en opnieuw manipuleren, tot het spectaculaire opspuiten in de vorm van een regenboog. Bij deze *rainbowing* wordt het op te spuiten zand niet via een pijpleiding aan land gevoerd, maar rechtstreeks vanaf de boeg van de hopperzuiger in een grote boog aan land gespotten.

Al deze schepen zijn nagenoeg permanent gestationeerd in Zuid-Oost-Azië. In functie van de uitvoering nemen ze "tussendoor" ook heel ander werk aan in de regio. Grote landwinningsen bestaan immers uit opeenvolgende activiteiten zoals aanvoer van zand, opspuiten, egaliseren en compacter maken. Hoewel op Jurong & Tuas verschillende fasen parallel naast elkaar worden uitgevoerd is het, ter wille van het optimaliseren van de beschikbare capaciteit, soms aangewezen om het groot materieel tijdelijk op een ander werk in te zetten. Zo verhuisde in 2002 bijna de hele vloot tijdelijk naar Hongkong, waar de bouw van het in totaal 1,8 miljard euro kostende Disney World "tussendoor" het baggeren vergde van zomaar eventjes 110 miljoen m³. Ook in Singapore zelf kan men de Pearl River of de Nile River "tussendoor" heel andere werken zien meepikken, zoals de landwinningsen in onderaanneming voor Punggol en het eiland Tekong in het oosten van de stad.

Werken zoals op Jurong & Tuas zouden twintig jaar geleden niet uitvoerbaar zijn geweest, of althans niet op deze schaal en in zo'n korte tijdsspanne. In principe mag geen enkele korrel zand worden gewonnen in Singaporese wateren. De enorme hoeveelheden zand die vereist zijn voor de landwinning moeten bijgevolg worden aangevoerd van 40 tot 100 km ver — uit winningsgebieden in Maleisië en Indonesië. De diepte waarop het zand wordt gewonnen zou enkele decennia geleden een technische barrière zijn geweest. De vaarafstand zou het project helemaal oneconomisch hebben gemaakt. De komst van de zogenaamde jumbohopperschepen heeft evenwel gezorgd voor een schaalvergroting en maakte landwinningsen op deze schaal zowel technisch doenbaar als economisch rendabel.

Met de bouw van de Pearl River werd een revolutie in de baggertechnologie ingeluid. Met een lengte van 144 m en een beuninhoud van 17 000 m³ was de Pearl River de eerste van de jumbohoppers die in de vaart kwamen. Het schip was op slag dubbel zo groot als het grootste baggerschip tot dan toe. Sindsdien werd het concept gekopieerd en geïmiteerd door alle concurrenten. Tijdens de zomer van 2002 werd dit vlaggenschip nog eens verlengd. In nauwelijks twee maanden tijd slaagde een Singaporese scheepswerf erin de Pearl River met 37,8 m te verlengen en, bij een nagenoeg ongewijzigde diepgang, zijn ladingsvermogen te vermeerderen tot 35 025 ton (fig. 5).

Complexiteit

De uitvoering der werken op Jurong & Tuas is buitengewoon complex en vraagt meer dan gewone coördinatie. Zeker bij landwinningsprojecten van deze omvang, zijn een goede planning en coördinatie altijd van essentieel belang — zowel tussen de verschillende aannemers en onderaannemers als tussen de opeenvolgende stappen die vereist zijn om tot het eindresultaat te komen. Voor sommige fasen in Jurong & Tuas liepen de niveaoverschillen op van -20 m tot +5,8 m. Als één enkele jumbohopper zijn lading aan wal pompt of spuit, gebeurt dat in zo'n onwaarschijnlijke hoeveelheden en tegen zo'n tempo dat de hele operatie, zonder goede coördinatie, letterlijk uit de hand kan lopen. Op een werf als Jurong & Tuas volgt de ene jumbohopper de andere op en kan het gebeuren dat meerdere jumbo's tegelijk tegen de wal komen. In zo'n geval ziet men letterlijk voor zijn ogen de nieuw opgevoerde grond aangroeien (fig. 6).

In Singapore komt daar nog een ander aspect bovenop. Jurong & Tuas liggen in een van de drukste vaarwaters, en nog wel pal in de vaarweg naar een van de bedrijvigste havens ter wereld. Bovenop de containerschepen, de bulk carriers, de tankerschepen of de vissersvaartuigen in de Straat van Malacca komt nog eens het op- en afvaren van de hopperzuigers, wat de vergelijking oproept met "hopper lane" onder Victoria Peak in de boomjaren van Hongkong — net vóór de machtsoverdracht van de kroonkolonie aan de Volksrepubliek China op 1 juli 1997.

Daarenboven is het project van Jurong & Tuas op zich zo groot dat een deel van de opgevoerde grond al in gebruik wordt genomen terwijl de landwinning elders nog bezig is. Daarbij moet men bedenken dat op de nieuw gewonnen grond in Jurong nu al bedrijven actief zijn zoals Chevron, Sumitomo, Du Pont, Exxon, Mobil, Celanese, Mitsui of Lonza. Doorheen de landwinning loopt een vaarroute en ook een gemeenschappelijke pijplijncorridor, die producten van het ene bedrijf levert aan een ander en die alle firma's samen voorziet van stoom en koelwater. Voor de baggerkapiteins komt het er dus op aan omzichtig te manoeuvreren. De landwinning op Jurong & Tuas vindt plaats terwijl alle andere havenactiviteiten doorgaan. Daarnaast moeten deelaspecten van het Jurongcontract worden uitgevoerd op grond die aangevoerd is. Zo vereist de afbraak van

onderzeese pijpleidingen en de bouw van twee VLCC-aanmeerinstallaties dat sommige terreinen voorafgaandelijk al in gebruik werden genomen. Van coördinatie gesproken.

Productiviteit

De hoeveelheden die in Singapore nodig zijn om landwinningen van deze omvang te realiseren overtreffen het voorstellingsvermogen. Het volume zand vereist, alleen al ten behoeve van de vierde fase van Jurong & Tuas, is even groot als de totaliteit van de baggerwerken op de Westerschelde sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog. Het aanvoeren van 550 miljoen m³ grond in vijf jaar komt overeen met een gemiddelde productie van 2,1 miljoen m³ per week — een ongelooflijk groot volume dat zou overeenkomen met 84 000 vrachtwagens, ook al moeilijk voor te stellen.

Ter vergelijking : op het hoogtepunt van de activiteit bij het delven van het Suezkanaal, zowat 130 jaar geleden, haalden de ingenieurs ten allerhoogste 42 000 m³ per week — en de geschiedenis vermeldt niet hoeveel weken dit ritme kon worden volgehouden. Dat waren wel te verstaan productievolumes tijdens de laatste jaren van de Suezwerf, toen al primitieve baggermachines werden ingezet. De eerste tien jaar dat er aan het Suezkanaal werd gewerkt, slaagde men er niet in om in totaal meer dan 15 miljoen m³ uit te graven — zoveel als er vandaag in Singapore in nauwelijks twee maanden wordt opgespoten. In de tweede helft van de 19de eeuw waren daarvoor honderdduizenden slavenarbeiders, vele tienduizenden ezels en meer dan tienduizend kamelen nodig. Op Jurong & Tuas werken vandaag tussen de 200 en 700 man.

De productiviteit die vandaag wordt gerealiseerd op werven als Singapore tart de verbeelding. Eeuwenlang gebruikte de mens voor het baggeren en “ruimen” de baggerbeugel, en de productie daarvan bedroeg nauwelijks meer dan 2 m³ per uur. De allereerste stoombaggerschepen konden in 1806 ten hoogste, en voor korte tijd, 90 t zand boven halen per uur. Zelfs in 1879 haalde een zelfladende zandzuiger niet meer dan 48 m³ per uur. In die jaren bedroeg de beuninhoud van een baggerzuiger slechts 139 m³. Vandaag kunnen de grootste sleephopperzuigers 33 000 m³ aan boord nemen, en ze doen dat al varende. De kwalitatieve veranderingen zijn van dezelfde orde. Destijds werkte de baggerman “op het gevoel” en heette het dat baggeren “een kunst” was. Vandaag worden de processen elektronisch gestuurd, worden de volumes uiterst nauwkeurig geregistreerd, bepaalt men exact op welke plaats wordt gebaggerd en hoe hoog aangevoerde grond wordt opgehoogd of genivelleerd.

Meer dan landwinning

Op de werf van Jurong & Tuas gebeurt er meer dan landwinning alleen, hoe imposant die werken op zich ook al zijn. Afgezien van de bijhorende

activiteiten zoals grondonderzoek, monitoring, survey, draineren of compacteren van de opgevoerde grond, moet ook een vaarweg worden verdiept en verruimd, waarbij op zich al 25,5 miljoen m³ moet worden gebaggerd. Ook burgerlijke bouwwerken behoren tot het opdrachtenpakket. Zo moeten twee aanlegsteigers voor reuzentankers (VLCC) van 320 000 ton worden gebouwd, wat o.a. het verwijderen en herleggen vereist van twee pijpleidingen van 7,5 km.

Een werk van bijzondere omvang is de oeververdediging. Het dient immers tot niets om nieuw land te winnen op de zee, als de opgehoogde grond niet vakkundig wordt beschermd tegen het geweld van de natuur. Daartoe moet, alleen al in de vierde fase van de werken op Jurong & Tuas, niet minder dan 24,4 km oeververdediging worden gebouwd en daarvoor zijn maar liefst 1,7 miljoen m³ stenen en rotsen vereist.

Het plaatsen hiervan is een minutieus werk dat moet uitgevoerd worden volgens de regels van de kunst : in verschillende lagen, met stenen van verschillende grootte, met tussenlagen van geotextiel, enz. Men zet hiervoor de taludprofileerder Rhea in, een tuig dat met grote precisie de rotsblokken kan plaatsen en de vereiste helling kan volgen. Dan nog is bijna artisanaal handwerk nodig om de bovenste laag met fijne stenen zo vlak te maken dat de tolerantie op sommige plaatsen kleiner is dan 25 mm (fig. 7, 8).

*
* *

Het megacontract voor de landwinningen in Singapore in het algemeen en in Jurong & Tuas in het bijzonder bezorgt de Belgische baggergroepen een stevige buffer in een tijd van groeivertraging en twijfel over de duurzaamheid van het economische herstel. Slechts weinig bedrijven kunnen het zich veroorloven vandaag drie tot vier jaar vooruit te kijken.

Toch kijkt men nu al verder dan de landwinningen in Singapore. Als grootste baggerbedrijven ter wereld behouden de Vlaamse baggeraars een bredere kijk, zowel geografisch als qua activiteiten. Enerzijds toont de hernieuwde aandacht voor Europese projecten, zoals b.v. de grote havenuitbreiding van Le Havre Port 2000, nu al de weg naar de jaren na Singapore. Met 20 % van de groepsomzet die vandaag reeds gerealiseerd wordt door milieusanering, en met een ontluikende nieuwe tak als de winning van zee-aggregaten, begint anderzijds de politiek van diversificatie vruchten af te werpen. In een bedrijfssector die traditioneel erg cyclisch reageert, zijn de geografische spreiding en de diversificatie van de activiteiten de beste garanties voor de toekomst.

Fifty Years of African Mineral Dust Production*

by

Pierre OZER**

KEYWORDS. — Mineral Dust Production ; Environmental Degradation ; Sahara ; Sahel.

SUMMARY. — Africa, north of the equator, is recognized as being the most important region of the world injecting mineral dust into the atmosphere. It was suggested in various studies that mineral dust production has increased during the last decades in response to the long-term rainfall deficit and the anthropogenic environmental degradation. Moreover, there is a growing emerging evidence that mineral dust has many local to global environmental and human-related consequences, most of which are adverse. However, only few studies on mineral dust production were performed and present large differences as yearly amounts of dust injected into the atmosphere vary between 60 and 1,100 10⁶ tons. In this paper, a model developed by D'ALMEIDA (1986) to assess the quantity of mineral dust emerging from the Sahara is applied to a 50-year period using ground data of horizontal visibility, information on the types of aeolian processes and wind speed measurements recorded at 10 metres height. Results show that dust production has dramatically increased over the last fifty years. During pre-drought conditions, from the late 1940s to the late 1960s, a yearly dust production of 126 10⁶ tons was estimated. It rose to 317 10⁶ tons per year during the 1970s, and mean annual dust production is of about 1,275 10⁶ tons since 1980. Such increase in dust production, never shown before, is extremely important but is consistent with previous assessments.

MOTS-CLES. — Production de poussières minérales ; Dégradation environnementale ; Sahara, Sahel.

RÉSUMÉ. — *Cinquante ans de production de poussières minérales en Afrique.* — L'Afrique, au nord de l'équateur, est reconnue comme étant la plus importante source de poussières minérales injectées dans l'atmosphère. Différentes études ont suggéré que la production de poussières minérales a augmenté ces dernières décennies en réponse au long déficit pluviométrique et à la dégradation environnementale due à des causes anthropiques. En outre, il existe de plus en plus de certitudes que les poussières minérales ont une multitude de conséquences, souvent négatives, sur l'environnement et sur l'homme. Cependant, seules quelques études relatives à la production des poussières minérales ont été réalisées et présentent de grandes différences. Ainsi, les estimations de production annuelle de poussières minérales varient entre 60 et 1 100 10⁶ de tonnes. Dans

* Paper presented at the meeting of the Section of Technical Sciences held on 30 January 2003. Publication decision taken on 27 November 2003. Final text received on 9 January 2004.

** Researcher Fondation Universitaire Luxembourgeoise (F.U.L.), avenue de Longwy 185, 6700 Arlon (Belgium).

cette étude, un modèle développé par D'ALMEIDA (1986) pour évaluer la quantité de poussières minérales délivrée par le Sahara est appliqué sur une période de cinquante ans en utilisant des données stationnaires de visibilité horizontale, des informations relatives aux types de processus éoliens, et des mesures de la vitesse du vent à 10 mètres au-dessus du sol. Les résultats obtenus montrent que la production de poussières a fortement augmenté au cours des cinquante dernières années. Avant la sécheresse, depuis la fin des années quarante jusqu'à la fin des années soixante, une production annuelle de poussières de 126 10⁶ de tonnes est estimée. Cette production passe à 317 10⁶ de tonnes par an durant les années soixante-dix avant d'atteindre approximativement 1 275 10⁶ de tonnes en moyenne depuis 1980. Une telle augmentation de production de poussières, jamais présentée auparavant, est extrêmement importante mais est en accord avec les estimations réalisées antérieurement.

TREFWOORDEN. — Productie van mineraal stof ; Milieudegradatie ; Sahara ; Sahel.

SAMENVATTING. — *Vijftig jaar Afrikaanse productie van mineraal stof.* — Afrika ten noorden van de Evenaar wordt erkend als zijnde de belangrijkste bron van mineraal stof dat de atmosfeer wordt ingestuwd. Verschillende studies suggereerden dat de productie van mineraal stof de laatste decennia is toegenomen in antwoord op het lange pluviometrische deficit en de antropogene milieudegradatie. Bovendien neemt de zekerheid toe dat het minerale stof een groot aantal, vaak negatieve, gevolgen heeft voor het milieu en de mens. Er zijn echter slechts enkele studies over de productie van mineraal stof ondernomen en zij vertonen grote verschillen. Zo variëren de schattingen m.b.t. de jaarlijkse productie van mineraal stof tussen de 60 en 1 100 10⁶ ton. In deze studie wordt een door D'ALMEIDA (1986) ontwikkeld model om de kwantiteit te evalueren van mineraal stof voortgebracht door de Sahara toegepast over een periode van vijftig jaar, gebruik makend van stationaire gegevens van horizontale visibiliteit, informatie m.b.t. types van eolische processen en windsnelheidsmetingen 10 m boven de grond. De bekomen resultaten tonen aan dat de stofproductie de laatste vijftig jaar sterk is toegenomen. Vóór de droogte, vanaf het einde van de jaren veertig tot aan het einde van de jaren zestig, werd een jaarlijkse stofproductie van 126 10⁶ ton geschat. Deze productie werd 317 10⁶ ton per jaar tijdens de jaren zeventig vooraleer gemiddeld 1 275 10⁶ ton te bereiken sedert 1980. Een dergelijke, nooit eerder waargenomen stofproductietoename is uitzonderlijk belangrijk maar beantwoordt aan de eerder gerealiseerde schattingen.

1. Introduction

For the late 1970s, there has been an increasing interest in the mobilization, the atmospheric transport, and the deposition of mineral dust generated by wind erosion (MORALES 1979, PEWE 1981, PYE 1987, LEINEN & SARNTHEIN 1989, COUDE-GAUSSSEN 1991, NASH 1999, SOKOLIK *et al.* 2001). African mineral dust can be carried along over large areas during dust storms, transported over thousands of kilometres and then deposited downwind. African dust transport towards Europe is relatively frequent (MIDDLETON & GOUDIE 2001). After crossing the Mediterranean, red rain episodes give evidence of the northerly African mineral dust that can reach western Europe and northern Scandinavia (LITTMANN 1991,

FRANZEN *et al.* 1995, OZER *et al.* 1998). Larger quantities of mineral dust are crossing the Atlantic Ocean to reach the Barbados, Florida or the Amazon Basin (PROSPERO *et al.* 1981, 1987 ; SWAP *et al.* 1992 ; HUSAR *et al.* 1997). Occasionally, African dust can be transported eastwards to the Middle East (ALPERT & GANOR 2001). However, most of the mobilized material moves southwards reaching the Gulf of Guinea (D'ALMEIDA 1986, MIDDLETON & GOUDIE 2001, N'TCHAYI *et al.* 1994).

The increase of aeolian processes observed in most arid and semi-arid areas of the world over the last decades (GOUDIE & MIDDLETON 1992, OZER 2000, CCICCD 2000) is thought to be a response to environmental stresses and global climate change (TEGEN & FUNG 1995 ; LANCASTER 1996a, 1996b ; OZER 2000). In addition, there is a growing emerging evidence that the mineral dust increase has many local to global environmental and human-related consequences, most of which are adverse. Recent studies suggest that mineral dust may play an important role in climate forcing by altering the radiation balance in the atmosphere through the scattering and the absorption of radiation (ANDREAE 1996, LI *et al.* 1996, TEGEN *et al.* 1996, SOKOLIK *et al.* 2001). The effect of mineral dust on cloud properties is to inhibit precipitation and therefore dust could also affect climate indirectly by reducing rainfall production (MACLEOD 1974, LEVIN *et al.* 1996, ROSENFELD *et al.* 2001, KAUFMAN *et al.* 2002). Dust outbreaks may also cause ocean cooling (SCHOLLAERT & MERRILL 1998). Coral reefs demise noticed in the American Atlantic could be associated with large dust events coming from West Africa (SHINN *et al.* 2000). Air quality deteriorated by high concentrations of respirable African mineral dust particles has been reported as far as the Canary Islands (VIANA *et al.* 2002), Spain (RODRIGUEZ *et al.* 2001), the United Kingdom (RYALL *et al.* 2002), and in the south-eastern United States (PROSPERO 1999). It is a serious health threat in various regions of the world because it promotes respiratory infection, cardiovascular disease and other ailments (COUDE-GAUSSIN 1992, WHO 2000, BIELDERS *et al.* 2001, GRIFFIN *et al.* 2001b). Dust increases disease transmission such as meningococcal meningitis and coccidioidomycosis (BESANCENOT *et al.* 1997, KOLIVRAS *et al.* 2001). Bacteria and fungi may be transported by wind-borne dust (GRIFFIN *et al.* 2001a) and can be contaminated with pesticides (O'HARA *et al.* 2000). Several agricultural consequences of wind erosion processes are well known such as undesired sedimentation, crop damage and soil degradation (STERK 2003). Finally, large and intense dust events may provoke important economic losses when disrupting road transport and air traffic and are sometimes responsible for plane crashes due to low visibility (BURRITT & HYERS 1981, ADEDOKUN *et al.* 1989, SALAMA *et al.* 1991).

Surprisingly, and despite all these undesirable direct or indirect effects, sparse estimates of total global dust emission range between 200 and 5,000 10^6 t yr⁻¹ (see GOUDIE 1983 for an overview of global dust emission before 1985 ; more recent studies are D'ALMEIDA 1986, TEGEN & FUNG 1994, GINOX *et al.* 2001) and contain large uncertainties (SHAO 2001).

Remote sensing techniques have become very utilized to locate dust sources, establish a climatology of dust storms and estimate dust production (MIDDLETON & GOUDIE 2001, KAUFMAN *et al.* 2002, PROSPERO *et al.* 2002). Unfortunately, these new technologies only do cover the last two decades and give inconsistent results when using different sensors (CAKMUR *et al.* 2001, VIANA *et al.* 2002). In addition, the relationship between ground-based observed horizontal visibility and dust indexes derived from remote sensing is relatively poor (LEGRAND *et al.* 2001).

Arid and semi-arid regions from North and West Africa largely contribute to the global injection of mineral dust into the northern hemisphere. It is estimated that the Sahara and its margins produce about half of the yearly global mineral dust production (COUDE-GAUSSEN & ROGNON 1983, SCHLESINGER *et al.* 1990, GOUDIE 1996). According to several studies based on different periods of analysis, Africa, north of the equator, would inject yearly amounts of dust into the atmosphere varying between 60 and 1,100 10⁶ tons (tab. 1).

Table 1
Estimates of yearly African mineral dust production

African dust production (10 ⁶ t yr ⁻¹)	Authors
60	RAPP 1974
60-200	SARNTHEIN & WALGER 1974
60-200	JUNGE 1979
260	JAENICKE 1979
300	SCHUTZ 1980 (<i>in</i> GOUDIE 1983)
330	GANOR & MAMANE 1982
627-713	D'ALMEIDA 1986
1,086-1,123	TEGEN & FUNG 1995
586-663	MARTICORENA <i>et al.</i> 1997

This paper extends to a fifty-year period the application of a model developed by D'ALMEIDA (1986) to assess dust emerging from the Sahara. Results obtained are then discussed and put in the context of climatic change and environmental degradation observed in West Africa over the last decades.

2. Mineral Dust Emission Model and Data

2.1. PRINCIPLES OF THE MINERAL DUST EMISSION MODEL

D'ALMEIDA (1986) developed a model to assess dust emerging from the Sahara. For this purpose, a multichannel sunphotometre was developed to determine the aerosol turbidity and a turbidity network based on 11 stations was set up in the Sahara, in the Sahelian belt and in the surrounding southern area during two years (1981 and 1982). A correlation analysis connecting observed aerosols

turbidity, horizontal visibility and mineral dust mass concentration was performed. A model was then created including observed aerosols turbidity parameters, actual wind field data of the mineral dust source regions and the general circulation pattern over Africa. Four main source regions (S1 – S4) were used in the model (fig. 1) :

- Source 1 (S1) extends from the Spanish Sahara to northern Mauritania ;
- Source 2 (S2) is located in the triangle formed by the Hoggar, Adrar des Iforhas, and the Air mountains ;
- Source 3 (S3) is situated in the erg of Bilma – Faya Largeau ;
- Source 4 (S4) is located in the northern part of Sudan.

These four major sources are broadly in agreement with previous attempts, based on surface dust observations, back trajectory analysis of isobar data, and the use of mineral tracers, to delimit Saharan dust source areas (DUBIEF 1943, 1952 ; KALU 1979 ; GOUDIE 1996). More recently, other studies using remote sensing data identified Saharan dust source S3 as being by far the most significant source area in Africa (MIDDLETON & GOUDIE 2001) and in the world (PROSPERO *et al.* 2002). Dust sources S1 and S2 were also identified by these studies.

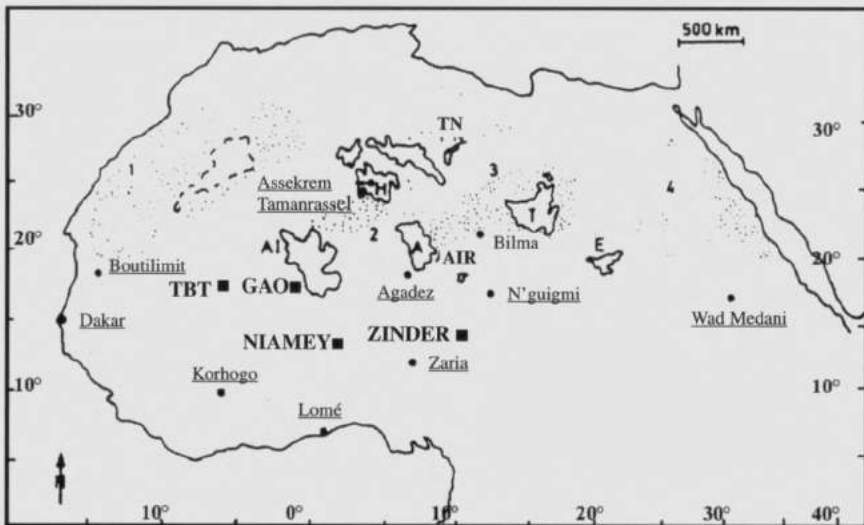


Fig. 1. — Location of the four major dust sources areas (1 to 4), presentation of the eleven stations (filled dots) selected by D'ALMEIDA (1986) for its turbidity network, and position of the four stations used in the present paper (filled squares). TBT : Timbuktu.

An interesting aspect, unique so far, of D'ALMEIDA'S (1986) work is also the distinction between the particles of less than 10 μm in aerodynamic diameter (PM_{10}) concentration and the total suspended particles concentration (TSP). A strong relationship ($r^2 = 0.92$) between horizontal visibility (VV) expressed in kilometre and PM_{10} mass concentration (C) in $\mu\text{g m}^{-3}$ was established (Eq. 1) during dust haze events (dust in suspension). When blowing dust and dust storms involving particles up to 200 μm in aerodynamic diameter are considered, D'ALMEIDA (1986) derived another relationship (Eq. 2).

$$C = 914.06 \text{ VV}^{-0.73} + 19.03 \quad (\text{Eq. 1})$$

$$C = 7.8 (914.06 \text{ VV}^{-0.73} + 19.03) \quad (\text{Eq. 2})$$

These equations are the basic input data for the box model to assess dust production from the Sahara. The dust concentration in function of the horizontal visibility is presented in figure 2.

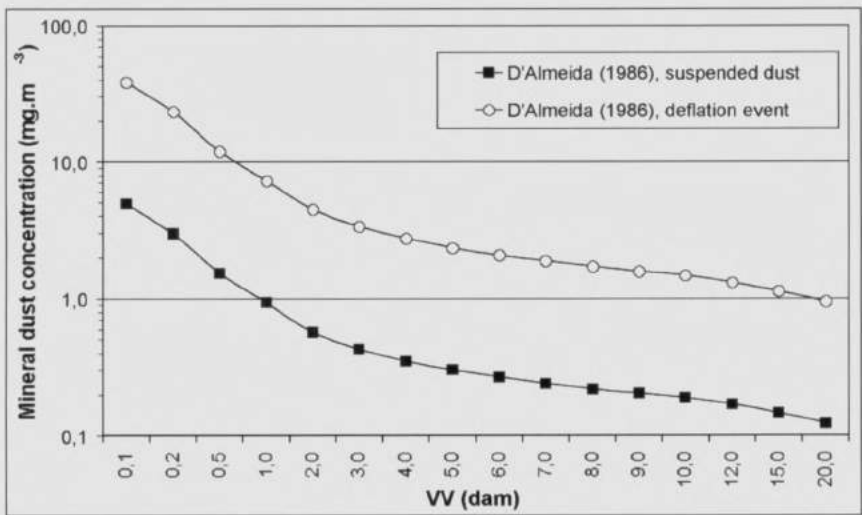


Fig. 2. — Dust concentration in function of the horizontal visibility (VV) as estimated by D'ALMEIDA (1986) for dust events with deflation and suspended dust only.

Few other studies on the relationship between the horizontal visibility and the dust concentration in the atmosphere were performed in West Africa. Those are presented in table 2 for suspended dust only. For a horizontal visibility reduced

to 1 km, estimations of mineral dust concentration in the atmosphere vary between 0.93 and 1.90 mg.m⁻³ with an average of 1.47 mg.m⁻³ (tab. 2). D'ALMEIDA's (1986) relation gives the lowest mineral dust concentration, probably because only PM₁₀ mass concentration is considered while other studies take TSP into account. This explanation is consistent knowing that the PM₁₀ to TSP ratio is usually between 0.4 and 0.8 (WHO 2000). Unfortunately, no horizontal visibility to dust concentration relationships were performed in West Africa during blowing dust and dust storms events, therefore any comparison is impossible.

Table 2

Relation between horizontal visibility (VV) and mineral dust concentration in the atmosphere (C) during suspended dust only (no deflation events)

Relation	Location	Authors	C (mg.m ⁻³) for VV = 1 km
$C = 1,897 VV^{-0.91}$	Niamey (Niger)	BERTRAND (1976)	1.90
$C = 1,598 VV^{-1.04}$	Ouagadougou (Burkina)	BERTRAND (1976)	1.60
$C = 1,495 VV^{-0.97}$	Bobo (Burkina)	BERTRAND (1976)	1.50
$C = 1,356 VV^{-1.05}$	Abidjan (Côte d'Ivoire)	BERTRAND (1976)	1.36
$C = 914.06 VV^{-0.73} + 19.03$	Various (West Africa)	D'ALMEIDA (1986)	0.93
$C = 1,600 VV^{-0.62}$	Ibadan (Nigeria)	ETTE & OLORODE (1988)	1.60
$C = 1,500 VV^{-1}$	Dakar (Senegal)	BAYOKO & FONGANG (1990)	1.50
$C = 1,339.84 VV^{-0.67}$	Niamey (Niger)	BEN MOHAMED <i>et al.</i> (1992)	1.34

Other specifications of the model are :

- The height of the dust layer is assumed to be homogeneous ;
- Only the four main recognized dust sources are considered ; other secondary source regions are not taken into account ;
- Resuspension of mineral dust between sources and sinks is not permitted ;
- Any changes in chemical composition during transport are ignored ;
- No mineralogical differences are considered ;
- Wind data originate from actual observations of the different meteorological stations.

The work of D'ALMEIDA (1986) reveals a total mass production of 627 and 713 10⁶ tons for years 1981 and 1982, respectively. Table 3 shows the monthly dust production of each source as well as the total monthly and yearly amounts of dust produced by the Sahara in 1981 and 1982. According to these results, dust production from sources S1, S2 and S3 are broadly similar with yearly production of 218, 208 and 235 10⁶ t yr⁻¹ respectively, while the contribution of source S4 is relatively small with only 9 10⁶ t yr⁻¹.

The monthly distribution of dust emission from the Sahara is presented in figure 3. The dust production is low from October to January, then increases

Table 3

Dust production computed for dust sources S1 to S4 for January to December 1981 and 1982. Total monthly and yearly amounts are also given

Saharan dust production (10 ⁶ t)												
Dust source	1981					1982					1981-1982	
	S1	S2	S3	S4	Sahara	S1	S2	S3	S4	Sahara	Sahara	
January	12.0	7.7	6.1	0.3	26.1	25.2	6.3	4.0	1.0	36.5	31.3	
February	27.8	25.1	15.3	0.4	68.6	25.2	20.3	31.3	0.6	77.4	73.0	
March	27.5	48.2	23.2	0.1	99.0	31.4	30.2	57.6	0.9	120.1	109.6	
April	33.1	28.2	27.8	0.5	89.6	16.4	25.0	31.1	0.2	72.7	81.2	
May	21.4	15.4	30.5	0.2	67.5	20.8	19.2	26.7	0.9	67.6	67.6	
June	29.1	21.5	31.9	3.7	86.2	16.4	21.6	53.8	0.8	92.6	89.4	
July	16.7	9.0	15.3	0.6	41.6	10.8	31.6	24.1	0.2	66.7	54.2	
August	14.7	6.5	18.9	0.2	40.3	10.7	18.1	29.2	1.2	59.2	49.8	
September	14.8	6.6	5.3	0.5	27.2	20.5	11.6	15.7	0.7	48.5	37.9	
October	6.0	4.5	4.8	0.5	15.8	10.8	9.9	6.5	1.1	28.3	22.1	
November	9.2	9.0	4.1	1.8	24.1	8.6	10.1	1.5	0.5	20.7	22.4	
December	16.0	22.1	2.2	1.1	41.4	10.2	7.8	3.4	0.9	22.3	31.9	
Year	228.3	203.8	185.4	9.9	627.4	207.0	211.7	284.9	9.0	712.6	670.0	

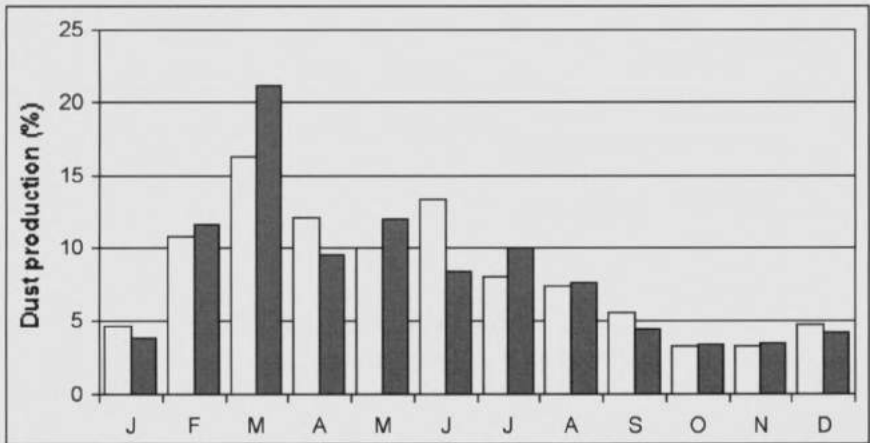


Fig. 3. — Monthly distribution (%) of the dust production as estimated by D'ALMEIDA (1986), empty bars, and as simulated by MARTICORENA *et al.* 1997, shaded bars.

sharply to reach a maximum in March before slowly decreasing until September, with a secondary maximum in summer. This seasonal variability is consistent with the one simulated by another model (MARTICORENA *et al.* 1997) and broadly similar to meteorological observations from desert environments (OZER 2000).

The November to March contribution to yearly dust production is of 40% for the Sahara. However, some variations exist as the November to March dust production accounts for 44, 45, 32 and 40 % for dust sources S1 to S4.

For this paper, all the above-mentioned specifications remain unchanged. Only main sources S2 and S3 are analysed over the 1949 to 1997 period. The stations of Timbuktu and Gao, in the northern Sahelian region of Mali, are used to assess dust production from S2. Niamey and Zinder, two stations located in the southern Sahel of Niger, downwind the Bodélé depression (BERTRAND *et al.* 1979, KALU 1979, MCTAINSH & WALKER 1982, MAINGUET *et al.* 1983) are used to estimate dust production from S3 (fig. 1).

2.2. INPUT PARAMETERS

The meteorological horizontal visibility (VV) is one of the elements world-widely identifying air mass characteristics. In synoptic stations, it is measured hourly and defined as the greatest horizontal distance at which a black object of suitable dimensions, located near the ground can be seen and recognized when observed against a background scattering of hydrometeors (rain, snow, fog, mist) or lithometeors (dust processes) (WMO 1992). The identification of four classes of dust-related conditions was allowed by using the international synoptic surface observation code (SYNOP code, WMO 1996) :

- Dust being raised from the ground at the time of the observation (07, 08) and reducing horizontal visibility to less than 5 km (blowing dust).
- Dust storms, resulting from turbulent wind systems entraining particles of dust into the air, at various degrees of intensity (09, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36) reducing horizontal visibility to below 1 km.
- Dust suspended in the air but not being raised from the ground at the time of observation (06), remnants of earlier deflation events reducing horizontal visibility to less than 5 km. Dust deposition is noticed at the time of the observation.
- Haze (05, presumably caused by dust) reducing horizontal visibility to less than 10 km. In this case, no dust deposition is observed which suggests that the dust particles have been raised from the soil at a considerable distance away.

Data on horizontal visibility, dust-related conditions and wind speed recorded at 10 metres height have been sampled from synoptic observations archived at the meteorological offices of Mali and Niger at 3-hourly intervals, namely at 0300, 0600, 0900, 1200, 1500, 1800, 2100, and 2400 UTC.

As our dataset covers the dry season (November to March), most visibility data below 10 km were due to dust processes. All non-natural events reducing visibility such as smoke from industry or fire were removed from the database.

In this paper, deflation events will refer to blowing dust and dust storms, while suspended dust only will include dust suspended in the air and haze. Further detailed information on dust-related conditions used in the literature can be found in OZER (2000).

2.3. ADAPTATION OF THE MINERAL DUST EMISSION MODEL

To apply D'ALMEIDA's (1986) model to estimate mineral dust production in West Africa on about half a century (1949-1997), equations 1 and 2 were adapted combining 3-hourly horizontal visibility and wind speed and become :

$$M_{TOTsuspension} = \sum_N^I ((914.06 VV_i^{0.73} + 19.03) * WV_i * 10,800) \quad (\text{Eq. 3})$$

for suspended dust only, and

$$M_{TOTdeflation} = \sum_N^I (7.8 * (914.06 VV_i^{0.73} + 19.03) * WV_i * 10,800) \quad (\text{Eq. 4})$$

for deflation events.

$$M_{TOT} = M_{TOTsuspension} + M_{TOTdeflation} \quad (\text{Eq. 5})$$

where M_{TOT} is the total mineral dust mass transiting in the atmosphere within a vertical surface of 1 m² at 10 metres height during a specific period of time (in this case, November to March); VV_i is the horizontal visibility in km every 3 hours; WV_i is the wind speed in m.s⁻¹ measured at 10 metres height; 10,800 represents the number of seconds per 3 hours' unit.

M_{TOT} is the total mineral dust production of the source upwind the considered analysed station. D'ALMEIDA's (1986) formula was applied only when horizontal visibility was less than 10 km. For greater values, the atmosphere was assumed of being dust-free.

3. Results

Based on D'ALMEIDA's (1986) model, dust concentrations at all four stations were calculated during the dry season (November to March). Obtained data were then converted into total amounts of dust into the atmosphere according to the source strength individualized by D'ALMEIDA (1986) over the 1981-1982 November to March period, that is 88 and 99 10⁶ tons for dust sources S2 and S3 respectively. As an example, results are presented in figure 4 for Timbuktu and Gao, in a northern Sahelian environment, downwind dust source S2.

To calculate the yearly dust production of sources S2 and S3, an average value of the November to March period was first derived from the two analysed stations. Then, knowing that the November to March contribution to annual dust

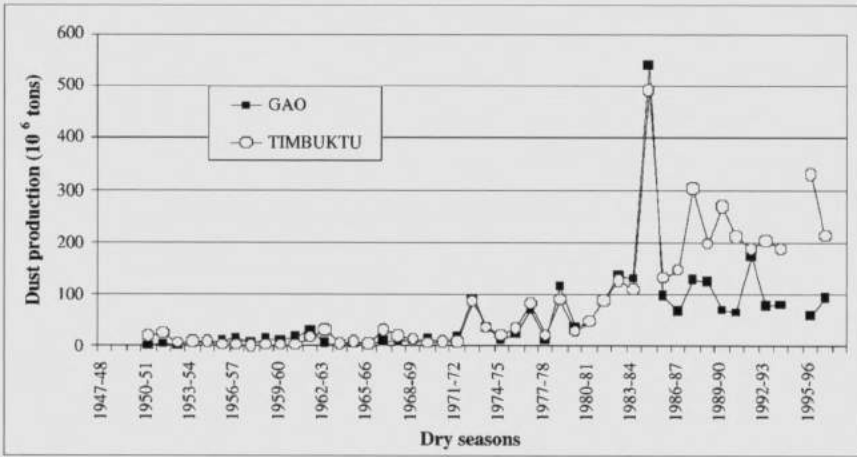


Fig. 4. — November to March dust production of source S2 as estimated by stations of Gao and Timbuktu, from 1947 to 1997. Due to the Tuareg rebellion, no data are available for the 1994-95 dry seasons.

production is of 45 and 32 % for sources S2 and S3, estimates of the yearly dust production are obtained. Results are presented in figure 5 for both sources. In overall, dust source S3 is almost always more productive than source S2, except in 1972, 1978, 1987, 1990 and 1995. This is in accordance with preceding works (MIDDLETON & GOUDIE 2001, PROSPERO *et al.* 2002). Still, one has to keep in mind that source S3 strength is assessed using two stations located in southern Sahel

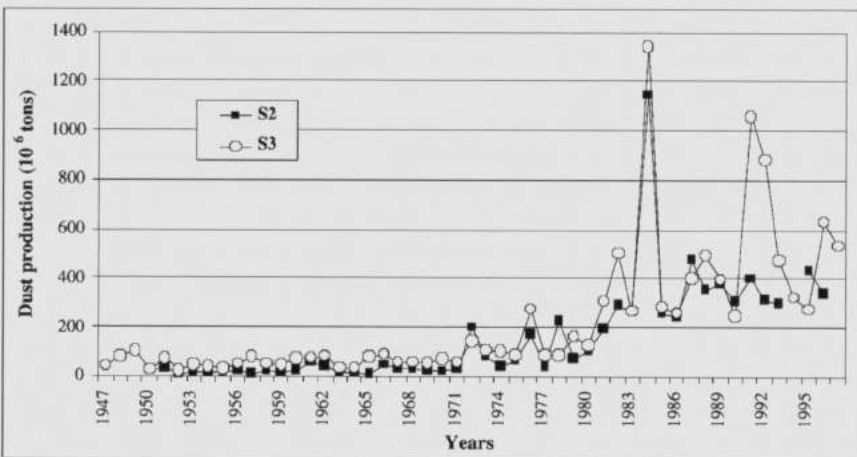


Fig. 5. — Yearly dust production of sources S2 and S3 from 1947 to 1997.

that may record dust mobilization from new sources affected by desertification processes. This may explain the very high values of dust production estimated in 1991 and 1992 for source S3.

D'ALMEIDA (1986) showed that sources S2 and S3 contribute to 66 % of the total amount of dust emerging from the Sahara. Assuming that such proportions are stable through the years, total African dust production can therefore be derived (fig. 6). The picture obtained is surprising. Mineral dust production estimated from this model was of about $130 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ in average before the onset of the drought (1968) and has increased to $910 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ since (1969-1997). A higher value of $1,270 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ is obtained when considering the 1980s and 1990s only, ten times pre-drought conditions. An unprecedented dust production value of $3,760 \cdot 10^6 \text{ t}$ was reached in 1984, a year during which the Sahara desert was in its maximum expansion (NICHOLSON *et al.* 1998, TUCKER & NICHOLSON 1999).

Although such dust amounts seem to be extremely high and varying through time, they are consistent with earlier investigations reported in table 1. Estimates of African dust production established in the early 1970s vary between 60 and $200 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ (RAPP 1974, SARNTHEIN & WALGER 1974); these are in accordance with our values of about $130 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ in average for the 1947-1968 period. In the early 1980s, assessments of dust emerging from the Sahara increased between 260 and $330 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ (JAENICKE 1979, SCHUTZ 1980, GANOR & MAMANE 1982). Here again, our results are in agreement with these amounts as we found yearly African dust production of $317 \cdot 10^6 \text{ t}$ in average for the 1970s. For later estimates, our findings ($1,270 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ for the 1980-1997 period) are consistent with the $1,100 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ value presented by TEGEN and FUNG (1995) but much higher than the 586 to $663 \cdot 10^6 \text{ t yr}^{-1}$ found by MARTICORENA *et al.* (1997) for the early 1990s.

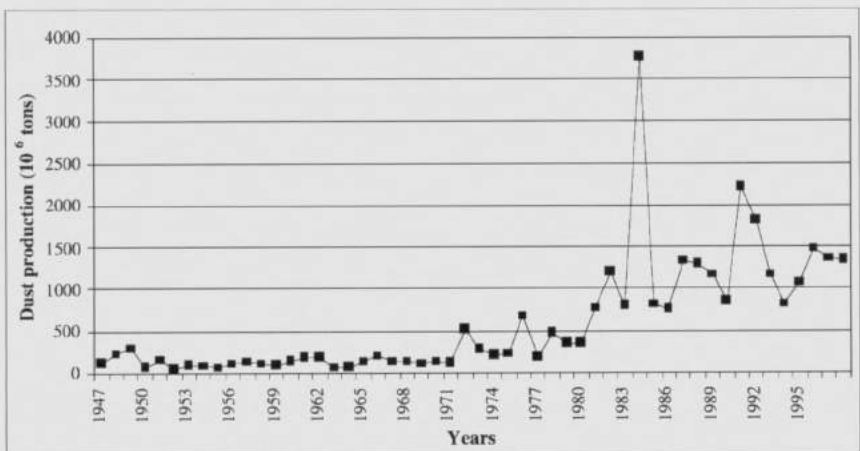


Fig. 6. — Yearly African dust production from 1947 to 1997.

These differences in recent estimates probably come from the fact that MARTICORENA *et al.* (1997) estimated the dust production from the Sahara desert only, while TEGEN and FUNG (1995) included in their model new dust sources that come from disturbed soils in the Sahel as a result of the long series of recent drought years and changes in land management practices. These new dust sources are likely to contribute to at least 50 % of the global mineral dust production.

Studies on the long-range transport of African dust towards the Americas and Europe give evidence that mineral dust production has sharply increased by a factor up to 8 for the 1980s. Long-term (1965-1984) records of African dust concentration in North America reached unprecedented levels in 1983 and 1984 (PROSPERO & NEES 1986). Other studies have reported an augmentation of African dust reaching Europe. Analysing circa 30 years of Saharan dust deposition over Mont Blanc, French Alps, DE ANGELIS and GAUDICHET (1991) have reported a significant increase in dust quantities for the early 1970s, with very high inputs in the 1980s and an unprecedented deposition value in 1985. Longer dataset of dust falls within the Spanish Mediterranean area (2 dust falls per year during the 1949-1994 period) showed a low frequency of red rains before 1980 (1 dust fall per year), followed by a significant increase during the 1980s (3 dust falls per year), which becomes extremely important in the 1990s (8 dust falls per year) (SALA *et al.* 1996). A similar trend was observed in Great Britain, where an average of 1 dust fall per year was recorded during the 1977-1986 period (FILE 1986), then about 2 dust falls per year during the 1980s (BURT 1991) and a sharp increase in the early 1990s with 4 dust falls per year (THOMAS 1993). All these indications are consistent with our estimations and support the trend towards a strong increase in mineral dust production in Africa for the 1980s.

4. Discussion

For a long time, the Sahara desert has been considered as the major and unique source of mineral dust emerging from Africa, but persistent drought and anthropogenic land degradation have enlarged soils prone to wind erosion and created new dust sources within the Sahel. Studies based on the analysis of surface dust observations at meteorological stations in Mauritania (MIDDLETON 1985, NOUACEUR 1994), in Niger (OZER 1995a, 1998, 2002b), and in West Africa (N'TCHAYI MBOUROU *et al.* 1994, 1997 ; OZER 2000) showed a strong increase in dust-related events within the Sahel in the early 1970s and again during the 1980s. Some of these authors suggested that the Sahel has replaced the Sahara as the source of atmospheric aerosols over most of North Africa. More recently, a long-term dataset of deflation events occurrence in Niger and West Africa showed that wind erosion has dramatically increased for the early 1980s (OZER 2002a, 2002b) supporting the idea of an enlargement of the mineral dust

production sources. On a world-wide basis, it is admitted that the intensity of the aeolian processes is controlled by mean annual rainfall, rainfall fluctuations, type of vegetation and its percentage soil cover, physical soil properties, and soil crusts. Those are briefly presented hereafter and discussed within the Sahelian context.

The Sahel has always known an alternance of humid and dry periods (NICHOLSON 1996). During the 20th century, three large-scale droughts have affected West Africa, one in the 1910s, the second in the 1940s and the last one, called the "big drought", which started in 1968 (DEMAREE 1990, MOREL 1998) and has continued since (L'HÔTE *et al.* 2002) although there is a growing evidence that the drought may have ended during the 1990s (Ozer *et al.*, in press). Previous research results suggest that dust storm frequency peaks in semi-arid areas where yearly rainfall is between 100 and 200 mm (GOUDIE 1978, 1983 ; MCTAINSH *et al.* 1989 ; BRAZEL 1989) in undisturbed environments. The persistent dry conditions offered large new sources of dust deflation as the 200 mm yr⁻¹ precipitation isohaline moved southwards by about 200 km all over West Africa (OZER 1995b, OZER & ERPICUM 1995). Drought could then be identified as the triggering factor.

Mobilization of soil material by wind is favoured if the land surface is composed of fine-grained, unconsolidated material sparsely covered by protective vegetation. The type of vegetation and its percentage soil cover have an important role in dust generation (FRYREAR 1995, MUSIK *et al.* 1996, LANCASTER & BAAS 1998, MUSIK 1999). Before the onset of the last drought, in the 1950s and 1960s, all dunes were described as fixed by the vegetation in areas where mean annual rainfall was above 150 mm ; wind erosion was therefore very limited (DUBIEF 1943, 1952 ; CAPOT-REY 1952, 1957 ; GROVE 1958 ; WILSON 1971, 1973 ; MAINGUET *et al.* 1979 ; KARIMOUNE 1994), although localized land degradation processes mainly driven by overgrazing and destruction of woody vegetation for cropping extension purposes were observed in different locations. At the time, this environmental degradation was noticed by increasing soil surfaces suffering from wind erosion and new dunes development (STEBBING 1935 ; AUBREVILLE 1949 ; TRICART 1954, 1959 ; DRESCH & ROUGERIE 1960 ; GROVE 1960 ; PRESCOTT & WHITE 1960). When the rainfall deficit started, vegetation contracted as a consequence of the lack of moisture resulting from drought and the process amplified during the early 1980s as dry conditions continued (KARIMOUNE 1994, LINDQVIST & TENGBERG 1994, VALENTIN & D'HERBES 1999, MAINGUET *et al.* 2001). In addition, the fragile Sahelian region is experiencing a rapid expansion of human and animal population that increases pressure on the vegetation. Pastoralist activities provoke overgrazing which can lead to a significant reduction of the protective vegetation cover. Limited access to energy leads to the collection of wood for fuel and construction also resulting in the reduction of the protective vegetation cover (BENJAMINSEN 1996, CHAMARD & COUREL 1999). The destruction of woody vegetation is especially noticeable around the rapidly

growing urban centres, where the circle of deforested lands gets larger every year (MAINGUET 1991, THOMAS & MIDDLETON 1994, SPATH 1997), but increasing urban population needs in wood have led to the development of a new commerce of firewood which is leading to wood cutting far away from large cities (CHAMARD & COUREL 1999, CNEDD 2000). Agriculture plays also a role as tilling of soils breaks down soil aggregates, thus increasing its wind erodibility.

Other evidences exist that physical properties of the soils and particularly the soil crusts protecting the soil from the wind erosion are disturbed by intensified land use such as overcropping, overgrazing and stepping (NICKLING & GILLIES 1993, VALENTIN 1994, KARIMOU AMBOUTA *et al.* 1996).

Considering all the above statements, it is very likely that, for a long time, stable vegetated soils in the Sahel, including stabilized sand dunes, have played the role of a dust sink, accumulating fine material deposited from Saharan dust events. In the 1980s, as dry conditions persisted, and together with the always increasing anthropogenic pressure on land, vegetation partly disappeared, soils were disturbed, and important quantities of accumulated fine sediments were released from large degraded areas. These formerly fixed soils have become important dust sources. In other words, the Sahel became rapidly the largest dust source, much more important than the dust production from desert areas which is controlled by the rate of particle formation. As an example, figure 4 suggests that Gao and Timbuktu, two stations relatively close one to the other, were mainly affected by Saharan dust emitted from source S2 until the early 1980s ($r^2 = 0.98$ from 1950 to 1984). Then, mineral dust production observed in both locations becomes totally independent. Dust recorded in Gao is always much lower than in Timbuktu. This may indicate that the environmental recovery around Timbuktu is slow compared to Gao. Such differences may be explained by the strong development of touristic activities that has to be added to the higher autochthonous human pressure.

Over West Africa, there is a good correlation between vertical and horizontal extinction produced by desert dust (D'ALMEIDA 1986, BEN MOHAMED *et al.* 1992). It should be noted, however, that if the Sahel has become a dust source, it is very likely that the height of the dust layer is lower than during desert dust events and that mineral dust production presented in figure 6 has to be seen as a maximum production value since the onset of the drought.

5. Conclusion

Africa, north of the equator, is recognized as being the major mineral dust source that contributes to about half of the global mineral dust production. There is a growing evidence that mineral dust has many local to global environmental and human-related consequences, most of which are adverse. Among other impacts, dust may reduce rainfall production and thus providing a possible

desertification feedback mechanism while enhancing or at least maintaining high levels of dust production. As respirable mineral dust may have large consequences on human health, the vulnerability of local populations is getting extremely important. However, only few studies on mineral dust production were performed and present large differences as yearly amounts of dust injected into the atmosphere vary between 60 and 1,100 10^6 tons. In this paper, a model developed by D'ALMEIDA (1986) to assess dust emerging from the Sahara is applied to a fifty-year period using ground data of horizontal visibility, dust related conditions and wind speed recorded at 10 metres height. Results show that dust production has dramatically increased for the fifty years of analysis. During pre-drought conditions, from the late 1940s to the 1960s, a yearly dust production of 126 10^6 tons was estimated. It rose to 317 10^6 tons per year during the 1970s, and mean annual dust production is of about 1,275 10^6 tons since 1980. Such increase in dust production, never shown before, is extremely important but is consistent with previous assessments. For a long time, the Sahara desert has been considered as the major and unique source of mineral dust emerging from Africa. Low and relatively stable mineral dust production estimated before the drought corresponds to a desert emission rate controlled by the rate of particle formation. In the Sahel, stable vegetated soils, including stabilized sand dunes, have played the role of a dust sink, accumulating fine material deposited from dust events. But since the onset of the drought, progressively degraded and disturbed soils have become very important dust sources and large quantities of fine sediments stored for several decades have been released into the atmosphere. This explains the very fast increase by a factor of ten of the African dust production during the last half century.

REFERENCES

- ADEDOKUN, J.A., EMOFURIETA, W.O. & ADEDEJI, O.A. 1989. Physical, mineralogical and chemical properties of Harmattan dust at Ile-Ife, Nigeria. — *Theoretical and Applied Climatology*, **40** : 161-169.
- ALPERT, P. & GANOR, E. 2001. Sahara mineral dust measurements from TOMS : comparison to surface observations over the Middle East for the extreme dust storm, March 14-17, 1998. — *Journal of Geophysical Research*, **106** : 18 275-18 286.
- ANDREAE, M.O. 1996. Raising dust in the greenhouse. — *Nature*, **380** : 389-390.
- AUBREVILLE, A. 1949. Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. — Paris, Société d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales.
- BAYOKO, A. & FONGANG, S. 1990. Analyse d'une situation de poussières en zone côtière sénégal-mauritanienne. — *Publications de l'Association Internationale de Climatologie*, **3** : 103-113.
- BEN MOHAMED, A., FRANGI, J.P., FONTAN, J. & DRUILHET, A. 1992. Spatial and temporal variations of atmospheric turbidity and related parameters in Niger. — *Journal of Applied Meteorology*, **31** : 1 286-1 294.

- BENJAMINSEN, T.A. 1996. Bois-énergie, déboisement et sécheresse au Sahel : le cas du Gourma malien. — *Sécheresse*, **7** : 179-185.
- BERTRAND, J. 1976. Visibilité et brume sèche en Afrique. — *La Météorologie*, **6** : 201-211.
- BERTRAND, J., CERF, A. & DOMERGUE, J.L. 1979. Repartition in space and time of dust haze south of the Sahara. — In : WMO Symposium on the long-range transport of pollutants and its relation to general circulation including stratospheric/tropospheric exchange processes. WMO N°538, pp. 409-415.
- BESANCENOT, J.P., BOKO, M. & OKE, P.C. 1997. Weather conditions and cerebrospinal meningitis in Benin (Gulf of Guinea, West Africa). — *European Journal of Epidemiology*, **13** : 807-815.
- BIELDERS, C.L., ALVEY, S. & CRONYN, N. 2001. Wind erosion : the perspective of grass-roots communities in the Sahel. — *Land Degradation and Development*, **12** : 57-70.
- BRAZEL, A.J. 1989. Dust and climate in the American Southwest. — In : LEINEN, M. & SARNTHEIN, M. (eds.), Paleoclimatology and paleometeorology : modern and past patterns of global atmospheric transport. Kluwer Academic Publishers, NATO ASI Series, Serie C282, pp. 65-96.
- BURRITT, B.E. & HYERS, A.D. 1981. Evaluation of Arizona's highway dust warning system. — In : PEWE, T.L. (ed.), Desert dust : origin, characteristics, and effect on man. *Geological Society of America (Special Paper)*, **186** : 281-292.
- BURT, S. 1991. Falls of dust rain within the British Isles. — *Weather*, **46** : 347-353.
- CAKMUR, R.V., MILLER, R.L. & TEGEN, I. 2001. A comparison of seasonal and interannual variability of soil dust aerosols over the Atlantic Ocean as inferred by the TOMS AI and AVHRR AOT retrievals. — *Journal of Geophysical Research*, **106** : 18 287-18 303.
- CAPOT-REY, R. 1952. Les limites du Sahara français. — *Travaux de l'Institut de Recherches Sahariennes*, **8** : 23-48.
- CAPOT-REY, R. 1957. Le vent et le modelé éolien au Borkou. — *Travaux de l'Institut de Recherches Sahariennes*, **15** : 149-157.
- CCICCD 2000. China national report on the implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification and national action programme to combat desertification. — Secretariat of China National Committee for the Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification, Beijing, China.
- CHAMARD, P.C. & COUREL, M.F. 1999. La forêt sahéenne menacée. — *Sécheresse*, **10** : 11-18.
- CNEDD 2000. Programme d'action national de lutte contre la désertification et de gestion des ressources naturelles (PAN-LCD/GRN). — Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD), République du Niger.
- COUDE-GAUSSSEN, G. & ROGNON, P. 1983. Les poussières sahariennes. — *La Recherche*, **147** : 1 050-1 061.
- COUDE-GAUSSSEN, G. 1991. Les poussières sahariennes. Cycle sédimentaire et place dans les environnements et paléoenvironnements désertiques. — Paris, John Libbey Eurotext.
- COUDE-GAUSSSEN, G. 1992. Les poussières éoliennes présentent-elles un risque pour la santé ? — *Sécheresse*, **3** : 260-264.
- D'ALMEIDA, G.A. 1986. A model for Saharan dust transport. — *Journal of Climate and Applied Meteorology*, **25** : 903-916.

- DE ANGELIS, M. & GAUDICHET, A. 1991. Saharan dust deposition over Mont Blanc (French Alps) during the last 30 years. — *Tellus*, **43B** : 61-75.
- DEMAREE, G.R. 1990. An indication of climatic change as seen from the rainfall data of a Mauritanian station. — *Theoretical and Applied Climatology*, **42** : 139-147.
- DRESCH, J. & ROUGERIE, G. 1960. Observations morphologiques dans le Sahel du Niger. — *Revue de Géomorphologie dynamique*, **11** : 49-58.
- DUBIEF, J. 1943. Les vents de sable dans le Sahara français. — *Travaux de l'Institut de Recherches Sahariennes*, **2** : 11-35.
- DUBIEF, J. 1952. Le vent et le déplacement du sable au Sahara. — *Travaux de l'Institut de Recherches Sahariennes*, **8** : 123-162.
- ETTE, A.I. & OLORODE, D.O. 1988. The effects of the Harmattan dust on air conductivity and visibility at Ibadan, Nigeria. — *Atmospheric Environment*, **22** : 2 625-2 627.
- FILE, R.F. 1986. Dust deposits in England on 9 November 1986. — *Weather*, **41** : 191-195.
- FRANZEN, L.G., HJELMROOS, M., KALLBERG, P., RAPP, A., MATTSSON, J.O. & BRORSTROM-LUNDEN, E. 1995. The Saharan dust episode of south and central Europe, and northern Scandinavia, March 1991. — *Weather*, **50** : 313-318.
- FRYREAR, D.W. 1995. Soil losses by wind erosion. — *Soil Science Society of America Journal*, **59** : 668-672.
- GANOR, E. & MAMANE, Y. 1982. Transport of Saharan dust across the eastern Mediterranean. — *Atmospheric Environment*, **16** : 581-587.
- GINOUX, P., CHIN, M., TEGEN, I., PROSPERO, J.M., HOLBEN, B., DUBOVIK, O. & LIN, S.J. 2001. Sources and distribution of dust aerosols simulated with the GOCART model. — *Journal of Geophysical Research*, **106** : 20 255-20 273.
- GOUDIE, A.S. 1978. Dust storms and their geomorphological implications. — *Journal of Arid Environments*, **1** : 291-310.
- GOUDIE, A.S. 1983. Dust storms in space and time. — *Progress in Physical Geography*, **7** : 502-530.
- GOUDIE, A.S. 1996. Climate : past and present. — In : ADAMS, W.M., GOUDIE, A.S. & ORME, A.R. (eds.), *The physical geography of Africa*. Oxford University Press, New York, pp. 34-59.
- GOUDIE, A.S. & MIDDLETON, N.J. 1992. The changing frequency of dust storms through time. — *Climatic Change*, **20** : 197-225.
- GRIFFIN, D.W., GARRISON, V.H., HERMAN, J.R. & SHINN, E.A. 2001a. African desert dust in the Caribbean atmosphere : microbiology and public health. — *Aerobiologia*, **17** : 203-213.
- GRIFFIN, D.W., KELLOGG, C.A. & SHINN, E.A. 2001b. Dust in the wind : Long range transport of dust in the atmosphere and its implications for global public and ecosystem health. — *Global Change and Human Health*, **2** : 20-33.
- GROVE, A.T. 1958. The ancient erg of Hausaland and similar formations on the south side of the Sahara. — *The Geographical Journal*, **124** : 526-533.
- GROVE, A.T. 1960. A note on sand formations in the Niger Valley between Niamey and Bourem. — *The Geographical Journal*, **126** : 202-203.
- HUSAR, R.B., PROSPERO, J.M. & STOWE, L.L. 1997. Characterization of tropospheric aerosols over the oceans with the NOAA advanced very high resolution radiometer optical thickness operational product. — *Journal of Geophysical Research*, **102** : 16 889-16 909.

- JAENICKE, R. 1979. Monitoring and critical review of the estimated source strength of mineral dust from the Sahara. — *In* : MORALES, D. (ed.), *Saharan dust : Mobilization, transport, deposition*. New York, Wiley, Scope 14, pp. 233-242.
- JUNGE, C.E. 1979. The importance of mineral dust as an atmospheric constituent. — *In* : MORALES, D. (ed.), *Saharan dust : mobilization, transport, deposition*. New York, Wiley, Scope 14, pp. 49-60.
- KALU, A.E. 1979. The African dust plume : its characteristics and propagation across West Africa in winter. — *In* : MORALES, D. (ed.), *Saharan dust : Mobilization, transport, deposition*. New York, Wiley, Scope 14, pp. 95-118.
- KARIMOU AMBOUTA, J.M., VALENTIN, C. & LAVERDIERE, M.R. 1996. Jachères et croûtes d'érosion au Sahel. — *Sécheresse*, **7** : 269-275.
- KARIMOUNE, S. 1994. Contribution à l'étude géomorphologique de la région de Zinder (Niger) et analyse par télédétection de l'évolution de la désertification. — Thèse de doctorat en Sciences géographiques, Faculté des Sciences, Université de Liège.
- KAUFMAN, Y.J., TANRE, D. & BOUCHER, O. 2002. A satellite view of aerosols in the climate system. — *Nature*, **419** : 215-223.
- KOLIVRAS, K.N., JOHNSON, P.S., COMRIE, A.C. & YOOL, S.R. 2001. Environmental variability and coccidioidomycosis (valley fever). — *Aerobiologia*, **17** : 31-42.
- LANCASTER, N. 1996a. Editorial : response of aeolian processes to global climate change. — *Earth Surface Processes and Landforms*, **21** : 587.
- LANCASTER, N. 1996b. Preface : response of aeolian processes to global climate change. — *Geomorphology*, **17** : 1-2.
- LANCASTER, N. & BAAS, A. 1998. Influence of vegetation cover on sand transport by wind : field studies at Owens Lake, California. — *Earth Surface Processes and Landforms*, **23** : 69-82.
- LEGRAND, M., PLANA-FATTORI, A. & N'DOUME, C. 2001. Satellite detection of dust using the IR imagery of Meteosat-1. Infrared difference dust index. — *Journal of Geophysical Research*, **106** : 18 251-18 274.
- LEINEN, M. & SARNTHEIN, M. 1989. Paleoclimatology and paleometeorology : modern and past patterns of global atmospheric transport. — Kluwer Academic Publishers, NATO ASI Series, Series C282.
- LEVIN, Z., GANOR, E. & GLADSTEIN, V. 1996. The effects of desert particles coated with sulfate on rain formation in the eastern Mediterranean. — *Journal of Applied Meteorology*, **35** : 1,511-1,523.
- L'HOTE, Y., MAHE, G., SOME, B. & TRIBOULET, J.P. 2002. Analysis of a Sahelian annual rainfall index from 1896 to 2000 ; the drought continues. — *Hydrological Sciences Journal*, **47** : 563-572.
- LI, X., MARING, H., SAVOIE, D., VOSS, K. & PROSPERO, J.M. 1996. Dominance of mineral dust in aerosol light scattering in the North Atlantic trade winds. — *Nature*, **380** : 416-419.
- LINDQVIST, S. & TENGBERG, A. 1994. New evidence of Desertification from case studies in Northern Burkina Faso. — *Desertification Control Bulletin*, **25** : 54-60.
- LITTMANN, T. 1991. Recent African dust deposition in West Germany : Sediment characteristics and climatological aspects. — *Catena Supplement*, **20** : 57-73.
- MACLEOD, N.H. 1974. Dust in the Sahel : cause of drought ? — Washington DC, The Drought Analysis Laboratory, Department of Biology, The American University.

- MAINGUET, M. 1991. Desertification : natural background and human mismanagement. — Berlin, Springer-Verlag.
- MAINGUET, M., CANON-COSSUS, L. & CHEMIN, M.C. 1979. Dégénération dans les régions centrales de la République du Niger : degré de responsabilité de la nature du milieu, de la dynamique externe et de la mise en valeur par l'homme. — *Travaux de l'Institut de Géographie de Reims*, **39-40** : 61-73.
- MAINGUET, M., VIMEUX-RICHEUX, M. & CHEMIN, M.C. 1983. Autochtonie et allochtonie des sables de la zone saharo-sahélienne du Niger. — *Revue de Géologie Dynamique et Géographie Physique*, **24** : 167-175.
- MAINGUET, M., DUMAY, F., OULD EL HACEN, M.L. & MAEFOUDH, A. 2001. Diagnostic par la télédétection d'un changement de rythme de la dynamique éolienne : période d'amorce de la désertification en Mauritanie saharo-sahélienne. — *Télédétection*, **2** : 129-136.
- MARTICORENA, B., BERGAMETTI, G., AUMONT, B., CALLOT, Y., N'DOUME, C. & LEGRAND, M. 1997. Modeling the atmospheric dust cycle : 2. Simulation of Saharan dust sources. — *Journal of Geophysical Research*, **102** : 4 387-4 404.
- McTAINSH, G.H. & WALKER, P.H. 1982. Nature and distribution of Harmattan dust. — *Zeitschrift für Geomorphologie*, **26** : 417-435.
- McTAINSH, G.H., BURGESS, R. & PITBLADO, J.R. 1989. Aridity, drought and dust storms in Australia (1960-84). — *Journal of Arid Environments*, **16** : 11-22.
- MIDDLETON, N.J. 1985. Effect of drought on dust production in the Sahel. — *Nature*, **316** : 431-434.
- MIDDLETON, N.J. & GOUDIE, A.S. 2001. Saharan dust : sources and trajectories. — *Transactions of the Institute of British Geographers*, **26** : 165-181.
- MORALES, D. 1979. Saharan dust : mobilization, transport, deposition. — New York, Wiley, Scope 14.
- MOREL, R. 1998. Début de la sécheresse en Afrique de l'Ouest. — In : DEMAREE, G., ALEXANDRE, J. & DE DAPPER, M. (éds), Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology. Royal Meteorological Institute of Belgium / Royal Academy of Overseas Sciences, Brussels, Belgium, pp. 200-211.
- MUSICK, H.B. 1999. Field monitoring of vegetation characteristics related to surface changes in the Yuma Desert, Arizona, and at the Jordana experimental range in the Chihuahuan Desert, New Mexico. — In : BREED, C.S. & REHEIS, M.C. (eds.), Desert winds : monitoring wind-related surface processes in Arizona, New Mexico and California. U.S. Geological Survey Professional Paper, 1,598, pp. 29-51.
- MUSICK, H.B., TRUJILLO, S.M. & TRUMAN, C.R. 1996. Wind-tunnel modelling of the influence of vegetation structure on saltation threshold. — *Earth Surface Processes and Landforms*, **21** : 589-605.
- NASH, D.J. 1999. Arid geomorphology. — *Progress in Physical Geography*, **23** : 429-439.
- NICHOLSON, S.E. 1996. Environmental change within the historical period. — In : ADAMS, W.M., GOUDIE, A.S. & ORME, A.R. (eds.), The physical geography of Africa. New York, Oxford University Press, pp. 60-87.
- NICHOLSON, S.E., TUCKER, C.J. & BA, M.B. 1998. Desertification, drought, and surface vegetation : an example from the West African Sahel. — *Bulletin of the American Meteorological Society*, **79** : 815-829.

- NICKLING, W.G. & GILLIES, J.A. 1993. Dust emission and transport in Mali, West Africa. — *Sedimentology*, **40** : 859-868.
- NOUACEUR, Z. 1994. Les variations spatio-temporelles et les causes de mauvaise visibilité en Mauritanie. — *Publications de l'Association Internationale de Climatologie*, **7** : 477-484.
- N'TCHAYI MBOUROU, G.M., BERTRAND, J., LEGRAND, M. & BAUDET, J. 1994. Temporal and spatial variations of the atmospheric dust loading throughout West Africa over the last thirty years. — *Annales Geophysicae*, **12** : 265-273.
- N'TCHAYI MBOUROU, G., BERTRAND, J.J. & NICHOLSON, S. 1997. The diurnal and seasonal cycles of wind-borne dust over Africa north of the equator. — *Journal of Applied Meteorology*, **36** : 868-882.
- O'HARA, S.L., WIGGS, G.F.S., MAMEDOV, B., DAVIDSON, G. & HUBBARD, R.B. 2000. Exposure to airborne dust contaminated with pesticide in the Aral Sea region. — *The Lancet*, **355** : 627-628.
- OZER, P. 1995a. Lithometeors in relation with desertification in the Sahelian area of Niger. — In : FANTECHI, R., PETER, D., BALABANIS, P. & RUBIO, J.L. (eds.), Desertification in a European context : physical and socio-economic aspects. Report EUR 15415 EN, Luxembourg, European Commission, pp. 567-574.
- OZER, P. 1995b. Application des transects pluviométriques spatio-temporels annuels au territoire sahélien. — *Publications de l'Association Internationale de Climatologie*, **8** : 369-377.
- OZER, P. 1998. Lithometeors and wind velocity in relation with desertification during the dry season from 1951 to 1994 in Niger. — In : DEMAREE, G., ALEXANDRE, J. & DE DAPPER, M. (eds.), Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology. Royal Meteorological Institute of Belgium / Royal Academy of Overseas Sciences, Brussels, Belgium, pp. 212-227.
- OZER, P. 2000. Les lithométéores en région sahélienne : un indicateur climatique de la désertification. — *GEO-ECO-TROP*, **24** : 1-317.
- OZER, P. 2002a. Dust variability and land degradation in the Sahel. — *BELGEO*, **2002** (2) : 195-209.
- OZER, P. 2002b. Les lithométéores au Niger : mise au point. — *Würzburger Geographische Arbeiten*, **97** : 7-32.
- OZER, P. & ERPICUM, M. 1995. Méthodologie pour une meilleure représentation spatio-temporelle des fluctuations pluviométriques observées au Niger depuis 1905. — *Sécheresse*, **6** : 103-108.
- OZER, P., ERPICUM, M., CORTEMIGLIA, G.C. & LUCCHETTI, G. 1998. A dust fall extreme event on November 1996 in Genoa (Italy). — *Weather*, **53** : 140-145.
- OZER, P., ERPICUM, M., DEMAREE, G. & VANDIEPENBEECK, M. The Sahelian drought may have ended during the 1990s. *Hydrological Sciences Journal* (in press).
- PEWE, T.L. 1981. Desert dust : origin, characteristics, and effect on man. — *Geological Society of America (Special Paper)*, **186**, 303 pp.
- PRESCOTT, J.R.V. & WHITE, H.P. 1960. Sand formations in the Niger Valley between Niamey and Bourem. — *The Geographical Journal*, **126** : 200-202.
- PROSPERO, J.M. 1999. Long-term measurements of the transport of African mineral dust to the southeastern United States : implications for regional air quality. — *Journal of Geophysical Research*, **104** : 15 917-15 927.

- PROSPERO, J.M., GLACCUM, R.A. & NEES, R.T. 1981. Atmospheric transport of soil dust from Africa to South America. — *Nature*, **289** : 570-572.
- PROSPERO, J.M., NEES, R.T. & UEMATSU, M. 1987. Deposition rate of particulate and dissolved aluminum derived from Saharan dust in precipitation at Miami, Florida. — *Journal of Geophysical Research*, **92** : 14 723-14 731.
- PROSPERO, J.M., GINOUX, P., TORRES, O., NICHOLSON, S.E. & GILL, T.E. 2002. Environmental characterization of global sources of atmospheric soil dust identified with the NIMBUS 7 Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) absorbing aerosol product. — *Reviews of Geophysics*, **40** (1), 1002, doi : 10.1029/2000RG000095.
- PYE, K. 1987. Aeolian dust and dust deposits. — London, Academic Press.
- RAPP, A. 1974. A review of desertization in Africa : water, vegetation, and man. — Sweden (SIES), Secretariat for International Ecology, Report 1.
- RODRIGUEZ, S., QUEROL, X., ALASTUEY, A., KALLOS, G. & KAKALIAGOU, O. 2001. Saharan dust contributions to PM10 and TSP levels in Southern and Eastern Spain. — *Atmospheric Environment*, **35** : 2 433-2 447.
- ROSENFELD, D., RUDICH, Y. & LAHAV, R. 2001. Desert dust suppressing precipitation : a possible desertification feedback loop. — *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **98** : 5 975-5 980.
- RYALL, D.B., DERWENT, R.G., MANNING, A.J., REDINGTON, A.L., CORDEN, J., MILLINGTON, W., SIMMONDS, P.G., O'DOHERTY, S., CARSLAW, N. & FULLER, G.W. 2002. The origin of high particulate concentrations over the United Kingdom, March 2000. — *Atmospheric Environment*, **36** : 1 363-1 378.
- SALA, J.Q., CANTOS, J.O. & CHIVA, E.M. 1996. Red dust rain within the Spanish Mediterranean area. — *Climatic Change*, **32** : 215-228.
- SALAMA, M., DECONINCK, J.N., LOTFY, M.F. & RISER, J. 1991. L'ensablement de Nouakchott : exemple de l'aéroport. — *Sécheresse*, **2** : 101-109.
- SARNTHEIN, M. & WALGER, E. 1974. Der äolische sandstorm aus W. Sahara zur Atlantikküste. — *Geologische Rundschau*, **63** : 1 065-1 087.
- SCHLESINGER, W.H., REYNOLDS, J.F., CUNNINGHAM, G.L., HUENNEKE, L.F., JARRELL, W.M., VIRGINIA, R.A. & WHITFORD, W.G. 1990. Biological feedbacks in global desertification. — *Science*, **247** : 1 043-1 048.
- SCHOLLAERT, S.E. & MERRILL, J.T. 1998. Cooler sea surface west of the Sahara Desert correlated to dust events. — *Geophysical Research Letters*, **25** : 3 529-3 532.
- SCHUTZ, L. 1980. Long range transport of desert dust with special emphasis on the Sahara. — In : KNEIP, T.J. & LLOYD, P.J. (eds.), *Aerosols : anthropogenic and natural, sources and transport*. New York, *Annals of the New York Academy of Science*, **338** : 515-532.
- SHAO, Y. 2001. A model for mineral dust emission. — *Journal of Geophysical Research*, **106** : 20 239-20 254.
- SHINN, E.A., SMITH, G.W., PROSPERO, J.M., BETZER, P., HAYES, M.L., GARRISON, V. & BARBER, R.T. 2000. African dust and the demise of Caribbean coral reefs. — *Geophysical Research Letters*, **27** : 3 029-3 032.
- SOKOLIK, I.N., WINKER, D.M., BERGAMETTI, G., GILLETTE, D.A., CARMICHAEL, G., KAUFMAN, Y.J., GOMES, L., SCHUETZ, L. & PENNER, J. E. 2001. Introduction to special section : outstanding problems in quantifying the radiative impacts of mineral dust. — *Journal of Geophysical Research*, **106** : 18 015-18 034.

- SPATH, H.J. 1997. Fuelwood crisis in Niamey. Vanishing forests and development of an arid island in the Sahel of Niger. — In : SPATH, H.J. (ed.), Land use and desertification in north and west Africa. *Paderborner Geographische Studien*, **6** : 55-88.
- STEBBING, E.P. 1935. The encroaching Sahara : the threat of the West African Colonies. — *The Geographical Journal*, **85** : 506-524.
- STEPHENNE, N. 2002. Un modèle dynamique de simulation pour comprendre les processus de changement d'utilisation du sol dans la région soudano-sahélienne. — *Mém. Acad. R. Sci. Outre-Mer*, **25**(2), 146 pp.
- STERK, G. 2003. Causes, consequences and control of wind erosion in Sahelian Africa : a review. — *Land Degradation & Development*, **14** : 95-108.
- SWAP, R., GARSTANG, M., GRECO, S., TALBOT, R. & KALLBERG, P. 1992. Saharan dust in the Amazon Basin. — *Tellus*, **44B** : 133-149.
- TEGEN, I. & FUNG, I. 1994. Modeling of mineral dust in the atmosphere : Sources, transport, and optical thickness. — *Journal of Geophysical Research*, **99** : 22,897-22,914.
- TEGEN, I. & FUNG, I. 1995. Contribution to the atmospheric mineral aerosol load from land surface modification. — *Journal of Geophysical Research*, **100** : 18,707-18,726.
- TEGEN, I., LACIS, A.A. & FUNG, I. 1996. The influence of mineral aerosols from disturbed soils on the global radiation budget. — *Nature*, **380** : 419-422.
- THOMAS, D.S.G. & MIDDLETON, N.J. 1994. Desertification : exploding the Myth. — Chichester, Wiley.
- THOMAS, F.G. 1993. Dust rain. — *Weather*, **48** : 193.
- TRICART, J. 1954. Influence des sols salés sur la déflation éolienne en basse Mauritanie et dans le delta du Sénégal. — *Revue de Géomorphologie Dynamique*, **5** : 124-132.
- TRICART, J. 1959. Géomorphologie dynamique de la moyenne vallée du Niger (Soudan). — *Annales de Géographie*, **368** : 333-343.
- TUCKER, C.T. & NICHOLSON, S.E. 1999. Variations in size of the Saharan Desert from 1980 to 1997. — *Ambio*, **28** : 587-591.
- VALENTIN, C. 1994. Sécheresse et érosion au Sahel. — *Sécheresse*, **5** : 191-198.
- VALENTIN, C. & D'HERBES, J.M. 1999. Niger tiger bush as a natural harvesting system. — *Catena*, **37** : 231-256.
- VIANA, M., QUEROL, X., ALASTUEY, A., CUEVAS, E. & RODRIGUEZ, S. 2002. Influence of African dust on the levels of atmospheric particulates in the Canary Islands air quality network. — *Atmospheric Environment*, **36** : 5 861-5 875.
- WHO 2000. Guidelines for air quality. — Geneva, WHO.
- WILSON, I.G. 1971. Desert sandflow basins and a model for the development of ergs. — *Geographical Journal*, **137** : 180-199.
- WILSON, I.G. 1973. Ergs. — *Sedimentary geology*, **10** : 77-106.
- WMO 1992. International meteorological vocabulary. — Geneva, Switzerland, WMO n°182, Secretariat of the World Meteorological Organization.
- WMO 1996. Guide to meteorological instruments and methods of observation. — Geneva, Switzerland, WMO n°8, Secretariat of the World Meteorological Organization.

DISCUSSION

J. J. Peters. — Dans vos calculs, vous utilisez la visibilité pour en déduire une concentration en poussières. Or, la visibilité dépend de la granulométrie et de la minéralogie qui ont sans doute changé au cours du 20^e siècle. Comment peut-on comparer les données des années soixante, septante/quatre-vingt et nonante ? Ne faudrait-il pas inclure des mesures systématiques avec des déterminations de granulométrie et la minéralogie des poussières ?

P. Ozer. — Dans le présent article intitulé «Fifty Years of African Mineral Dust Production», l'analyse se base en effet sur les données de visibilité horizontale pour en déduire une concentration en poussières dans l'atmosphère. Or, la visibilité horizontale dépend de la granulométrie et de la minéralogie. La question est donc de savoir si ces deux paramètres ont été modifiés au cours de la deuxième moitié du 20^e siècle.

Il nous semble évident que la granulométrie des poussières minérales composant les lithométéores en région sahélienne a été modifiée au cours de ces cinquante dernières années. En effet, il a été démontré que les marges méridionales du Sahara, autrefois fixées par une végétation continue et jouant le rôle de puits de poussières, se sont progressivement transformées en zones sources (OZER 2002a, 2002b). Ces modifications environnementales ont directement un impact sur la granulométrie des poussières minérales composant les lithométéores en un point donné. En effet, la taille des particules composant les lithométéores diminue rapidement depuis la zone source où celles-ci sont injectées dans l'atmosphère jusqu'aux zones puits. Un tri est effectué avec le temps (BERTRAND 1976). Les particules les plus grossières se déposent rapidement lorsque le vent perd de sa compétence pour les maintenir en suspension. Les plus fines sont entraînées sur de plus longues distances à des altitudes pouvant atteindre 3 600 mètres (PROSPERO & CARLSON 1972). Cependant, il n'existe pas de mesures systématiques de granulométrie des poussières composant les lithométéores. Toutes les informations distillées ci-après concernent des études limitées dans le temps et dans l'espace.

La taille moyenne des particules composant les lithométéores est de 10 à 15 μm à Dakar (GAC *et al.* 1994) et de 20 μm au nord du Nigeria (WHALLEY & SMITH 1981). Les poussières en suspension observées au large des côtes de l'Afrique de l'Ouest montrent une granulométrie moyenne de 2 à 10 μm (CHESTER & JOHNSON 1971, JAENICKE & SCHUTZ 1978, COUDE-GAUSSEN *et al.* 1987). De l'autre côté de l'océan Atlantique, à 5 000 kilomètres des côtes africaines, 85 % des poussières saharo-sahéliennes ont un diamètre variant de 1 à 8 μm (TALBOT *et al.* 1986). Quant à la taille moyenne des poussières africaines retombant en Europe, elle varie de 2,2 à 16 μm (OZER *et al.* 1998). Celle-ci fluctue en fonction des événements et de la distance parcourue avant leur sédimentation.

Dans la zone de Mopti (boucle du Niger, Mali), McTAINSH *et al.* (1997) ont comparé la taille moyenne des particules en fonction du type de lithométéore observé. Il ressort de cette analyse que les particules composant les brumes sèches et les brumes de poussières ont un diamètre fort variable en fonction de la distance de la zone source mais toujours inférieur à 15 μm . La taille moyenne caractéristique des particules collectées lors des chasse-sable varie de 20 à 40 μm . Finalement, la dimension moyenne des particules mobilisées lors des violentes tempêtes de sable et par les activités anthropiques (véhicules et déplacement massif du cheptel) est de 50 à 70 μm . Ces dernières valeurs sont en accord avec les résultats de COUDE-GAUSSEN *et al.* (1983) qui estiment que la taille moyenne des

particules mobilisées par la déflation est de 50 à 80 μm dans le nord du Mali. D'ALMEIDA et SCHUTZ (1983) considèrent que les particules en suspension ont un diamètre inférieur à 10 μm et que celles supérieures à cette dimension sont emportées durant les cas de déflation.

D'autre part, quelles que soient la provenance et la période d'analyse de la composition minéralogique des lithométéores, le quartz est toujours reporté comme étant le constituant dominant (PYE 1987, ADEDOKUN *et al.* 1989, COUDE-GAUSSEN 1991, GAC *et al.* 1994). Au Sahel, la composition chimique des lithométéores emportés par les vents d'harmattan en saison sèche est toujours largement dominée par le SiO_2 qui représente approximativement 60 % du total, suivi de l' Al_2O_3 (10-15 %) et du Fe_2O_3 (4-8 %). Comme l'indique le tableau 1, il semblerait que la composition chimique soit relativement stable tant dans le temps que dans l'espace.

Tableau 1

Composition chimique des poussières éoliennes en différents endroits d'Afrique de l'Ouest durant la saison sèche

Station	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Total	Période	Auteurs
Sénégal, Dakar	60	11	7	78	Octobre-Mars, 1990	GAC <i>et al.</i> 1994
Sénégal, Dakar	59	11	7	77	Octobre-Mars, 1991	GAC <i>et al.</i> 1994
Sénégal, Dakar	62	11	8	81	Octobre-Mars, 1992	GAC <i>et al.</i> 1994
Nigeria, Kano	66	11	4	81	Octobre-Mai, 1976-79	McTAINSH & WALKER 1982
Nigeria, Kano	59	11	5	75	Octobre-Mai, 1980	WILKE <i>et al.</i> 1984
Nigeria, Zaria	65	10	4	79	Octobre-Mai, 1980	WILKE <i>et al.</i> 1984
Nigeria, Ile-Ife	59	16	6	83	Octobre-Mai, 1983-85	ADEDOKUN <i>et al.</i> 1989

En conclusion, il semble que la minéralogie des poussières éoliennes ne varie pas de manière significative tant dans le temps que dans l'espace. La granulométrie, par contre, a plus que certainement évolué dans le temps. Malheureusement, les mesures systématiques de granulométrie des poussières composant les lithométéores n'existent pas. En Afrique de l'Ouest, une seule étude portant sur le long terme a été menée à ce jour. Il s'agit de l'analyse des retombées quotidiennes de poussières éoliennes dans la périphérie de Dakar de 1984 à 1994 (GAC *et al.* 1992, 1994). Cependant, ce programme, pourtant peu coûteux, n'a pas été renouvelé par manque de financement et les analyses relatives à la granulométrie des particules éoliennes échantillonnées durant une dizaine d'années n'ont pas été publiées.

REFERENCES

- ADEDOKUN, J.A., EMOFURIETA, W.O. & ADEDEJI, O.A. 1989. Physical, mineralogical and chemical properties of Harmattan dust at Ile-Ife, Nigeria. — *Theoretical and Applied Climatology*, **40** : 161-169.
- BERTRAND, J. 1976. Visibilité et brume sèche en Afrique. — *La Météorologie*, **6** : 201-211.
- CHESTER, R. & JOHNSON, L.R. 1971. Atmospheric dusts collected off the West African coast. — *Nature*, **229** : 105-107.

- COUDE-GAUSSSEN, G. 1991. Les poussières sahariennes. Cycle sédimentaire et place dans les environnements et paléoenvironnements désertiques. — Paris, John Libbey Eurotext.
- COUDE-GAUSSSEN, G., RISER, J. & ROGNON, P. 1983. Tri éolien et évolution du matériel dunaire par vannage et fragmentation : l'Erg In Koussamène (Nord-Mali). — *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, **296** (série II) : 291-296.
- COUDE-GAUSSSEN, G., ROGNON, P., BERGAMETTI, G., GOMES, L., STRAUSS, B., GROS, J.M. & LE COUSTOMER, M.N. 1987. Saharan dust on Fuerteventura Island : chemical and mineralogical characteristics, air mass trajectories and probable sources. — *Journal of Geophysical Research*, **92** : 9 753-9 771.
- D'ALMEIDA, G.A. & SCHUTZ, L. 1983. Number, mass and volume distributions of mineral aerosol and soils of the Sahara. — *Journal of Climate and Applied Meteorology*, **22** : 233-243.
- GAC, J.Y., CARN, M. & COGELS, F.X. 1992. Les brumes sèches : événements climatiques majeurs au Sahel. Gros plan sur les observations journalières au Sénégal de 1984 à 1991. — *Bulletin Veille Climatique Satellitaire*, **41** : 48-59.
- GAC, J.Y., CARN, M., COGELS, F.X., COLY, A., NIANG, A. & ORANGE, D. 1994. Reconnaissance chimique des eaux de pluie et importance des dépôts de lithométéores au Sénégal au cours de la période 1984-1994. — Compte rendu de la communication présentée au Séminaire IGAC/DEBITS/AFRIQUE, INSET, Yamoussoukro, Côte-d'Ivoire, 5-8 décembre 1994.
- JAENICKE, R. & SCHUTZ, L. 1978. A comprehensive study of physical and chemical properties of the surface aerosols in the Cape Verde Island region. — *Journal of Geophysical Research*, **83** : 3 585-3 598.
- MCTAINSH, G.H. & WALKER, P.H. 1982. Nature and distribution of Harmattan dust. — *Zeitschrift für Geomorphologie*, **26** : 417-435.
- MCTAINSH, G.H., NICKLING, W.G. & LYNCH, A.W. 1997. Dust deposition and particle size in Mali, West Africa. — *Catena*, **29** : 307-322.
- OZER, P. 2002a. Dust variability and land degradation in the Sahel. — *BELGEO*, **2002** (2) : 195-209.
- OZER, P. 2002b. Les lithométéores au Niger : mise au point. — *Würzburger Geographische Arbeiten*, **97** : 7-32.
- OZER, P., ERPICUM, M., CORTEMIGLIA, G.C. & LUCCHETTI, G. 1998. A dust fall extreme event on November 1996 in Genoa (Italy). — *Weather*, **53** : 140-145.
- PROSPERO, J.M. & CARLSON, T.M. 1972. Vertical and areal surface distribution of Saharian dust over the western equatorial north Atlantic Ocean. — *Journal of Geophysical Research*, **77** : 5 255-5 265.
- PYE, K. 1987. Aeolian dust and dust deposits. — London, Academic Press.
- TALBOT, R.W., HARRISS, R.C., BROWELL, E.V., GREGORY, G.L., SEBACHER, D.I. & BECK, S.M. 1986. Distribution and geochemistry of aerosols in the tropical North Atlantic troposphere : Relationship to Saharan dust. — *Journal of Geophysical Research*, **91** : 5 173-5 182.
- WHALLEY, W.B. & SMITH, B.J. 1981. Mineral content of Harmattan dust from northern Nigeria examined by scanning electron microscopy. — *Journal of Arid Environments*, **4** : 21-29.
- WILKE, B.M., DUKE, B.J. & JIMOH, W.L.O. 1984. Mineralogy and chemistry of Harmattan dust in northern Nigeria. — *Catena*, **11** : 91-96.

ELOGE — LOFREDE

Jean STENGERS

(Ixelles, 13 juin 1922 — Ixelles, 15 août 2002)*



Le 17 décembre 1951, les membres titulaires de la Section des Sciences morales et politiques de l'Institut royal colonial belge, prédécesseurs respectivement de notre Classe et de notre Académie, se réunissaient en comité secret pour un échange de vues — c'est la terminologie consacrée, encore en vigueur aujourd'hui — au sujet des places vacantes au sein de leur Section ; il s'agissait en l'occurrence de huit places de membres associés, les membres titulaires étant au complet. Mais qui étaient ces membres du comité secret ?

Essentiellement des notables coloniaux. Qu'on en juge : anciens hauts fonctionnaires supérieurs ou hommes politiques (le moins titré était commissaire de district honoraire, les plus

élevés dans la hiérarchie, des gouverneurs ou vice-gouverneurs généraux honoraires, voire d'anciens ministres des colonies). S'y ajoutaient deux distingués missionnaires de la Société de Jésus, un ancien ministre, à ce moment ambassadeur à Moscou, Arthur Wauters, et un représentant du monde académique belge, Georges Smets, professeur d'Histoire de l'Antiquité à l'Université libre de Bruxelles. C'est dire à suffisance qu'au premier chef l'*establishment* colonial dominait dans cette assemblée. Tous, bien entendu, y compris Georges Smets, avaient une connaissance de première main de la Colonie. Ceci implique, sur le plan idéologique, que la majorité d'entre eux penchaient vraisemblablement davantage vers la droite que vers la gauche et, sur le plan académique, davantage vers l'Université de Louvain que vers celle de Bruxelles. Leur âge moyen était

* Eloge prononcé à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 18 février 2003.

de 67 ans et quatre mois, leur cadet comptait 55 printemps et leurs deux aînés soixante-quatorze.

Ce jour-là, sans que nous puissions être plus précis, faute de documents, leur choix se porte sur quatre candidats : trois africanistes de terrain chevronnés et dans leur cinquantaine, donc rien qui doive surprendre. Et pourtant, surprise il y a dans leur choix du quatrième élu :

- Il n'a jamais mis les pieds et ne les mettra jamais au Congo ; à ceux qui s'en étonnaient il répondait invariablement que Léopold II non plus ne s'était jamais rendu dans son Etat et qu'en tant qu'historien on ne pouvait lui demander d'avoir nécessairement vécu sur les lieux où se situaient les personnages qu'il faisait revivre.
- Il avait certes publié trois articles (dont un volumineux) consacrés à l'Etat indépendant du Congo, mais ceux-ci ne constituaient qu'une partie réduite d'une production scientifique s'élevant déjà à 18 articles et un ouvrage témoignant déjà de l'éclectisme de ce chercheur qui n'avait sans doute pas encore défini précisément la voie qui serait la sienne dans les décennies à venir.
- Il était chargé du cours d'Histoire du Congo à l'Université libre de Bruxelles, mais les 15 heures qu'il consacrait à cet enseignement paraissaient bien minces dans le total des 150 heures qui constituaient à ce moment sa charge d'enseignement ; il venait d'ailleurs de succéder, notamment dans les enseignements d'Histoire contemporaine, à un maître pour lequel l'histoire coloniale ne constituait pas un centre d'intérêt particulier.
- Enfin, et ce point n'est pas mince, il était né le 13 juin 1922 et venait donc d'atteindre ses 29 ans lorsque les membres titulaires, qui tous auraient pu être qui son père, qui son grand-père estimèrent qu'il devait les rejoindre au sein de l'institution à laquelle notre Compagnie a succédé.

Dès le début de son parcours parmi nous, Jean Stengers nous posait donc une énigme dont nous devons admettre qu'elle demeure non résolue. Aucun document ne subsiste de cette époque sur ce point, aucun témoin. Etait-ce un souci de renforcer l'effectif de l'Institut en représentants du monde académique ? Etait-ce le souci de rééquilibrer l'institution sur le plan idéologique ou académique ? Etait-ce l'influence discrète du Secrétaire général de l'époque soutenu, voire encouragé, par Alfred Marzorati ou Georges Smets dont le jeune historien venait de devenir le collègue à l'U.L.B. ? Nous en sommes réduits aujourd'hui aux conjectures et aux hypothèses. Une chose semble toutefois certaine. Dans le milieu dont il était issu scientifiquement, seul le talent précoce de l'élu était en cause ; il n'éprouvait et n'éprouvera jamais, tout au long de sa carrière, un quelconque penchant à rejoindre les disciples du compas et de l'équerre à quelque titre que ce soit. Mais qu'importe. L'essentiel, pour nous, est dans ce qui suivra.

Les historiens ne constituaient pas le contingent le plus important des membres de la Section des Sciences morales et politiques de l'Institut royal colonial

belge. Et ceux qui l'ornaient de leur présence ne se doutaient certainement pas de ce que leur réservait l'entrée de ce jeune homme en leur sein. Tout au plus pouvait-on penser qu'il y avait là désormais un admirateur de Cléo de plus. L'avenir allait les démentir même si nous nous limitons à sa production relative au Congo ou à l'Afrique. Notre objet, aujourd'hui, n'est en effet pas de nous pencher sur l'œuvre foisonnante par son abondance, sa diversité et son originalité de Jean Stengers, mais bien sur sa place en tant qu'historien dans le cadre de l'outre-mer, et plus particulièrement dans celui de notre Compagnie.

Dans ce champ, son œuvre se construira en ordre dispersé sur un demi-siècle, de sa première communication à la Section en 1952 sur le thème du moment du ralliement de Léopold II à la reprise de l'Etat indépendant par la Belgique à sa dernière contribution relative à la critique des données démographiques africaines dans un volume de mélanges offert à l'un de nos confrères, comme lui historien de l'Afrique. Dans l'intervalle s'échelonnent une trentaine d'articles et trois ouvrages centrés sur trois périodes de l'histoire de la colonisation belge en Afrique centrale.

Vient d'abord, la contribution essentielle et la plus fournie consacrée à l'Etat indépendant du Congo et à sa reprise par la Belgique en 1908. De la personne de Stanley (et aussi de son rival Brazza) à la Conférence de Berlin, de la fondation de l'E.I.C. (et aussi des modèles, comme celui fourni par l'œuvre coloniale des Pays-Bas, qui ont pu inspirer le Roi) à la délimitation de ses frontières (et aux tentatives de dépasser celles-ci, comme dans le cas du Lado), de la Commission d'enquête (en y incluant la réhabilitation de Morel) à la reprise (en ce compris les positions de l'opinion libérale face au fait colonial), en y comprenant les grands commis (Banning, Lambermont, Strauch, Van Eetvelde, pour ne citer que les principaux) et, bien entendu, la personnalité qui domine de manière écrasante cette période, Léopold II, Jean Stengers ne laisse que peu de problèmes non explorés jetant à chaque fois un regard neuf sur l'entreprise de ce petit pays de petites gens aux petits esprits, comme aimait à dire le Roi.

Suivent les travaux consacrés à la période coloniale proprement dite : un livre relatif à l'élaboration de la Charte coloniale et un mémoire de notre Classe abordant les pouvoirs au Congo belge, ouvrages dans lesquels l'historien se fait — c'est une marque de toute sa carrière — constitutionnaliste et, en ce qui concerne le second texte, annonciateur du prodigieux *Les pouvoirs du roi* dans le champ belge. Mais il y a aussi le monumental (400 pages) *Combien le Congo a-t-il coûté à la Belgique ?* traitant des finances publiques de la Colonie, mais aussi de celles de l'Etat indépendant. On y retrouve l'intérêt constant de l'historien pour l'économie, que ce soit dans l'outre-mer ou en dehors de celui-ci.

Enfin, achevant ce parcours, quelques études relatives à la politique coloniale belge de la dernière décennie de la colonisation, au premier rang desquelles il faut mentionner le très controversé, au sein de la Classe, «A propos de la révision de l'article 1^{er} de la Constitution». Jamais les juristes n'eurent plus belle occasion de faire front commun devant cet historien qui osait se mêler de droit.

La communication de Jean Stengers ne lui attira pas moins de huit commentaires, certains bien développés, ce qui constitue un record dans l'histoire de la Classe.

A cette activité en Belgique et au sein de notre Compagnie en particulier s'ajoutent divers chapitres d'ouvrages, souvent de synthèse, en et hors de Belgique, tous consacrés à l'histoire coloniale belge ; le rayonnement de Jean Stengers dépassait — est-il besoin de le dire — largement nos frontières. Dans sa quête inlassable des documents qu'illustrent de nombreux rapports relatifs à des fonds d'archives, il s'intéresse autant à ceux disponibles dans le royaume qu'à ceux existant dans les archives étrangères et notamment en Angleterre.

Nous avons souligné d'emblée le caractère fragmentaire de cette immense activité, caractère qui aurait pu laisser le non-spécialiste quelque peu perplexe dès lors qu'il souhaitait trouver la place de chacun de ces éléments dans une vision d'ensemble parfois accessible aux seuls spécialistes. Après celui que lui rend son mari dans l'introduction à l'ouvrage, rendons ici hommage à Madame Jean Stengers qui lui souffla l'idée de réunir en un ensemble cohérent les textes les plus significatifs de sa production dans *Congo — Mythes et réalités — 100 ans d'histoire*. Non seulement elle fut une participante active dans certains travaux de dépouillement d'archives — à l'origine donc de certains textes de son mari — mais encore elle l'encouragea à l'élaboration de la synthèse qui, pour le grand public, couronne son œuvre consacrée au Congo.

Mais quel historien de l'Afrique et du Congo est donc Jean Stengers ? Je me sens fort mal placé pour répondre à cette question. Et il y sera sans doute fréquemment répondu au cours des mois ou des années qui viennent par d'autres infiniment plus qualifiés que moi sur le plan de leur familiarité à la fois avec la science historique et avec l'homme. Mais je ne puis davantage dans et malgré le cadre restreint de mon propos de ce jour me limiter au sommaire que je viens d'écrire sur la page précédente.

Il m'apparaît d'abord — et c'est banal, j'en conviens — comme l'homme du document, point de départ et aliment essentiel de la construction historique. En cela il apparaît comme le parfait disciple de l'un de ses maîtres que des générations d'historiens sortis de l'U.L.B. ont considéré comme leur seul « maître », quel que soit leur cheminement ultérieur sur les multiples et divers sentiers de l'histoire : Paul Bonenfant. Et qui dit recherche du document (j'ai déjà évoqué les missions et rapports consacrés par notre confrère aux archives belges et étrangères), dit aussi son utilisation selon une méthode systématique et critique, en même temps que son insertion dans l'ensemble de nos connaissances relatives à la matière dont il traite ; lire un article de Jean Stengers est confondant de ce point de vue par la richesse quantitative et qualitative du matériau qu'il utilise pour éclairer le document et les conclusions qu'il en tire. Mais il sait également quel rôle le hasard — et il a évoqué ce point dans l'un de ses écrits — joue dans cette quête de l'historien et aussi comment tous ses efforts pour trouver le document que l'on poursuit peuvent au compte final s'avérer vains. Je n'en prendrai

que deux exemples empruntés à l'histoire du Congo. Le premier. Au retour de son voyage en Afrique en 1925-26, le prince Léopold prononça au Sénat un discours remarqué. Jean Stengers s'interrogeait sur l'identité de la personne qui avait pu inspirer le prince, éventuellement le documenter, voire rédiger un projet de texte à son intention. J'ai eu l'occasion de l'aider dans cette traque, notamment à travers les papiers personnels de Pierre Ryckmans sur lesquels je travaillais, mais aussi dans des tentatives d'accès aux papiers du Souverain déposés à Argenteuil. L'hypothèse que Pierre Ryckmans avait inspiré, sinon guidé, le prince était vraisemblable dans la mesure où des liens personnels très forts unissaient Léopold à celui dont il allait faire en 1934 le plus jeune gouverneur général de l'histoire du Congo belge. Ma recherche s'avéra vaine, tout comme celle de Jean Stengers dans les nombreuses directions que lui suggérait sa connaissance des archives. Le second. Dans les premiers jours de juillet 1960, alors que s'ouvrait la crise congolaise, j'avais la conviction qu'une réunion restreinte du Gouvernement belge avait joué un rôle capital dans le cours des événements ; il s'agissait de celle ayant décidé l'opération de Matadi. Jean Stengers avait prêté une oreille attentive à cette hypothèse, mais, jusqu'au bout de sa vie, estima indispensable de pouvoir prendre connaissance de cette délibération. Tous ses efforts furent vains.

A supposer que la recherche du document se révèle fructueuse et qu'y aient été appliquées toutes les ressources de la critique historique, il convenait, pour Jean Stengers, de le dépasser avec la curiosité indispensable à l'historien, curiosité qui consiste, au départ du document, à poser les questions pertinentes qu'il éveille presque nécessairement en nous dans toutes les directions où elles se révèlent utiles. A ce second stade, il s'inscrivait dans la ligne d'un homme qu'il avait entendu dans une conférence à l'Institut des Hautes Etudes alors qu'il n'avait pas encore entamé ses études universitaires : Marc Bloch. L'impression que laissa sur lui l'un des fondateurs de l'Ecole des Annales fut durable. Lorsqu'en 1951 — l'année même où notre confrère rejoint l'Institut royal colonial belge — Lucien Febvre publie le «testament» de Marc Bloch sous le titre *Apologie pour l'Histoire ou Métier d'historien*, Jean Stengers consacre à ce mince volume un compte rendu dont j'extrais ces trois citations qui se passent de commentaire : «émotion et joie ... en ouvrant ce livre», «le testament d'un grand esprit» et «analyser le livre du maître, le juger, le critiquer paraît presque une profanation».

Il n'y trouve cependant pas la réponse à une question qui le préoccupe, celle de l'objectivité en histoire au sujet de laquelle il déclare, à l'occasion de la séance plénière de rentrée du 24 octobre 1979 de notre Académie : «Cette interrogation sur ce qui, dans le passé, a été important, n'est pas propre à l'histoire de la colonisation. C'est une interrogation que l'on trouve dans toute l'histoire, depuis toujours, et qui durera aussi longtemps que l'on fera de l'histoire. La réponse qu'on lui donnera sera toujours, et ne pourra jamais être que **subjective** (je souligne). Chacun y répond suivant sa sensibilité, suivant son système de

valeurs». Mais il est vrai aussi que, pour lui, cette subjectivité postule un préalable : la poursuite de l'objectivité, l'élaboration première d'une «œuvre de vérité», d'un «respect intransigeant du vrai», d'un accomplissement de «sa tâche critique avec une liberté absolue», d'une détermination à «traquer le mensonge et l'erreur», cette dernière formulation, qu'il n'aurait certainement pas reniée, étant de Marc Bloch.

L'étape suivante dans la démarche de l'historien est celle du jugement. Toujours dans son discours de rentrée du 24 octobre 1979, il s'interroge : «Mais, demandera-t-on, quel rapport ce problème du bien ou du mal a-t-il avec l'activité de l'historien ? Ce qu'on formule là est un jugement moral, et l'historien n'a-t-il pas le droit de s'abstenir de tout jugement moral. Son rôle n'est-il pas simplement de comprendre, et non de juger ?». On retrouve ici Marc Bloch qui intitulait la première des trois parties du chapitre IV de l'*Apologie pour l'Histoire*, «Juger ou comprendre ?». Mais de quel jugement s'agit-il ? Pas du jugement moral qui consistera nécessairement — comme c'est le cas pour tant d'historiens ou candidats-historiens actuels de la colonisation — à juger le passé sur base de critères reflétant la moralité d'aujourd'hui. C'est là, pour Jean Stengers, faire preuve d'anachronisme, «un des péchés les plus graves qui soient» pour un historien. Par contre, il existe un autre jugement, celui qu'il appliquera à Edouard Morel, dans une étude qui est à la fois une merveilleuse étude de mentalité collective — celle des Belges — et une étude de psychologie individuelle — celle de Morel —, le tout sur fond d'une analyse critique de la question des «mains coupées». Et il conclut : «Le critère d'après lequel, somme toute, Morel mérite avant tout d'être **jugé** (je souligne) est celui de sa réussite. Critère parfaitement immoral en soi — ou amoral si on préfère — mais qui, dans le cas présent, se confond avec une forme supérieure de moralité. Morel avait vu, et vu clairement, qu'il y avait au Congo un mal effroyable à extirper. Il a réussi au prix d'un combat acharné, à faire en sorte qu'il soit extirpé. Son œuvre est là». Comme «son mérite et le service que, en fin de compte, il a rendu à la Belgique ...».

Enfin, pour conclure ce portrait de l'historien, cette courte phrase du discours du 24 octobre 1979 : «Toutes les vérités sont bonnes à dire». Il y avait là chez Jean Stengers un côté — si je puis me permettre l'expression — «vilain coco». Que de fois ne l'avons-nous pas vu heureux des bons tours que l'une de ses publications venait de jouer à ceux qui ronronnaient dans la paix de certitudes contestables. Ce fut le cas dans l'exemple que j'ai cité lorsqu'il entreprit de démontrer aux juristes de notre Compagnie que la révision de l'article 1^{er} de la Constitution belge ne se présentait peut-être pas exactement sous l'angle qu'ils attendaient ; quel tollé et quel haro sur le ... égaré dans le pré d'autrui. Ce fut aussi le cas lorsque l'un des plus grands juristes coloniaux, Antoine Sohier, responsable principal du *Journal des Tribunaux d'Outre-Mer*, craignant de confier à l'un de ses collaborateurs issus de l'Université catholique de Louvain, le compte rendu d'un ouvrage publié par l'Institut de Sociologie de l'Université libre de Bruxelles, se tourna vers Jean Stengers, collaborateur scientifique de

l'Institut de Sociologie, en lui demandant de le rédiger. Il s'agissait là, incontestablement, d'une vérité bonne à dire. Le compte rendu demeure un modèle d'assassinat impitoyable et sans appel de ce qui, à l'évidence, était un mauvais livre.

Ce qui vient d'être écrit n'en rend que plus futile à mes yeux deux jugements récents relatifs à Jean Stengers en tant qu'historien du Congo et publiés en Belgique. Le premier émane de deux relativement jeunes chercheurs qui font de notre confrère l'archétype de l'historien positiviste ; je les inviterai seulement soit à revoir la définition de cette qualification, soit à relire l'œuvre de celui qu'ils qualifient ainsi. Le second émane de l'un de nos confrères qui ramène l'approche de l'historien Stengers à celle d'un spécialiste des relations entre les deux chambres du Parlement belge qui colorerait toute son écriture de l'histoire du Congo. Le respect que je dois à un confrère m'incline à la charité ; lorsqu'il a dit cela, il devait être distrait et ne pas s'être rendu compte de qui il parlait.

L'historien Stengers va animer notre Commission d'histoire pendant près de quarante ans. Après une tentative avortée datant de 1929, la Commission avait tenu sa première réunion en octobre 1952 et, fraîchement élu, Jean Stengers en était évidemment. P. Charles et G. Smets la président successivement et, après le décès du second, il en devient le président le 14 février 1962. Un an plus tard, il propose aux membres de la Commission l'élaboration d'un premier volume collectif centré chronologiquement sur l'année 1865 — année du décès de Léopold I^{er} et donc de l'avènement de Léopold II — et dans son sujet sur l'expansion belge au temps du Fondateur de la monarchie belge. Puis vient le volume commémoratif de la Conférence géographique de Bruxelles tenue en 1876 ; ses auteurs, emmenés par le président de la Commission, le présentent au Roi et à la Reine à l'occasion d'une réception au château de Laeken. L'étape suivante aborde la Conférence de Berlin de 1885 et commémore la fondation de l'Etat indépendant du Congo. En 1983, est publié le volume traitant du Congo belge dans la Seconde Guerre mondiale (1940-1945) et en 1992, celui couvrant la période 1955-1960, soit les prémisses de l'indépendance de la colonie belge. Pour chaque volume, le président de la Commission se multiplie dans la recherche de collaborateurs, dans l'encouragement aux auteurs, dans sa participation personnelle à plusieurs volumes et dans le pilotage de ceux-ci à travers le processus éditorial. Les quelque 3 000 pages au total constituent le témoignage éloquent de cette activité et sans doute le plus beau mémorial à celui qui en fut l'âme pendant ces longues années.

A l'image de l'idée que l'on se fait souvent de leurs membres, la vie des académies est censée devoir se dérouler comme un long fleuve tranquille. Ce n'est pas nécessairement le cas et, comme le fleuve Congo dans sa longue descente vers l'océan, il leur arrive de rencontrer rapides et cataractes. Ceux-ci prennent notamment la forme des fonctionnaires des institutions de tutelle de notre Compagnie. Certains d'entre eux, à la fin des années soixante-dix,

percevaient mal l'intérêt pour la communauté scientifique belge d'encore gaspiller une partie de ses ressources dans un soutien financier de l'Etat accordé à ce qu'ils considéraient comme un repaire de vieux colonialistes nostalgiques d'une ère à jamais révolue. C'est dans ce contexte que le Secrétaire perpétuel de l'époque annonce aux Classes — pour celle des Sciences morales et politiques, ce sera à sa séance du 15 avril 1980 — que «[l]'état financier de l'Académie est très grave. La Commission administrative a décidé d'arrêter toute dépense, même la publication du *Bulletin des séances*. Seuls les engagements antérieurs seront tenus». Ce qui n'était qu'un orage en gestation venait d'éclater.

Cette séance de la Classe est présidée par Jean Stengers qui cumule cette charge avec celle de président de l'Académie. Or il avait déjà dirigé la Classe en 1967. Notre Compagnie manquait-elle de candidats aux fonctions de directeur ? Notre confrère était-il à ce point avide de titres ? Que non. En fait, un membre avait été pressenti pour devenir vice-directeur en 1979 et directeur, comme le veut l'usage, en 1980 ; en outre, la rotation entre les directeurs de Classe voulait que cette année-là ce soit celui des sciences morales et politiques qui assume la présidence de l'Académie. Ce membre avait accepté, mais l'accumulation des nuages, dont il était par ailleurs informé de manière indépendante, avait conduit le Secrétaire perpétuel, justement soucieux d'opposer à l'orage menaçant le rempart le plus efficace possible, à demander à ce membre de bien vouloir s'effacer au bénéfice de Jean Stengers. Celui-ci, extrêmement scrupuleux comme à l'ordinaire, avait suggéré une rencontre entre ce membre, le Secrétaire perpétuel et lui de manière à ce que les choses soient claires. Il va de soi que le membre en cause, conscient de ce que sa réputation, tout en étant parfaitement respectable, ne pouvait rivaliser avec celle de Jean Stengers, ni en outre sa voix être entendue au plus haut niveau de l'Etat, accepta immédiatement la proposition de se retirer. *Salus patriae ...*

Les protagonistes de cet accord ne purent que s'en féliciter. Sauf peut-être Jean Stengers, qui, à son habitude, ne manquait pas de fers au feu dans notre Maison et en dehors ; 1980 est notamment l'année de la sortie de l'un de ses maîtres livres : *Léopold III et le gouvernement*. Assisté du Secrétaire perpétuel et de la Commission administrative, notre président put, quelques mois plus tard, à la séance de rentrée du 22 octobre 1980, faire une discrète allusion aux «circonstances difficiles» et aux «heures parfois délicates» qu'il avait vécues sur pied de guerre, tandis que le Secrétaire perpétuel annonçait dans son rapport : «La publication des *Bulletins* de l'Académie, un moment interrompue, peut, grâce au soutien éclairé et généreux des Ministères, reprendre son cours». La phrase fit sourire plus d'un dans l'assemblée.

Au-delà du jeune chargé de cours prodige allant sur ses trente ans, au-delà de l'historien exemplaire, au-delà de l'organisateur des victoires de la Commission d'histoire, au-delà enfin de l'académicien toujours prêt à assumer les charges les plus ingrates pour le bien de notre Compagnie, il y a l'homme. Je l'ai dit en commençant : nombreux sont ceux qui l'ont mieux connu et en parleront infiniment

mieux que moi. Je ne puis que me réclamer d'une admiration qui remonte à 1951, lorsque le chargé de l'enseignement d'histoire contemporaine fraîchement nommé dispense pour la première fois les «Exercices sur des questions d'histoire contemporaine» qui accompagnent ce que l'on appelle couramment «le grand cours». Je suis de ceux qui vont peiner pendant un semestre sur le dépouillement des *Gedenkstukken* de Colenbrander ou s'escrimer dans le déchiffrement de l'écriture de Léopold II. J'entre donc ici dans la subjectivité de l'historien à son niveau le plus parfait de matérialisation.

Dans le pays où j'enseigne depuis une dizaine d'années, on note les étudiants sur une échelle de lettres et non de chiffres comme en Belgique. La plus haute note est A, la plus basse E (pour échec en français, correspondant à F pour *fail* en anglais). Il existe bien sûr des raffinements par l'adjonction de plus ou de moins aux lettres, mais je m'en tiendrai à celles-ci et à une seule d'entre elles pour noter l'homme Jean Stengers : A.

A comme accueillant et affable dans la mesure où, lorsqu'on allait à lui, son visage s'éclairait dès qu'il vous apercevait. Mais pas seulement ceux qu'il connaissait et appréciait. Une jeune collègue qui ne l'avait jamais vu et qui l'avait rencontré ces derniers mois à l'occasion de la publication des papiers De Staercke s'attendait à affronter le commandeur en personne ; elle avait été surprise et conquise par sa gentillesse à l'égard d'une totale inconnue.

A comme attentif. Car, quoi qu'on vienne lui demander, Jean Stengers vous écoutait, était prompt à saisir ce qui dans le propos lui convenait (ou pas) et soit le visage s'éclairait, soit il se fronçait dans un effort pour se convaincre qu'effectivement un commentaire dubitatif, voire négatif, était de mise.

A comme amical pour ceux qui avaient le privilège de lui convenir et de partager avec lui réflexions et projets. Sans que jamais les tensions éventuelles et inévitables, survenues le plus souvent de l'extérieur, puissent en rien altérer cette amitié.

A comme attractif ainsi qu'en témoigne le nombre de ses disciples de tous âges venus de tous horizons culturels, politiques ou sociaux.

A comme aimable, «dans sa valeur propre» comme dit le dictionnaire, de «digne d'être aimé», puisqu'il était, à mes yeux, bien davantage qu'un maître : un merveilleux Accoucheur de la pensée de quiconque venait à lui séduit par son

Authenticité, à la fois au sens médiéval (1403) qui lui aurait sans doute plu, de la qualité de «celui dont l'autorité est légitime et reconnue» et au sens contemporain consacré par André Gide de celle de l'homme «sincère, naturel, non affecté».

C'est cela qui, irrésistiblement, me revient à l'esprit, quand je le revois lunettes sur le front ou glissant doucement sur le nez. C'est à cela et à bien d'autres choses encore que je vous prie de bien vouloir penser un instant avec moi en évoquant, chacun à votre façon, Jean Stengers.

Jacques VANDERLINDEN

PROCES-VERBAUX — NOTULEN

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

Séance commune du 22 avril 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. E. Haerinck, Directeur de la Classe des Sciences morales et politiques, assisté de 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 : M. R. Anciaux, Mme P. Bouvier, MM. F. de Hen, J. Jacobs, P. Petit, P. Salmon, membres titulaires ; MM. C. Sturtewagen, C. Willemen, membres associés ; M. H. Vinck, membre correspondant.

Membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales présents : MM. J. Bouharmont, P. Gigase, J.-C. Micha, H. Nicolai, Mme F. Portaels, M. G. Stoops, Mme D. Swinne, MM. C. Sys, E. Van Ranst, membres titulaires ; MM. A. de Scoville, R. Dudal, membres associés.

Sont en outre présents : MM. E. Cuypers, J. De Cuyper, membres de la Classe des Sciences techniques.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. H. Baetens Beardsmore, P. Collard, P. de Maret, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. A. Huybrechts, J. Klener, Mme F. Nahavandi, MM. S. Plasschaert, M. Poncelet, P. Raymaekers, R. Rezsohazy, E. Vandewoude, membres de la Classe des Sciences morales et politiques ; MM. J. Alexandre, J. Belot, J. Boly, E. Coppejans, M. De Dapper, M. Deliens, L. Eyckmans, S. Geerts, P.G. Janssens, F. Malaisse, H. Maraitte, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, E. Robbrecht, R. Swennen, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Tollens, P. Van der Veken, J. Vercruyse, M. Wéry, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Réflexions sur les perspectives de la coopération au développement dans le contexte de la mondialisation

M. B. Petit, Commission de la Communauté Européenne, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

Mme P. Bouvier, MM. E. Cuypers, J. De Cuyper prennent part à la discussion. La Classe désigne deux rapporteurs.

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

Gemeenschappelijke zitting van 22 april 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer E. Haerinck, Directeur van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, bijgestaan door 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 Heer R. Anciaux, Mevr. P. Bouvier, de HH. F. de Hen, J. Jacobs, P. Petit, P. Salmon, werkende leden ; de HH. C. Sturtewagen, C. Willemen, geassocieerde leden ; de Heer H. Vinck, corresponderend lid.

Aanwezige leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen : de HH. J. Bouharmont, P. Gigase, J.-C. Micha, H. Nicolai, Mevr. F. Portaels, de Heer G. Stoops, Mevr. D. Swinne, de HH. C. Sys, E. Van Ranst, werkende leden ; de HH. A. de Scoville, R. Dudal, geassocieerde leden.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. E. Cuypers, J. De Cuyper, leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. H. Baetens Beardsmore, P. Collard, P. de Maret, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. A. Huybrechts, J. Klener, Mevr. F. Nahavandi, de HH. S. Plasschaert, M. Poncelet, P. Raymaekers, R. Rezsóhazy, E. Vandewoude, leden van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen ; de HH. J. Alexandre, J. Belot, J. Bolyn, E. Coppejans, M. De Dapper, M. Deliens, L. Eyckmans, S. Geerts, P. G. Janssens, F. Malaisse, H. Maraite, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, E. Robbrecht, R. Swennen, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Tollens, P. Van der Veken, J. Vercruyssen, M. Wéry, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

„Réflexions sur les perspectives de la coopération au développement dans le contexte de la mondialisation”

De Heer B. Petit, Commissie van de Europese Gemeenschap, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

Mevr. P. Bouvier, de HH. E. Cuypers, J. De Cuyper nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

«Present Trends in Agricultural Development in sub-Saharan Africa»

M. P. Antoine, *Winrock International Institute for Agricultural Development*, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. E. Cuypers, R. Dudal, Mme Y. Verhasselt, M. C. Sys prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

Publication île de Pâques

Concernant la publication île de Pâques, le secrétariat propose d'envisager l'insertion de la communication de M. D. Huyge dans le *Bulletin des Séances* moyennant l'avis favorable des deux rapporteurs qui ont été désignés par la Classe des Sciences morales et politiques, ainsi que la publication d'une monographie sous le titre «Easter Island : the Physical Environment» reprenant les textes de MM. P. De Paepe, M. De Dapper et G. Demarée.

La séance est levée à 17 h 05.

„Present Trends in Agricultural Development in sub-Saharan Africa”

De Heer P. Antoine, *Winrock International Institute for Agricultural Development*, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. E. Cuypers, R. Dudal, Mevr. Y. Verhasselt, de Heer C. Sys nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

Publicatie Paaseiland

Wat betreft de publicatie over het Paaseiland stelt het secretariaat voor de opname van de voordracht van de Heer D. Huyge in de *Mededelingen der Zittingen* te overwegen, mits een gunstig advies van de twee verslaggevers die door de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen werden aangeduid, en in een monografie met als titel „Easter Island : the Physical Environment” de bijdragen op te nemen van de HH. P. De Paepe, M. De Dapper en G. Demarée.

De zitting wordt om 17 u. 05 geheven.

Classe des Sciences morales et politiques

Séance du 20 mai 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. H. Baetens Beardsmore, Mme P. Bouvier, M. P. Collard, Mme D. de Lame, MM. J. Jacobs, F. Reyntjens, membres titulaires ; MM. G. de Villers, P. Raymaekers, C. Sturtewagen, C. Willemen, membres associés ; M. H. Vinck, membre correspondant ; M. E. De Langhe, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

On fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : M. R. Anciaux, Mme E. Bruyninx, M. F. de Hen, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. A. Huybrechts, J. Klener, P. Petit, R. Rezsohazy, P. Salmon, A. Stenmans, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen.

Eloge de M. Antony Allott

M. Filip Reyntjens prononce l'éloge de M. Antony Allott.

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

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

Les élections du 27 décembre 2002 au Kenya, un modèle pour l'Afrique ?

Mme P. Bouvier présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. F. Reyntjens, G. de Villers, Mme D. de Lame, MM. J. Jacobs, E. De Langhe prennent part à la discussion.

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

La séance est levée à 17 h 05.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Zitting van 20 mei 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 H. Baetens Beardsmore, Mevr. P. Bouvier, de Heer P. Collard, Mevr. D. de Lame, de HH. J. Jacobs, F. Reyntjens, werkende leden ; de HH. G. de Villers, P. Raymaekers, C. Sturtewagen, C. Willemen, geassocieerde leden ; de Heer H. Vinck, corresponderend lid ; de Heer E. De Langhe, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de Heer R. Anciaux, Mevr. E. Bruyninx, de Heer F. de Hen, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. A. Huybrechts, J. Klener, P. Petit, R. Rezsóhazy, P. Salmon, A. Stenmans, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen.

Lofrede van de Heer Antony Allott

De Heer Filip Reyntjens spreekt de lofrede van de Heer Antony Allott 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.

„Les élections du 27 décembre 2002 au Kenya, un modèle pour l’Afrique ?”

Mevr. P. Bouvier stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. F. Reyntjens, G. de Villers, Mevr. D. de Lame, de HH. J. Jacobs, E. De Langhe nemen aan de bespreking deel.

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

De zitting wordt om 17 u. 05 geheven.

Classe des Sciences morales et politiques

Séance du 17 juin 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 : Mme P. Bouvier, MM. P. Collard, F. de Hen, Mme D. de Lame, MM. J. Everaert, J. Jacobs, J. Klener, P. Salmon, J.-L. Vellut, membres titulaires ; MM. G. de Villers, S. Plasschaert, C. Sturtewagen, F. Van Noten, U. Vermeulen, C. Willemen, membres associés ; M. H. Vinck, membre correspondant ; M. H. Nicolaï, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales ; M. G. Demarée, membre de la Classe des Sciences techniques.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, F. De Boeck, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. P. Halen, A. Huybrechts, R. Rezsö, J. Vanderlinden, E. Vandewoude.

Le Musée de Tervuren. Un projet de renouveau et un projet d'exposition

MM. G. Gryseels, Directeur du Musée royal de l'Afrique centrale, et J.-L. Vellut présentent une communication intitulée comme ci-dessus.

M. J. Everaert intervient dans la discussion.

Les auteurs souhaitent ne pas introduire de texte.

«De Taal van Meroë : vergeten en/of ongekend ?»

M. C. Sturtewagen présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. E. Haerinck, J. Klener, J. Jacobs, F. Van Noten et U. Vermeulen prennent part à la discussion.

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

La femme européenne au Congo belge : un rouage méconnu de l'entreprise coloniale. Discours et pratiques (1908-1940)

Mmes C. Jacques et V. Piette ont présenté cette étude lors de la séance du 18 février 2003.

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.

La séance est levée à 17 h 20.

Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen

Zitting van 17 juni 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 : Mevr. P. Bouvier, de HH. P. Collard, F. de Hen, Mevr. D. de Lame, de HH. J. Everaert, J. Jacobs, J. Klener, P. Salmon, J.-L. Vellut, werkende leden ; de HH. G. de Villers, S. Plasschaert, C. Sturtewagen, F. Van Noten, U. Vermeulen, C. Willemen, geassocieerde leden ; de Heer H. Vinck, corresponderend lid ; de Heer H. Nicolai, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen ; de Heer G. Demarée, lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Betuïgden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, F. De Boeck, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. P. Halen, A. Huybrechts, R. Rezsöhazi, J. Vanderlinden, E. Vandewoude.

„Le Musée de Tervuren. Un projet de renouveau et un projet d'exposition”

De HH. G. Gryseels, Directeur van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, en J.-L. Vellut stellen een mededeling voor getiteld als hierboven.

De Heer J. Everaert neemt aan de bespreking deel.

De auteurs wensen geen tekst in te dienen.

De Taal van Meroë : vergeten en/of ongekend ?

De Heer C. Sturtewagen stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. E. Haerinck, J. Klener, J. Jacobs, F. Van Noten en U. Vermeulen nemen aan de bespreking deel.

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

„La femme européenne au Congo belge : un rouage méconnu de l'entreprise coloniale. Discours et pratiques (1908-1940)”

Mevr. C. Jacques en V. Piette hebben deze studie voorgesteld tijdens de zitting van 18 februari 2003.

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.

De zitting wordt om 17 u. 20 geheven.

Classe des Sciences naturelles et médicales
Classe des Sciences techniques

Séance commune du 22 mai 2003

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. G. Demarée, Directeur de la Classe des Sciences techniques, assisté de 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 naturelles et médicales présents : MM. J. Alexandre, I. Beghin, M. De Dapper, E. De Langhe, M. Deliens, F. Malaisse, H. Nicolaï, A. Ozer, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, L. Tack, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, M. Wéry, membres titulaires ; MM. R. Dudal, S. Geerts, membres associés ; M. Aloni Komanda, membre correspondant.

Membres de la Classe des Sciences techniques présents : MM. L. André, J.-M. Charlet, J. De Cuyper, H. Deelstra, R. Leenaerts, W. Loy, J. Michot, R. Sokal, A. Sterling, membres titulaires ; MM. M. De Boodt, L. Dejonghe, membres associés.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. J. Belot, L. D'Haese, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, M. Lechat, Mme F. Portaels, M. R. Swennen, Mme D. Swinne, MM. E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruysse, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales ; MM. P. Beckers, J. Berlamont, J. Charlier, J. Debevere, P. De Meester, C. De Meyer, A. Deruyttere, A. François, A. Jaumotte, J. Marchal, A. Monjoie, R. Paeppe, J. J. Peters, J. Poesen, J. Roos, F. Thirion, membres de la Classe des Sciences techniques.

«Probable Impact of Global Warming and ENSO on Lake Tanganyika»

M. P.-D. Plisnier présente une communication intitulée comme ci-dessus.

Mme Y. Verhasselt, MM. R. Sokal, D. Thys van den Audenaerde, A. Ozer, J.-J. Symoens prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

**«Diatomeeëngemeenschappen uit de pelagische en literale zone
van het Tanganyikameer»**

Mme C. Cocquyt présente une communication intitulée comme ci-dessus.

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

Gemeenschappelijke zitting van 22 mei 2003

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door de Heer G. Demarée, Directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen, bijgestaan door 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 Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen : de HH. J. Alexandre, I. Beghin, M. De Dapper, E. De Langhe, M. Deliens, F. Malaisse, H. Nicolai, A. Ozer, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, L. Tack, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, M. Wéry, werkende leden ; de HH. R. Dudal, S. Geerts, geassocieerde leden ; de Heer Aloni Komanda, corresponderend lid.

Aanwezige leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen : de HH. L. André, J.-M. Charlet, J. De Cuyper, H. Deelstra, R. Leenaerts, W. Loy, J. Michot, R. Sokal, A. Sterling, werkende leden ; de HH. M. De Boodt, L. Dejonghe, geassocieerde leden.

Betuïgden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. J. Belot, L. D'Haese, L. Eyckmans, P. Gigase, J.-M. Jadin, M. Lechat, Mevr. F. Portaels, de Heer R. Swennen, Mevr. D. Swinne, de HH. E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruyse, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen ; de HH. P. Beckers, J. Berlamont, J. Charlier, J. Debevere, P. De Meester, C. De Meyer, A. Deruyttere, A. François, A. Jaumotte, J. Marchal, A. Monjoie, R. Paepe, J. J. Peters, J. Poesen, J. Roos, F. Thirion, leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

„Probable Impact of Global Warming and ENSO on Lake Tanganyika”

De Heer P.-D. Plisnier stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

Mevr. Y. Verhasselt, de HH. R. Sokal, D. Thys van den Audenaerde, A. Ozer, J.-J. Symoens nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

**Diatomeëngemeenschappen uit de pelagische en literale zone
van het Tanganyikameer**

Mevr. C. Cocquyt stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

MM. J.-J. Symoens, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

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

M. A. Souissi, Ecole Supérieure de Technologie, Safi (Maroc), a présenté cet exposé lors de la séance du 19 décembre 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.

Concours 2003

Cinq travaux ont été introduits régulièrement en réponse à la **troisième question** intitulée «On demande une étude environnementale relative à l'Afrique tropicale abordant tant les processus de la dégradation que les techniques de la remédiation».

Le lauréat sera désigné lors de la prochaine séance de Classe.

Deux travaux ont été introduits régulièrement en réponse à la **quatrième question** 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».

Après avoir entendu les rapports, la Classe décide d'attribuer le prix de 1 000 € à M. Eric Thys, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, Anvers. Il portera le titre de «Lauréat de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer».

Prix Lucien Cahen 2003

Huit travaux ont été introduits en vue de l'obtention du Prix Lucien Cahen.

Sur base du rapport de la Commission de Sélection, la Classe décide à l'unanimité d'attribuer le Prix à M. François Kervyn de Meerendré, Musée Royal d'Afrique Centrale.

Le prix d'un montant de 2 500 € lui sera remis lors de la séance académique d'ouverture du 9 octobre. L'auteur portera le titre de «Lauréat du Prix Lucien Cahen».

La séance est levée à 18 h.

De HH. J.-J. Symoens, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

**„Une future Ecole d’Ingénieurs,
noyau d’une Université Technologique à Safi, Maroc”**

De Heer A. Souissi, „Ecole Supérieure de Technologie”, Safi (Marokko), heeft deze mededeling tijdens de zitting van 19 december 2002 voorgesteld.

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

Wedstrijd 2003

Vijf werken werden regelmatig ingediend in antwoord op de **derde vraag** „Er wordt een studie gevraagd in verband met milieu in tropisch Afrika, waarbij zowel de degradatieprocessen als de hersteltechnieken aan bod komen”.

De laureaat zal tijdens de volgende klassezitting aangeduid worden.

Twee werken werden regelmatig ingediend in antwoord op de **vierde vraag** „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”.

Na de verslagen gehoord te hebben, beslist de Klasse de prijs ter waarde van 1 000 € aan de Heer Eric Thys, Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde, Antwerpen, toe te kennen. Hij zal de titel van „Laureaat van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen” dragen.

Lucien Cahenprijs 2003

Acht werken werden regelmatig ingediend met het oog op de toekenning van de Lucien Cahenprijs.

Op basis van het verslag van de Selectiecommissie beslist de Klasse eenparig de prijs aan de Heer François Kervyn de Meerendré, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, toe te kennen.

De prijs ter waarde van 2 500 € zal tijdens de Academische Openingszitting van 9 oktober overhandigd worden. De auteur zal de titel van „Laureaat van de Lucien Cahenprijs” dragen.

De zitting wordt om 18 u. geheven.

Classe des Sciences naturelles et médicales
Classe des Sciences techniques

Séance commune du 24 juin 2003

(Extrait du procès-verbal)

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

Membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales présents : MM. J. Alexandre, I. Beghin, M. De Dapper, E. De Langhe, A. Fain, J.-M. Jadin, F. Malaisse, J.-C. Micha, H. Nicolaï, Mme F. Portaels, MM. G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, M. Wéry, membres titulaires ; MM. M. Lechat, E. Roche, membres associés.

Membres de la Classe des Sciences techniques présents : MM. J. Charlier, A. Deruyttere, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, J. Michot, H. Paelinck, R. Sokal, membres titulaires ; MM. M. De Boodt, C. De Meyer, L. Martens, U. Van Twembeke, membres associés.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. J. Belot, J. Bolyn, J. Bouharmont, M. Deliens, L. D'Haese, R. Dudal, S. Geerts, P. Gigase, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, R. Swennen, Mme D. Swinne, MM. L. Tack, E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruyse, Mme M. Vincx, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales ; MM. P. Beckers, J. Berlamont, J.-M. Charlet, J. Debevere, J. De Cuyper, H. Deelstra, L. Dejonghe, P. De Meester, A. François, A. Jaumotte, W. Loy, A. Monjoie, J. J. Peters, J. Poesen, F. Thirion, W. Van Impe, M. Van Montagu, membres de la Classe des Sciences techniques.

**«Consequences of the latest IPCC Report for Developing Countries :
Climate Change Science, Impacts and Adaptation,
Mitigation and Development»**

M. J.-P. Van Ypersele, Institut d'Astronomie et de Géophysique G. Lemaître (U.C.L.), présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. M. De Dapper, J.-M. Jadin, D. Thys van den Audenaerde et R. Sokal prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

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

Gemeenschappelijke zitting van 24 juni 2003

(Uittreksel van de notulen)

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

Aanwezige leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen : de HH. J. Alexandre, I. Beghin, M. De Dapper, E. De Langhe, A. Fain, J.-M. Jadin, F. Malaisse, J.-C. Micha, H. Nicolai, Mevr. F. Portaels, de HH. G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, M. Wéry, werkende leden ; de HH. M. Lechat, E. Roche, geassocieerde leden.

Aanwezige leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen : de HH. J. Charlier, A. Deruyttere, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, J. Michot, H. Paelinck, R. Sokal, werkende leden ; de HH. M. De Boodt, C. De Meyer, L. Martens, U. Van Twembeke, geassocieerde leden.

Betuigden hun spijt aan de zitting niet te kunnen deelnemen : de HH. J. Belot, J. Boly, J. Bouharmont, M. Deliens, L. D'Haese, R. Dudal, S. Geerts, P. Gigase, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, R. Swennen, Mevr. D. Swinne, de HH. L. Tack, E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruyse, Mevr. M. Vincx, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen ; de HH. P. Beckers, J. Berlamont, J.-M. Charlet, J. Debevere, J. De Cuyper, H. Deelstra, L. Dejonghe, P. De Meester, A. François, A. Jaumotte, W. Loy, A. Monjoie, J. J. Peters, J. Poesen, F. Thirion, W. Van Impe, M. Van Montagu, leden van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

**„Consequences of the latest IPCC Report for Developing Countries :
Climate Change Science, Impacts and Adaptation,
Mitigation and Development”**

De Heer J.-P. Van Ypersele, „Institut d'Astronomie et de Géophysique G. Lemaître (U.C.L.)”, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. M. De Dapper, J.-M. Jadin, D. Thys van den Audenaerde en R. Sokal nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

«Scheepvaart en milieubeheer in het bekken van de Mekong»

M. E. Van Hooydonk, «Universitaire Instelling Antwerpen (U.I.A.)», présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. H. Paelinck, C. De Meyer, J. Charlier et M. De Dapper interviennent dans la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

Concours 2003

Après lecture des rapports sur les travaux introduits en réponse à la 3^e question du Concours 2003, «On demande une étude environnementale relative à l'Afrique tropicale abordant tant les processus de la dégradation que les techniques de la remédiation», la Classe des Sciences naturelles et médicales décide d'attribuer le prix de 1 000 € à M. J. Nyssen pour son travail «Erosion Processes and Soil Conservation in a Tropical Mountain Catchment under Threat of Anthropogenic Desertification — a Case Study from Northern Ethiopia» (Thèse K.U.L., 2001).

Il portera le titre de «Lauréat de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer».

Fonds Floribert Jurion

Seize candidatures ont été introduites régulièrement en vue de l'octroi d'une bourse du Fonds Floribert Jurion.

La Commission de Sélection, constituée conformément à l'article 5 du règlement du Fonds, a examiné les dossiers des candidats au cours d'une réunion tenue le 5 juin 2003.

Sur proposition de la Commission, la Classe décide d'attribuer une bourse de 750 € à M. T. De Bock (Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux) pour son projet intitulé «Contribution à la typologie et la gestion des milieux subhumides (périodiquement inondés) en Afrique de l'Est (Kenya)».

Plusieurs Confrères déplorent toutefois que la sélection se soit opérée en présence d'un nombre limité de membres du jury.

La séance est levée à 17 h 50.

Scheepvaart en milieubeheer in het bekken van de Mekong

De Heer E. Van Hooydonk, Universitaire Instelling Antwerpen (U.I.A.), stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. H. Paelinck, C. De Meyer, J. Charlier en M. De Dapper nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

Wedstrijd 2003

Na lezing van de verslagen over de werken ingediend in antwoord op de derde vraag van de Wedstrijd 2003 „Er wordt een studie gevraagd in verband met milieu in tropisch Afrika, waarbij zowel de degradatieprocessen als de hersteltechnieken aan bod komen”, beslist de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen de prijs ter waarde van 1 000 € aan de Heer J. Nyssen toe te kennen voor zijn studie „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., 2001).

Hij zal de titel van „Laureaat van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen” dragen.

Floribert Jurionfonds

Met het oog op het verkrijgen van een beurs van het Floribert Jurionfonds werden zestien kandidaturen regelmatig ingediend.

De Selectiecommissie, samengesteld conform artikel 5 van het reglement van het Fonds, heeft tijdens haar vergadering van 5 juni 2003 de dossiers van de kandidaten onderzocht.

Op voorstel van de Commissie beslist de Klasse een beurs van 750 € toe te kennen aan de Heer T. De Bock („Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques, Gembloux”) voor zijn project „Contribution à la typologie et la gestion des milieux subhumides (périodiquement inondés) en Afrique de l’Est (Kenya)”.

Verskillende Confraters betreuren het dat de selectie is gebeurd in aanwezigheid van slechts een beperkt aantal juryleden.

De zitting wordt om 17 u. 50 geheven.

Classe des Sciences techniques

Séance du 24 avril 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. De Cuyper, A. Jaumotte, H. Paelinck, R. Sokal, F. Thirion, W. Van Impe, R. Wambacq, membres titulaires ; MM. M. De Boodt, L. Dejonghe, A. François, U. Van Twembeke, membres associés.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. P. Beckers, J. Berlamont, J. Charlier, J. Debevere, H. Deelstra, P. De Meester, C. De Meyer, A. Deruyttere, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, A. Lejeune, J. Marchal, J. Michot, J. J. Peters, J. Poesen, J. Roos.

Téledétection et télégestion des informations géologiques : de nouvelles technologies au service du développement

M. E. Pirard, Université de Liège, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. L. Dejonghe, U. Van Twembeke, J.-M. Charlet, A. Jaumotte prennent part à la discussion.

La Classe désigne deux rapporteurs.

La séance est levée à 16 h 20.

Klasse voor Technische Wetenschappen

Zitting van 24 april 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. De Cuyper, A. Jaumotte, H. Paelinck, R. Sokal, F. Thirion, W. Van Impe, R. Wambacq, werkende leden ; de HH. M. De Boodt, L. Dejonghe, A. François, U. Van Twembeke, geassocieerde leden.

Betuiden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. P. Beckers, J. Berlamont, J. Charlier, J. Debevere, H. Deelstra, P. De Meester, C. De Meyer, A. Deruyttere, J.-J. Droesbeke, R. Leenaerts, A. Lejeune, J. Marchal, J. Michot, J. J. Peters, J. Poesen, J. Roos.

„Téledétection et télégestion des informations géologiques : de nouvelles technologies au service du développement”

De Heer E. Pirard, „Université de Liège”, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. L. Dejonghe, U. Van Twembeke, J.-M. Charlet, A. Jaumotte nemen aan de bespreking deel.

De Klasse duidt twee verslaggevers aan.

De zitting wordt om 16 u. 20 geheven.

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

Communications scientifiques
Wetenschappelijke mededelingen

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

C. JACQUES & V. PIETTE. — La femme européenne au Congo belge : un rouage méconnu de l'entreprise coloniale. Discours et pratiques (1908-1940)	261
J. EVERAERT. — A Desirable Takeover : Banquibazar in Bengal (1745 –1788). European Interest in the Former Ostend Trading Post	295

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

J.-M. JADIN & F. LE CORRE. — Le papillon cendré, <i>Hylesia metabus</i> Cramer, 1775 (<i>Lepidoptera</i> : <i>Saturniidae</i> , <i>Hemileucinae</i>), agent de la papillonite de Guyane française	325
P. ANTOINE. — Present Trends in Agricultural Development in sub-Saharan Africa	339

Classe des Sciences techniques / Klasse voor Technische Wetenschappen :

W. VAN IMPE. — Discussion related to Relevant Geotechnical Offshore Testing	353
A. BERNARD. — Singapore : van koloniale buitenpost tot efficiënte zeehaven van wereldklasse. Belgische baggergroepen beleven drukke jaren in Zuid-Oost-Azië	363
P. OZER. — Fifty Years of African Mineral Dust Production	371

Eloge — Lofrede

Jean STENGERS	399
---------------------	-----

Procès-verbaux — Notulen

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

Séance du 22 avril 2003 / Zitting van 22 april 2003	410 ; 411
Séance du 20 mai 2003 / Zitting van 20 mei 2003	414 ; 415
Séance 17 juin 2003 / Zitting van 17 juni 2003	416 ; 417

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

Séance du 22 avril 2003 / Zitting van 22 april 2003	410 ; 411
Séance du 22 mai 2003 / Zitting van 22 mei 2003	420 ; 421
Séance du 24 juin 2003 / Zitting van 24 juni 2003	424 ; 425

Classe des Sciences techniques / Klasse voor Technische Wetenschappen :

Séance du 24 avril 2003 / Zitting van 24 april 2003	428 ; 429
Séance du 22 mai 2003 / Zitting van 22 mei 2003	420 ; 421
Séance du 24 juin 2003 / Zitting van 24 juni 2003	424 ; 425



