



**MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN  
BULLETIN DES SEANCES**

**48 (4)**

**KONINKLIJKE ACADEMIE  
VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

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

Sous la Haute Protection du Roi

## BERICHT AAN DE AUTEURS

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

De 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.

## 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.

© Royal Academy of Overseas Sciences. All rights reserved.

Abonnement 2002 (4 nummers — 4 numéros) : 70,00 EUR

Defacqzstraat 1 bus 3  
B-1000 Brussel (België)

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





**MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN  
BULLETIN DES SEANCES**

**48 (4)**

**KONINKLIJKE ACADEMIE  
VOOR OVERZEESE WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

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

Sous la Haute Protection du Roi

**WETENSCHAPPELIJKE MEDEDELINGEN**

---

**COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES**

**Plenaire zitting van 17 oktober 2002**

---

**Séance plénière du 17 octobre 2002**

## Openingsrede / Allocution d'ouverture

door / par

Michel DELIENS \*

Excellences, Mesdames et Messieurs les Présidents et Secrétaires perpétuels des Académies royales, Chères Consœurs, Chers Confrères, Mesdames, Messieurs,

En parcourant les allocutions prononcées d'année en année par les présidents qui se sont succédé à la tête de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, je constate que deux grands thèmes sont systématiquement développés et traités en fonction de la spécificité de l'activité scientifique et de la sensibilité personnelle des intervenants. Le premier thème concerne le développement exponentiel de la science et de la technologie, avec toutes les conséquences qui en découlent pour l'équilibre de la planète et la vie des populations. Le second traite du rôle d'une Académie telle que la nôtre dans cette problématique.

Jamais au cours de l'histoire de l'humanité la connaissance n'a progressé à une telle cadence. Jamais les moyens technologiques d'investigation ne se sont perfectionnés aussi rapidement. Quel que soit le domaine considéré, les nouvelles possibilités semblent infinies. On peut citer, entre autres exemples, la conquête spatiale et les manipulations génétiques, tant en biologie humaine qu'en agronomie. L'informatique permet par ailleurs de traiter les problèmes les plus complexes dans des délais de plus en plus courts, quel que soit le nombre de paramètres pris en considération.

Deze evolutie heeft uiteraard sociale gevolgen voor de bevolkingen. In de geïndustrialiseerde landen zijn de nieuwe technologieën en de daaruit voortvloeiende levenswijzen het voorrecht van een beperkt aantal individuen, terwijl de macht ongemerkt van de politieke wereld naar de grote multinationale industriële groepen verschuift. Anderzijds worden de ontwikkelingslanden steeds meer uitgesloten van onderzoek dat zij financieel niet kunnen verzekeren.

Een ander cruciaal probleem voor onze huidige samenleving betreft de toekomst van onze planeet. Het ontwikkelingsritme veroorzaakt immers onomkeerbare schade aan het milieu, en de middelen om hieraan te verhelpen, of op zijn minst het fenomeen af te remmen, stellen de voorstanders van het beheer van ons

---

\* Voorzitter van de Academie, Defacqzstraat 1/3, B-1000 Brussel (België). / Président de l'Académie, rue Defacqz 1/3, B-1000 Bruxelles (Belgique).

patrimonium lijnrecht tegenover de economische belangen van machtige minderheden.

Twee andere factoren die eveneens op de toekomst van de mensheid wegen zijn de pijlsnelle bevolkingstoename in de ontwikkelingslanden en het opdrogen van de niet-hernieuwbare natuurlijke rijkdommen. Politieke instanties en wetenschappelijke gezagsdragers moeten de verantwoordelijkheid op zich nemen om voor deze problemen oplossingen te vinden.

C'est ici que j'aborde le second thème récurrent, mentionné dans l'introduction. Il concerne la contribution que notre Académie peut apporter dans ces différentes problématiques grâce à l'expertise de ses membres dans divers domaines concernant la recherche scientifique outre-mer.

Comme la plupart des autres Académies, l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer est confrontée au changement radical qui s'est opéré dans le monde de la diffusion des connaissances. Les Académies constituaient jadis le lieu de rencontre privilégié et pratiquement unique de tout ce que la science comptait comme sommités dans les domaines les plus divers de la recherche. Les nouvelles découvertes y étaient présentées en séance et y faisaient l'objet de discussions passionnées. Leurs publications diffusaient en exclusivité les articles se rapportant aux développements les plus spectaculaires dans tous les domaines de la science. A partir du deuxième quart du vingtième siècle, la science a connu un développement considérable, lié au progrès des méthodes d'investigation. Ne pouvant plus matériellement maîtriser l'ensemble d'une discipline, les chercheurs se sont spécialisés dans des domaines de plus en plus restreints. La formation des nouvelles générations d'universitaires a suivi la même voie, préparant les futurs chercheurs à travailler dans des disciplines de plus en plus ciblées. Le généraliste s'est mué en spécialiste. Parallèlement, les sociétés savantes axées sur des disciplines spécifiques se sont multipliées et ont constitué de nouveaux foyers de réflexion et de diffusion.

Ainsi, dans le domaine des sciences de la Terre, qui est le mien, les géologues omniscients du dix-neuvième siècle ont été remplacés dans la première moitié du vingtième par des stratigraphes, des paléontologues, des tectoniciens et des minéralogistes. Au fil du temps, chacune de ces disciplines s'est divisée en branches multiples, chacune aux mains de spécialistes au champ d'activité de plus en plus limité. Les minéralogistes se sont orientés vers la cristallographie, la thermodynamique ou la métallogénie avec, et au sein de chacune de ces spécialités, des orientations vers l'un ou l'autre groupe de minéraux tels que les argiles, les zéolites ou les sulfures métalliques.

Op het vlak van verspreiding, werden de onderzoeksresultaten aanvankelijk in de mededelingen van de Academies gepubliceerd. Daarna werden ze opgenomen in thematische publicaties van nationale en internationale verenigingen, om ten slotte te verhuizen naar gespecialiseerde tijdschriften met grote oplage, gepubliceerd door uitgeversverenigingen met een vaak commercieel karakter.

De Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen is niet ongevoelig gebleven voor deze evolutie. De leden van de drie Klassen komen regelmatig bijeen om voordrachten bij te wonen, van gedachten te wisselen en de traditionele opdracht van de instelling te verzekeren. Bovendien nemen ze deel, in functie van hun specifieke bekwaamheden, aan de werkzaamheden van thematische commissies zoals o.m. de zeer actieve Commissie *Milieu en Ontwikkeling*. Haar werkzaamheden leiden tot de organisatie van internationale conferenties.

Pendant longtemps, les différentes activités de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer impliquèrent presque exclusivement des scientifiques belges, ayant une solide expérience des pays d'Outre-Mer, et des collaborateurs étrangers à titre individuel (membres correspondants). La collaboration s'est peu à peu étendue à des institutions étrangères, universités, instituts de recherche et à des organismes internationaux.

C'est dans cette optique que nous avons choisi de consacrer la prochaine rentrée académique à l'ouverture aux Académies des Sciences des pays d'Outre-Mer. L'année 2003 marque en effet un événement important dans l'histoire de notre Institution, puisqu'elle correspond au cinquantième anniversaire de sa fondation. Nous nous proposons d'inviter des représentants de trois académies d'outre-mer afin qu'ils présentent leurs institutions respectives lors de la séance plénière de rentrée d'octobre 2003. Leurs allocutions remplaceront dès lors les traditionnelles lectures de représentants de nos Classes. Nous profiterons de la présence de nos hôtes étrangers pour enchaîner, le lendemain, sur un colloque où les modalités de la collaboration future pourront être discutées et les domaines de la recherche à exploiter définis.

C'est à la préparation de ces réunions que nous nous attellerons dans les mois à venir, avec l'espoir de donner une impulsion nouvelle à notre Académie.

## **Soldiers, Missionaries and Merchants on the Road — Early Instrumental Meteorological Observations carried out by Westerners in China**

by

Gaston DEMAREE \*

A large worldwide effort to reconstruct the climates of the past millennia is now going on in the framework of the “Global Change” issue. One of the data types useful for this study is the historical climate information. China constitutes in this context a highly privileged region, as a large number of historical climate data covering several millennia are available there. Chinese scientists have carefully drawn this information from chronicles, official documents, scholar’s writings and local gazetteers. It is worthy comparing the above-mentioned climatic information with the information from first non-instrumental and later from instrumental meteorological observations carried out by Westerners in China. It will be shown how Westerners — some of them soldiers, others being part of a strong coherent group of Jesuit missionaries, still others scientists — carried out meteorological observations in China and that the information is nowadays most useful in the context of the “Global Change” research.

In the beginning of the 16th century the Portuguese starting from their strongholds in Goa (India) and Malacca (Malaysia) reached the borders of the Chinese Empire in Macau and Canton [Guangzhou]. The first western book entirely dedicated to China and written by the Portuguese Dominican Gaspar da Cruz, printed in Evora, Portugal, in 1569/1570, contains already an interesting description of a “*Tufão*” which is most helpful for the western navigator in the Far East.

It is undoubtedly the Jesuit contribution to meteorological observations in China that is preponderant. Ever since the German Jesuit Adam Schall von Bell called the Flemish Jesuit Ferdinand Verbiest to the Astronomical Bureau in Peking, astronomy, astrometeorology and meteorology were in the forefront. In his letter addressed to Father de Rougemont, Verbiest wrote in 1670 : “Vers la même date, je lui [the Emperor K’ang-hsi] offris un thermomètre en verre chinois, dit Lieu Li. Une double graduation permet de lire aisément, sur les côtes, les moindres variations de chaleur et de froid”. The thermoscope (fig. 1) is pic-

---

\* Vice-Director Section of Technical Sciences ; Head of Section, Royal Meteorological Institute of Belgium, Ringlaan 3, B-1180 Brussels (Belgium).

tured in his *Astronomia Europaea*, posthumously printed in Dillingen, Germany, in 1687.

On the 3rd March 1685, two French frigates sailed from Brest to Siam. Five French Jesuits *Mathématiciens du Roi* were on board. They were recommended by King Louis XIV for working at the Astronomical Bureau in Peking in the service of the Chinese Emperor. They founded the French Jesuit Mission in Peking housed in the Pei-t'ang. It was the French Jesuit Mission in Peking that was at the origin of meteorological observations that lasted until the late 18th century.

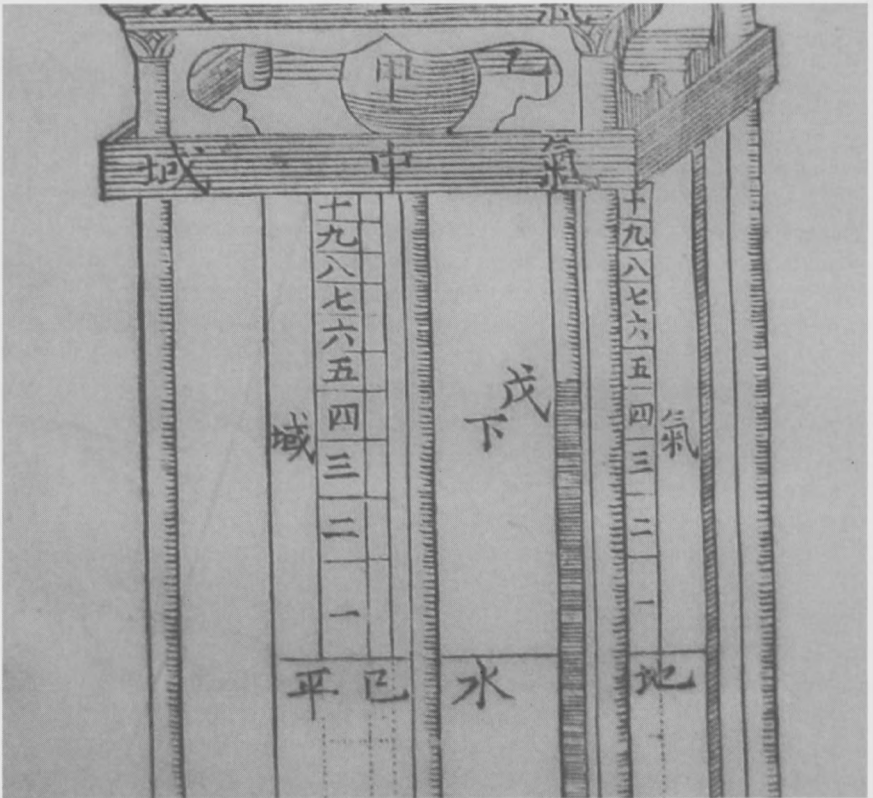


Fig. 1. — Detail of the double graduation of Verbiest's thermoscope (courtesy of the Library of the Royal Observatory of Belgium).

Comparison of instrumental meteorological observations carried out by Father Antoine Gaubil with the Chinese climatic information shows that the hot spell of the summer of 1743 was among the most torrid of the last millennium in Beijing and can be compared to similar events in the last century. Based upon Chinese and European data, it is hypothesized that the burning summer of the year is indicative that the hot year may be an integral part of the protracted El Niño sequence 1744-1747.



Meanwhile, the Scottish physician and botanist James Cunningham, while in the service of the British East India Company, carried out early instrumental observations in Emüy [Amoy, now Xiamen] and on the island of Chusan at the turn of the 17th – 18th centuries.

In the 19th century, in the political context of the first Opium War and the efforts of the French to colonize the area of the Gulf of Tonkin, the French Marine organized in 1840 a campaign in the Indian and Chinese Seas. On board of the frigate “L’Erisone” detailed meteorological observations were carried out. Since 1841, regular meteorological observations have taken place at the Russian Mission in Peking.

Finally, to make the circle round again, the Jesuits founded in 1873 an observatory at Zi-ka-wei, near Shanghai, where meteorological and seismic observations were carried out. And in the early 20th century, the Astronomical Society of China took over the work initiated by their illustrious predecessors several centuries ago.

It can be concluded that :

- From the late 17th century onward, Westerners in China have carried out good quality early instrumental observations;
- Information can be correlated with the Chinese traditional historical climate information;
- Combined information is of utmost importance to reconstruct past climates in China and as such in the “Global Change” issue.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This extended abstract is part of a collaborative Belgian-Chinese effort with Professor Zhang De’er from the National Climate Centre in Beijing.

The author is most grateful to Dr Monnik Desmeth, Adviseur-generaal, Belgian Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC) for continuing interest and support.

## Clash des civilisations ou dialogue des cultures

par

Robert ANCIAUX \*

MOTS-CLES. — Samuel Huntington ; Clash des civilisations ; Rapports Nord-Sud ; Dialogue des cultures ; Partenariat euro-méditerranéen.

RESUME. — Depuis le 11 septembre 2001, la rhétorique développée par les responsables politiques des Etats-Unis et le chef de file de l'organisation Al-Qâ'ida (le fondement, la base), Oussama Ben Laden, semble confirmer la théorie du professeur Samuel Huntington selon laquelle les relations internationales seraient inéluctablement déterminées, à la suite de la fin de la guerre froide, par le «clash des civilisations».

Une analyse moins superficielle fait apparaître cette confrontation comme une phase aiguë de tensions au niveau des rapports Nord-Sud, caractérisés par un système de relations inégalitaires entretenu par les pays développés du Nord avec les pays du tiers monde sous-développé, où se trouve localisée la quasi-totalité des pays musulmans.

Il apparaît alors que la confrontation entre le monde musulman et les Etats occidentaux repose non pas sur des oppositions religieuses irréductibles, mais sur des éléments socio-économiques auxquels peuvent être apportées des réponses concrètes par voie d'une coopération Nord-Sud qui aurait pour effet de corriger les inégalités générées par l'ordre mondial existant.

Dans cette voie, qui implique un dialogue des cultures et des civilisations, le Partenariat euro-méditerranéen ouvre une voie féconde, même si l'entreprise n'a, à ce jour, débouché sur aucune réalisation concrète significative.

TREFWOORDEN. — Samuel Huntington ; Clash der beschavingen ; Noord-Zuid-betrekkingen ; Dialoog der culturen ; Euro-Mediterraan partnerschap.

SAMENVATTING. — *Clash der beschavingen of dialoog der culturen*. — Sinds 11 september 2001 lijkt de retoriek ontwikkeld door de Amerikaanse politieke verantwoordelijken en de leider van de organisatie Al-Qaeda (het fundament, de basis), Ossama Bin Laden, de theorie van professor Samuel Huntington, volgens dewelke de internationale betrekkingen, ten gevolge van het einde van de koude oorlog, onvermijdelijk door de „clash van beschavingen” bepaald zouden zijn, te bevestigen.

Bij een minder oppervlakkige analyse lijkt deze confrontatie eerder een acute fase te zijn in de spanningen in de Noord-Zuid-betrekkingen, gekenmerkt door een systeem van ongelijke relaties tussen het ontwikkelde Noorden en de onderontwikkelde Derde Wereld, waartoe nagenoeg alle moslimlanden behoren.

---

\* Directeur de la Classe des Sciences morales et politiques ; prof. Université Libre de Bruxelles, fac. Philosophie et Lettres, CP 175, av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles (Belgique).

Blijkt dat de confrontatie tussen de moslimwereld en de westerse Staten niet gebaseerd is op onwrikbare religieuze tegenstellingen maar op socio-economische elementen, waarop concrete antwoorden kunnen gegeven worden d.m.v. een Noord-Zuid-samenwerking die het ongedaan maken van de ongelijkheden veroorzaakt door de bestaande wereldorde tot gevolg zou hebben.

Op deze manier, die een dialoog tussen de verschillende culturen impliceert, slaat het Euro-Mediterrane Partnerschap een veelbelovende weg in, zelfs indien het opziet, tot vandaag, geen enkel concreet resultaat van betekenis heeft opgeleverd.

KEYWORDS. — Samuel Huntington ; Clash of Civilizations ; North-South Relationship ; Dialogue of Cultures ; Euro-Mediterranean Partnership.

SUMMARY. — *Clash of Civilizations or Dialogue of Cultures*. — Since the 11th of September 2001, the rhetoric developed by the United States' policy-makers and the leader of the Islamist organization Al-Qâ`ida, Ussama Ben Laden, seems to confirm professor Samuel Huntington's theory stating that the international relations would be inevitably determined after the end of the cold war by the clash of civilizations.

A less superficial analysis leads to consider this confrontation as an acute phase of tensions currently affecting the North-South relationship, *i.e.* the unequal relationship existing between the northern developed countries and the underdeveloped countries of the Third World, to which most of the Muslim countries belong.

It appears that this confrontation does not rest on an indomitable religious opposition, but on practical socio-economic elements which can receive concrete solutions through a new vision of North-South cooperation that might correct the inequalities of the current international order.

In this way, which implies a dialogue between cultures and civilizations, the Euro-Mediterranean Partnership is opening fertile prospects even if significant concrete results are yet missing.

\*  
\* \*

Le 11 septembre 2001 est une date mémorable dans la mesure où elle a ouvert la voie aux dérives les plus inquiétantes de ce début de siècle. Pourtant, contrairement à ce que laissent entrevoir des expressions couramment utilisées depuis, telles que «plus rien ne sera comme avant», ces tragiques événements n'ont apporté aucun changement fondamental dans l'ordre international de l'après-guerre froide : l'hégémonie des Etats-Unis, renforcée à l'issue de la deuxième crise du Golfe, s'affirme sans entraves tout au long des années 90 ; la mondialisation de l'économie libérale, évoluant selon les lois du marché, n'a cessé, depuis la fin de la guerre froide, de gagner de plus en plus de terrain aux quatre coins de la planète. L'ordre politico-économique fondé sur le marché, défini par les présidents George Bush, dans son allocution devant l'Assemblée Générale des Nations Unies en octobre 1990, et William Clinton, dans son discours du 27 septembre 1993, devant la même Assemblée, s'est mis en place sans rencontrer d'obstacle majeur. Seule la réalisation du volet de leur discours concernant la création d'un «partenariat des nations» et l'extension de la démocratie à un nombre sans cesse croissant d'Etats n'a pas connu d'avancée significative.

La nouveauté résultant de la tragédie du 11 septembre n'est donc pas à rechercher dans de nouvelles orientations imprimées à l'ordre international. Un fait nouveau est que, pour la première fois dans leur histoire, les Etats-Unis étaient frappés à l'intérieur de leur territoire par un ennemi extérieur. Leur vulnérabilité était dramatiquement attestée aux yeux du monde entier. La preuve était ainsi faite qu'une organisation terroriste pouvait, à condition d'être suffisamment déterminée, porter des frappes meurtrières sur le sol de la première puissance mondiale, par ailleurs dotée, en théorie, de systèmes de défense technologiquement hyper-développés. En quelque sorte, l'organisation Al-Qa`ida est l'illustration parfaite du côté pervers de la mondialisation, dont elle a intégré les paramètres essentiels : elle n'est liée à aucun Etat, a un recrutement transnational, dispose de cellules répandues de par le monde, est alimentée par des dons provenant de diverses sources, et possède les ressources nécessaires pour dépêcher des commandos pour mener, partout dans le monde, des actions d'envergure contre des cibles éloignées de ses bases. La conséquence immédiate des attentats du 11 septembre est que l'Administration Bush a pris prétexte du drame vécu par les Américains pour reprendre fermement en main la direction des affaires du monde, de manière à imprimer, sans égard pour les opinions de ses alliés, au cours des événements, une orientation définie de manière rigoureusement unilatérale. A cet égard, le célèbre discours du président Bush du 20 septembre 2001 ne laisse aucun doute lorsqu'il déclare : «Chaque pays de chaque région doit désormais prendre une décision. Ou vous êtes avec nous, ou vous êtes avec les terroristes». Non moins éclairant est le constat posé par un théoricien de Harvard, le professeur Stephen Rosen, selon lequel le but des Etats-Unis n'est pas d'éliminer un rival, car il n'en existe aucun, mais de conserver leur position impériale et de maintenir l'ordre impérial de par le monde.

La rhétorique utilisée par le président Bush, et ceux qui partagent son analyse, pour légitimer la voie choisie par les Etats-Unis pour éradiquer le terrorisme et ramener l'ordre dans le monde est révélatrice de l'angle sous lequel ils appréhendent le conflit dans lequel ils sont engagés. Les Etats-Unis auraient, selon eux, été frappés aussi cruellement non pas en raison de la politique qu'ils mènent de par le monde, mais essentiellement parce qu'ils témoignent, plus que tout autre pays occidental au monde, des succès enregistrés par la démocratie libérale fondée sur l'économie de marché. Les Etats-Unis démontrent avec éclat que seules les sociétés libérales connaissent la prospérité et la stabilité, alors que les sociétés antilibérales ne produisent que la misère des peuples, la faillite des Etats et le chaos politique et social. Ce sont, en fait, les valeurs incarnées par les Etats-Unis, leur prospérité et leur puissance, qui suscitent la haine irréductible des milieux islamiques activistes. Mais si l'on sait que le Moyen-Orient, et plus précisément le monde arabe et musulman, est désigné dans ces discours comme l'épicentre du terrorisme islamique et que les valeurs essentielles dont se réclament le président Bush et ses partisans, lient démocratie libérale et valeurs chrétiennes, on mesure aisément le genre de confrontation vers lequel les analyses

sommaires, moralisatrices et partiales des actuels responsables politiques américains entraînent le monde occidental. C'est bien à une croisade, rappelons-nous, que le président Bush conviait les nations occidentales, avant que ses conseillers les plus lucides ne l'invitent à renoncer à utiliser ce vocable. Mais c'est toujours à une croisade que continue à penser le président des Etats-Unis, lorsqu'il invoque la lutte de l'Axe du bien, représenté par le libéralisme occidental et son archétype, l'Amérique chrétienne, contre l'Axe du mal, les forces antilibérales, représentées notamment par les milieux islamistes. En fait, ce qu'annonce ce type de démarche c'est le «clash des civilisations» annoncé dans un article retentissant publié en 1993 dans la Revue *Foreign Affairs* [1] \*, par Samuel Huntington, professeur à l'Université de Harvard, qui a, par la suite, développé plus largement sa théorie dans son livre «The Clash of Civilisations and the Remaking of World Order» [2] paru en 1996.

Si l'on se réfère aux thèses développées par cet auteur, les relations internationales seraient déterminées, dans un proche avenir, par le choc des civilisations. L'origine des futurs conflits serait alors à rechercher non plus dans des oppositions économiques et politiques, mais dans des contradictions fondamentales d'ordre culturel. Les lignes de fracture entre les différentes civilisations deviendraient, dans cette perspective, les futurs champs de bataille où s'affronteraient des entités porteuses de valeurs culturelles antagoniques.

«L'identité civilisationnelle», écrit notre auteur, «gagnera en importance dans le futur, et le monde sera façonné, dans une large mesure, par les interactions entre sept ou huit grandes civilisations. Les civilisations appelées à s'affronter sont : la civilisation occidentale, la civilisation islamique, la civilisation slave-orthodoxe, la civilisation confucéenne, la civilisation japonaise, la civilisation hindoue, la civilisation latino-américaine et, probablement, la civilisation africaine.»

Huntington considère alors que le choc des civilisations est inévitable pour, au moins, quatre raisons.

Tout d'abord, l'accroissement des interactions entre individus originaires de civilisations différentes détermine un renforcement du sentiment identitaire et, corollairement, accentue la prise de conscience des différences entre peuples appartenant à des aires civilisationnelles différentes. Ensuite, écrit Huntington, en raison du processus de modernisation économique mondial et des changements sociaux qui en découlent, l'Etat national cesse d'être le lieu central qui forge les identités collectives. Sa fonction identitaire est, aujourd'hui, de plus en plus assumée par la religion — tant chrétienne que musulmane, juive ou bouddhiste — principalement dans les formes que lui impriment les mouvements «fondamentalistes», animés par des éléments jeunes appartenant au monde universitaire, aux classes moyennes, aux professions libérales et au milieu des

---

\* Les chiffres entre crochets [ ] renvoient aux notes et références p. 407.

affaires. La religion, insiste notre auteur, fournit ainsi la base d'une identité qui transcende les frontières et unit les civilisations, tout en introduisant des discriminations radicalement exclusives entre les individus appartenant à des confessions différentes. De surcroît, on assiste au développement d'un régionalisme économique fondé sur une communauté de cultures. Huntington considère ainsi, non sans une certaine pertinence, que l'Union Européenne rassemble des pays proches par leur appartenance à la culture occidentale et à la chrétienté occidentale, tandis que la NAFTA se signifierait par la convergence en gestation des cultures canadienne, nord-américaine et mexicaine. Dans le même esprit, il relève que les relations économiques se développent rapidement, depuis quelques années, entre la Chine, Hong Kong (aujourd'hui intégrée dans la Chine), Taïwan, Singapour et d'autres pays asiatiques où les communautés chinoises occupent une place significative dans le tissu économique local. Par contre, souligne Huntington, le Japon, qui forme une civilisation en soi, ne parvient pas, malgré ses atouts économiques, à regrouper autour de lui les pays industrialisés d'Extrême-Orient. Enfin, l'Occident tente de préserver sa position dominante dans le monde en faisant admettre ses valeurs politiques et économiques libérales comme des valeurs universelles ; mais, ce faisant, il s'attire une réponse de plus en plus agressive de la part des autres groupes culturels qui entreprendront de mobiliser tous les soutiens disponibles en se référant à la communauté de religion et à l'identité de civilisation. Il cite, à l'appui de cette affirmation, un auteur indien musulman, J. Akbar, pour lequel la prochaine confrontation majeure qu'aura à affronter l'Occident viendra du monde musulman. Dans le même esprit, considérant, d'une part, la montée des mouvements islamistes dans les pays musulmans, d'autre part, la montée du racisme prenant pour cible les immigrants turcs et arabes en Europe, Huntington déduit que l'interaction entre l'Occident et l'Islam est considérée des deux côtés comme un choc des civilisations. Dans la vision de Huntington — que rejoint totalement le discours du président Bush, malgré certaines précautions oratoires s'agissant du monde musulman — l'Islam, considéré comme un système homogène figé, prend, dans la période de l'après-guerre froide, le relais de l'Union Soviétique comme menace absolue pour l'Occident libéral et démocratique.

Cette vision résolument déterministe, fondée sur une approche culturaliste chère à une certaine tendance de la sociologie américaine, est particulièrement alarmante car elle condamne les divers ensembles culturels et religieux à considérer leurs différences en termes d'oppositions irréductibles inéluctablement destinées à déboucher sur des conflits sanglants. A ces théories défendues par Huntington répondent, faut-il le préciser, de manière quasiment symétrique, les prises de position des milieux islamiques activistes, tout aussi déterministes, exclusivistes, lesquels considèrent comme inéluctable l'affrontement entre le monde musulman et l'Occident impérialiste et dominateur.

Cette vision de l'avenir des relations internationales a suscité une polémique passionnée entre partisans de cette analyse et ceux qui misaient sur la volonté des



peuples de promouvoir un dialogue constructif en vue de pacifier les relations entre les ensembles culturels différents.

Nous ne partageons pas, quant à nous, la vision de Huntington de l'avenir des relations entre civilisations différentes. Cette approche nous apparaît en effet fort discutable, même si l'évocation de certains aspects de l'évolution mondiale soulevés par cet auteur ne manque pas de pertinence.

Nous pouvons ainsi constater que, depuis l'époque contemporaine, l'Occident a imposé sa domination dans le monde. Plus particulièrement depuis la fin de la guerre froide, les Etats-Unis, chef de file incontesté du monde occidental, et leurs alliés européens affirment hautement vouloir étendre, à l'échelon mondial, leur système politique de démocratie représentative et leur système économique libéral, érigés en valeurs universelles. Mais quelle que soit l'irritation que suscite souvent la tendance du monde occidental à vouloir s'ériger en censeur des pratiques politiques des pays tiers, il n'en reste pas moins qu'une partie non négligeable du personnel politique et de l'intelligentsia du tiers monde — même lorsqu'ils sont hostiles à l'impérialisme occidental — semble acquise à l'occidentalisation des structures politiques et à l'économie libérale. La lutte des mouvements islamistes — qui ne constituent en aucun cas une entité homogène — contre l'implantation de modèles occidentaux ne peut, dans les contextes local et international actuels, contrairement à ce qu'avance Huntington, être définie comme le combat global, de part et d'autre d'une ligne de fracture géographique plus ou moins définie, d'une aire civilisationnelle occidentale contre une aire civilisationnelle islamique, mais bien plutôt comme un conflit qui oppose, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du monde musulman, les partisans et les adversaires d'un projet de société porté par la mondialisation de l'économie libérale régulée par la seule loi du marché. En fait, l'extension à caractère hégémonique du modèle occidental, et particulièrement américain, fondé sur le marché et générateur d'inégalités sociales de plus en plus marquées au plan international, génère une double fracture de nature essentiellement socio-économique : d'une part, une fracture transversale opposant, au sein des sociétés du tiers monde, différentes catégories sociales ; d'autre part, une fracture verticale entre le nord et le sud, auquel appartient le monde musulman. Mais là encore la fracture, en raison de sa nature, n'est pas déterminée par un tracé rigoureusement géographique. On retrouve en effet, comme nous venons de l'évoquer, parmi les contempteurs du tout au marché, non seulement des occidentaux mais aussi leurs alliés du sud bénéficiaires de l'ordre établi. Face à ceux-ci, on retrouve les masses du tiers monde précarisées par l'ordre économique mondial et récupérées, en certains endroits, par divers noyaux activistes qui font reposer la légitimité de leur action sur des références religieuses ou non. A cet égard, il convient de souligner, en ce qui concerne certains groupements islamistes, la rhétorique utilisée qui reprend, cette fois avec des références islamiques et non plus marxistes, nombre de thèmes chers aux mouvements tiers-mondistes des années 50 à 70. Mais l'opposition à la mondialisation, telle qu'elle se dessine, n'est pas l'apanage du seul

tiers monde, l'Occident aussi a vu naître, en son sein, des groupes d'opposition multiformes au développement d'une société dont l'organisation se veut fondée sur les lois du marché. Si lutte de civilisation il y a, elle se situe non entre entités civilisationnelles antagonistes, mais, au sein même des différents groupes civilisationnels, entre tenants d'un modèle de société économiquement, socialement, politiquement et culturellement homogénéisant et des groupes sociaux multiformes répartis en divers points du globe, opposés à un projet de société globale régulée par les seules lois du marché.

La vision résolument déterministe des relations internationales de Huntington, fondée sur une approche culturaliste chère à une certaine tendance de la sociologie américaine, reste néanmoins préoccupante dans la mesure où elle est relayée par des décideurs politiques qui, en fonction de leur vision homogénéisante du monde de demain, condamnent ainsi les divers ensembles culturels et religieux à considérer leurs différences en termes d'oppositions irréductibles. A ces théories défendues par Huntington et relayées par certains centres de décision occidentaux, répondent de manière quasiment symétrique, est-il besoin de le préciser, les prises de position de certains milieux activistes islamiques, tout aussi déterministes et exclusivistes, lesquels considèrent comme inéluctable l'affrontement entre le monde musulman et l'Occident impérialiste et dominateur.

A ceux qui, en Occident comme dans le monde musulman, entendent figer les civilisations dans des attitudes irréductibles et dans la confrontation, s'opposent les forces qui tentent de renouer les fils du dialogue entre peuples de cultures différentes, condamnés pour prospérer à coopérer dans un monde contemporain caractérisé par l'interdépendance de ses divers groupes humains.

Le «partenariat euro-méditerranéen», ensemble culturellement hétérogène s'il en est, né de la Conférence de Barcelone, organisée les 25 et 26 novembre 1995, correspond à l'une de ces démarches qui refusent la logique des scénarios élaborés par Samuel Huntington et fondent, dans l'intérêt général, l'avenir de l'humanité sur la coopération des peuples et le dialogue des cultures.

La constitution d'un partenariat euro-méditerranéen, n'ont cessé de proclamer ses promoteurs, vise à créer, dans le pourtour méditerranéen, une zone de stabilité, de sécurité et de prospérité partagées. Pour atteindre ces objectifs, l'Union Européenne s'est attelée à la mise en place d'un espace économique euro-méditerranéen caractérisé par :

- La formation progressive, d'ici l'an 2010, d'une zone de libre-échange, économiquement intégrée, appelée à rassembler, à terme, de 600 à 800 millions d'individus répartis sur, plus ou moins, une trentaine d'Etats ;
- La mise en œuvre d'éléments de soutien nécessaires à la réalisation de réformes économiques et sociales de nature à promouvoir, dans les PTM, la croissance économique, la création d'emplois et le relèvement du niveau de vie ;
- Une étroite coopération dans les domaines politique et de sécurité.



Cette nouvelle construction entend ainsi dépasser qualitativement le simple stade de la coopération économique et financière traditionnelle pour créer un cadre de relations intégrateur englobant, outre les matières économiques, des domaines comme la culture, l'éducation, la démocratie et les droits de l'homme.

Dès le départ, la formation d'un partenariat euro-méditerranéen à vocation intégrative se heurte à la difficulté d'introduire de la cohésion et de la cohérence dans un ensemble à ce point culturellement hétérogène, et comptant des pays et des régions parmi les plus instables du globe. Les Etats du sud et de l'est de la Méditerranée connaissent, en effet, dans leur majorité des dysfonctionnements économiques extrêmement préoccupants, et certains d'entre eux sont confrontés à une opposition islamiste radicale, opposée à tout projet de société d'inspiration occidentale. A cela s'ajoutent des tensions régionales toujours vives qui menacent, à tout instant, de dégénérer en conflits sanglants. Le conflit israélo-palestinien qui atteint le paroxysme de la violence, les tensions persistantes entre la Grèce et la Turquie, entre autres, constituent autant d'obstacles à l'édification d'un ensemble régional solidaire.

Pour prévenir les conflits latents et apaiser les tensions existantes dans la région, l'Union Européenne compte essentiellement sur les perspectives attrayantes qu'offre une coopération économique entre tous les pays de l'espace méditerranéen pour les amener à collaborer plutôt qu'à s'affronter. Et l'un des moyens appropriés pour surmonter les diverses contradictions actuelles qui minent la région consiste, pour l'Union Européenne, à susciter, outre une coopération économique, l'émergence d'une culture politique commune et à promouvoir un courant d'échanges culturels permanent, de manière à favoriser la compréhension mutuelle entre les divers partenaires.

Dans le cadre du «partenariat politique et de sécurité», les participants [à la Conférence de Barcelone] conviennent de mener un dialogue politique renforcé et régulier, fondé sur le respect des principes essentiels du droit international et réaffirment un certain nombre d'objectifs communs en matière de stabilité interne et externe... [Les partenaires] s'engagent à agir conformément à la Charte des Nations Unies et à la déclaration universelle des droits de l'homme ainsi qu'aux autres obligations résultant du droit international, notamment celles qui découlent des instruments régionaux et internationaux auxquels ils sont parties... Ils s'obligent à développer l'Etat de droit et la démocratie dans leur système politique et à respecter les droits de l'homme et les libertés fondamentales, ainsi que garantir l'exercice effectif et légitime de ces droits et libertés, y compris la liberté d'expression, la liberté d'association à des fins pacifiques et la liberté de pensée, de conscience et de religion... sans aucune discrimination exercée en raison de la race, la nationalité, la langue, la religion et le sexe...» [3]

Dans cet esprit, la déclaration de Barcelone souligne, dans son volet culturel, l'importance qu'il convient d'accorder au dialogue entre les cultures et les religions dans le respect de leurs identités respectives.

Sont ainsi prévus dans le document de travail des échanges culturels et linguistiques intensifs entre les partenaires, ainsi qu'un accroissement de la coopération des médias des Etats signataires. En outre, une intensification des échanges universitaires et la mise en œuvre accélérée de programmes scolaires et de formation professionnelle communs devront faire l'objet d'une attention particulière.

Depuis la tenue de la Conférence de Barcelone, de nombreuses réunions se sont succédé sans aboutir à des réalisations véritablement significatives. Toutefois, de nombreux projets ont été énoncés, parmi lesquels :

- La liaison de projets de l'E.U. et de partenaires méditerranéens concernant l'information ;
- L'interconnexion de réseaux de transmission de données à haute capacité par voie de câbles sous-marins et de satellites existants ;
- La mise en service des nouvelles technologies au service du développement des ressources humaines pour favoriser, dès le cycle primaire, l'éducation et la formation en vue d'assurer la croissance de la société de l'information ;
- La mise en place d'un soutien spécifique aux projets pilotes mettant les technologies de l'information au service de l'éducation et de la formation à distance ;
- La mise en œuvre de projets de sensibilisation et de formation des enseignants et des formateurs ;
- Des campagnes de mise en valeur du patrimoine culturel dans l'aire euro-méditerranéenne ;
- Des rencontres suivies entre intellectuels européens et tiers-méditerranéens sur les thèmes de la tolérance, des valeurs, de la raison et de l'identité ;
- Des séminaires sur les relations entre le monde musulman et l'Europe.

Nous retiendrons, pour terminer ce bref tour d'horizon des objectifs définis par le partenariat euro-méditerranéen, la déclaration finale de la deuxième conférence ministérielle tenue à La Valette les 15 et 16 avril 1997 particulièrement indicative des finalités poursuivies par le processus de Barcelone : «Les participants», y est-il énoncé, «rappellent que les traditions de cultures et de civilisations de part et d'autre de la Méditerranée, le dialogue entre ces cultures et les échanges humains, scientifiques et technologiques sont une composante essentielle du rapprochement et de la compréhension entre leurs peuples et d'amélioration de la perception mutuelle».

Le partenariat euro-méditerranéen, par l'engouement qu'il suscite auprès des Etats musulmans et en raison de la perspective d'un avenir meilleur qu'il suscite auprès des populations du sud et de l'est de la Méditerranée, prouve, malgré ses insuffisances et ses lenteurs au niveau des réalisations concrètes, qu'il existe une alternative crédible au choc des civilisations annoncé par la théorie de Huntington, laquelle cesse dès lors de se présenter comme un avenir inéluctable pour l'humanité.

Avec la fin de la guerre froide, les composantes de l'ordre international ont changé de caractère. Et comme chaque fois dans l'histoire où ces changements se sont produits, il s'en est suivi une période de troubles.

Le monde dans lequel nous vivons actuellement est un monde soumis à des mutations permanentes, un monde non fini ; un monde où un nouvel ordre mondial est en gestation, dont les contours restent encore flous et dont l'avenir reste largement imprévisible. Ce nouvel ordre mondial verra le jour lorsque sera apportée, comme le souligne Henry Kissinger dans son ouvrage intitulé «Diplomatie», la réponse à trois questions : Quelles sont les unités fondamentales de l'ordre international ? Comment s'exerce leur interaction ? Quels sont les buts expliquant cette interaction ? [4]

En attendant que se précise un nouvel ordre mondial, les peuples auront à gérer le provisoire pour définir un ordre, nécessairement aléatoire, acceptable pour tous.

Dans ces circonstances, il reviendra au chercheur en sciences humaines de s'attacher à définir les alternatives au choc des civilisations vers lequel semblent vouloir nous diriger les actuels responsables politiques des Etats-Unis. Parmi les axes de recherche se situant dans cette perspective, retenons :

- L'analyse de la nature et des causes des conflits qui ensanglantent le monde aujourd'hui ; recherche portant sur les solutions à mettre en œuvre ;
- La recherche portant sur les instruments et les moyens à mettre en œuvre pour développer des politiques de prévention et de résolution des conflits ;
- Les recherches sur les systèmes de coopération au développement et les stratégies à mettre en œuvre pour remédier aux inégalités engendrées par l'actuel ordre international, réduire l'asymétrie de développement entre le nord et le sud et offrir des réponses aux problèmes environnementaux.

Encourager le développement d'études dans des disciplines susceptibles d'offrir des réponses à ces types de questions pourrait être l'un des objectifs que pourrait s'assigner une institution comme l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer. Elle aurait ainsi l'opportunité de manifester son existence de manière pertinente et définir son rôle dans la société contemporaine.

Il y a peu, ses membres se sont interrogés sur la nécessité de moderniser son image, ses structures et ses activités. Rappelons à ce propos que lors de sa création, l'Académie a abordé, avec un regard innovant, des domaines de l'activité scientifique non abordés par les Académies existant à l'époque. Ce n'est pas en procédant à des modifications et à des adaptations formelles que notre Académie pourra faire la preuve de son actualité. C'est essentiellement par le regard objectif et innovant qu'elle pourra porter sur les problèmes qui entrent dans son champ de compétences, politiques, économiques, sociaux, culturels et environnementaux du monde contemporain, ainsi que par l'impulsion et la publicité qu'elle pourra donner aux travaux de recherche dans les domaines essentiels que nous avons évoqués plus haut, qu'elle pourra manifester l'actualité de sa réflexion et

l'utilité de son existence. A cet égard, il nous semble essentiel, même si cela peut paraître désuet, de préserver tout particulièrement la définition de société savante qui reste attachée à l'Académie. Elle renvoie en effet à un lieu de réflexion où les problèmes sont abordés de manière rigoureusement scientifique et dans la sérénité. Et c'est en cela qu'une Académie comme la nôtre est potentiellement amenée à proposer les analyses les plus pertinentes aux divers problèmes qui affectent le monde actuel. Il ne tient qu'à nous de nous doter des instruments adéquats pour que ces potentialités soient actualisées et les résultats de nos travaux portés à la connaissance des décideurs politiques et économiques, ainsi qu'aux divers éléments qui constituent la société civile. Dans cette voie toutefois, il doit rester clair qu'en aucun cas l'Académie et ses membres n'accepteront d'être utilisés comme un simple instrument au service des acteurs économiques ou de milieux politiques. Le rôle de l'Académie est, et doit rester, celui de lieu de réflexion, pourvoyeur d'informations fondées sur l'utilisation de méthodes scientifiques rigoureuses ; à ce titre, elle doit viser à se présenter comme une institution de référence obligée pour les divers centres de décision nationaux et internationaux.

#### NOTES ET REFERENCES

- [1] HUNTINGTON, S. P. 1993. The Clash of Civilisations. — In : *Foreign Affairs* (November).
- [2] HUNTINGTON, S. P. 1996. The Clash of Civilisations and the Remaking of World Order. — Simon and Schuster, New York.
- [3] Déclaration de Barcelone, in *Biblio Flash*, 4 (1995) : 9-10.
- [4] KISSINGER, H. 1996. Diplomatie. — Fayard, Paris, p. 734.

**Verslag over de werkzaamheden van de Academie  
(2001-2002)**  
**Rapport sur les activités de l'Académie  
(2001-2002)**

door / par

Yola VERHASSELT \*

Monsieur le Président, Excellences, Messieurs les Présidents et Secrétaires perpétuels et perpétuel honoraire des Académies, chers Consœurs et Confrères, Mesdames et Messieurs,

Mijnheer de Voorzitter, Excellenties, heren Voorzitters en Collega's Vast Secretarissen en Erevast Secretaris van de Academiën, Consororen en Confraters, Dames en Heren,

Ik ben zeer verheugd U zo talrijk te mogen verwelkomen in dit prachtige auditorium Baron Lacquet dat de Koninklijke Academie voor Geneeskunde te onzer beschikking heeft willen stellen, waarvoor wij haar zeer dankbaar zijn.

Traditiegetrouw ben ik verplicht een administratief verslag van de werking van de Academie voor te leggen.

Notre Académie se compose cette année de 285 membres, dont 2 membres d'honneur, 111 membres titulaires et titulaires honoraires, 77 membres associés et associés honoraires et 95 membres correspondants et correspondants honoraires.

Elle est placée sous la présidence de M. Michel Deliens, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales ; en 2003 lui succédera notre Confrère Gaston Demarée, Vice-Directeur de la Classe des Sciences techniques.

En 2002, les Bureaux des Classes sont composés comme suit :

*Classe des Sciences morales et politiques :*

*Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen :*

Directeur : Robert Anciaux

Vice-Directeur : Ernie Haerinck

---

\* Vast Secretaris van de Academie, Defacqzstraat 1/3, B-1000 Brussel (België). / Secrétaire perpétuelle de l'Académie, rue Defacqz 1/3, B-1000 Bruxelles (Belgique).

*Classe des Sciences naturelles et médicales :*

*Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen :*

Directeur : Michel Deliens

Vice-Directeur : Philippe Goyens

*Classe des Sciences techniques :*

*Klasse voor Technische Wetenschappen :*

Directeur : Francis Thirion

Vice-Directeur : Gaston Demarée

Wij betreuren het overlijden van negen Confraters :

Léopold Sédar **Senghor**, membre correspondant honoraire de la Classe des Sciences morales et politiques, est décédé le 20 décembre 2001 à l'âge de 95 ans. L'ancien Président sénégalais aura été un des défenseurs les plus ardents du concept de «négritude». Parmi ses nombreuses publications, l'une des plus marquantes est «Anthologie de la nouvelle poésie nègre et malgache de langue française».

Onze Confrater Ferdinand **Suykens**, erewerkend lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen, is overleden op 5 januari van dit jaar. De Heer Suykens werd Directeur-Generaal van het Havenbedrijf van Antwerpen ; tevens was hij hoofddocent aan de Universitaire Faculteiten Sint-Ignatius te Antwerpen. Hij was Voorzitter van de Academie in 1991 en stichter van de „Prijs voor Havenstudies Directeur-Generaal Fernand Suykens” die de auteur van een verhandeling in verband met haveneconomie, havenbeheer of haventechniek bekroont. Zijn lofrede zal binnenkort door onze Confrater H. Paelinck uitgesproken worden.

Notre Confrère Guy **Malengreau**, membre titulaire honoraire de la Classe des Sciences morales et politiques, est décédé le 12 janvier dernier. M. Malengreau était professeur à l'Université Catholique de Louvain et Secrétaire général à l'Université de Lovanium de Léopoldville. Il fut Président de l'Académie en 1965. Son éloge fut prononcé le 21 mai dernier par notre Confrère Romain Yakemtchouk et paraîtra dans le *Bulletin des Séances*.

Notre Confrère Paul **Raucq**, membre titulaire honoraire de la Classe des Sciences naturelles et médicales, s'est éteint le 22 février 2002. M. Raucq fut Directeur de la Géologie et des Mines au Burkina Faso, géologue en chef pour la Société Southland Mining Limited en Australie et géologue en chef à la Société de Traction et d'Electricité Tractionel. Il fut Président de l'Académie en 1984. C'est notre Confrère Jacques Delhal qui lui rendit hommage le 26 mars dernier. Le texte de cet éloge vient de paraître dans notre *Bulletin des Séances*.

Onze Confrater Henri **Vis**, erewerkend lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, is overleden op 14 april 2002. De Heer Vis werd buitengewoon hoogleraar aan de „Université Libre de Bruxelles”, *Doctor Honoris Causa* van de Faculteit Geneeskunde van São José do Rio Preto (Brazilië), Voorzitter van de Belgische Vereniging voor Tropische Geneeskunde en lid van

de Académie Royale de Médecine. De lofrede van de Heer Henri Vis zal uitgesproken worden door Confrater Philippe Goyens.

Notre Confrère Antony **Allott**, membre correspondant honoraire de la Classe des Sciences morales et politiques, nous a quittés le 3 juin de cette année. M. Allott était professeur en droit africain à l'Université de Londres, chef du département de droit à la «School of Oriental and African Studies» et attaché au Conseil de l'Association des Magistrats du Commonwealth.

Notre Confrère René **Tillé**, membre titulaire honoraire de la Classe des Sciences techniques, est décédé le 16 juin dernier. M. Tillé fut directeur de la société MINETAÏN et chef de service principal à l'Union Minière. Ses publications portent principalement sur la préparation mécanique des minerais et charbons.

Onze Confrater Alphonse **Hoge**, erecorresponderend lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen, is overleden op 90-jarige leeftijd. De Heer Hoge was professor aan de Universiteit van São Paulo, raadgever van het „Instituto Butantan” (afdeling herpetologie), en professor aan de „Duke University”.

Confrater Jacques **Nenquin**, eregeassocieerd lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, is overleden op 29 juli 2002. De Heer Nenquin was doctor in de Kunstgeschiedenis en de Oudheidkunde. Na de functie van hoofd van de afdeling prehistorie-antropologie van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika te hebben vervuld, werd hij hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel en de Universiteit Gent.

Notre Confrère Jean **Stengers**, membre titulaire honoraire de la Classe des Sciences morales et politiques, s'est éteint le 15 août 2002. Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, M. Stengers était un historien de grande renommée. Une partie de ses recherches est consacrée au passé colonial de la Belgique. M. Stengers assura la présidence de notre Académie en 1980 et collabora activement au sein des Commissions de Biographie et d'Histoire. Il présida aussi le Comité *Fontes Historiae Africanae*.

Ik nodig U uit onze overleden Confraters even te herdenken.

Je vous invite à présent à un instant de recueillement en mémoire de nos Confrères disparus.

La Classe des Sciences morales et politiques a accueilli un nouveau membre correspondant : Monsieur Benjamin Ka-yin **Tsou**, Dr en linguistique, professeur de linguistique et langues asiatiques à l'Université de Hong Kong. M. Tsou est l'auteur d'un nombre impressionnant de monographies et d'articles portant notamment sur le bilinguisme dans l'enseignement, la traduction automatique et l'informatisation du langage.

Au nom de tous nos membres, je souhaite la bienvenue à notre nouveau Confrère.



J'ai aussi le plaisir de vous annoncer que deux de nos Consœurs, membres associés de la même Classe, Mmes Danielle DE LAME et Firouzeh NAHAVANDI, sont devenues membres titulaires.

## PUBLICATIES

Twee nummers (47 (3) (4)) van de *Mededelingen der Zittingen* werden vorig jaar gepubliceerd. 48 (1) en (2) zijn onlangs verschenen.

De acta van het internationale colloquium „Science and Tradition : Roots and Wings for Development”, dat in het Paleis der Academiën op 5 en 6 april 2001 werd gehouden, verschenen begin 2002.

En mai 2001 s'est déroulé à La Paz, conjointement avec la «Academia Nacional de Ciencias» de Bolivie, un symposium international consacré au Bassin du lac Titicaca. Un recueil d'Actes (comportant près de 500 pages) intitulé *Contribución al Conocimiento del Sistema del Lago Titicaca*, vient d'être publié à La Paz.

In voorbereiding / En préparation :

— *Mededelingen der Zittingen* : 48 (3).

— Verhandelingen :

*Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen* :

Nathalie STEPHENNE :

«Un modèle dynamique de simulation pour comprendre les processus de changement d'utilisation du sol dans la région soudano-sahélienne»

Jean-Pierre DUJARDIN :

«Los Vectores de la Enfermedad de Chagas»

(Il s'agit d'une réédition augmentée d'un mémoire qui fut publié par notre Académie en français en 2000.)

— Acta :

Millenarian Movements in Africa and the Diaspora (verschijnen als supplement in de reeks *Mededelingen* (suppl. 47)) ;

Sustainable Agriculture in the Third World : defining a Role for Transgenic Crops and Research. Dit seminarie vond plaats in het Paleis voor Congressen op 26 en 27 maart 2001 en werd georganiseerd in samenwerking met de Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling (FRDO), de „Conseil interuniversitaire de la Communauté française de Belgique” (CIUF) en de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR).



— Hors série :

Droit et Justice au Congo belge et au Ruanda-Urundi (ouvrage collectif qui offrira un tableau historique de l'évolution du droit colonial).

## ACTIVITES

Le Bureau s'est réuni deux fois cette année, le 14 mars et le 11 septembre.

Quant à la *Commission administrative*, elle a tenu séance le 21 mars et le 16 septembre dernier.

Le premier *Colloque scientifique et technologique belgo-argentin* s'est tenu à Buenos Aires les 8 et 9 novembre 2001. De Academie verzorgde de wetenschappelijke coördinatie van dit internationale colloquium. Na afloop verzamelde zij de samenvattingen van de wetenschappelijke bijdragen die binnenkort gepubliceerd zullen worden.

Dankzij het succes van dit colloquium komt er binnenkort, meer bepaald op 7 en 8 november e.k., een tweede wetenschappelijke vergadering hier te Brussel, met medewerking van Belgische en Argentijnse deskundigen. Six panels sont d'ores et déjà prévus sur les thèmes suivants : Géotechnique, Recherche spatiale, Sécurité nucléaire, Agro-alimentaire, Antarctique et Micro-électronique.

La Second International Conference on *Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology Climate-related Risk Analysis and Sustainable Development in Tropical Areas (TCMH-2001)* a été organisée à Bruxelles du 12 au 14 décembre 2001. Cette conférence s'inscrit dans le prolongement du TCMH-1996 organisé en hommage au travail scientifique de feu notre Confrère et éminent collaborateur de l'IRM Franz Bultot. La publication des actes est en préparation.

De conferentie *Evolution of Tropical Soil Science : Past and Future* werd op 6 maart 2002 te Brussel georganiseerd. Aan deze workshop, gewijd aan de tropische bodemkunde, namen, naast leden van de Academie en Belgische experts, ook internationale deskundigen deel. De publicatie van de acta is gepland voor begin volgend jaar.

Dans le cadre de notre Accord de coopération avec la «Academia Nacional de Ciencias» de Bolivie, s'est déroulé à La Paz, en mai 2002, un symposium intitulé *Prioridades de Investigación Científica sobre Recursos Naturales Renovables para el Desarrollo Sostenible*. Cette deuxième activité, menée conjointement avec l'Académie bolivienne, a réuni un grand nombre de participants issus de toutes les régions de Bolivie.

Le 5 juin 2002, lors d'une séance académique au Palais des Académies, fut attribué pour la troisième fois le *Prix GlaxoSmithKline des Sciences Médicales d'Outre-Mer*. Ce prix triennal a cette année été décerné au docteur Didier Raoult, attaché à la Faculté de Médecine de Marseille, pour son travail intitulé «Les Rickettsioses d'Outre-Mer». Je tiens ici à formuler nos plus vifs remerciements à la firme GlaxoSmithKline.

L'année académique écoulée fut également marquée par la mise en route d'un grand projet autour du thème des *forêts tropicales*. Ce projet, conduit par un groupe de travail appartenant à la Commission Environnement et Développement, a débouché sur l'organisation d'une séance commune des trois Classes de notre Académie le 23 avril dernier (les textes des exposés figurent dans le *Bulletin des Séances* 48(2)) et sur l'organisation de deux workshops en mai et septembre 2002. Le premier avait pour titre «Monitoring the Evolution of the Tropical Forest Area» et le deuxième «Sustainable Management of the Tropical Forest.» Een derde en laatste workshop gewijd aan de tropische wouden zal handelen over „Tropical Forest and Industrial Society”.

Dans le prolongement de ces activités se déroulera ultérieurement une conférence internationale consacrée aux forêts tropicales. Elle sera l'aboutissement des efforts du groupe de travail dont le but est de présenter un état des lieux de ces forêts à un public aussi large que possible.

2003 constituera une date clé dans l'histoire de notre Académie. En effet, elle fêtera son *septante-cinquième anniversaire*. Cet événement, digne d'être commémoré, formera le thème majeur de notre séance plénière 2003.

A l'automne 2004 aura lieu à Bruxelles une journée d'étude ayant pour thème les deltas : *Man and Environment in Deltas of Developing Countries*. Cette activité est une émanation de la Commission «Environnement et Développement».

Ook in 2004 is een internationale Conferentie voorzien met als thema Zuid-Oost-Azië. De titel hiervan is : *Hubs, Harbours and Deltas in South-East Asia*.

In 2005 zal de Academie een internationale Conferentie over de *Afrikaanse slenk* organiseren, in samenwerking met het Africamuseum van Tervuren.

Monsieur le Président,  
Mesdames et Messieurs,

Il me faut ici exprimer ma gratitude envers tous ceux qui nous ont prodigué leurs efforts afin de nous permettre de réaliser nos divers programmes ; je m'adresse particulièrement :

- A notre Ministre de tutelle et aux Services fédéraux des Affaires scientifiques, techniques et culturelles ;
- A nos Confrères et aux orateurs invités qui ont si efficacement contribué aux séances de Classe et activités publiques ;
- Au Président, aux Directeurs de Classe ;
- Aux membres de nos Commissions, des nombreux groupes de travail, des jurys ;
- Aux rapporteurs qui ont exercé leur esprit critique dans l'examen des divers travaux introduits ;
- Aux membres du secrétariat, qui sont les chevilles ouvrières de notre Institution.

## FONDSSEN EN PRIJZEN

In het kader van het Floribert Jurionfonds, dat als doel heeft bij te dragen tot de vorming van studenten landbouwkunde of diergeneeskunde en hun toe te laten een stage te doen in een overzees land, werd dit jaar één beurs toegekend, nl. aan Saskia MANSHOVEN, tweedejaarsstudente bio-ingenieur aan de Katholieke Universiteit Leuven voor haar project „Een eenvoudige bodemkarakterisatiemethode voor het formuleren van praktische richtlijnen voor irrigatie”. Haar stage zal in Tunesië verlopen.

Monsieur le Président, je suggère qu'à présent nous procédions à l'attribution du prix du Concours 2002.

L'étude de M. Ahmed SHAHNAWAZ intitulée «Photovoltaic Supplement to Diesel Generator Based Supply in an Off-grid Location of East Malaysia» a été couronnée par la Classe des Sciences techniques.

L'auteur, appartenant à la "Faculty of Electrical Engineering" de la «Universiti Teknologi Malaysia (UTM)», se voit conférer le titre de *Lauréat de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*.

Pour conclure, venons-en au Prix Jean-Jacques et Berthe Symoens de Limnologie Tropicale, attribué tous les trois ans. Il fut décerné une première fois en 1996 au Dr Yuzuf Kizito pour sa contribution sur le zooplancton de deux lacs ougandais, puis en 1999 à M. Dirk Verschuren pour son travail sur la paléolimnologie de deux lacs kényans. Cette année il récompense M. Philippe Branchu, auteur d'une étude sur le «Cycle des éléments majeurs et traces dans les grands lacs de rift tropicaux (lacs Tanganyika et Malawi). Processus et enregistrements biogéochimiques». Ingénieur des Travaux publics de l'Etat, M. Branchu est actuellement responsable de l'Unité Chimie-Environnement du Laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Lille. Le lauréat est l'auteur de nombreuses publications relatives aux lacs tropicaux.

**Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen**

---

**Classe des Sciences morales et politiques**

## Le retour à la tradition dans le jugement du génocide rwandais : le *gacaca*, justice participative\*

par

Charles NTAMPAKA \*\*

RESUME. — Le 12 octobre 2000, le parlement rwandais a voté une loi instituant les juridictions *gacaca*, une forme de justice pénale inspirée du droit traditionnel rwandais, qui va permettre à la population, sans l'assistance d'un magistrat, de conduire des enquêtes, d'établir les preuves des infractions, grâce notamment aux témoignages, de décider de la sanction et d'organiser l'exécution des peines et le paiement des dommages et intérêts. D'une juridiction familiale ponctuelle et conciliatrice, la juridiction *gacaca* devient une juridiction contentieuse, chargée d'appliquer le code pénal et de connaître notamment du crime de génocide.

L'Etat rwandais qualifie cette nouvelle manière d'aborder la justice de « justice participative ». Le *gacaca* veut s'inspirer du droit traditionnel pour régler le contentieux du génocide et des crimes contre l'humanité (plus de 125 000 détenus). Le 4 octobre 2001, environ 260 000 nouveaux magistrats ont été élus. La seule exigence est de savoir lire et écrire. Ils devront, après une courte formation, commencer les procès des 125 000 détenus. Les nouveaux magistrats seront-ils assez armés pour garantir aux justiciables les droits fondamentaux prévus par les Conventions internationales et les lois rwandaises ?

Cette nouvelle forme de justice laisse beaucoup d'analystes sceptiques. La société rwandaise a évolué tout comme les attentes de justice de la population. Les crimes commis sont d'une telle gravité qu'ils nécessiteraient un jugement exemplaire pour établir la vérité, et parvenir à une véritable paix sociale. Les juridictions *gacaca* vont-elles répondre à ces préoccupations ?

SAMENVATTING. — *De terugkeer naar de traditie bij de rechtspraak over de Rwandese genocide : gacaca, participatie bevorderende rechtspraak.* — Op 12 oktober 2000 heeft het Rwandese parlement een wet gestemd ter invoering van de *gacacajurisdictie*, een vorm van strafrecht geïnspireerd door het traditionele Rwandese recht, die de bevolking zal toelaten om, zonder bijstand van een magistraat, enquêtes in te stellen, bewijsstukken voor inbreuken op te stellen, meer bepaald op grond van getuigenissen, over sancties te beslissen en strafuitvoeringen en betaling van schadevergoedingen en intresten te organiseren. Van een nauwgezette en verzoenende familiale rechtsmacht, wordt de *gacacajuris-*

\* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 11 décembre 2001. Texte définitif reçu le 27 mars 2003.

\*\* Maître de conférence Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (Faculté de Droit), rue de Bruxelles 61, B-5000 Namur (Belgique).

dictie een contentieuze rechtspraak, belast met de toepassing van de strafwet en het oordelen over de volkenmoord.

De Rwandese Staat noemt deze nieuwe manier om de rechtspraak aan te pakken „participatie bevorderende rechtspraak”. De *gacaca* wil zich laten leiden door het traditionele recht om de geschillen van de volkenmoord en de misdaden tegen de menselijkheid (meer dan 125 000 gevangenen) te regelen. Op 4 oktober 2001 werden ongeveer 260 000 magistraten verkozen. De enige vereiste is kunnen lezen en schrijven. Na een korte opleiding zullen zij de processen tegen de 125 000 gedetineerden moeten aanpakken. Vraag is of de nieuwe magistraten voldoende gewapend zijn om de door de internationale conventies en de Rwandese wetten voorziene fundamentele rechten van de justitiabelen te garanderen.

Vele analisten staan sceptisch tegenover deze nieuwe rechtsvorm. De Rwandese samenleving en de rechtsverwachtingen van de bevolking zijn veranderd. De begane misdaden zijn zo ernstig dat zij een exemplarische veroordeling vereisen om de waarheid aan het licht te brengen en tot een daadwerkelijke sociale vrede te komen. Zullen deze *gacacajurisdicties* aan deze bezorgdheid tegemoetkomen ?

SUMMARY. — *Return to Tradition in the Judgement of the Rwandan Genocide : Gacaca, Participating Justice.* — On October 12th, 2000, the Rwandan Parliament passed a law of *gacaca* jurisdiction. This jurisdiction is seen as a kind of penal system inspired by the traditional Rwandan law. It will allow the population, without the lawyer assistance, to investigate, to prove the guilt notably through testimonies, to determine the sentence, to execute it and to organize the payments of damages. From its original state of a family, punctual and conciliatory jurisdiction, *gacaca* jurisdiction has now moved to a contentious jurisdiction, which will follow the penal code and judge particularly the genocide crime.

The Rwandan Government calls this new way of judging the “participating justice”. *Gacaca* intends to be inspired by the traditional law in order to solve the question of genocide and crimes against humanity (more than 125,000 detainees). On October 4th, 2001, nearly 260,000 new judges were elected. The only criterion required to be eligible was to be able to read and write. After a short training course, these judges will start dealing with the judgement of the 125,000 detainees. Will the new judges have enough capability to guarantee the accused persons the fundamental rights required by the international and Rwandan law ?

Regarding this new kind of justice, many analysts remain sceptic. The Rwandan society has changed, the population needs from justice as well. The crime committed is so heavy that it requires a genuine justice, able to bring the truth and to achieve a real social peace. Will the *gacaca* jurisdictions respond to this preoccupation ?

## 1. Introduction

Neuf ans... Neuf ans déjà que le génocide et les massacres ont déferlé sur le Rwanda. Combien de victimes ? 500 000 ? Un million ? Davantage ? Personne ne le sait. Ce qui est certain, c’est que le deuil a blessé en profondeur la plupart des familles dans et en dehors du Rwanda. La violence est devenue cyclique. Les autorités rwandaises et la Communauté internationale tentent de trouver les voies

et moyens de casser ce cycle de violence et de rétablir la légalité. La réconciliation exigera d'établir l'horrible vérité et de juger tous les auteurs des crimes. Mais comment y parvenir ? Plusieurs voies ont été combinées : la justice classique rwandaise, la justice des pays d'accueil des personnes soupçonnées d'avoir pris part au génocide et aux massacres et le Tribunal pénal international pour le Rwanda d'Arusha. Les faibles résultats obtenus ont incité les Rwandais à créer une juridiction originale pour régler le contentieux du génocide : le recours aux modes traditionnels de règlement des différends, le *gacaca*.

Nous décrirons d'abord le fonctionnement du système judiciaire classique rwandais en relevant ses lignes de force et ses faiblesses, ensuite nous ferons un survol des apports de la Communauté internationale pour répondre au défi juridique du génocide, et enfin nous examinerons plus en profondeur les nouvelles juridictions *gacaca*, leur champ d'action traditionnel, les développements intervenus depuis la centralisation de la justice dans les mains de l'Etat et la nouvelle approche de la justice «participative» proposée par le Gouvernement rwandais.

## 2. La justice classique à l'épreuve du génocide

Avant avril 1994, le Gouvernement rwandais avait lui-même reconnu que le système judiciaire éprouvait «d'énormes difficultés dans son fonctionnement, suite à l'insuffisance des moyens humains et matériels et à l'ingérence des autorités politiques et administratives». Il en avait conclu qu'il était difficile «d'améliorer la situation des droits de l'homme dans un pays dont le système judiciaire ne fonctionne pas convenablement» [1] \*.

Directement après le génocide, le Rwanda devait, sans moyens humains ni matériels, faire face à l'un des plus gigantesques défis qui se soient jamais présentés à un système judiciaire. Il devait rétablir la légalité. Sur les 742 magistrats en fonction avant le mois d'avril 1994, 260 sont rentrés au pays, dont 12 juristes seulement.

### 2.1. LES REFORMES LEGISLATIVES ET INSTITUTIONNELLES

La ratification de la Convention sur le génocide du 9 décembre 1948 en 1975 n'avait pas été suivie d'une législation appropriée. En 1996, le Gouvernement rwandais adopta une loi organique ayant pour objet «l'organisation de la mise en jugement des personnes poursuivies d'avoir, à partir du premier octobre 1990, commis des actes qualifiés et sanctionnés par le code pénal et qui constituent :

- soit des crimes de génocide ou des crimes contre l'humanité tels que définis par diverses conventions internationales auxquelles le Rwanda a adhéré ;

---

\* Les chiffres entre crochets [ ] renvoient aux notes, pp. 447-450.

— soit des infractions prévues par le code pénal et commises en relation avec les événements qui ont marqué la période au cours de laquelle ont été commis le génocide et les crimes contre l'humanité» [2]. La nouvelle loi permet au Ministère public de classer les personnes soupçonnées de participation au génocide en quatre catégories suivant la gravité des actes commis [3].

## 2.2. DES ENJEUX ENORMES FACE A DES MOYENS REDUITS : LA JUSTICE DANS L'IMPASSE

Aux termes de l'article 86 de la Constitution et de l'article 25 des Accords de Paix d'Arusha relatifs au Partage du Pouvoir, «le pouvoir judiciaire est exercé par les cours et tribunaux et autres juridictions».

L'organisation judiciaire du Rwanda se présente aujourd'hui comme suit : une Cour suprême comprenant six sections : la Cour de cassation, la Cour constitutionnelle, la Cour des comptes, le Conseil d'Etat, le Département des Cours et Tribunaux et le Département des Juridictions *gacaca*, quatre cours d'appel (Kigali, Ruhengeri, Nyabisindu et Cyangugu), douze tribunaux de première instance et 143 tribunaux de canton. Au sein des tribunaux de première instance avaient été organisées en 1996 des chambres spécialisées chargées du jugement des crimes de génocide et de crimes contre l'humanité [4] ; la loi sur les juridictions *gacaca* attribue cette compétence aux juridictions *gacaca* et aux tribunaux ordinaires. A côté des juridictions de l'ordre judiciaire existent le conseil de guerre et la cour militaire, des juridictions militaires compétentes pour les infractions commises par les militaires (voir Annexe I : organigramme des Cours et Tribunaux).

Le Ministère public comprend un parquet général près la Cour suprême, quatre parquets généraux près les cours d'appel, un parquet de la République près chaque tribunal de première instance et un auditorat militaire près le conseil de guerre ainsi qu'un auditorat général près la cour militaire [5] (voir Annexe II : organigramme du Ministère public).

Aujourd'hui, la magistrature assise compte 784 magistrats : 27 à la Cour suprême, 31 dans les cours d'appel, 187 dans les tribunaux de première instance, 563 dans les tribunaux de canton. Seuls 67 magistrats sont licenciés en droit.

Le premier procès de génocide a commencé en décembre 1996. Depuis cette date, selon un rapport de 2001 de l'association LIPRODHOR, le nombre des décisions augmente d'année en année : 346 en 1997, 928 en 1998, 1318 en 1999, 2 458 en 2000 et 877 dans la première moitié de 2001. La LIPRODHOR explique cette accélération par le renforcement des moyens des tribunaux, l'augmentation du nombre des magistrats et des pratiques «d'itinérance» des sièges, les procès collectifs dits groupés, le recours des détenus à la procédure d'aveu et au plaidoyer de culpabilité ainsi que l'instauration d'un climat de sécurité dans le pays. Mais, malgré les efforts faits par le Rwanda pour la remise en marche des juridictions, plus de 120 000 personnes sont détenues dans les prisons et dans les cachots communaux.



### 3. La justice internationale et le génocide rwandais

Dans un rapport des Nations Unies de 1993 [6], l'impunité revient comme l'une des causes du mal rwandais. «Tout comme l'incitation à la haine et au meurtre, l'impunité est une cause récurrente des massacres» (...). Le rapporteur spécial recommandait aux Nations Unies, quelle que soit l'évolution politique, de ne pas «consacrer, sous arrangements politiques, l'impunité des auteurs de génocide et d'autres crimes contre l'humanité. Bien au contraire, ils doivent prévoir des mécanismes permettant effectivement de sanctionner les auteurs. C'est là une des conditions de la réconciliation et de l'unité nationales».

En vertu de l'article 29 de la Charte des Nations Unies, le Conseil de Sécurité a créé, le 8 novembre 1994, le tribunal pénal international pour le Rwanda chargé de juger les personnes présumées responsables d'actes de génocide ou d'autres violations graves du droit international humanitaire commis sur le territoire rwandais entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre 1994 [7].

La résolution 978 du Conseil de Sécurité [8] priait instamment (...) «les autorités nationales compétentes d'arrêter et de mettre en détention, conformément à leur législation nationale et aux normes applicables du droit international, les personnes trouvées sur leur territoire, contre lesquelles il existe des preuves suffisantes qu'elles se sont rendues coupables d'actes entrant dans la compétence du Tribunal International Pénal pour le Rwanda». Il ne fallait même pas que le tribunal en fasse la demande, les pays concernés devraient juger ces personnes ou les extradier.

Quelques pays ont entamé des poursuites judiciaires, d'autres ont simplement exécuté des mandats délivrés par le Tribunal pénal international pour le Rwanda.

Ainsi, en Belgique, cinq personnes ont été arrêtées et transférées à Arusha : M. Emmanuel Ndindabahizi, ancien ministre des Finances, MM. Joseph Kanyabashi et Alphonse Ndayambaje, tous deux anciens bourgmestres, et M. Joseph Nzabilinda. Quatre personnes ont été jugées et condamnées par une cour d'assises [10] ; d'autres dossiers sont en cours d'instruction.

Le Gouvernement rwandais a en définitive décidé de solliciter une forme traditionnelle de règlement des conflits, le *gacaca*, littéralement la justice du gazon, qui implique la population dans un mécanisme à mi-chemin entre une formule juridictionnelle et une formule sociale de règlement des conflits, et dont on espère qu'il permette la résorption du contentieux carcéral en quelques années. Une étude du système traditionnel *gacaca* permettra de replacer le *gacaca* dans le cadre traditionnel et de faire mieux comprendre sa portée actuelle et ses chances.

### 4. Le *gacaca* de droit traditionnel

Un plan d'action du Ministère de la justice du 20 août 1994 demande, en son point 13, de «revaloriser l'institution d'agacaca pour le règlement pacifique des

différends». On met beaucoup d'espoir dans cette institution pour appuyer la justice, pour réduire le nombre d'actions soumises aux tribunaux et ramener un climat de confiance au sein des populations.

Mais, comme dit A. Sohier, «une institution ne peut être examinée isolément. Il faut, pour en saisir le sens, la confronter avec l'ensemble de la coutume, la replacer dans l'organisation de la société, rechercher sa conformité aux mœurs, aux croyances...» [10]. Le système judiciaire traditionnel était étroitement lié à l'organisation familiale et à la philosophie de la vie. En l'absence d'une instance étatique de règlement des différends, la famille s'organisait pour imposer l'ordre parmi ses membres.

#### 4.1. LES RAPPORTS ENTRE LA JUSTICE ETATIQUE ET LA PHILOSOPHIE DE LA VIE

##### 4.1.1. *La méfiance par rapport au droit étatique*

Alors que le droit de type occidental est un ensemble de normes générales et abstraites, adoptées suivant une procédure préétablie et assorties d'une sanction, le droit traditionnel n'est pas partout une discipline distincte de la religion, de la morale, d'autres mécanismes de contrôle social.

Les Rwandais, tout comme les Africains en général, ont peur du droit, parce qu'il ne permet pas de régler les conflits mais les entretient. Comme le constate Alliot à juste titre, «l'Africain a horreur du jugement qui clôt une querelle en appliquant aux deux parties une loi préétablie. La justice n'est pas affaire technique, elle est d'abord expression de l'autorité : c'est le chef qui doit la rendre. Ensuite, il s'agit moins de trancher conformément à une loi que d'amener les parties à se concilier : le rappel de la règle coutumière est surtout destiné à obtenir l'acquiescement des intéressés. Juger, ce n'est donc pas faire appliquer un texte par un technicien, c'est pour le chef rapprocher des esprits, concilier des hommes» [11].

Ainsi, traduire un voisin en justice constitue une injure grave à son endroit, car cela est interprété comme le refus du principe de conciliation. Au lieu de viser l'harmonie sociale, la décision judiciaire cristallise les positions, donne à chacun son droit qu'il peut faire valoir contre son groupe social, sa famille ou son Etat. Mais elle pérennise également les rancœurs des parties en conflit parce qu'elle détermine le gagnant et le perdant et fixe les limites des réparations à réclamer. Il se crée ainsi un fossé entre le droit que le peuple suit et le droit que le législateur impose ; ce dernier est ressenti comme un élément extrinsèque pouvant porter atteinte à la cohésion des familles. La domestication du droit occidental rencontre ainsi des obstacles non seulement d'ordre technique, mais également d'ordre psychologique, parce qu'il ne représente pas toujours le juste, l'idéal de la justice recherché.

La plupart des sociétés africaines ne distinguent pas le droit civil du droit pénal ni le droit privé du droit public. Toute violation d'une règle est ressentie

comme un trouble social qu'il faut réparer. Le *gacaca* n'a aucune règle de procédure préétablie, aucun lieu de réunion obligatoire, aucune règle de fonctionnement. La règle de droit n'est pas fixe et inamovible.

#### 4.1.2. *Les rapports entre la justice et l'organisation socio-familiale*

##### 4.1.2.1. La justice du chef de famille et le pluralisme judiciaire

En l'absence d'une instance étatique de règlement des différends, la famille s'organisait pour imposer l'ordre en son sein et pour résoudre les différends qui pourraient naître dans ses relations avec les familles voisines. Il s'agissait d'une justice familiale et ponctuelle dont les règles applicables s'inspiraient des pratiques juridiques, religieuses et philosophiques de la population.

Le chef de famille se trouve au sommet de la pyramide familiale. La fécondité de la famille dépendra de la force vitale de son chef. Ce dernier édicte des règles provenant de la volonté des ancêtres. Une telle organisation confond tous les pouvoirs entre les mains d'une même personne : le chef de famille est à la fois le juge du groupe, son avocat, son administrateur et son prêtre. Il règle les différends en appliquant des normes existantes, il implore les ancêtres au nom du groupe, il sert d'intermédiaire lorsque des conflits opposent des membres de familles différentes ; il gère et répartit les biens du groupe.

Selon Kouassigan, «la parenté est à la fois sociale et religieuse en tant qu'elle est appartenance et participation mystique à son groupe social, soumission à des préceptes religieux et à ses valeurs morales. La participation au culte et la soumission aux mêmes interdits créent entre des individus d'un même groupe des réseaux complexes de droits et d'obligations qu'ignore souvent la parenté physiologique dans la pensée juridique européenne» [12].

Le pouvoir politique reconnaissait les compétences des *gacaca*. Ainsi il était dit *Urujya ibwami rubanza mu bagabo*, littéralement «une cause pour qu'elle soit entendue chez le Mwami (roi), elle doit d'abord l'avoir été chez les hommes». Ce sont uniquement les hommes qui composent les conseils de famille dans lesquels les décisions sont prises. Le *gacaca* n'avait ni place fixe, ni période déterminée de réunion. La juridiction se réunissait suivant les circonstances et les urgences [13].

Parallèlement aux *gacaca* existait une justice des chefs et du Roi (Mwami) qui n'intervenait que dans les cas jugés graves ou pour résoudre des problèmes familiaux qui ont des conséquences sur d'autres personnes étrangères à la famille [14].

Ces chefs politiques rendaient justice dans les conflits opposant des familles différentes ou dans les conflits familiaux mettant en cause l'un de leurs protégés. Le Mwami avait le droit d'intervenir à tout moment pour rendre justice. Selon des informateurs, la faute la plus grave pour un chef était, semble-t-il, de couper le contact entre le Mwami et les sujets.

La période du mandat et de la tutelle belges fut caractérisée par la reconnaissance du pluralisme juridique et du pluralisme judiciaire. Parallèlement aux *gacaca* familiaux non réglementés, l'autorité belge de la tutelle avait introduit des juridictions de droit écrit à compétence générale et les juridictions coutumières compétentes dans certaines matières et uniquement lorsque des indigènes étaient en cause [15].

#### 4.1.2.2. La responsabilité collective de la famille et le devoir de vengeance

Parfois, la réconciliation entre deux groupes devient impossible. Ou bien le nombre des membres est important et un groupe veut supplanter l'autre, ou bien le tort causé est jugé inacceptable. La vengeance est inévitable. Elle s'exerce indistinctement sur tous les membres mâles du groupe parental du délinquant.

Si la famille ne satisfait pas à ce devoir de vengeance, les esprits de la victime s'en chargeront eux-mêmes en importunant de diverses manières les vivants de leur propre famille. Il s'agit d'un devoir religieux de fidélité aux ancêtres, devoir auquel tous les membres de la famille sont tenus [16]. La responsabilité tant pénale que civile est collective.

Mais la mort d'une personne ne donne pas nécessairement lieu à la vengeance ou à la sanction. Les familles peuvent s'entendre pour conclure une alliance par un mariage entre deux de leurs membres. La famille de la victime recevra une épouse qui donnera naissance à des enfants pour compenser la perte subie. La nouvelle alliance tissera l'unité des deux familles et réparera le tort causé. Les enfants qui naîtront pourront honorer la mémoire du disparu. La justice ne devra pas intervenir.

Dans certains cas, lorsqu'une des familles est trop faible pour assurer sa propre défense, elle enterre un tronc de bananier à la place d'un membre de la famille ennemie pour convaincre l'esprit de la victime que la vengeance a été faite. Lorsque la vengeance devient cyclique, que les deux familles sont aussi puissantes, l'intervention du Mwami est requise. Ce dernier décrète la fin de la vendetta (*guca inzigo*), oblige les deux chefs à se réconcilier en sa présence. Le cycle de la vengeance doit s'arrêter ; la reprise des hostilités serait un acte de rébellion sanctionné directement par le Mwami lui-même.

#### 4.1.3. Institutionnalisation des inégalités

##### 4.1.3.1. L'équilibre entre les droits et les devoirs

Le droit traditionnel détermine les droits de chacun en fonction des responsabilités qu'il assume dans le groupe. Par ailleurs, ces droits ne sont pas définitivement établis, la protection de l'individu est parfois occultée par les nécessités d'assurer la cohésion du groupe. La règle de droit plie souvent devant les impératifs de sécurité collective ou la raison du plus fort faisant valoir ses propres

intérêts. Le sentiment d'appartenance à un groupe et l'emprise quasi magique de celui-ci sur chacun des membres atténuent dans une certaine mesure les revendications individuelles.

Les relations entre générations sont faites de rapports de subordination et de crainte révérencielle. Chaque génération est soumise à celles qui lui sont supérieures par antériorité. Cette soumission dans les relations entre une personne et une autre de la génération ascendante s'explique par la nécessité pour les anciens d'assumer la responsabilité des actes des jeunes qui peuvent engager le groupe familial et ébranler la cohésion, mais également par souci d'assurer la subordination des actes individuels aux intérêts du groupe. Chaque adulte détient un droit de correction sur les plus jeunes.

Les relations entre les membres d'une même génération sont en général égalitaires au sein de la famille étendue. Le droit traditionnel désigne pourtant une personne responsable des actes des plus jeunes et capable de remplacer le patriarche en cas d'absence ou d'empêchement. Le plus âgé est considéré comme le plus proche des ancêtres et détient l'autorité sur les personnes et leurs biens [17].

L'application des règles tient compte de la hiérarchie et des inégalités consacrées. Ainsi, le fils du chef sera chef et personne ne peut concevoir le pouvoir autrement. L'homme n'a de droit que suivant le poste ou la responsabilité qu'il occupe au sein du groupe. La légitimité de l'autorité et sa crédibilité reposent sur la position occupée dans l'échelle sociale. L'autorité se transmet de génération en génération, elle n'est pas élective. Les postes de responsabilité au sein du groupe sont occupés par ceux que le droit traditionnel désigne comme titulaires de ces postes, suivant le rang social, la proximité des ancêtres.

Un tel système se répercute sur l'organisation politique et administrative où la coutume ne conçoit pas l'égalité entre individus. C'est ce que Jacques Maquet appelait «les prémisses d'inégalité» [18]. Mais on peut affirmer que les populations considèrent ce droit comme juste malgré les inégalités. Il est paradoxal de parler à la fois d'inégalités et de justice. Pourtant, en droit traditionnel, chacun doit recevoir ce à quoi il a droit, dans le cadre où il se trouve. Toute injustice est ressentie comme la diminution de la personne, de sa force vitale, et une violation d'une règle donnée par Dieu et par les ancêtres. Chacun doit avoir la conviction que la règle appliquée représente l'esprit du juste.

#### 4.1.3.2. La primauté de la Communauté par rapport à l'individu

Les lignages rwandais constituant la société sont à l'image d'un arbre dont les racines sont les ancêtres, les anciens encore en vie formeraient le tronc suivant la proximité avec les ancêtres et enfin leurs descendants seraient répartis dans les branches et les feuilles selon les générations et le degré de parenté. La vie du groupe dépend de sa soumission aux préceptes des ancêtres qui, en retour, les

protègent. Chaque membre contribue à la bonne marche du groupe parce que la perte du contact avec la force vitale du père, est une condamnation à mort. La peine la plus grave sera l'exclusion du groupe familial et l'absence de protection.

La solidarité entre les membres est entretenue par des proverbes et des interdits enseignés et répétés tous les jours aux jeunes et dont la violation entraîne des sanctions surnaturelles. L'ancien est le garant de l'union et de la solidarité entre les membres. La solidarité n'est pas seulement une règle coutumière mais un principe moral auquel on croit fermement. Cette solidarité a été constatée par Mulago dans la partie de l'Afrique des Grands Lacs mais son observation vaut pour beaucoup de régions [19].

#### 4.1.3.3. Le recours au principe de la force vitale pour consolider les inégalités

Chez les Rwandais, la philosophie de la vie se structure autour de l'idée fondamentale de la «force vitale» et des notions connexes d'accroissement vital et l'influence vitale réciproque. Cette force vitale justifie la hiérarchie au sein de la famille.

La force vitale n'est pas un attribut de la nature humaine, mais en est l'essence même. L'homme est force douée d'intelligence. Il est composé d'un corps et d'une partie invisible, qui est le principe vital animal (les animaux ont aussi une ombre). Après la mort, cette partie invisible de l'animal disparaît, mais celle de l'homme subsiste : il quitte son corps et devient un esprit [20].

Toute matière est force : l'homme, le règne animal, le règne végétal, le règne minéral (notamment la terre). Ces forces peuvent augmenter ou diminuer en degré, agir les unes sur les autres [21]. Ainsi, l'homme vivant ou mort peut directement renforcer ou diminuer un autre homme dans son être ; l'homme peut, grâce à sa force vitale, influencer même des forces inférieures, notamment les animaux, les végétaux ; l'homme peut en outre influencer un autre être raisonnable en agissant sur une force inférieure.

Les esprits peuvent être maléfiques ou bénéfiques, ils peuvent être envoyés pour faire du mal ou du bien à d'autres personnes ; ils peuvent servir comme protecteurs des vivants. Ainsi, certains Africains croient qu'il est possible d'envoyer des esprits mauvais chez un voisin pour l'empêcher d'avoir des enfants, pour détruire ses plantations ou son bétail, mais qu'on peut également envoyer des esprits protecteurs de ces plantes ou de ce bétail.

Il existe une interaction hiérarchisée entre les êtres et les forces. Alors que dans la conception de la philosophie occidentale chaque individu dans son intimité est autonome par rapport aux autres, les Rwandais considèrent qu'il y a interaction des êtres par rapport aux autres, de sorte qu'un être peut augmenter la force vitale d'un autre ou la diminuer.

C'est la force de vie du père qui fait subsister celle du fils, qui la développe, qui la rend prospère, la protège et la défend contre les influences adverses [22].



Le respect dû au père n'est pas seulement une application du droit traditionnel, mais une condition de survie, un devoir religieux, une sorte de dépendance vitale que l'individu ne peut pas écarter. Cette dépendance justifie le rôle de juge et de prêtre que joue le père au sein de la famille et le patriarche au sein du clan.

L'individu n'a pas d'existence autonome, il continue à dépendre de la force vitale de son auteur et, par lui, des ancêtres, jusqu'au fondateur du clan. Un frère, nommé chef de famille, devient un «autre père», il a sur ses frères et sœurs des droits et des obligations, car il devient leur intermédiaire auprès des ancêtres. Il est en droit le chef, il peut faire respecter les règles de conduite, gérer les biens communs et les hommes ; il est le seul propriétaire attitré des biens collectifs, il conclut seul les contrats au nom du groupe.

## **5. La fonction de juger, une fonction sacrée**

Le lignage, en tant qu'entité juridique, exerce des fonctions spécifiques dans la vie des individus. Le lignage agit par le patriarche qui le représente et qui est assisté par un conseil des anciens. La famille assure l'éducation, organise la vie socio-économique des membres et règle les conflits qui naissent entre les membres et entre les membres et les tiers.

### **5.1. LE CHEF DE FAMILLE, UN JUGE NATURELLEMENT DESIGNÉ**

La fonction de juger est sacrée, elle est une attribution du chef, elle n'est pas élective. En principe, le patriarche règle tous les conflits. Il propose des solutions en tenant compte de l'intérêt de la famille pour mettre un terme au conflit, mais il peut également saisir le conseil des anciens pour une décision collective. Le conseil des anciens entend les parties et décide souvent séance tenante.

La décision se résume souvent en une réparation du tort causé à l'autre partie et au groupe tout entier et à un effort d'amener la personne fautive vers une plus grande harmonie avec la conduite de tous.

### **5.2. JUGER SANS HUMILIER LE PERDANT**

En général, les anciens recherchent dans leur décision la conciliation des parties et non l'humiliation par l'application des règles de droit. L'humiliation du prévenu est une diminution de sa force vitale. La justice familiale ne fait aucune distinction entre une infraction pénale et une faute civile ; toutes les actions mettent en cause l'unité de la famille et doivent être jugées pour ramener cette unité.

Certaines décisions, pourtant, peuvent être très sévères, notamment l'exhérédation, c'est-à-dire l'exclusion d'un membre insoumis de la famille et des biens familiaux occupés. La personne ainsi exclue perd tous ses droits et n'assume

aucune obligation au sein du groupe. Cette sanction peut être comparée à la mort civile. La famille considère la personne comme morte et assure son remplacement dans toutes les fonctions familiales. La décision est immédiatement exécutoire.

### 5.3. INTERACTION ENTRE LE DROIT ET LES PRATIQUES RELIGIEUSES

Les limites entre le droit et les pratiques religieuses ne sont pas toujours très précises. Peut-on concevoir un droit appliqué sans devoir recourir aux règles de la morale ou de la religion ? L'exemple ci-après montre cette confusion entre les règles de droit et les pratiques religieuses.

En 1960, un magistrat européen, en activité dans les colonies, a reçu une plainte contre une femme soupçonnée d'avoir tué un enfant par l'envoi de mauvais esprits. Le code pénal colonial ne comportait pas une telle infraction. Le magistrat ordonna que la femme soit immédiatement relâchée. Mais elle fut tuée ultérieurement par la famille de la victime, convaincue de sa culpabilité. En fait, la population lui reprochait d'utiliser sa force vitale pour faire du mal aux autres, ce qui est une infraction en droit traditionnel.

Ainsi, au sein de la population, tous les événements de la vie doivent trouver une explication, le mal est présent partout. Ainsi, la foudre qui tombe sur un bien d'autrui est sûrement envoyée par un voisin jaloux, la maladie corporelle ne peut être qu'une punition divine pour une atteinte à un interdit, la mort d'une personne ne peut provenir que d'un sorcier, auquel la population reconnaît des pouvoirs surnaturels.

Cet exemple illustre l'existence de rapports, confus mais étroits, entre le droit et les pratiques magico-religieuses. En effet, certaines règles traditionnelles naissent de pratiques religieuses, d'autres recourent aux sanctions magico-religieuses, qui s'ajoutent aux sanctions civiles ou pénales. On peut demander aux esprits de déterminer le coupable lorsqu'un crime a été commis. Certaines règles de droit naissent de ces croyances populaires ou s'appliquent en tenant compte de telles croyances. Le droit ne suffit pas pour résoudre un conflit, il faut y ajouter des pratiques religieuses de purification ou des sacrifices pour calmer les esprits qui, en fin de compte, sont les instigateurs du mal.

#### 5.3.1. *Les preuves magico-religieuses*

Lorsque le droit ne suffit pas pour établir la culpabilité ou l'innocence d'un prévenu, le juge saisi peut recourir aux preuves d'origine religieuse ou magique. Lorsque les humains ne sont pas capables de trouver des preuves, ils recourent au surnaturel. En cas de vol, les personnes soupçonnées pouvaient être soumises à l'épreuve du fer rouge ou de l'eau bouillante. Ceux qui imposaient ces preuves avaient la conviction que le divin désignerait le coupable. L'essentiel pour la



communauté était de lever tout soupçon en son sein même si un innocent devait périr.

Lorsque la société ne veut pas organiser de tels supplices, elle procédait à la divination, notamment par l'examen des entrailles de poussins ou de moutons, par l'observation du mouvement de certains insectes, par la direction de la flamme de la graisse brûlée, etc. Le devin finissait par séparer «le coupable» des prévenus innocents.

### *5.3.2. La détermination et le sens des sanctions*

La sanction devait être à la fois une punition, pour faire comprendre la gravité du tort causé par le délinquant, mais aussi un moyen de s'amender et de réintégrer le groupe. La prison est une sanction inconnue, car elle permet seulement d'isoler le criminel et de le rendre plus mauvais. Pour des cas graves, l'auteur et sa famille devaient payer une forte amende et des dommages et intérêts en têtes de bétail, en heures de travail ou en boissons. Les boissons devaient être partagées en signe de réconciliation.

Mais la sanction ne suffisait pas. Il fallait en plus une purification du coupable et de la communauté pour que le tort causé puisse être conjuré. L'homme est naturellement bon ; il n'y a que les mauvais esprits qui le poussent à violer les règles établies. Dès que ceux-ci sont partis, l'homme retrouve sa place. Tous sont convaincus que les esprits du mal l'ont habité et l'ont poussé à de tels méfaits. C'est pourquoi rien ne sert d'appliquer seulement le droit si les mauvais esprits ne sont pas éloignés, le criminel risquerait de récidiver. Ainsi, à côté de la sanction, le purificateur ou le devin devait administrer des produits purifiants à l'auteur de l'infraction et à la communauté et prononcer des formules de purification.

Lorsque la société n'a pas établi de règles précises, des tabous et des interdits déterminent la conduite à suivre. Souvent, ces tabous veulent prévenir contre un comportement qui peut entraîner des conséquences graves sur la société. La transgression d'un tabou exige obligatoirement une purification.

## **5.4. LE DEROULEMENT DU PROCES DEVANT LE GACACA**

### *5.4.1. La preuve de l'existence du droit*

Suivant la période de son histoire, le droit traditionnel disposait d'institutions attestant son contenu. Les coutumes étaient gardées par les anciens qui devaient les rapporter chaque fois que leur intervention était requise. Ils devaient en outre rapporter fidèlement ce qu'ils avaient appris et pratiqué au cours de leur vie. La preuve de la coutume donnée par de telles personnes était irréfutable.

La difficulté actuelle provient principalement du fait que personne ne connaît le pourquoi de telle ou telle coutume, le but recherché, la volonté de la collecti-

tivité qui a adopté la règle. Le témoignage reste le moyen le plus utilisé pour établir l'existence et le contenu d'une coutume.

#### 5.4.2. *Les modes de preuves en droit traditionnel*

L'établissement de la preuve de son droit suit certaines règles coutumières connues et assez développées. Certaines règles sont liées à la magie, aux tabous, aux croyances populaires. Ces preuves sont notamment les preuves par ordalie, par le fer rouge, par l'eau bouillante, ... Ces preuves sont aujourd'hui prohibées devant les tribunaux.

D'autres preuves, notamment la preuve par témoin, le serment et l'aveu, sont encore utilisées par la population.

##### 5.4.2.1. La preuve par témoin

Le témoignage est un mode de preuve très fragile parce que les témoins peuvent oublier ce qu'ils ont vu ou déformer la vérité en rapportant ce qu'on leur a dit de dire. Le principe traditionnel est que le témoin ou le juge doivent éviter de prendre parti. Mais suivant les circonstances, le témoin doit apprécier la position à prendre.

Dans un procès devant le *gacaca* deux logiques s'affrontent : d'abord l'obligation de dire la vérité à tout prix (*aho kuryamira ukuri waryamira ubugi bw'intorezo*), littéralement au lieu de taire la vérité, il faut accepter que la tête soit coupée. Les témoins ne pouvaient dire que ce qu'ils ont vu ou entendu, le contraire était désapprouvé socialement. C'est cette vérité dont on dit qu'elle passe dans le feu et ne brûle pas (*Ukuri guca mu ziko ntigushya*), parce que le mensonge permet à une personne d'acquérir une faveur une fois, mais pas deux fois (*Ikinyoma cyicaza umugabo ku ntebe rimwe ntikihamwicaza kabiri*).

Une autre logique impose que, dans certaines circonstances, la vérité n'est pas bonne à dire (*ukuri wavuze uraguhakishwa*), la non-vérité peut vous aider à gagner les faveurs d'un puissant. Il faut d'abord savoir contre qui on va témoigner et en apprécier les risques. C'est ainsi que la culture du mensonge en faveur des grands a pu s'installer.

##### 5.4.2.2. Le serment

Pour mettre un terme à un procès, les juges traditionnels pouvaient, en l'absence d'autres preuves, recourir au serment. Dans les croyances populaires, les gens pensaient qu'on ne peut pas oser jurer en prenant le risque de s'attirer les sanctions surnaturelles en cas de parjure. La partie qui acceptait de prêter serment gagnait son procès. Les croyances populaires étaient encore assez fortes pour dissuader le parjure. Le respect de la parole donnée et la peur de la vengeance de la personne lésée limitaient les faux serments.

#### 5.4.2.3. L'aveu

Dans certaines régions, un aveu formulé par l'auteur d'une infraction serait compris comme une provocation. Ainsi, dans la plupart des cas, l'aveu était fait par le représentant de la famille au nom du prévenu. Il demandait pardon en son nom et s'engageait à le ramener dans le droit chemin. Les conseils de famille ne discutaient dans la suite que des amendes ou des dédommagements à accorder.

#### 5.4.3. *La prise des décisions au sein des gacaca*

La décision était prise immédiatement et publiquement. Le *gacaca* condamnait à des amendes, à la restitution et aux dommages et intérêts. Souvent, les biens demandés étaient remis spontanément et immédiatement. Lorsque les amendes consistaient en cruches de bières, les juges, les témoins et les parties partageaient ces boissons en signe de réconciliation. Dans certains cas, l'offense à la famille était grave et l'intervention du purificateur était nécessaire. Après la purification collective, le conflit était clos.

#### 5.4.4. *L'exécution des décisions du gacaca*

En général, l'exécution des décisions se faisait spontanément. Mais il arrivait que certaines personnes refusent de s'exécuter. La personne lésée s'adressait au patriarche habilité à faire exécuter les décisions prises. Il dispose de moyens économiques, mais également d'une emprise psychologique et sociale importante sur les membres pour faire exécuter les décisions du conseil de famille.

##### 5.4.4.1. Les pressions d'ordre religieux

Le manque de respect à l'égard du chef constitue une violation de la volonté des ancêtres et entraîne des sanctions surnaturelles. Le seul moyen de les conjurer serait d'offrir des sacrifices aux esprits domestiques de la famille. Mais la seule personne intermédiaire entre la famille et les ancêtres est le chef de famille. Un sacrifice accompli par une autre voie serait maléfique pour celui qui l'a fait.

La conviction générale est que le patriarche traduit dans ses actions et ses paroles la volonté des ancêtres qui l'ont institué. Ainsi, tout ordre trouve sa justification et s'impose sans devoir recourir à d'autres moyens pour le faire exécuter.

##### 5.4.4.2. Les pressions économiques

L'organisation de la famille laisse au patriarche le droit de gestion de la propriété immobilière collective. Il dispose ainsi du droit de distribution mais également de reprise des terres pour une redistribution. Etant donné que la terre est la seule richesse permettant une certaine indépendance du foyer, sa distribution permet au chef d'avoir une emprise sur les membres de la famille.

En outre, le mariage est la finalité de l'éducation et la seule voie pour accéder à la majorité [23]. Les biens constituant le titre matrimonial, ainsi que la propriété sur laquelle les fils mariés peuvent s'installer et faire vivre leur ménage, sont donnés par la famille. Celle-ci peut ainsi exercer des pressions en vue du respect de certaines règles de conduite ou de l'exécution d'une décision des instances administratives ou judiciaires de la famille ou de la société.

#### 5.4.4.3. Les pressions sociales

En l'absence d'un système judiciaire protecteur des droits individuels, la famille constitue le seul cadre de protection. La famille entretient une solidarité offensive et défensive et l'exclusion comporte de grands risques. La protection donnée est toujours la contrepartie du respect des règles de conduite existant au sein de la société. Cette solidarité entre les membres d'une famille n'est pas un simple souhait mais une condition de survie du groupe. L'accès à la monnaie et l'évolution des relations entre l'Etat et les individus ont fortement réduit les pressions familiales et ainsi diminué l'autorité du chef de famille.

#### 5.4.5. *La finalité des décisions du gacaca traditionnel*

##### 5.4.5.1. La socialisation du délinquant

Le juge n'a pas pour objectif de rechercher la vérité, ni d'appliquer une règle préétablie ; il recherche dans la mémoire collective les voies et moyens de rétablir l'ordre et d'asseoir l'harmonie sociale. La décision peut être injuste, aux yeux des observateurs, mais l'essentiel est que la paix sociale revienne.

Les juges traditionnels doivent privilégier la socialisation à la punition. Le délinquant doit s'amender et réintégrer la voie communément suivie. Souvent, toute sanction revenait non seulement au remboursement, mais aussi à quelques cruches de bière que tous devaient partager en signe de réconciliation. La justice pénale européenne a privilégié la défense des droits individuels et la détermination du gagnant et du perdant ; le retour à la tradition va poser des problèmes de réadaptation. C'est sans doute l'enjeu des *gacaca* nouvellement institués.

##### 5.4.5.2. La réconciliation

L'application des règles de la coutume traduit un souci permanent de rétablir l'harmonie sociale, de privilégier les intérêts du groupe sur les intérêts individuels, de favoriser la conciliation et d'éviter le conflit. Dans un procès, il n'y a ni gagnant ni perdant. Chacun doit sentir qu'il gagne mais aussi qu'il perd, mais la famille y gagne toujours, car la décision doit aboutir à la réconciliation.

A titre d'exemple, la tradition permet à une femme lésée de quitter temporairement son mari et de se réfugier dans sa propre famille. Le mari est obligé d'aller négocier son retour avec la famille de celle-ci. Le chef de famille écoute sa fille et son gendre afin de résoudre le différend. Le mari est presque toujours per-

dant ; d'abord parce qu'il n'est pas dans sa propre famille, ensuite parce que, pour regagner son ménage, la femme doit sentir que sa famille la protège et qu'elle a eu gain de cause. Le mari paye les amendes fixées et parfois des cadeaux à son épouse. Au retour de la femme, la famille de celle-ci lui remet l'équivalent des biens donnés par le mari ou même plus. Le mari récupère ce qu'il a donné, la femme est contente parce qu'elle a eu gain de cause. La vie commune reprend sereinement.

## 6. Le pluralisme juridique et l'évolution des *gacaca*

### 6.1. INTRODUCTION DU DROIT OCCIDENTAL ET INTERACTIONS AVEC LE DROIT TRADITIONNEL

Malgré le pluralisme juridique, maintes idées européennes se sont introduites. Des coutumes nouvelles, appelées «coutumes évoluées», sont nées de la jurisprudence des tribunaux coutumiers. L'influence occidentale se manifestait surtout dans les grandes agglomérations où se sont développées des coutumes urbaines, très occidentalisées [24].

En général, le pluralisme juridique restait justifié par la différence de compréhension des concepts juridiques et le souci d'une meilleure gestion de la société par des règles secrétées par une longue tradition. Le maintien de pratiques traditionnelles dans les domaines régis par le droit écrit formait une preuve de l'incompréhension de textes imposés ou d'une résistance de la population attachée à ses valeurs propres.

Les possibilités données à la population de recourir aux juridictions et l'intervention croissante du pouvoir central (royal/colonial) dans les affaires intérieures aux lignages ont fini par miner le système traditionnel *gacaca* et par privilégier la voie juridictionnelle dans la plupart des conflits.

On sait que la force des structures traditionnelles reposait sur l'acceptation unanime du principe de la primauté des droits du groupe incarnant la fidélité aux ancêtres sur les intérêts personnels. Les droits de la personne sur lesquels reposent les principes de droit écrit ont contribué à la naissance et au développement des revendications individuelles aujourd'hui croissantes dans tous les milieux [25]. Le mode de vie a changé, les règles applicables doivent suivre ces modifications et accorder des droits individuels dans des domaines jadis réservés au groupe. L'application de nouvelles règles est recherchée par ceux qui en profitent non pas pour arriver à une cohésion sociale, mais pour conserver les acquis du nouveau genre de vie.

### 6.2. LE *GACACA*, UNE JURIDICTION ARBITRALE

L'évolution de l'organisation familiale vers des unités plus restreintes, les déplacements de certains membres vers de nouvelles zones de culture ou d'éle-

vage et vers les villes, les facilités accordées par la défense des droits individuels ont entraîné une évolution des pratiques en matière des *gacaca*. Au lieu de recourir au chef de famille, les personnes en conflit ont requis l'intervention des amis et des voisins jouissant d'une certaine influence dans le milieu, notamment les enseignants, les personnes âgées, les membres des administrations locales, etc. Les tribunaux de canton, la juridiction de base, ont obligé les personnes qui introduisent des actions en justice à requérir l'avis des responsables administratifs locaux. Petit à petit les responsables administratifs se sont imposés comme un passage obligé avant de saisir les juridictions.

A partir de l'indépendance et surtout après 1975, le *gacaca* nouveau était devenu une juridiction arbitrale sous la direction des responsables de la cellule administrative ou du secteur administratif. Il s'agit d'un cadre ponctuel où les témoins sont entendus et où un procès-verbal est dressé en cas de refus de conciliation pour permettre au juge du tribunal de canton de statuer. Les réunions familiales ne peuvent plus participer à la réconciliation parce que les personnes en conflit préfèrent faire recours aux autorités politiques et administratives. Celles-ci rendent une sentence arbitrale, exécutée sur place. Les parties concernées s'exécutent ou exigent un procès-verbal de la réunion pour poursuivre l'affaire devant l'autorité administrative supérieure ou devant le tribunal de canton.

Le *gacaca* administratif n'est plus un cadre de réflexion pour le retour de l'harmonie. Il tranche les conflits mineurs : vol, injures, destruction de biens. C'est une instance politique parallèle aux tribunaux, chargée par le pouvoir politique d'établir des procès-verbaux sur lesquels les tribunaux se fondent lorsqu'ils sont saisis dans la suite. Ces recours en révision contre les décisions des autorités politiques et administratives ont existé même après le jugement d'un tribunal.

Après 1994 et avant que les tribunaux ne soient fonctionnels, certaines communes avaient demandé à la population de trancher certains différends, notamment ceux relatifs aux propriétés. Le législateur rwandais a décidé dans la suite de recourir à ce système traditionnel pour résoudre le contentieux du génocide et des crimes contre l'humanité, dans ce qu'il a appelé la justice participative.

## **7. Les juridictions *gacaca* ou la justice participative [26]**

### **7.1. UNE NOUVELLE LEGISLATION SUR LES JURIDICTIONS GACACA**

Devant les incohérences du système judiciaire et son incapacité de résorber les retards accumulés dans le contentieux né du génocide, le Président de la République rwandaise avait proposé, en 1998, de tenir des réunions avec des autorités administratives et politiques pour étudier notamment la question de la justice. Ces réunions se sont tenues du 9 mai 1998 au 13 mai 1999. Il a été ensuite recommandé d'explorer le système judiciaire traditionnel, *gacaca* [27].

Le 12 octobre 2000, l'Assemblée nationale de Transition vota une loi instituant les juridictions *gacaca* [28], une forme de justice pénale inspirée du droit traditionnel rwandais qui permet à la population, sans l'assistance d'un magistrat, de conduire des enquêtes, d'établir les preuves des infractions grâce notamment aux témoignages, de décider de la sanction et d'organiser l'exécution des peines et le paiement des dommages-intérêts. L'Etat rwandais qualifie cette nouvelle manière d'aborder la justice de «justice participative».

#### 7.1.1. Les études préparatoires et les critiques formulées

Une enquête effectuée à la demande du Haut Commissariat des Droits de l'Homme des Nations Unies dans différentes régions du pays avait montré que le *gacaca* avait des limites : «Il s'occupe uniquement des conflits d'origine sociale (des conflits en rapport avec les mœurs et coutumes) et civile (conflits en relation avec la propriété des biens meubles et immeubles, avec la famille, ses obligations, droits et devoirs). Il n'est pas compétent pour les crimes contre l'homme ou l'humanité (génocide, meurtre, assassinat), mais il peut être consulté pour témoigner ou réconcilier dans ce domaine» [29].

L'enquête avait conclu que le *gacaca* serait plus utile et efficace comme comité de vérité. En effet, disent-ils, «la situation sociale rwandaise est devenue aussi complexe que confuse. Le réflexe de défense est devenu plus sensible après la situation génocidaire que nous avons vécue. La poursuite des intérêts égoïstes a pris le dessus sur les intérêts communs. Le vrai *gacaca*, pour atteindre son but, suppose un arrière-fond (*back ground*) de valeurs admises par tout le monde. Or la pluralité des opinions, rarement droites, lient les valeurs traditionnelles à un subjectivisme qui n'avance pas l'échange, et par voie de conséquence, rend tout dialogue difficile sinon impossible» [30].

Etant donné la gravité des crimes commis, l'équipe de recherche avait proposé en définitive que le *gacaca* soit une instance chargée de :

- «distinguer les innocents des coupables et les mettre à la disposition de la justice classique ;
- résoudre les problèmes de propriétés foncières, des biens volés, des problèmes de succession et d'héritage pour les rescapés orphelins ou veufs ;
- réconcilier les gens des collines, même s'ils n'ont pas tué, leur cohabitation est devenue difficile ;
- réanimer la culture (mœurs et coutumes...) source de l'entente sociale» [31].

Des associations rwandaises ont également exprimé des réticences. L'association des rescapés, IBUKA, estime que les témoignages de personnes devant lesquelles les événements se sont produits vont permettre de faire la lumière sur ce qui s'est passé, d'identifier les auteurs, d'accélérer les procès, d'amener la population à se réconcilier et de constituer une documentation. Mais cette association estimait qu'il y avait un risque que les rescapés fragilisés ne puissent pas



s'exprimer librement et que le *gacaca* blanchisse des criminels [32]. Pourtant, la Ligue rwandaise pour la Promotion et la Défense des Droits de l'Homme (LIPRODHOR), après une enquête menée dans 37 communes du Rwanda, avait estimé qu'une grande partie de la population soutenait le processus *gacaca*, même si l'on pouvait craindre des risques de faux témoignages ou de refus de témoigner [33].

Se basant sur des standards internationaux de la justice occidentale, le Haut Commissariat aux Réfugiés avait estimé que le projet des juridictions *gacaca* ne respectait pas les normes internationales en matière de voies de recours, de droits des accusés et de droits de la défense [34]. La même inquiétude a été également exprimée par l'Union Européenne en date du 12 juillet 1999 [35].

De son côté, *Amnesty International* a relevé que le système projeté n'offrait pas des garanties d'une bonne justice, notamment en ce que le prévenu n'aura pas droit à une assistance juridique, que l'indépendance et l'impartialité des juges ne sont pas garanties et que la procédure d'appel prévue était fort limitée sans aucune possibilité de recours en cassation [36]. De son côté, *Human Rights Watch* s'inquiète de l'absence de juges professionnels et d'avocats, du fait que des affaires aussi graves soient confiées à des personnes n'ayant pas une formation minimale en droit, et prévient contre des risques de violations des droits de l'homme [37].

La Commission des Droits de l'Homme des Nations Unies considérait que le projet *gacaca* pourrait être «un instrument de réconciliation, un moyen de sensibiliser les gens à ces questions, un instrument efficace de cohésion sociale, une forme de justice consensuelle rapprochant les individus». Mais «il faudrait mettre le plus grand soin à préserver les droits individuels de tous les intéressés. Cela signifie qu'il faudrait veiller à ce que les membres du tribunal fassent preuve d'équité, d'intégrité et d'impartialité, tout particulièrement en ce qui concerne les personnes inculpées de crimes de la catégorie 2» [38].

Le gouvernement a soutenu que la vocation naturelle d'un système *gacaca* est de faire émerger la vérité [39]. Le processus envisagé serait donc plus socio-politique que juridique. Mais des questions restent posées : le nouveau tissu social et les nouvelles communautés qui se sont formées sur le terrain seront-ils capables de créer cette vérité émancipatrice ? Peut-on être certain que les personnes socialement affaiblies qui composent une grande part de la population pourront exprimer et faire entendre leur vérité ? Le désir partagé par tous les protagonistes de rétablir le lien social rompu, base du *gacaca*, existe-t-il encore aujourd'hui ? [40]

Le législateur a institué les juridictions *gacaca* par la loi du 26 janvier 2001 [41]. Selon l'exposé des motifs, «les infractions constitutives du crime de génocide et crime contre l'humanité ont été commises publiquement sous les yeux de la population», la population doit ainsi conduire les enquêtes et établir les preuves en recueillant des témoignages publics. Elle décide de la peine à infliger, organise l'emprisonnement et/ou les travaux d'intérêt général, évalue les



dommages causés et statue sur les indemnisations appropriées. Elle établit la liste des victimes, des auteurs et des ayants droit.

Selon le législateur, le *gacaca* ne doit pas être confondu avec le «système classique de répression des infractions mais il s'agit plutôt du rétablissement de la concorde et du retour dans le droit chemin de citoyens manipulés...». Il s'agit d'une nouvelle forme de justice dite «participative» qui devrait permettre à la population de jouer un rôle dans la justice et dans la réconciliation.

### 7.1.2. Objectifs des nouveaux *gacaca*

Le législateur rwandais assigne aux juridictions *gacaca* des objectifs juridiques et des objectifs politiques. D'un point de vue juridique, les juridictions *gacaca* vont permettre de connaître la vérité en interrogeant des témoins oculaires, d'établir la liste des victimes et des auteurs et d'accélérer les procès liés au génocide. Ainsi 10 684 juridictions *gacaca* sont créées à raison d'une par cellule (8 987 cellules), par secteur (1 531 secteurs), par district (154 districts) et par province (12 provinces).

D'un point de vue politique, le préambule de la loi sur les juridictions *gacaca* dispose que les décisions des *gacaca* devraient permettre de poursuivre l'éradication de l'impunité en identifiant tout criminel et de faire connaître la vérité afin d'éviter les soupçons au sein de la population [42].

Mais d'ores et déjà, on peut craindre que l'existence de syndicats de délation [43], souvent dénoncés, mette en cause la crédibilité des témoins et de la justice. Certaines personnes joueraient au justicier en payant des témoignages à charge, en extorquant des aveux sous la torture ou en arrêtant des personnes sans preuve évidente ou formelle. Ainsi, certaines arrestations de propriétaires fonciers ou immobiliers auraient été commanditées par des occupants illégaux de leurs biens pour les empêcher de les récupérer [44]. La vérité recherchée risque d'être altérée par ces pratiques.

## 7.2. ORGANISATION DES JURIDICTIONS *GACACA*

### 7.2.1. La composition des juridictions *gacaca*

Ces juridictions sont constituées d'assemblées populaires élues et organisées selon une pyramide calquée sur le découpage administratif du pays. Chaque cellule, chaque secteur, chaque district et chaque province auront un tribunal *gacaca*.

Chaque juridiction comprend une Assemblée générale, un Siègne et un Comité de coordination (art. 5). Chaque cellule, secteur et district est représenté par un même nombre de délégués au sein de l'Assemblée générale de la juridiction *gacaca* immédiatement supérieure.

L'Assemblée générale de la juridiction *gacaca* de la cellule est composée de tous les habitants de la cellule âgés d'au moins 18 ans qui réunissent toutes les conditions d'éligibilité. Elle choisit en son sein 24 personnes intègres, dont 5 seront déléguées à la juridiction *gacaca* du secteur, tandis que les 19 qui restent forment le Siège de la juridiction *gacaca* de la cellule. Lorsque le nombre de personnes intègres devant constituer l'Assemblée générale d'une juridiction *gacaca* du secteur, du district ou de la province est inférieur à 50, les Assemblées générales des juridictions *gacaca* inférieures de son ressort procèdent à la désignation, en leur sein, d'autres personnes intègres en nombre suffisant pour atteindre celui requis (art. 9).

L'Assemblée générale d'une juridiction *gacaca* du secteur, du district ou de la province est composée d'au moins 50 personnes intègres, déléguées par les juridictions *gacaca* immédiatement inférieures de son ressort (art. 7). Les membres des sièges des juridictions *gacaca* du secteur, du district ou de la province sont élus par l'Assemblée générale parmi les délégués envoyés par les juridictions directement inférieures.

Le Comité de coordination est composé de 5 personnes élues par les membres du siège en son sein. Ce comité joue un rôle d'administration. Il convoque et préside les séances de l'Assemblée générale, enregistre les plaintes, les dénonciations et les appels contre les jugements des juridictions *gacaca* inférieures.

La juridiction *gacaca* peut faire appel à un conseiller juridique. Au terme des débats, le siège se réunit à huis clos pour délibérer et rend une décision par consensus ou, à défaut, à la majorité.

### 7.2.2. Conditions d'éligibilité des juges

Pour être élu membre d'une juridiction *gacaca*, il faut «être âgé d'au moins 21 ans, être de bonne conduite vie et mœurs, dire la vérité, être honnête, être caractérisé par un esprit de partage de la parole ; n'avoir pas été condamné par un jugement coulé en force de chose jugée à une peine d'emprisonnement de 6 mois au moins ; n'avoir pas participé à la perpétration des infractions constitutives du crime de génocide ou de crimes contre l'humanité ; être exempt de l'esprit de sectarisme et de discrimination» (art.10).

L'énumération des conditions d'éligibilité ne permet pas de déterminer avec exactitude la signification et la portée de certaines conditions. Les membres du siège sont choisis suivant leur moralité et l'absence de sectarisme. La loi ne prévoit pas les modalités pratiques de cette sélection. Que se passe-t-il si le sectarisme de quelqu'un apparaît après sa sélection parmi les juges ? Le législateur a ainsi ouvert une brèche à de larges interprétations [45].

### 7.2.3. Les incompatibilités

Ne peut être élu membre du Siège de la juridiction *gacaca* : tout mandataire politique, le responsable d'une administration de l'Etat, centralisée ou décentra-

lisée, le militaire encore en activité, le membre de la police nationale encore en activité, le magistrat de carrière, le membre d'un organe directeur d'un parti politique au niveau national. Ces personnes ne peuvent se présenter aux élections de juges intègres qu'après leur démission aux postes occupés et l'acceptation de celle-ci. La loi du 26 janvier avait exclu également les membres des organes directeurs des partis au niveau local, les membres des organes directeurs des confessions religieuses ou des organisations non gouvernementales. Les modifications proposées par la loi du 26 juin 2001 ont limité ces exclusions aux organes directeurs des partis au niveau national.

Sont également exclues toutes les personnes figurant sur la liste de la première catégorie des personnes poursuivies pour participation au génocide. Toutefois, la personne qui est membre d'un comité de cellule ou du secteur ainsi que celle qui est membre d'un comité d'une organisation féminine ou de la jeunesse peut être élue membre d'une juridiction *gacaca* mais, une fois élue, elle doit démissionner immédiatement de son poste (art. 11).

Est récusable toute personne membre d'un siège dans une affaire qui concerne un parent ou un allié en ligne directe ou en ligne collatérale jusqu'au deuxième degré. Les hommes intègres, dits *inyangamugayo*, ne peuvent pas siéger dans une affaire concernant une personne avec laquelle existe une inimitié notoire, une amitié de notoriété publique ou un lien de tutelle.

### 7.3. COMPETENCES D'ATTRIBUTION DES JURIDICTIONS *GACACA*

#### 7.3.1. Les compétences ordinaires

Les juridictions *gacaca* de la cellule sont compétentes pour déterminer à quelle catégorie sera rattaché chaque accusé et pour juger les personnes relevant de la 4<sup>e</sup> catégorie, c'est-à-dire «les personnes ayant commis des infractions contre les propriétés». L'Assemblée générale devra également établir la liste des habitants de la cellule avant le génocide, la liste des victimes des infractions et leurs auteurs. Le Siège devra placer les prévenus en catégories, établir la liste des victimes qui résidaient dans la cellule, la liste des auteurs présumés, des résidents actuels de la cellule, des biens endommagés, recevoir les dossiers transmis par le Ministère public, acter et vérifier les témoignages. Le Comité de coordination joue un rôle d'administration. Il convoque et préside les séances, enregistre les plaintes, les dénonciations et les appels formés contre les jugements des juridictions inférieures.

La juridiction du secteur connaît des infractions de la troisième catégorie. Est classée dans la troisième catégorie «la personne ayant commis des actes criminels ou de participation criminelle la rendant coupable d'autres atteintes graves à la personne». Elle connaît également des oppositions formées contre les jugements prononcés par défaut et des appels contre les jugements de la juridiction *gacaca* de la cellule.

La juridiction *gacaca* du district connaît des infractions de la deuxième catégorie et des appels contre les jugements rendus en premier ressort par les juridictions *gacaca* du secteur. Est classée dans la deuxième catégorie «la personne que les actes criminels ou de participation criminelle rangent parmi les auteurs, coauteurs ou complices d'homicides volontaires ou d'atteintes graves contre les personnes ayant entraîné la mort».

La juridiction *gacaca* de la province connaît de l'appel contre les jugements rendus au premier degré ou sur opposition par les juridictions *gacaca* des districts de son ressort.

Au sein des juridictions *gacaca*, il n'y a ni procureur, ni avocat. L'accusé est face aux juges dans une séance publique à laquelle participe toute personne intéressée. Toutes les juridictions sont notamment compétentes pour convoquer et entendre toute personne, interroger les témoins à charge et à décharge, ordonner les perquisitions, décerner des mandats de justice, ordonner la mise en détention préventive, prononcer les peines et fixer les dommages et intérêts à accorder, etc. (art. 37).

Les conflits de compétence sont tranchés par la Cour suprême (Département des juridictions *gacaca*) à son initiative, à la demande du siège de la juridiction *gacaca* ou des personnes intéressées. En cas de connexité avec une juridiction ordinaire, la préférence est donnée aux juridictions *gacaca* (art. 96). Cette règle déroge aux principes définis dans le code d'organisation et compétence judiciaires. En effet, rien ne permet d'écarter un magistrat professionnel en faveur d'un juge populaire qui, de surcroît, ne donne aucune garantie de connaissance et d'application de la loi.

La loi ne prévoit aucune possibilité de pourvoi en cassation pour les personnes condamnées définitivement par les juridictions *gacaca*. Le recours en cassation peut seulement être introduit contre des arrêts rendus par les cours d'appel contre les personnes placées dans la première catégorie. A titre exceptionnel, le Ministère public près la Cour suprême peut introduire un pourvoi en cassation contre un jugement des juridictions *gacaca* uniquement en faveur de la loi. Pour la personne condamnée, l'arrêt de la Cour de cassation ne modifie en rien la décision de la juridiction *gacaca*. A moins de lire tous les jugements rendus par les 11 000 juridictions, le Ministère public ne reçoit pas communication des pièces pour un examen de la légalité des décisions.

La nouvelle loi a instauré des peines alternatives : les travaux d'intérêt général. Le Département des juridictions *gacaca* en fixe les règles de fonctionnement.

### 7.3.2. *Les innovations de la loi sur les juridictions gacaca*

#### 7.3.2.1. Absence du Ministère public dans le procès pénal

Les jugements sont rendus en l'absence du Ministère public sauf si les juges l'invitent, spécialement dans les jugements par défaut. Les juges élus mènent

l'enquête, instruisent l'affaire, rendent leur jugement et le font exécuter. Ceci n'est pas une innovation. Avant la réforme judiciaire de 1982, le juge président du tribunal de canton avait les mêmes compétences.

#### 7.3.2.2. Suppression des privilèges de poursuite et de juridictions

Aux termes de l'article 2, les privilèges de juridictions reconnues aux autorités ne sont pas de mise dans les juridictions *gacaca*. Lorsqu'une personne bénéficiant normalement d'un privilège de juridiction ou d'immunité est poursuivie pour génocide devant les juridictions *gacaca*, la procédure applicable est celle qui est prévue par la loi organique sur les juridictions *gacaca*. Les personnes complices ou les coauteurs peuvent être entendus comme témoins dans ce procès.

Normalement, la Constitution rwandaise reconnaît à certaines personnalités un privilège de juridiction, notamment le Président de la République, les ministres, les parlementaires, les préfets et les bourgmestres (art. 47, 66, ...).

#### 7.3.2.3. Conditions d'appel limitées

Le système d'appel est aussi revu. Selon la législation antérieure, l'appel contre un jugement est formé par le prévenu ou par son mandataire, mais devant les juridictions *gacaca*, l'appel est obligatoirement interjeté par la personne elle-même (art. 84). Le système d'appel en vigueur avant 1996 prévoyait un droit pour toute personne d'interjeter appel et une obligation pour le juge d'appel d'examiner la demande au fond.

La nouvelle loi prévoit un examen préalable de recevabilité de l'appel. Celui-ci n'est examiné au fond que lorsque le juge établit qu'il y a violation des règles de droit ou erreur de fait. Mais comment établir justement cette erreur de faits sans un examen au fond ?

#### 7.3.2.4. Dépénalisation de l'infraction de destruction des biens

Cette loi reconnaît un droit à une réparation civile pour l'infraction de destruction de biens (art. 71) ; pourtant cette infraction est prévue et punie par le code pénal. Cette disposition va permettre de réduire le nombre des poursuites et d'impliquer la population dans le processus de réconciliation.

#### 7.3.2.5. Instauration de peines alternatives

L'exécution des peines est aussi une innovation. La surpopulation des prisons a amené le législateur à proposer des mesures alternatives en donnant au prévenu le droit de choisir d'exécuter la moitié de sa peine en effectuant des travaux d'intérêt général ou de rester en prison. La loi prévoit une fourchette de peines semblable à celle qui existe dans la loi organique en vigueur aujourd'hui. Cependant,

la moitié des peines d'emprisonnement peut être commuée en travaux d'intérêt communautaire de même durée.

#### 7.3.2.6. Responsabilité sans faute et immunité de l'Etat rwandais

La loi du 26 janvier 2001 (art. 53, al. 2) instaure une responsabilité sans faute du supérieur qui savait ou qui a vu son inférieur commettre une infraction et qui ne l'a pas empêché ou n'a pas puni les auteurs alors qu'il en avait les moyens. Celui-ci répond à la fois de la responsabilité pénale et de la responsabilité civile.

Aux termes de l'article 91, les juridictions doivent déclarer irrecevable toute action en dommages et intérêts introduite contre l'Etat. En contrepartie, l'Etat verse un pourcentage de son budget annuel au Fonds d'indemnisation. La loi interdit de statuer sur des actions mettant en cause l'Etat, mais accepte de verser une contribution annuelle dans un fonds d'indemnisation. Rappelons que l'Etat rwandais a été condamné à plusieurs reprises à la réparation à la demande des rescapés dans les affaires impliquant notamment des militaires, des agents de l'Etat, des politiciens, etc. Cet article s'impose-t-il légalement aux juridictions ordinaires ? Dans tous les cas, les actions en cours et les condamnations déjà prononcées suivent leur cours normal.

#### 7.3.2.7. L'obligation de témoigner

La nouvelle loi exclut le droit au silence. Le refus de témoigner ou le faux témoignage, les pressions sur les membres du siège et sur des témoins sont punis de la même manière (art. 37). L'instauration d'une négociation de l'aveu contre réduction de la peine est une innovation introduite par la loi du 30 août 1996 et inspirée du système anglo-saxon mais qui tranche avec le droit de type continental appliqué antérieurement.

Le législateur a prévu une protection en faveur des témoins. En effet, ces derniers ne peuvent pas être poursuivis pour non-assistance à personne en danger lorsqu'ils témoignent de ce qu'ils ont vu. La peur des poursuites risque d'ame-ner certaines personnes à faire de faux témoignages.

### 7.4. LES COMPETENCES TERRITORIALES

Les ressorts des juridictions *gacaca* correspondent aux entités administratives correspondantes, à savoir la cellule, le secteur, le district et la province.

### 7.5. LES INSUFFISANCES DES JURIDICTIONS GACACA

D'une manière générale, les critiques portent surtout sur le respect des droits de la défense, sur l'indépendance et l'impartialité des magistrats [46]. Sans pour

autant s'en tenir à une vision formaliste des garanties judiciaires, il semble nécessaire que les victimes, les accusés et la population aient un sentiment de justice [47]. La population interrogée semble favorable aux nouvelles juridictions [48], mais l'enjeu est tellement important que les garanties d'une bonne justice prévues par les conventions internationales que le Rwanda a ratifiées devraient être respectées. L'interprétation et l'application du code pénal par des personnes peu formées risquent de poser des problèmes et de conduire à des erreurs judiciaires.

Le droit de la défense qui, dans les systèmes juridiques occidentaux, suppose l'égalité des armes et le contradictoire ne peut réellement être assuré dans la mesure où les preuves à décharge manquent déjà aujourd'hui, devant les juridictions, et qu'il serait plus difficile encore de les obtenir devant les victimes et en public. Les informations déjà recueillies par le parquet seront portées à la connaissance des juridictions *gacaca* sous la forme de lecture par un greffier ou de témoignage par un représentant du Ministère public. L'autorité reconnue au parquet ou à l'écrit ne va-t-elle pas gravement influencer la décision des juges ou les témoins à décharge ?

Le juge doit pouvoir statuer en l'absence de tout préjugé ou parti pris. En droit rwandais, cette règle est consacrée par l'article 31 de la loi portant statut du personnel judiciaire : «Les magistrats ne peuvent se prononcer dans la connaissance personnelle qu'ils peuvent avoir de l'affaire». Or, une des caractéristiques des *gacaca* est de confier le pouvoir de juger à des personnes qui ont une certaine connaissance personnelle de l'affaire et qui doivent rendre justice selon cette connaissance personnelle qu'ils ont de l'affaire. L'impartialité du juge est justement mise en cause chaque fois qu'il y a lieu de suspecter l'existence dans son chef de préjugés à l'égard de l'un ou l'autre justiciable [49].

La mise en catégorie des accusés est confiée à la juridiction *gacaca* de la cellule, sans que la procédure pour ce faire ne soit détaillée dans la loi et sans possibilité d'appel. L'absence de droit de la défense à ce stade de la procédure est d'autant plus préoccupante que cette catégorisation peut avoir des conséquences considérables pour l'accusé et la suite du procès. Le génocide est un crime tellement grave qu'on ne peut le laisser à la libre appréciation de population en l'occurrence analphabète sans assistance d'un magistrat pour dire le droit et veiller au respect des droits garantis. Certains rescapés n'hésitent pas à parler de banalisation du crime.

Les juridictions *gacaca* n'ont rien en commun avec le *gacaca* traditionnel. Ce dernier n'était pas un tribunal mais un cadre ponctuel de conciliation dans des différends mineurs. L'obligation de juger selon la loi dans les *gacaca* peut conduire à des inimitiés, notamment entre les familles des détenus et les familles des rescapés et compromettre la paix sociale. Les juges populaires seront appelés à dire le droit alors que d'habitude le *gacaca* crée son droit en fonction du statut social du prévenu, de la gravité de l'acte et des relations entre les familles.



L'enjeu des juridictions *gacaca* est très important et les moyens très réduits. Il y a notamment les élections de quelque 220 000 personnes et leur formation, la mise en place des juridictions, le transport et la garde des détenus, la circulation des dossiers, la circulation de l'information, la gestion des dossiers, l'organisation et la gestion des travaux d'intérêt communautaire, etc. Les problèmes organisationnels et logistiques sont immenses. Ce défi sera relevé progressivement pour permettre aux juridictions de fonctionner. Mais les moyens à mettre en œuvre seront importants.

#### 7.6. DES ALTERNATIVES AUX JURIDICTIONS *GACACA*

La population est peu lettrée et guère versée dans la connaissance du droit pénal. La loi est beaucoup trop complexe et il s'impose de simplifier la procédure à l'extrême et de rendre la loi réellement compréhensible pour tout le monde. Pourquoi ne pas envisager un système de jury avec l'assistance d'un magistrat, qui laisse à la population le soin de juger de la culpabilité ou de l'innocence, au juge le droit de fixer la peine et aux autorités publiques d'organiser son exécution ? Certains observateurs pensent qu'en l'absence d'une intervention des autorités publiques dans les juridictions *gacaca*, celles-ci auraient la main libre pour rendre justice.

Mais, dans l'état actuel, peut-on être sûr que les juridictions *gacaca* seront assez indépendantes pour appliquer la loi et statuer sur les cas qui leur sont soumis, dans la mesure où certaines juridictions de l'ordre judiciaire n'arrivent pas à juger en toute indépendance ou à faire respecter des décisions prises ! [50] Le juge doit être indépendant non seulement à l'égard du pouvoir exécutif ou des parties, mais également vis-à-vis des autorités législatives et des pouvoirs de faits, tels les groupes de pression politiques, économiques ou sociaux. *Gacaca* ne me semble pas remplir cette condition.

Certaines voix s'élèvent pour dire que le gouvernement travaille sans filet. Il aurait été souhaitable de prévoir une période d'essai, une première expérimentation suivie d'une évaluation, avant de prendre une loi à portée générale. Toutes les incertitudes et l'absence de nombreuses garanties judiciaires ne rendent-elles pas préférable de ne confier aux juridictions *gacaca* que les accusés qui auront choisi la procédure d'aveu ?

### 8. Conclusion

Le drame rwandais ne permet pas d'envisager une solution de justice classique. Le Gouvernement rwandais a dû recourir à une nouvelle forme de justice où la population, témoin des événements, est appelée à juger les auteurs des crimes. Même si cette nouvelle forme de justice pose des problèmes multiples, la justice classique ne peut pas vider le contentieux du génocide. Le nombre de



cas jugés par le Tribunal pénal international est insignifiant. Dans la situation actuelle, le gouvernement privilégie la voie des juridictions *gacaca*. Ces juridictions vont-elles satisfaire aux attentes de justice de la population ? Officiellement, les premiers jugements sont attendus au mois de mai 2002.

La paix s'appuie sur une justice équitable, qui garantit à chacun ce que la loi lui destine, qui refuse de cautionner le mal et d'être au service du non-droit. La justice n'est pas seulement le fait de juger, mais une manière de vivre dans la société, une manière de gouverner, qui permet à tout homme de vivre sans peur et à tout criminel de répondre de ses crimes. Une telle justice est encore à construire. Une étude récente du professeur Huyse tente de répondre à une question difficile : le choix entre l'amnistie, la commission de vérité et les poursuites judiciaires après de graves violations des droits de l'homme. Le choix devra se baser sur l'héritage du passé, sur les rapports de force au sein de la société, sur la culture, sur l'origine des crimes [51]. Chacune de ces voies a ses avantages et ses inconvénients, mais un choix réfléchi et accepté par les concernés constitue la meilleure garantie de sa mise en application effective. L'avenir nous le dira.

## POSTFACE

Depuis mars 2002, les juridictions *gacaca* ont commencé. Les juges *inyangamugayo* ont été formés ; pendant quelques mois, des essais ont été réalisés dans certaines régions du pays. Les juridictions *gacaca* fonctionnent. A notre connaissance, aucun jugement n'a encore été rendu pour en tirer des enseignements. Mais des rapports d'observateurs extérieurs relèvent des progrès importants dans la mise en place des institutions et dans le fonctionnement de certaines juridictions, d'autres s'inquiètent des problèmes qui subsistent dans d'autres juridictions. Mais le processus est en marche, il serait prématuré de tirer des enseignements du fonctionnement actuel que nous suivons avec un grand intérêt.

## NOTES

- [1] Déclaration du Gouvernement rwandais relative au rapport final de la Commission internationale d'enquête sur les violations des droits de l'homme au Rwanda depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1990, du 7 avril 1993.
- [2] Loi n° 08/96 du 30 août 1996, *J.O.*, n° 17 du 1<sup>er</sup> septembre 1996.
- [3] La liste des personnes classées dans la première catégorie est publiée et mise à jour chaque année au *Journal Officiel*. La première liste publiée en 1996 a été mise à jour à deux reprises, la dernière liste date du 13 mars 2001, *J.O.*, 2001, n° spécial, 19 mars 2001. La première catégorie comprend : «La personne que les actes criminels ou de participation criminelle rangent parmi les planificateurs, les organisateurs, les incitateurs, les superviseurs et les encadreurs du crime de génocide ou des crimes contre l'humanité ; la personne qui a agi en position d'autorité au niveau

national, préfectoral, communal, du secteur ou de la cellule, au sein des partis politiques, de l'armée, des confessions religieuses ou des milices, qui a commis ces infractions ou encouragé les autres à le faire ; le meurtrier de grand renom qui s'est distingué dans le milieu où il résidait ou partout où il est passé, à cause du zèle qui l'a caractérisé dans les tueries ou de la méchanceté avec laquelle elles ont été exécutées et la personne qui a commis des actes de torture sexuelle». Dans la deuxième catégorie figurent : «Les auteurs, coauteurs ou complices d'homicides volontaires ou d'atteintes graves contre les personnes ayant entraîné la mort ; la personne qui dans l'intention de donner la mort, a causé des blessures ou commis d'autres violences graves mais auxquelles les victimes n'ont pas succombé». La troisième catégorie comprend «les personnes qui ont commis des atteintes graves sans intention de causer la mort des victimes». La quatrième catégorie regroupe «les auteurs d'infractions contre les propriétés».

- [4] Accord de Paix d'Arusha entre le Gouvernement de la République Rwandaise et le Front Patriotique Rwandais du 4 août 1993, Protocole sur le Partage du Pouvoir du 9 janvier 1993, *J.O.*, n° 16, 1993, p. 7 ; Loi du 23 février 1963 portant organisation de la Cour suprême, modifiée par la loi n° 23/2000 du 11 octobre 2000, *J.O.*, 2001, n° 7, p. 51 ; Décret-loi n° 09/80 du 7 juillet 1980 portant code d'organisation et compétence judiciaires, modifié par la loi n° 22/2000 du 11/10/2000, *J.O.*, n° 7, 2001, p. 49.
- [5] Décret-loi n° 08/95 du 6 décembre 1995 portant modification du décret-loi n° 09/80 du 7 juillet 1980 portant code d'organisation et de compétence judiciaires et instituant l'auditorat militaire tel que modifié par la loi organique n° 5/99 du 9 janvier 1999, modifié par la loi n° 11/2000 du 19/04/2000, *J.O.*, n° 2, 2000, p. 39.
- [6] ECOSOC E/CN.4/1994/7/add.1 du 13 août 1993 : rapport présenté par M. B.W. Ndiayé, sur la mission effectuée au Rwanda du 8 au 17 avril 1993, pp. 13-16.
- [7] Résolution n° 955 (1994) du Conseil de Sécurité du 8 novembre 1994.
- [8] Résolution n° 978 (1995) du Conseil de Sécurité, S/RES/978 (1995) du 27 février 1995.
- [9] Cour d'assises de Bruxelles, 8 juin 2001, Higaniro et csrts.
- [10] A. Sohler, *Traité élémentaire de droit coutumier*, Larcier, Bruxelles, 1954, p. 36.
- [11] M. Alliot, «Les résistances traditionnelles au droit moderne dans les Etats d'Afrique francophone et à Madagascar», in J. Poirier (éd.), *Etudes de droit africain et de droit malgache*, Paris, éd. Cujas, 1965, p. 245.
- [12] *Idem*, p. 168.
- [13] Nations Unies, rapport précité, première phase, annexe 1, p. 1.
- [14] Certaines familles étaient trop importantes pour accepter des interventions extérieures et pouvaient même opposer une résistance au pouvoir politique existant. Voir pour ces familles, J. Vansina, *Le Rwanda ancien. Le Royaume nyiginya*, Paris, Karthala, 2001, p. 181.
- [15] Rapport sur l'administration belge du Ruanda-Urundi, 1920-1921, p. 14 ; P. Lampue, «La justice coutumière dans les pays africains francophones», in *Rev. Jur. et Pol. Ind. et Coop.*, tome 33, n° 1, 1979, p. 11.
- [16] Nations Unies, Haut Commissariat aux Droits de l'homme, *Gacaca. Le droit coutumier au Rwanda*. Rapport final de la première phase d'enquête sur le terrain, Kigali, 30 juin 1996, p. 16.

- [17] Pour plus de détails, voir G.A. Kouassigan, « Famille, droit et changement social en Afrique noire francophone », in *Travaux des VIII<sup>e</sup> journées d'Etudes juridiques Jean Dabin*, Bruxelles, Bruylant, 1978, p. 171 et sv.
- [18] J. Maquet, *Le système des relations sociales dans le Ruanda ancien*, Tervuren, Annales du Musée royal du Congo belge, série in-8°, Sciences de l'Homme, Ethnologie, Vol. 1, 1954, p. 189.
- [19] V. Mulago, *L'union vitale bantu ou le principe de cohésion de la communauté chez les Bashi, les Banyarwanda et les Barundi, face à l'unité ecclésiale*, Dissertation doctorale (sténographiée), Rome, 1954, p. 290.
- [20] Voir M. Pauwels, *Imana et la culte des mânes au Ruanda*, Mém. Acad. r. Sci. colon., 1958, p. 78 ; M. d'Hertefeldt, *Les anciens royaumes de la zone interlacustre médiévale, Rwanda-Burundi-Buha*, 1962, p. 80.
- [21] J. Jahn, *Muntu l'homme africain et la culture négro-africaine*, Paris, Le Seuil, 1961, p. 123.
- [22] L. De Clerck, *Introduction à l'étude du droit coutumier*, Bujumbura, 1968, p. 9 (polycopie).
- [23] Voir Saliou S.-M. Kanji & Faou K. Camara, *L'Union matrimoniale dans la tradition des peuples noirs*, Coll. Logiques Juridiques, Paris, L'Harmattan, 2000, p. 129 et sv.
- [24] Voir J.M. Pauwels, „Rechtskeuze en wording van een eenvormige stadsgewoonte in de inlandse rechtbanken te Leopoldstad”, Tervuren, *K.M.M.A.*, 1967, n<sup>os</sup> 456-489.
- [25] E. Lamy, « Le problème de la codification des coutumes au Rwanda et au Burundi », in *R.J.R.B.*, 1961, p. 35.
- [26] Même si cette nouvelle forme de justice est aux mains de la population, le Gouvernement rwandais refuse la qualification de « justice populaire » et préfère « justice participative ».
- [27] L'idée d'explorer le système judiciaire traditionnel *gacaca* avait également été invoquée dans un Colloque sur « La lutte contre l'impunité : dialogue pour une réconciliation nationale », tenu à Kigali du 31 octobre au 3 novembre 1995.
- [28] Loi organique n<sup>o</sup> 40/2000 du 26 janvier 2001 portant création des juridictions *gacaca* et organisation des poursuites des infractions constitutives du crime de génocide ou de crimes contre l'humanité, commises entre le 1<sup>er</sup> octobre 1990 et le 31 décembre 1994, *J.O.*, 2001, n<sup>o</sup> 6, p. 66 ; modifiée par la loi organique n<sup>o</sup> 33/2001 du 22 juin 2001, *J.O.*, n<sup>o</sup> 14 du 15 juillet 2001, p. 15.
- [29] Nations Unies, Haut Commissariat aux Droits de l'Homme, *Gacaca. Le droit coutumier au Rwanda*. Rapport de la deuxième phase d'enquête sur le terrain, Kigali, 30 juin 1996, p. 10.
- [30] Nations Unies, Haut Commissariat aux Droits de l'Homme, *Gacaca. Le droit coutumier au Rwanda*. Rapport de la première phase d'enquête sur le terrain, Kigali, 31 janvier 1996, p. 37.
- [31] Nations Unies, rapport précité, première phase, annexe 1, p. 12.
- [32] IBUKA, Projet d'appui à la participation d'IBUKA dans les juridictions *gacaca*, s.d., s.l., 24 pp.
- [33] Ligue rwandaise pour la Promotion et la Défense des Droits de l'Homme (LIPRODHOR), « Sortir de l'impasse », in *Le Verdict*, n<sup>o</sup> 15/16, juillet 2000.
- [34] Nations Unies, High Commissioner for Refugees, Background Paper on the Human Rights situation in Rwanda, Geneva, January 2000, pp. 7-8.

- [35] Position commune du Conseil du 12 juillet 1999, *Journal Officiel*, 14 juillet 1999, pp. 1-3.
- [36] Amnesty International, Rwanda. Le cours perturbé de la Justice (...), *op. cit.*, p. 42.
- [37] Human Rights Watch, Exposé écrit devant la Commission des Droits de l'Homme de l'ONU, New York, 1<sup>er</sup> février 2000, p. 4.
- [38] Nations Unies, ECOSOC, Commission des Droits de l'Homme, Rapport sur la situation des droits de l'homme au Rwanda, présenté par le représentant spécial, M. Michel Moussalli, conformément à la résolution 1998 69, New York, 8 février 1999, pp. 13-14.
- [39] Il faut entendre ici «la vérité judiciaire».
- [40] Ces avis diffèrent parce que tous ne semblent pas basés sur la même conception de la justice.
- [41] Loi n° 40/2000 du 26 janvier 2001, portant création des juridictions *gacaca* et organisation des poursuites des infractions constitutives du crime de génocide ou de crimes contre l'humanité, commises entre le 1<sup>er</sup> octobre 1990 et le 31 décembre 1994, *J.O.*, n° 6, 15 mars 2001.
- [42] Voir Loi n° 40/2000 du 26 janvier 2001 précitée, préambule.
- [43] J. Matata, «Au Rwanda, des syndicats de délateurs», in *Dialogue*, n° 186, octobre-novembre 1995, pp. 71-77 ; Amnesty International, Rwanda. *Le cours perturbé de la Justice*, Paris, avril 2000, 42 pp. (AER 47/10/00) ; International Crisis Group, *Cinq ans après le génocide au Rwanda. La justice en question*, 7 avril 1999 ; A. van Zeebroeck, *Les nouvelles juridictions gacaca au Rwanda*, Mémoire, Bruxelles, Ministère de l'intérieur, Ministère de la fonction publique, décembre 2000, p. 12.
- [44] Voir à ce sujet J. Matata, «Au Rwanda, des syndicats de délateurs», in *Dialogue*, n° 186, 1995, pp. 71-77 ; Amnesty International, Rwanda, *Le cours perturbé de la justice*, Paris, avril 2000, 42 pp.
- [45] Centre de gestion des conflits, *Cahier n° 3 : Les juridictions gacaca et le processus de réconciliation nationale*, Ed. de l'Université Nationale du Rwanda, 2001, p. 43 : la presse rwandaise rapporte que l'ancien président Pasteur Bizimungu avait voulu se présenter comme juge intègre, mais que les services de la sûreté seraient intervenus pour convaincre les électeurs que ce dernier n'était pas intègre.
- [46] Amnesty International, *op. cit.*, p. 42 ; United Nations, High Commissioner for Refugees, Background paper on the Human Rights Situation in Rwanda, Geneva, January 2000, p. 78 ; Commission Européenne, Common Position of July 12, 1999, *Journal Officiel*, 14 juillet 1999, pp. 1-3.
- [47] Rapport ICG Rwanda, n° 1, avril 1999, «Cinq ans après le génocide au Rwanda. La justice en question», p. 19.
- [48] Voir, à ce sujet, Ligue rwandaise pour la Promotion et la Défense des Droits de l'Homme (LIPRODHOR), «Sortir de l'impasse» (Spécial *Gacaca*), in *Le Verdict*, n° 15-16, juillet 2000.
- [49] Voir I. Murayi, «*Gacaca* dernièrement institué au Rwanda», in *Dialogue*, n° 220, janvier 2001, p. 29.
- [50] Voir rapport Reporters Sans Frontières : «Des pressions discrètes et ciblées contre la presse au Rwanda», in *Dialogue*, n° 224, 2001, p. 95.
- [51] L. Huyse & E. Van Dael, *Justice après de graves violations des droits de l'homme. Le choix entre l'amnistie, la commission de la vérité et les poursuites pénales*, K.U.L., 2001, pp. 10-11.

BIBLIOGRAPHIE

*Législation*

- Accord de Paix d'Arusha entre le Gouvernement de la République Rwandaise et le Front Patriotique Rwandais du 4 août 1993, Protocole sur le partage du pouvoir du 9 janvier 1993, *J.O.*, **16** (1993), p. 7.
- Décret-loi n° 09/80 du 7 juillet 1980 portant code d'organisation et compétence judiciaires, modifié par la loi n° 22/2000 du 11/10/2000, *J.O.*, **7** (2001), p. 49.
- Décret-loi n° 08/95 du 6 décembre 1995 portant modification du décret-loi n° 09/80 du 7 juillet 1980 portant code d'organisation et de compétence judiciaires et instituant l'auditorat militaire tel que modifié par la loi organique n° 5/99 du 9 janvier 1999, modifié par la loi n° 11/2000 du 19/04/2000, *J.O.*, **2** (2000), p. 39.
- Loi du 23 février 1963 portant organisation de la Cour Suprême, modifiée par la loi n° 23/2000 du 11 octobre 2000, *J.O.*, **7** (2001), p. 51.
- Loi n° 08/96 du 30 août 1996, portant organisation des poursuites des infractions constitutives du crime de génocide ou de crimes contre l'humanité, commises à partir du 1<sup>er</sup> octobre 1990, *J.O.*, **17** (1<sup>er</sup> sept. 1996).
- Loi organique n° 40/2000 du 26 janvier 2001 portant création des juridictions gacaca et organisation des poursuites des infractions constitutives du crime de génocide ou de crimes contre l'humanité, commises entre le 1<sup>er</sup> octobre 1990 et le 31 décembre 1994, *J.O.*, **6** (2001), p. 66 ; modifiée par la loi organique n° 33/2001 du 22 juin 2001, *J.O.*, **14** (15 juillet 2001), p. 15.

*Ouvrages*

- BOURGEOIS, R. 1954. Banyarwanda et Barundi, II. La Coutume. — *Mém. Inst. r. colon. belge*, Bruxelles, **35** (1), 472 pp.
- DE CLERCK, L. 1968. Introduction à l'étude du droit coutumier. — Bujumbura (polycopie).
- DE LAMÉ, D. 1997. Le génocide rwandais et le vaste monde : les liens de sang. — In : MARYSSE, S. & REYNTJENS, F. (dir.), *L'Afrique des Grands Lacs*, Annuaire 1996-97, pp. 157-177.
- D'HERTEFELT, M. *et al.* 1962. Les anciens royaumes de la zone interlacustre méridionale, Rwanda-Burundi-Buha. — *Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale*, Tervuren, **6**, 248 pp.
- HUYSE, L. & VAN DAEL, E. 2001. Justice après de graves violations des droits de l'homme. Le choix entre l'amnistie, la commission de la vérité et les poursuites pénales. — K.U.L., Leuven.
- JAHN, J. 1961. Muntu l'homme africain et la culture négro-africaine. — Le Seuil, Paris.
- KAGAME, A. 1954. Les organisations socio-familiales de l'ancien Ruanda. — Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.
- MAQUET, J. 1954. Le système des relations sociales dans le Ruanda ancien (Vol. 1). — *Annales du Musée royal du Congo belge*, série in-8°, Sciences de l'Homme, Ethnologie, Tervuren.
- MULAGO, V. 1954. L'union vitale bantou ou le principe de cohésion de la communauté chez les Bashi, les Banyarwanda et les Barundi, face à l'unité ecclésiale. — Dissertation doctorale (sténographiée), Rome.

- PAUWELS, J.M. 1967. Rechtskeuze en wording van een eenvormige stadsgewoonte in de inlandse rechtbanken te Leopoldstad. — Kon. Mus. Midden-Afrika, Tervuren.
- PAUWELS, M. 1958. Imana et le culte des mânes au Rwanda. — *Mém. Acad. r. Sci. colon.*, N. S., **17** (1), 256 pp.
- REYNTJENS, F. & MARYSSE, S. (dir.) 1998. L'Afrique des Grands Lacs, Annuaire, 1996-1997. — L'Harmattan, Paris, pp. 157-177.
- SALIOU, S.-M. K. & CAMARA, F. K. 2000. L'Union matrimoniale dans la tradition des peuples noirs. — Collection Logiques Juridiques, L'Harmattan, Paris.
- SOHIER, A. 1954. Traité élémentaire de droit coutumier. — Larcier, Bruxelles, p. 36.
- TEMPELS, P. 1945. La philosophie bantoue (traduit du néerlandais par A. Rubbens). — Présence africaine, Paris, 129 pp.
- VAN ZEEBROECK, A. 2000. Les nouvelles juridictions gacaca au Rwanda. — Ministère de l'Intérieur (CGERA), Ministère de la Fonction publique, mémoire de stage, 41 pp.
- VANSINA, J. 2001. Le Rwanda. Le royaume Nyiginya. — Karthala, Paris, 294 pp.

#### Articles

- ALLIOT, M. 1965. Les résistances traditionnelles au droit moderne dans les Etats d'Afrique francophone et à Madagascar. — In : POIRIER, J. (éd.), Etudes de droit africain et de droit malgache, éd. Cujas, Paris.
- KOUASSIGAN, G.A. 1978. Famille, droit et changement social en Afrique noire francophone. — In : Travaux des VIII<sup>e</sup> Journées d'Etudes juridiques Jean Dabin, Bruylant, Bruxelles, pp. 161-220.
- LAMPUE, P. 1979. La justice coutumière dans les pays africains francophones. — *Rev. Jur. et Pol. Ind. et Coop.*, **33** (1) : 11.
- LAMY, E. 1961. Le problème de la codification des coutumes au Rwanda et au Burundi. — *R.J.R.B.*, pp. 33-36 ; 73-80.
- LAMY, E. 1986. Les Juridictions mixtes de droit écrit et de droit coutumier dans les pays en voie de développement : évolution et situation au Zaïre, Rwanda et Burundi. — In : Rapports belges au XII<sup>e</sup> Congrès de l'Académie internationale de Droit comparé (Sydney, 18-27 août 1986), Anvers et Bruxelles, Kluwer et Bruylant, pp. 1-34.
- Ligue rwandaise pour la Promotion et la Défense des Droits de l'Homme (LIPRODHOR) 2000. Sortir de l'impasse. — *Le Verdict*, **15/16** (juillet).
- MATATA, J. 1995. Au Rwanda, des syndicats de délateurs. — *Dialogue*, **186** (oct.-nov.) : 71-77.
- MUBERANZIZA, A. 1998. Ubucamanza na gacaca mu Rwanda. — *Revue scientifique de Droit*, Butare, pp. 38-58.
- MURAYI, I. 2001. Gacaca dernièrement institué au Rwanda. — *Dialogue*, **220** (janv.) : 29.
- NTAMPAKA, C. 1995. Le retour à la tradition dans le règlement des différends : le gacaca. — *Dialogue*, **186** : 95-104.
- NTAMPAKA, C. 2000. Le gacaca, une juridiction pénale populaire. — In : DE LESPINAY, C. & MWOROHA, E. (éds), L'Harmattan, Paris, pp. 219-236.
- NTAMPAKA, C. 2001. Le gacaca rwandais, une justice pénale répressive participative. — Actualité du Droit international humanitaire, La Charte, Bruxelles, pp. 212-225.
- Reporters sans frontières 2001. Des pressions discrètes et ciblées contre la presse au Rwanda. — *Dialogue*, **224** : 95.

- REYNTJENS, F. 1990. Le gacaca ou la justice du gazon au Rwanda. — *In* : «Le droit et ses pratiques», *Politique africaine*, **40** : 31-41.
- VAN VANDEGINSTE, S. 2001. Les juridictions gacaca et la poursuite des suspects du génocide et des crimes contre l'humanité au Rwanda. — *In* : REYNTJENS, F. & MARYSSE, S. (dir.), *L'Afrique des Grands Lacs*, Annuaire 1999-2000, pp. 75-93.
- VIDAL, C. 1995. Sphère «publique» et sphère «privée» : juridictions coutumières, juridictions d'Etat. Les cas ivoiriens, camerounais, rwandais, s.l., 12 pp.

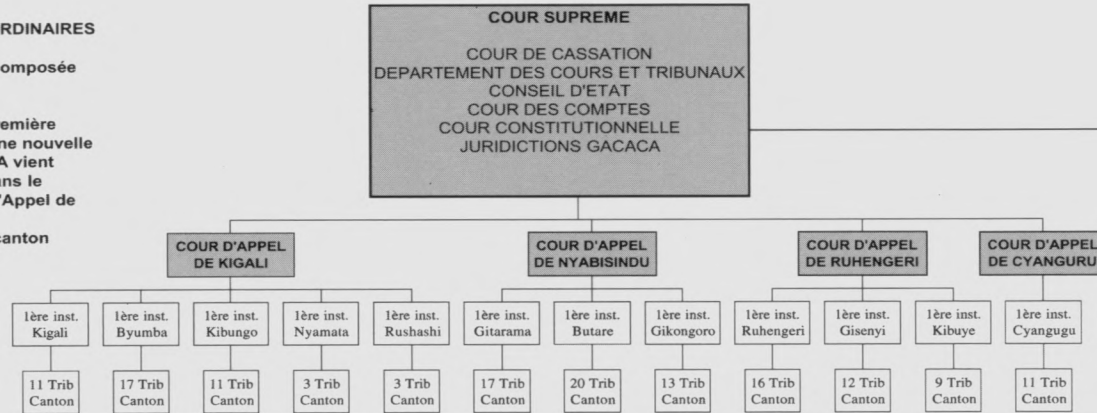
*Rapports et autres documents cités*

- Amnesty International 2000. Rwanda. Le cours perturbé de la Justice (avril), 42 pp.
- Avocats sans Frontières 1999. Rapport annuel, pp. 45-48.
- Centre de Gestion des Conflits 2001. Les juridictions gacaca et le processus de réconciliation nationale. *Cahiers n° 3*, Butare, éd. de l'Université Nationale du Rwanda.
- Conseil de l'Europe 1999. Position commune du Conseil du 12 juillet 1999. *Journal Officiel* (14 juillet), pp. 1-3.
- Cour d'assises de Bruxelles. Arrêt du 8 juin 2001, Higaniro et csrts.
- ECOSOC E/CN.4/1994/7/add.1 du 13 août 1993. Rapport présenté par M. B.W. Ndiaye, sur la mission effectuée au Rwanda du 8 au 17 avril 1993, pp. 13-16.
- Gouvernement belge. Rapport sur l'administration belge du Ruanda-Urundi, 1920-1921, présenté aux Chambres par M. le Ministre des colonies.
- Gouvernement rwandais. Déclaration relative au rapport final de la Commission internationale d'enquête sur les violations des droits de l'homme au Rwanda depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1990, du 7 avril 1993.
- IBUKA. Projet d'appui à la participation d'IBUKA dans les juridictions gacaca, s.d., s.l., 24 pp.
- International Crisis Group 1999. Cinq ans après le génocide au Rwanda. La justice en question (7 avril).
- Nations Unies 1999. ECOSOC, Commission des droits de l'homme, Rapport sur la situation des droits de l'homme au Rwanda, présenté par le représentant spécial, M. Michel Moussalli, conformément à la résolution 1998 69, New York (8 février), pp. 13-14.
- Nations Unies, Haut commissaire aux droits de l'homme, Opération sur terrain, janvier 1996. Gacaca le droit coutumier au Rwanda, Rapport final de la première phase d'enquête sur le terrain, Kigali.
- Nations Unies, Haut commissaire aux droits de l'homme, Opération sur terrain, juin 1996. Gacaca le droit coutumier au Rwanda, Rapport de la deuxième phase d'enquête sur le terrain, Kigali.
- Nations Unies. Résolution 978 (1995) du Conseil de Sécurité, S/RES/978 (1995) du 27 février 1995.
- Nations Unies. Résolution n° 955 (1994) du Conseil de Sécurité du 8 novembre 1994.
- Republique rwandaise, 8 juin 1999. Juridictions gacaca dans les procès de génocide et des massacres qui ont lieu au Rwanda du 1<sup>er</sup> octobre 1990 au 31 décembre 1994, 26 pp.
- United Nations, High Commissioner for Refugees 2000. Background paper on the Human Rights Situation in Rwanda, Geneva (January).



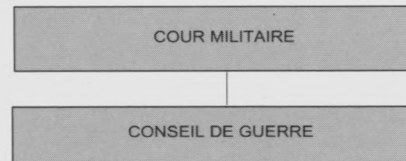
#### A. JURIDICTIONS ORDINAIRES

- 1 cour Suprême, composée de cinq sections
- 4 cours d'Appel
- 12 tribunaux de première instance ( N.B.: Une nouvelle juridiction UMUTARA vient juste d'être créée dans le ressort de la Cour d'Appel de Kigali)
- 143 tribunaux de canton



#### B. JURIDICTIONS MILITAIRES

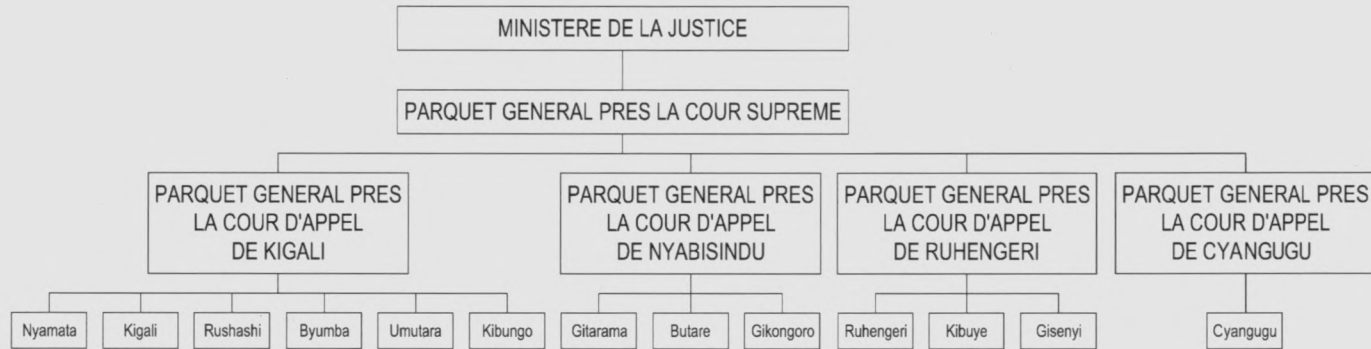
- 1 cour militaire
- 1 conseil de guerre





## ANNEXE II

### Organigramme du Ministère public



## L'évolution du sentiment ethnique et son rôle dans les conflits actuels en République Démocratique du Congo\*

par

LÉON DE SAINT MOULIN\*\*

MOTS-CLES. — Identités ethniques ; Dynamique sociale.

RESUME. — Les ethnies existaient au Congo avant la colonisation, mais celle-ci les a profondément transformées. Elle les a en outre réinterprétées et leur a imposé de se redéfinir. Depuis l'indépendance, les liens ethniques se sont affaiblis, mais ils restent mobilisateurs. La guerre, qui divise actuellement la RDC, s'exprime pour une part en termes de conflits ethniques, mais cette dimension n'est pas dominante. Cette guerre n'est en effet que la tête de l'iceberg d'une crise de toute l'Afrique centrale. Cette guerre ne disqualifie pas les ethnies pour la mise en place d'un régime démocratique, car l'Etat a besoin, pour fonctionner de façon participative, d'un tissu serré d'associations diverses, et les ethnies peuvent, outre leur rôle traditionnel d'aider leurs membres à s'assumer, devenir des relais de participation au niveau de la vie sociale qui les dépasse. Il faut pour cela qu'elles apprennent à gérer les conflits d'intérêt qui peuvent les opposer, en mettant en place des procédures d'arbitrage susceptibles de prévenir des coûts sociaux excessifs. Il faut, par ailleurs, qu'elles reconnaissent la pluralité des identités de leurs membres et qu'elles s'inscrivent elles-mêmes dans des actions qui se jouent à des niveaux de surface sociale qui les dépassent.

TREFWOORDEN. — Etnische identiteiten ; Sociale dynamiek.

SAMENVATTING. — *De evolutie van het etnisch bewustzijn en de rol die het speelt in de huidige conflicten binnen de Democratische Republiek Congo.* — De etnieën bestonden in Congo vóór de kolonisatie, maar deze laatste heeft ze ingrijpend veranderd. Zij heeft ze daarenboven opnieuw geïnterpreteerd en heeft ze verplicht zich te herdefiniëren. Sinds de onafhankelijkheid zijn de etnische banden afgezwakt, maar ze blijven een mobiliserend element. De oorlog die op dit ogenblik de Democratische Republiek Congo verdeelt, komt voor een deel tot uiting in etnische conflicten, maar deze dimensie is niet overheersend. Deze oorlog is immers slechts het topje van de ijsberg van een crisis in heel Centraal-Afrika. Deze oorlog diskwalificeert de etnieën niet ten voordele van het invoeren van een democratisch bestel, want de Staat heeft een sterk verbonden netwerk van allerhande verenigingen nodig om op een inspraak bevorderende manier te functioneren

---

\* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 19 mars 2002. Texte reçu le 19 mars 2002.

\*\* Membre de l'Académie ; prof. émérité. Facultés Catholiques de Kinshasa ; chargé de recherches au CEPAS (RD Congo).

en de etnieën kunnen hierbij, naast hun traditionele rol om hun leden te helpen voor zichzelf verantwoordelijk te zijn, de rol spelen van inspraakbemiddelaar op het niveau van de sociale samenleving die ze overstijgt. Daarom moeten ze leren de belangenconflicten, die hen tot tegenstanders kunnen maken, in de hand te houden, door arbitrageprocedures in te voeren die beletten dat de kosten van deze conflicten te hoog oplopen. Ze moeten bovendien de verscheidenheid van de identiteit van hun leden erkennen en zich schikken naar acties die gevoerd worden op een peil van het sociale leven dat ze overstijgt.

KEYWORDS. — Ethnic Identities ; Social Dynamic.

SUMMARY. — *Evolution of the Ethnic Feeling and its Role in Present Conflicts in the Democratic Republic of Congo.* — Ethnic groups existed in the Congo before colonization but the latter has profoundly changed them. On the one hand, colonization has reinterpreted ethnicity and on the other, it has forced ethnic groups to redefine themselves. Since Independence, ethnic links have been weakened but remain active. The war, which is nowadays dividing Congo, does express itself in some way as an ethnic conflict but this aspect is not the most important. The war is, in fact, the top of the iceberg of a crisis engulfing the whole Central Africa. This war does not disqualify ethnic groups for the setting-up of a democratic regime, as the State needs a framework of various associations to work in a participatory way, and ethnic groups, besides their traditional role of helping their members to assume themselves, can become participatory links at the level of social structures which are beyond them. For this goal, they have to learn handling with conflicts of interest which may divide them, by creating "arbitration procedures" which prevent such situations from generating excessive social costs. Further, it is necessary that they recognize the plurality of their members' identities and that they subscribe to actions which are undertaken at social levels beyond their own.

## 1. Introduction

Les ethnies existaient au Congo avant la colonisation, mais celle-ci les a profondément transformées. L'histoire de cette transformation ne présente pas seulement un intérêt rétrospectif. Elle peut aussi éclairer les problèmes actuels de la conscience nationale et des conflits ethniques. Après avoir présenté l'évolution du sentiment ethnique à la période coloniale, je proposerai, avant d'aborder les problèmes actuels, une réflexion sur ce qu'est une identité sociale et sur sa relation avec les groupes d'intérêt ou les classes sociales, auxquels la sociologie s'intéresse depuis plus longtemps.

## 2. Transformations des ethnies durant la période coloniale

Étymologiquement, «ethnie» vient du grec et signifie peuple. Mais le mot n'est pas innocent. Il a été mis en vogue par l'ethnologie à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, pour désigner l'étude des peuples primitifs, dont elle faisait son objet, par opposition à ceux qui s'étaient élevés au rang de nations. Un de ses objectifs était

d'aider les administrateurs coloniaux dans la gestion des populations dont ils avaient la charge.

Pour se dispenser de prendre en compte la situation coloniale dans laquelle elle étudiait les populations, l'ethnographie prétendit décrire les sociétés telles qu'elles étaient à la fin du 19<sup>e</sup> siècle. Mais étonnamment, elle ne les étudia guère que dans le cadre des frontières coloniales, en omettant de les situer au sein des unités sociales plus vastes dans lesquelles elles vivaient avant la colonisation. Les limites administratives dans lesquelles la plupart des rapports sur les populations du Congo étaient établis se sont ainsi imposées en de nombreux endroits comme des limites ethniques. Le 5<sup>e</sup> parallèle sud, qui est la frontière fixée au domaine de la Compagnie du Katanga en 1891, apparaît ainsi sur les cartes ethniques comme la limite de certaines ethnies du Katanga avec celles du Maniema ou du Kivu. C'est de même le fait que le nord du pays a été divisé entre deux provinces qui a opposé des populations parentes de l'Ubangi et de l'Uele. C'est le même phénomène encore qui a séparé les Kusu des Tetela. «Le fait que le Lomami constitue depuis quatre-vingts ans une limite administrative, pas seulement de circonscription, de territoire ou de district, mais de province, a eu pour conséquence que les missionnaires et fonctionnaires, à qui nous sommes redevables d'un certain nombre d'études concernant les populations vivant de part et d'autre de cette rivière, se sont tout naturellement limités aux populations de leur ressort» [1]\*.

A l'inverse, la carte linguistique (fig. 1) montre qu'il n'y a pas au Congo un émiettement de 250 langues ou davantage — le Père Hulstaert dénombrait 281 dialectes pour la seule région mongo [2]. Toutes les langues non bantoues du nord, à l'exception de l'alur et du kakwa qui appartiennent au groupe nilotique, se regroupent en deux familles, oubanguienne et nilo-saharienne, qui ont d'ailleurs des liens avec les langues bantoues. Les langues bantoues elles-mêmes se regroupent en huit familles désignées par les lettres B-C-D et H, J-K-L-M, à l'intérieur desquelles une certaine intercompréhension existe. Cette parenté linguistique suppose des contacts entre les habitants de ces grands ensembles, attestés aussi par les routes commerciales qui sillonnaient notamment les mondes lunda et swahili, ainsi que par des constructions politiques, telles que le royaume Kongo et les empires Luba.

Les tribus d'aujourd'hui sont très différentes de ce qu'elles étaient avant la colonisation et l'âge industriel. Avec la mise en place des nouvelles frontières, les ethnies ont dû se redéfinir, après avoir perdu la plupart de leurs fonctions de défense et de justice, et une bonne partie de leurs fonctions éducatives [3]. «Il m'a fallu quinze ans (après son séjour chez les Kuba de 1953 à 1956), dit Jan Vansina dans ses mémoires, pour réaliser pleinement que la fiction du présent ethnographique m'avait empêché de voir bien des effets de la situation coloniale.

---

\* Les chiffres entre crochets [ ] renvoient aux notes et références, pp. 469-470.

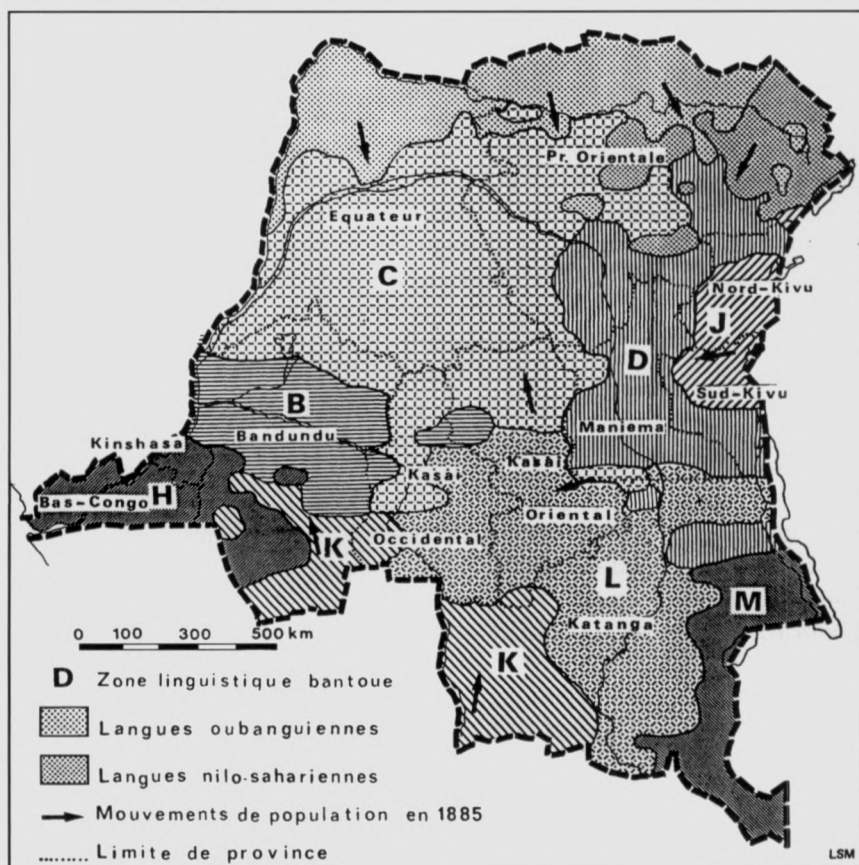


Fig. 1. — Carte linguistique de la République Démocratique du Congo.

J'ignorais notamment que le sculpteur de masques qui m'initiait à leur langage était aussi un collecteur d'impôts» [4].

Le fractionnement extrême des «circonscriptions indigènes» répondait à la politique du diviser pour régner. En 1917, il y avait 6 095 chefferies reconnues au Congo belge. Leur nombre fut ramené à 559 chefferies et 504 secteurs en 1947, 263 chefferies et 448 secteurs en 1959 [5]. Mais ces unités administratives sont restées subdivisées en «groupements», qui étaient les références identitaires obligées. Un décret de 1910 imposait à chacun de se définir par sa «chefferie» et de se munir d'un «passeport de mutation» pour la quitter [6]. Cette réalité persiste dans une certaine mesure jusqu'aujourd'hui : l'annexe de l'Arrêté départemental du 27 mai 1987 organisant l'élection des membres des conseils de collectivité dénombre 5 368 groupements [7].

La colonisation a en outre compliqué les problèmes ethniques en y introduisant un élément raciste. Pour expliquer la qualité du système complexe de l'élevage et des Etats trouvés dans les hautes terres de l'est africain sans mettre en question la supériorité de la race blanche, les Européens l'attribuèrent à l'intervention de Hamites, supposés non nègres, d'origine sémitique. L'histoire de l'Afrique publiée par D. Westermann en 1952, célèbre pour la richesse des traditions africaines qu'elle rapporte, est encore construite dans le cadre de cette théorie [8]. Les travaux publiés sur l'histoire du Rwanda, y compris ceux de l'Abbé Kagame, pourtant fondés sur la tradition orale, en sont aussi marqués.

Ces travaux soutiennent que le territoire du Rwanda actuel était auparavant peuplé par un ensemble disparate de familles et de «clans» bantu, politiquement peu organisés. Un groupe homogène de pasteurs «tutsi» hamitiques originaires du nord arriva alors dans la région, où il introduisit l'élevage, le travail du fer, le concept de royauté, une hiérarchie sociale par castes et différentes nouvelles cultures [9].

Cette interprétation ne tient pas, essentiellement parce que les Bantous sont un groupe linguistique et non une race et parce que les peuples dits hamites, rwandais et burundais notamment, parlent des langues qui sont 100 % bantoues et appartiennent à la même famille J des langues bantoues que celles des Nande, des Nyanga, des Hunde, des Havu, des Shi et des Fulero ou des Vira.

Il faut ajouter que les faits réprouvent aussi l'interprétation raciste de la naissance des royaumes tutsi. Des Etats existaient dans l'est de l'Afrique et les populations y ont pratiqué la métallurgie et l'élevage avant la création des monarchies tutsi [10]. Et les peuples dits hamites ont, comme tous les autres, intégré des éléments des populations locales qui les avaient précédés [11]. Là où ils sont en opposition à d'autres populations, c'est une construction sociale historique et non une différence de races qui est en jeu. Les réflexions récentes sur les rois du Rwanda les extraient des idéologies royales et les rétablissent comme des acteurs concrets de la construction de la royauté [12].

Jan Vansina nous semble avoir trouvé une formule heureuse pour exprimer les transformations imposées par la colonisation à la réalité ethnique plus ancienne : «Le tribalisme est l'invention d'une nouvelle ethnicité à l'époque coloniale» [13]. Sur un point particulièrement, le changement est net : les ethnies pré-coloniales ignoraient les frontières établies par les colonisateurs, les tribus se définissent presque toujours dans le cadre de ces limites.

Le résultat de ce processus complexe est que tous les auteurs qui ont essayé d'établir la carte ethnique du Congo ont abouti à la conclusion qu'aucune définition ne permet de classer de façon univoque toutes les populations du pays. Les noms ethniques ont des provenances extrêmement variables. Beaucoup désignent des populations par référence à un nom de chef ou de lieu, notamment par des expressions telles que les *Bena* ou les *Bakwa*. Il s'en est créé à toutes les époques et il s'en crée encore. Une invasion, un changement de domination, un événement anecdotique et tous les conflits de pouvoir ou les jeux d'intérêt sont

autant d'occasions pour adopter ou attribuer à un groupe un nom particulier qui le constitue en une nouvelle tribu. Tous les groupes qui veulent se constituer en unités indépendantes ou qu'on a voulu séparer d'une unité ethnique antérieure ont ainsi reçu un nom propre, de même que les membres d'une communauté tenue à l'écart des autres, notamment des familles de forgerons ou des groupes de commerçants [14].

### 3. Identités et conflits d'intérêt

Un travail célèbre d'Abner Cohen sur les Haoussa d'Ibadan a démontré que la renaissance culturelle qui se manifesta dans cette société au lendemain de l'indépendance du Nigeria était moins un souci de revaloriser un patrimoine culturel ancien qu'une réaction face aux problèmes du présent. Les Haoussa, en affirmant leur particularité culturelle, voulaient sauvegarder le monopole qu'ils exerçaient traditionnellement sur le commerce de la viande dans les villes du sud, au moment où l'indépendance proclamait l'unité nationale et l'égalité de tous les Nigériens [15].

Les auteurs positivistes, dans le courant de la sociologie marxiste, insistent essentiellement dans leurs analyses des problèmes sociaux sur les rapports de classes, c'est-à-dire entre les sujets collectifs constitués par l'ensemble des personnes qui occupent une même position sociale. Marx opposait les capitalistes aux prolétaires. Bien des auteurs ont réduit le problème de l'apartheid en Afrique du Sud à un conflit d'intérêt. Et il serait naïf de ne pas voir dans les conflits ethniques des luttes pour le pouvoir et pour le contrôle des terres et des richesses en général. Mais cette approche est fondamentalement matérialiste et n'épuise pas la réalité des problèmes sociaux. L'homme n'est pas seulement quelqu'un qui a des intérêts et qui cherche à s'assurer le contrôle des biens par le pouvoir. Il est aussi un être conscient, qui a une lecture de la vie et un système de valeurs [16]. On doit même dire que les conflits d'intérêt ne deviennent des guerres fratricides que s'ils sont légitimés et organisés par des idéologies : la violence a toujours besoin de se légitimer, de se donner l'air, même si c'est faux, de défendre le droit ou de répondre à une menace d'autrui [17]. Cette légitimation se fait essentiellement par le langage des identités.

Les identités sont la dimension intérieure des sujets collectifs. Cette intériorité est elle-même constituée par la culture, c'est-à-dire par un système de perception et de valeurs auquel adhèrent les membres d'une société. Une langue, une religion, une ethnie et toutes les appartenances sociales sont des bases sur lesquelles peut se développer une identité. Ces identités ont une certaine autonomie par rapport aux groupes d'intérêt, car elles agissent selon un mécanisme qui leur est propre, qui est le fait que tout ce qui touche à l'identité est mobilisateur. Chacun s'efforce de réaliser les objectifs définis par la lecture de soi-même et de la société qu'il a intériorisée.



Les identités sont un élément de base dans tous les conflits, mais elles sont plus fondamentalement un dynamisme, un idéal vers lequel on tend, selon le principe grec : deviens ce que tu es. Les leaders sociaux ne doivent pas seulement leur force aux ressources économiques et militaires qu'ils peuvent mobiliser, mais au consensus qu'ils réussissent à susciter autour d'eux. Une émission de TV5 du 27 mai 1999 a montré que Nelson Mandela a davantage été le symbole et le porte-parole que l'organisateur du mouvement qui a abouti à la chute de l'apartheid : ce n'est pas lui qui a mené les négociations qui y ont conduit. En République Démocratique du Congo, le sentiment d'identité commune dans les mutuelles régionales ou tribales est un élément clé de la loyauté des membres et de leur succès.

Paradoxalement, selon les réflexions de Gramsci dans son journal de prison, Marx lui-même a contribué à la prise de conscience du rôle que jouent les idées et les représentations dans la dynamique sociale [18]. Sa dénonciation des idéologies comme voiles pour des rapports de domination était une reconnaissance de leur force pour gouverner et contrôler les peuples. L'apartheid en Afrique du Sud n'était pas seulement un conflit d'intérêt ; les Blancs et les Noirs étaient convaincus de défendre leur identité en s'opposant les uns aux autres.

Il n'est donc pas indifférent de se définir de l'une ou l'autre façon. Fondamentalement, l'humanité est une et chacun peut reprendre l'affirmation d'un auteur de l'antiquité, Térence, «rien de ce qui est humain ne m'est étranger». Mais chacun doit aussi construire son monde de façon plus immédiate et plus pratique. La multiplicité entraîne une diversité et nous impose de classer les hommes comme les choses. Dès nos premières expériences, le milieu social organise notre perception de ce qui nous entoure pour construire des réactions appropriées en fonction des situations auxquelles nous sommes confrontés. Le récit de la Genèse où Dieu présente à l'homme toutes les créatures et l'invite à leur donner un nom illustre magnifiquement cette réalité. Nommer est un pouvoir, parce que cela organise la réalité. Un nom n'est jamais purement instrumental, il est rarement innocent quand il s'agit de réalités humaines.

En structurant la perception que les agents sociaux ont du monde social, la nomination contribue à faire la structure de ce monde d'autant plus profondément qu'elle est plus largement reconnue, c'est-à-dire autorisée. Il n'est pas d'agent social qui ne prétende, dans la mesure de ses moyens, à ce pouvoir de nommer et de faire le monde en le nommant : ragots, calomnies, médisances, insultes, éloges, accusations, critiques, polémiques, louange, ne sont que la petite monnaie quotidienne des actes solennels et collectifs de nomination, célébrations ou condamnations, qui incombent aux autorités universellement reconnues [19].

#### PLURALISME ET DYNAMISME DES IDENTITES

Mais le découpage des identités n'est pas unique. Chaque personne est un faisceau d'identités sociales, dont l'unité est établie par une hiérarchisation qui

varie. Les guerres de religion ont fait rage au moment où l'appartenance religieuse primait sur les nationalités. Des sympathies sportives ou des engagements religieux peuvent aussi unir plus ou moins profondément des personnes par ailleurs opposées les unes aux autres.

La sociologie des conflits a définitivement battu en brèche la vision de la société comme un ensemble monolithique, dont l'autorité pourrait définir les normes du fonctionnel et les limites du marginal. Il faut se faire à la complexité de la vie sociale, liée à la pluralité des champs et au pluralisme des solidarités sociales et des systèmes de valeurs que chacun porte en soi. Ce qui est dysfonctionnel aux yeux des uns peut être souhaitable du point de vue des autres. Les identités ne sont cependant pas des choix individuels ou particuliers. Elles sont toujours sociales et elles ont à être négociées : elles ont besoin de la reconnaissance de la grande société dans laquelle elles s'affirment pour devenir pleinement réalité.

Aucune identité ethnique ne peut dès lors être prônée comme une nationalité. Ses représentants peuvent s'employer à influencer la gestion de l'Etat en fonction de ses valeurs et de ses intérêts, mais ils ne peuvent prétendre imposer seuls les orientations de l'Etat, qui est toujours multi-ethnique.

De plus, l'homme étant un être dynamique, les identités qu'il se donne le sont aussi. Les divers immigrés des Etats-Unis ont aujourd'hui une conscience nationale forte. Les fondateurs de la Communauté Economique Européenne ont voulu que des pays, qui pendant plus de mille ans s'étaient considérés comme ennemis, se perçoivent désormais comme des partenaires obligés d'un même destin. Une identité européenne est en train de naître, par-dessus les nationalités qui s'étaient elles-mêmes développées au cours des temps modernes. En Afrique, de même, des nations se forment et rien n'impose que les rivalités traditionnelles entre certaines ethnies les empêchent aujourd'hui de s'allier pour la poursuite d'objectifs communs. Cheikh Anta Diop disait à propos de sa propre ethnie : «On devient Wolof tous les jours» [20].

La plupart des tribus sont d'ailleurs constituées de multiples éléments d'ancienneté et de provenances diverses. Les récits de migrations ne concernent souvent que la ou les familles régnantes. Les identités ethniques sont au moins autant des constructions délibérées et des faits idéologiques que des réalités objectives ; la parenté revendiquée à partir d'un ancêtre commun par les membres d'une même ethnie peut n'être que symbolique [21]. Les identités sont des stratégies sociales, qui définissent des zones de solidarité et de conflit. Elles sont des constructions historiques, que chaque génération contribue à définir sans pouvoir les réinventer totalement [22]. «La culture, dit Jean-Paul II, est une grande incarnation historique et sociale du travail de toutes les générations qui nous ont précédés» [23].

Deux idées fondamentales ressortent de ces réflexions. La première est qu'une identité sociale, plus encore qu'une histoire, est un projet. La seconde est celle de la complexité de la vie sociale contemporaine, liée à la pluralité des

champs et au pluralisme des systèmes sociaux dans lesquels chacun s'inscrit. Très souvent, ethnie, langue et pays ne coïncident pas [24]. Plusieurs tribus peuvent parler la même langue et une tribu peut être répartie sur plusieurs domaines linguistiques. Il y a des ethnies qui ne possèdent pas de terres là où elles vivent et il y en a qui dominent dans des régions où elles ne sont pas majoritaires.

#### **4. Rôle du sentiment ethnique dans les conflits actuels en République Démocratique du Congo**

Les identités ethniques restent une réalité en République Démocratique du Congo et la guerre qui divise actuellement ce pays s'exprime pour une part en termes de conflits ethniques. Notre conviction est, d'une part, que cette dimension n'est pas dominante et, d'autre part, que cette expérience ne disqualifie pas les ethnies pour la mise en place d'un régime démocratique.

Nous observons tout d'abord qu'une part croissante de la population vit dans les villes et souhaite échapper à l'emprise des coutumes et des autorités ethniques. Il y a au Congo 24 villes de plus de 100 000 habitants et 115 autres d'au moins 10 000 habitants. Elles regroupent 33 % de la population du pays [25]. En 1967, 10,9 % des ménages congolais de Kinshasa étaient constitués de conjoints de tribus différentes [26]. En 1975, ce pourcentage était passé à 16,0 % [27]. Dans une enquête de 1998 réalisée dans une commune modeste de la ville, 65,7 % des personnes interrogées ont estimé que c'était un avantage de «se marier avec quelqu'un d'une autre région que soi» [28].

Il y a ainsi, surtout parmi les jeunes, un affaiblissement des liens ethniques. En outre, le tribalisme, au sens d'attachement exclusif à ses frères tribaux, est plutôt l'exception en République Démocratique du Congo. L'administration coloniale a un moment tenté de donner une définition ethnique aux territoires. Cette politique fut poursuivie de façon particulièrement systématique dans l'Equateur et dans la Province Orientale de 1926 à 1932. Mais dès 1935, elle était partout abandonnée. La cohabitation de plusieurs tribus sur les mêmes terres est en effet fréquente et, même dans les zones qui semblent ethniquement homogènes, il y a des enclaves et des ressortissants d'autres ethnies. L'expérience des provincettes a, par ailleurs, démontré qu'une région ne peut être stable que si elle assure à toutes les composantes de sa population des perspectives suffisantes de promotion individuelle et de développement social, à l'exclusion de toute appropriation par un groupe particulier, même majoritaire [29]. Il est heureux que les habitants aient depuis longtemps appris à cohabiter pacifiquement, même si des conflits opposent inévitablement les prétendants aux divers postes d'autorité locale.

A la fin de la deuxième République, Mobutu a réussi à susciter une animosité ethnique dans les villes du Katanga contre les originaires du Kasaï, mais il a échoué dans sa tentative de développer une opposition semblable dans la popu-

lation de Kinshasa. Il est peu probable que le sentiment ethnique constitue aujourd'hui un danger majeur pour l'unité nationale de la République Démocratique du Congo.

Il faut observer, d'autre part, que la guerre qui sévit au Congo est seulement la tête de l'iceberg d'une crise de toute l'Afrique centrale. Elle est largement le prolongement des guerres «des autres» sur le sol congolais. C'est le même état-major militaire qui avait mis fin au régime d'Idi Amin en 1986 qui s'est engagé en 1990 dans la guerre contre le Rwanda d'Habyarimana, et qui a entrepris en 1996 de renverser le Zaïre de Mobutu. Les deux régimes d'Idi Amin et de Mobutu ont été comme deux cancers dont les métastases ont fini par contaminer toute la région et c'est le problème d'un nouvel équilibre en Afrique centrale qui est aujourd'hui en jeu. Les acteurs du conflit ont des liaisons à l'échelle du monde selon le rapport du Groupe d'experts des Nations Unies sur l'exploitation illégale des ressources naturelles de la RDC publié le 12 avril 2001 : «Les principaux motifs du conflit en République démocratique du Congo sont devenus l'accès à cinq ressources minérales de première importance : colombo-tantalite, diamant, cuivre, cobalt et or ainsi que le contrôle et le commerce de ces matières» (n° 213) et «le pillage, l'extorsion et la constitution d'associations de criminels sont devenus choses courantes dans les territoires occupés. Ces organisations, qui ont des ramifications et des liens dans le monde entier, constituent un grave problème de sécurité auquel la région va maintenant devoir faire face» (n° 214). La crise n'est malheureusement dénouée dans aucun des pays concernés [30].

Les problèmes ethniques ne sont donc qu'une des composantes de la guerre actuelle au Congo. Et ils ne nous semblent nullement disqualifier les ethnies pour la construction d'un régime démocratique. «Pour le sociologue, une société avec un minimum de conflits ou de frictions ne s'impose pas comme un idéal, car cette société n'aurait plus l'occasion de se redéfinir et d'évoluer [...] On étouffe une évolution progressive en empêchant que des conflits s'expriment au fur et à mesure que naissent les tensions, et on prépare une évolution avec des conflits durs, où le changement risque de s'accompagner de coûts sociaux disproportionnés» [31]. Le conflit est une composante permanente des sociétés contemporaines. Il importe seulement de développer une attitude adéquate à son propos.

S'il s'agit de conflits d'intérêt, portant sur des biens qui ne peuvent que partiellement être partagés, le conflit est «réel» et n'est pas à dépasser, mais à arbitrer, pour éviter qu'il n'engendre des coûts sociaux excessifs. Cela se fait par l'élaboration d'une constitution et de lois qui garantissent le droit des minorités et définissent les procédures de résolution des conflits, tant entre le peuple et le pouvoir qu'entre les membres de la société. Cela se fait aussi par une éducation qui apprend à objectiver les conflits, sans y ajouter des connotations émotives qui feraient mettre en question les personnes avec lesquelles on est en conflit d'intérêt.

S'il s'agit de conflits d'identité, et cette dimension est présente dans tous les conflits, la solution ne se trouve pas dans un arbitrage ou un compromis, mais

dans une articulation correcte des identités en présence. Chacun porte en lui des projets multiples qui définissent autant d'identités, à promouvoir chacune à l'échelle correspondant à la surface sociale de son objectif. Les ethnies ne peuvent répondre seules aux aspirations de leurs membres dans un monde où la vie sociale s'est élargie. L'Etat est aujourd'hui l'organe de gestion obligé de multiples problèmes, et d'autres questions se jouent au niveau planétaire : «la question sociale est devenue mondiale», disait le Pape Paul VI [32]. Le développement des consciences nationales en résulte. Mais cette conscience n'est pas exclusive des identités ethniques, car l'Etat a besoin, pour fonctionner de façon participative, d'un tissu serré d'associations diverses, qui constituent la société civile.

Les identités ethniques doivent dès lors évoluer et redéfinir le champ de leurs compétences, de manière à s'inscrire elles-mêmes dans le mouvement général de conscientisation et de participation pluraliste qui caractérise le monde contemporain. Le problème est d'arriver à une articulation satisfaisante des différentes identités, par la mise en place de structures de dialogue et de concertation, où chacun puisse faire valoir son point de vue, mais soit aussi sensibilisé à celui des autres. Il y faut une culture renouvelée, une culture de la paix et une culture démocratique, où chacun accepte une certaine contestation et l'obligation de convaincre pour emporter l'adhésion aux objectifs ou aux méthodes dont il se fait le promoteur.

Ce qui vient d'être dit des ethnies vaut aussi pour les Etats et les consciences nationales qui s'y développent. Celles-ci ne peuvent davantage se bâtir sur l'exclusion. Si le projet national qui mobilise les ethnies est seulement la lutte contre un ennemi extérieur, le risque est grand qu'une fois le danger étranger écarté, la logique de l'exclusion se prolonge dans une sorte de xénophobie à l'échelle ethnique. Une vraie culture de la paix, à l'échelle des Etats comme à celle des ethnies, est une culture où les différences sont acceptées et respectées, pour la réalisation d'objectifs communs, fût-ce dans des solidarités seulement partielles.

Les pays du Tiers-Monde, et ceux de l'Afrique en particulier, ont plus de raisons encore que ceux d'Europe d'unir leurs efforts pour une transformation du système financier, économique et politique mondial. Ni les dirigeants du Congo, ni ceux de l'Ouganda ou du Rwanda ne peuvent faire le bonheur de leur peuple dans l'organisation actuelle des relations internationales. Ils ne renonceront donc nullement à leur identité s'ils parviennent à dépasser ce qui les oppose aujourd'hui et à s'engager ensemble dans une action de promotion de leurs intérêts communs.

La construction nationale n'exige pas la destruction du sentiment ethnique. Elle requiert une juste articulation de cette identité avec celles de la nationalité et des ensembles supranationaux auxquels chacun appartient simultanément. Si les ethnies deviennent des relais de participation à des projets communs à ces niveaux supérieurs, elles peuvent être des forces positives dans le tissu de la vie sociale.

Une autre dimension des conflits actuels en RDC ressort de la carte des villes en l'an 2000 présentée le 15 mars 2002 à la Chaire d'études africaines de l'Université Catholique de Louvain. Un fort contraste y apparaît entre le nord-est et le sud-ouest du pays, séparés approximativement par une ligne allant de Mbandaka à Kalemie. Seuls 22 % de la population urbaine se trouvent au nord de cette ligne, dans les provinces de l'Equateur, de la Province Orientale, des deux Kivu et du Maniema. 78 % se trouvent au sud, dans les provinces du Bas-Congo, de Kinshasa, du Bandundu, des deux Kasai et du Katanga. Le même contraste existe dans la répartition des candidats aux examens d'Etat 2001, sanctionnant la réussite des études secondaires : seuls 20 % des 189 936 finalistes figurant dans les palmarès publiés proviennent des provinces du nord, 80 % étant localisés au sud. L'analyse de la répartition du Produit Intérieur Brut par province en 1984 avait aussi montré que 22 % de ces ressources étaient générées au nord et 78 % au sud de la même ligne [33]. Le contraste existe également, dans une certaine mesure, sur la carte du pourcentage de catholiques par diocèse. On y trouve un axe de pénétration particulière du christianisme de l'océan Atlantique au Katanga par le Bas-Congo, le Bandundu et les deux Kasai [34].

L'importance de ce contraste est renforcée si l'on considère que les deux zones ont approximativement la même superficie : 49,6 % au nord et 50,4 % au sud, et qu'elles ont aussi une population semblable : 41,5 % au nord et 58,5 % au sud. Sur le plan religieux, comme il y a aussi une assez bonne pénétration du christianisme au nord de la forêt équatoriale, la répartition des catholiques du pays n'est guère différente de celle de sa population : 39,8 % au nord et 60,2 % au sud.

La différence tient aux plus grands investissements consentis au sud-ouest pour l'aménagement de ce qu'on a longtemps appelé la voie nationale, ainsi que dans des activités minières, industrielles, commerciales, administratives et culturelles. Ce contraste entre le nord et le sud est un des facteurs d'explication de l'échec des rébellions qui ont occupé la moitié nord-est du pays, aussi bien en 1964 qu'aujourd'hui. Mais il constitue un réel danger pour la cohésion nationale, même si une conscience nationale vigoureuse, au nord comme au sud, manifeste la conviction générale que l'avenir de chacun est plus prometteur si le pays reste uni que s'il éclate. Les villes, trop peu reliées à leur arrière-pays, spécialement dans le nord-est, pourraient en effet apparaître comme un réseau de domination et de prédation.

Un nouvel axe urbain est par ailleurs en voie d'émergence dans la zone de peuplement dense de l'est du pays, allant du lac Tanganyika à la frontière du Soudan. Une vingtaine de centres s'y alignent depuis Uvira jusque Aru, dont cinq de plus de 100 000 habitants. La population de cette région est manifestement en train de s'organiser pour une cohésion plus forte de ses activités. Le niveau des infrastructures et des voies de communication reste trop faible pour permettre la structuration de l'ensemble en un réseau cohérent et vigoureux. Mais il y a là une ligne de cohésion qui se développe pour une part avec le sou-



tien de groupes ethniques, mais qui les transcende et qui pourrait s'intégrer dans une politique nationale constructive.

# NOTES ET REFERENCES

- [1] O. Boone, *Carte ethnique du Congo. Quart Sud-est* (Tervuren, 1961, p. 233).
- [2] H. Vinck, «Dialectologie mongo : état de la question», in *Annales Aequatoria*, 5 (1984), p. 161.
- [3] D'après J. Vansina, *Introduction à l'ethnographie du Congo* (Kinshasa-Kisangani-Lubumbashi, 1966, pp. 9 et 12).
- [4] J. Vansina, *Living with Africa* (Madison, 1994, pp. 26-27).
- [5] Cf. Archives du Congo belge, *Documents pour servir à la connaissance des populations du Congo belge*, n° 2, p. 29 ; Congo belge, Conseil de Gouvernement, *Discours du Vice-Gouverneur Général L. Pétillon, Statistiques*, s.l.n.d., [1947], p. 104 ; et Congo belge, *Statistiques relatives à l'année 1959*, s.l.n.d., p. 5. En 1959, la presque totalité des chefferies se trouvent à l'est du Congo, dans l'ancien Kivu (35 chefferies et 32 secteurs), la Province Orientale (149 chefferies et 52 secteurs) et le Katanga. (55 chefferies et 37 secteurs).
- [6] Par décret du 2 mai 1910. Cf. *Bulletin Officiel du Congo Belge*, 1910, pp. 456-471.
- [7] Le fractionnement des identités tribales est cependant plus grand encore : à la question concernant les tribus posée dans le recensement scientifique de la population du 1<sup>er</sup> juillet 1984, 19 266 termes différents ont été utilisés par les personnes interrogées pour se définir. Le formulaire, établi par ménage, comportait une colonne intitulée «Nationalité (Tribu en plus pour les Zaïrois)», sans autre précision. Cf. Institut National de la Statistique, *Combien sommes-nous ? Résultats provisoires du recensement scientifique de la population du 1<sup>er</sup> juillet 1984* (Kinshasa, déc. 1984, p. 60). Le nombre indiqué est une information fournie par le Directeur Mbungu de l'Institut National de la Statistique.
- [8] D. Westermann, *Geschichte Africas, Staatenbildungen südlich der Sahara* (Köln, 1952).
- [9] B.A. Ogot, «La région des Grands Lacs», in *Histoire générale de l'Afrique*, t. IV, *L'Afrique du XII<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle*, Paris, UNESCO-NEA, 1985, p. 561.
- [10] *Ibidem*, pp. 562-563.
- [11] Pour le Rwanda, cf. B.A. Ogot, *op. cit.*, pp. 561-564, qui se base sur les travaux de J. Vansina et de J.K. Rennie.
- [12] D'après J.-P. Chrétien, discussion du livre de J. Vansina, *Le Rwanda ancien. Le Royaume nyiginya*, Paris, 2001, dans *Politique africaine* (n° 83, oct. 2001, p. 152).
- [13] J. Vansina, *Living with Africa* (Madison, 1994, p. 230).
- [14] Les *Minungu* au Kwango et au Katanga sont un groupe d'anciens forgerons.
- [15] A. Cohen, *Custom and Politics in Urban Africa. A Study of Hausa Migrants in Yoruba Towns* (Berkeley, 1969).
- [16] Jean-Paul II, *Centesimus annus* (n° 24, 1<sup>er</sup> mai 1991).
- [17] Jean-Paul II, *Centesimus annus* (n° 17 et 23, 1<sup>er</sup> mai 1991).
- [18] Cf. notamment Jan Vansina, *Living with Africa* (Madison, 1994, p. 205).
- [19] P. Bourdieu, *Ce que parler veut dire. L'économie des échanges linguistiques* (Paris, 1982, pp. 99-100).



- [20] Cheikh Anta Diop, «Etudes linguistiques wolofes», in *Présence Africaine*, n° 5, p. 852. Il ajoutait : «Les Wolof sont issus d'un long métissage qui se poursuit encore à l'heure actuelle sous nos yeux». Cité dans S. KANDE, «L'anthropologie contemporaine et la remise en cause du concept d'ethnie», in *Histoire démographique, Concept d'ethnie, Recherches diverses* (Groupe «Afrique noire», Cahier n° 8, 1985, p. 100).
- [21] Un exemple précis en est l'assemblée dite de Sichem dans la Bible au cours de laquelle tous les participants se reconnurent «fils d'Abraham» et conclurent avec Dieu une alliance qui fit d'eux le «peuple de Yahweh» (Jos 24).
- [22] Cf. Jan Vansina, *Living with Africa* (Madison, 1994, p. 218).
- [23] Jean-Paul II, *Laborem exercens* (n° 10, 14 sept. 1981).
- [24] Expression reprise à Lobho Lwa Djugudjugu, *Société et politique en Afrique traditionnelle. Bahema et Walendu du Zaïre* (Kinshasa, 1979, p. 42).
- [25] Cf. L. de Saint Moulin, *Croissance de Kinshasa et transformations du réseau urbain de la République Démocratique du Congo depuis l'indépendance* (exposé dans le cadre de la Chaire africaine de l'Université Catholique de Louvain, 15 mars 2002). Cf. aussi «Les villes et l'organisation de l'espace du Zaïre», in *Bulletin des Séances de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, **38** (1992), pp. 447-469.
- [26] Institut National de la Statistique, *Etude socio-démographique de Kinshasa 1967. Rapport général* (Kinshasa, 1969, p. 57).
- [27] J. Houyoux & N. Kinavwidi, *Kinshasa 1975* (Kinshasa - Bruxelles, 1986, p. 52).
- [28] L. de Saint Moulin, «La mondialisation dans la commune de Ngaba à Kinshasa», in *Congo-Afrique*, n° 327, 1998, p. 430.
- [29] L. de Saint Moulin, «Histoire de l'organisation administrative du Zaïre», in *Zaïre-Afrique*, n° 224, 1988, pp. 206 et 218.
- [30] Le «Rapport additif» du 10 novembre 2001 souligne plus que le précédent les responsabilités du gouvernement de Kinshasa et de ses alliés, mais il ne diminue en rien la dénonciation du pillage des ressources du Congo comme motif de la guerre qui y sévit.
- [31] J. Remy, «Conflits et dynamique sociale. Interrogations relatives à la vie de l'Eglise», in *Lumen Vitae*, **24** (1969-1), pp. 26-50.
- [32] Paul VI, *Populorum progressio* (n° 3, 26 mars 1967).
- [33] Cf. L. de Saint Moulin, «La répartition par région du Produit Intérieur Brut du Zaïre de 1957 à 1984», in *Zaïre-Afrique*, n° 218 (octobre 1987), pp. 451-477, et la carte en couleurs dans C. Leonard, *Profils de l'économie du Zaïre 1955-1987* (Kinshasa, 1987, p. 98).
- [34] Cf. L. de Saint Moulin, «Données statistiques de la Mission en Afrique : Perspectives d'avenir», in *Revue Africaine des Sciences de la Mission* n° 1 (1994), pp. 226-230.

## DISCUSSION

**R. Rezsahazy.** — Vous avez souligné l'importance des mariages entre personnes d'ethnies différentes pour l'émergence d'une conscience nationale. Quand on interroge les gens, avez-vous ajouté, une proportion importante parmi eux insiste sur les avantages de ces mariages interethniques. Ma question est de savoir ce que vont devenir les enfants

issus de ces unions «mixtes». Celles-ci peuvent avoir un effet «détribalisant». Les enfants ne s'identifieront plus à une tribu, mais à une nation (la congolaise en l'occurrence). Cependant, à titre d'hypothèse, on peut aussi penser que les enfants vont rejoindre l'ethnie du père ou de la mère. A titre d'exemple : les mariages entre Croates et Serbes n'ont jamais donné des petits Yougoslaves. Qu'observez-vous au Congo?

**L. de Saint Moulin.** — Le contraste est effectivement grand entre la Yougoslavie et la République Démocratique du Congo. En Yougoslavie, la conscience sociale était divisée et la grande construction politique créée par les puissances du 20<sup>e</sup> siècle a volé en morceaux avec la chute des régimes totalitaires. En République Démocratique du Congo, la conscience nationale a, au contraire, tenu en échec les projets d'éclatement du pays soutenus par de grandes puissances. Effectivement, les enfants nés de parents de tribus différentes ne s'identifient plus à une tribu, mais à la nation ou à une région. Dans plusieurs milieux de Kinshasa, on évite systématiquement toute référence ethnique, chacun s'y disant avant tout kinoïse.

**Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen**

---

**Classe des Sciences naturelles et médicales**

## Health Science and Technology : Gaps and Opportunities \*

by

Boutros MANSOURIAN\*\*

**KEYWORDS.** — Health Technology ; Health Gaps ; Health Development ; Health Dimensions ; Health Profile ; Research Priorities ; Biotechnology ; Bio-informatics ; Taxonomy ; Indicators.

**SUMMARY.** — Health, like wealth, is maldistributed worldwide. Old plagues are re-emerging, together with new diseases and new problems relevant to Global Health. Some of the most worrying issues and trends impacting health in many places are : uncontrolled population growth and migration, anarchic urbanization and industrialization, environmental degradation, poverty and inequitable access to goods and services, social and economic upheaval and unhealthy or disruptive (*e.g.* violence) individual and collective behaviour. Nevertheless, health development can be positively influenced by rapid advances in Science and Technology (beyond the traditional biomedical and clinical domains), and benefit from new research opportunities. Thus, one can distinguish : (1) “domain” and “inter-domain” oriented research, as well as (2) new methodologies needed in support of research. (1) Health being a multidimensional concept, it can be represented in terms of a “profile” describing “measurables” in different domains, for example : (a) disease conditions and health impairments, (b) health care systems, (c) environmental health, (d) food and nutrition, and (e) socio-cultural characteristics. Such domains can be redefined, restructured and reconfigured to fit with the emphasis of a specific investigation. “Inter-domain” research is imperative to address most development-related issues. Problem resolution can only be achieved by a cross-fertilization effort between sociological, behavioural, economic and demographic sciences to address, for example, issues of migration, employment, land use and hygienic practices. (2) Research opportunities can also be considered in terms of methodological needs. Some of the major requirements are for new techniques : to improve data acquisition, analysis and synthesis for health ; to investigate the relation between behaviour and health ; and to explore important intersectoral effects involving health. New opportunities arise, for example, with knowledge engineering, which can codify (using A.I. technology) expert observation, insights and judgement, to improve health assessment, health data interpretation, modelling and priority setting. In conclusion, it is argued that systematic explorations need to be expanded outside of the classic biomedical or epidemiologic model, in order to advance the cause of public health, especially at global level. Health Science and

---

\* Paper presented at the meeting of the Section of Natural and Medical Sciences held on 27 November 2001. Text received on 27 June 2002.

\*\* Member of the Academy ; Former Director Office of Research Policy and Strategy Coordination, World Health Organization, Ave Appia 1211, Geneva 27 (Switzerland).

Technology, an area to be considered with a broad and unconventional perspective, should prove to be a land of opportunities.

MOTS-CLES. — Technologie de la santé ; Carences de la santé ; Développement de la santé ; Dimensions de la santé ; Profil de la santé ; Priorités de la recherche ; Biotechnologie ; Bio-informatique ; Taxonomie ; Indicateurs.

RESUME. — *Science et technologie de la santé : carences et perspectives.* — La santé, comme la richesse, est mal répartie dans le monde entier. D'anciens fléaux ressurgissent, accompagnés de nouvelles maladies et de nouveaux problèmes en rapport avec la Santé Mondiale. Quelques-unes des questions et tendances les plus préoccupantes qui influent sur la santé en beaucoup d'endroits sont : la croissance et la migration incontrôlées de populations, l'urbanisation et l'industrialisation anarchiques, la détérioration de l'environnement, la pauvreté et l'accès inéquitable aux biens et services, les bouleversements socio-économiques et les comportements individuels et collectifs malsains ou perturbateurs (ex. : violence). Néanmoins, le développement de la santé peut être favorablement influencé par les progrès rapides de la Science et de la Technologie (au-delà des domaines cliniques et biomédicaux traditionnels) et bénéficier de nouvelles opportunités de recherche. Ainsi l'on peut distinguer : (1) la recherche orientée de «domaine» et d'«inter-domaine», de même que (2) les nouvelles méthodologies nécessaires comme soutien de la recherche. (1) La santé étant un concept multidimensionnel, on peut la représenter en termes de «profil» décrivant des «grandeurs mesurables» dans divers domaines, par exemple : (a) les circonstances de la maladie et les altérations de la santé, (b) les systèmes de soins de santé, (c) la santé environnementale, (d) l'alimentation et la nutrition, et (e) les caractéristiques socio-culturelles. De tels domaines peuvent être redéfinis, restructurés et reconfigurés afin de mettre en valeur une investigation spécifique. Pour aborder la plupart des questions liées au développement, la recherche d'«inter-domaine» s'impose. La résolution des problèmes ne peut avoir lieu que par un effort de croisement entre sciences sociologiques, behavioristes, économiques et démographiques pour aborder, par exemple, les matières de migration, d'emploi, d'utilisation des sols et de pratiques d'hygiène. (2) Les opportunités de recherche peuvent aussi être considérées en termes de besoins méthodologiques. Quelques-unes des principales conditions requises pour les nouvelles techniques sont : l'amélioration de l'acquisition des données, de l'analyse et de la synthèse pour la santé ; l'examen des rapports entre comportement et santé ; et l'exploration des effets intersectoriels importants impliquant la santé. De nouvelles perspectives se présentent, par exemple, avec l'ingénierie du savoir capable de codifier (par l'utilisation de la technologie IA) l'observation d'experts, la compréhension et le discernement, afin d'améliorer l'évaluation de la santé, l'interprétation et la modélisation des données sanitaires, ainsi que la définition des priorités. La conclusion est qu'il faut étendre les explorations systématiques au-delà du modèle biomédical ou épidémiologique classique, afin de faire progresser la cause de la santé publique, surtout au niveau mondial. La Science et la Technologie de la Santé, un secteur à considérer dans une perspective large et non conventionnelle, devraient s'avérer être un terrain d'opportunités.

TREFWOORDEN. — Gezondheidstechnologie ; Gezondheidslacunes ; Gezondheidsontwikkeling ; Gezondheidsdimensies ; Gezondheidsprofiel ; Onderzoeksprioriteiten ; Biotechnologie ; Bio-informatica ; Taxonomie ; Indicatoren.

**SAMENVATTING.** — *Gezondheidswetenschap en -technologie : lacunes en mogelijkheden.* — Gezondheid is, net als rijkdom, wereldwijd slecht verspreid. Oude plagen duiken weer op, samen met nieuwe ziekten en nieuwe problemen m.b.t. de Globale Gezondheid. Enkele van de meest zorgbarende problemen en tendensen met een impact op de gezondheid op verschillende plaatsen zijn : ongecontroleerde bevolkingstoename en -migratie, chaotische verstedelijking en industrialisering, milieuverloedering, armoede en ongelijke toegang tot goederen en diensten, sociale en economische ontreddering en ongezond of ontwrichtend (bvb. geweld) individueel en collectief gedrag. Nochtans kan de gezondheidsontwikkeling positief beïnvloed worden door een snelle vooruitgang in wetenschap en technologie (ook in andere dan de traditionele biomedische en klinische domeinen), en baat vinden bij nieuwe onderzoeksmogelijkheden. Zo onderscheidt men enerzijds (1) „domein” en „interdomein” georiënteerd onderzoek en anderzijds (2) nieuwe methodologieën nodig ter ondersteuning van het onderzoek. (1) Vermits gezondheid een multidimensionaal concept is, kan ze voorgesteld worden in termen van een „profiel” dat „meetbaren” beschrijft in verschillende domeinen, zoals bvb. : (a) ziekte-toestand en gezondheidsverzwakking, (b) gezondheidszorgsystemen, (c) milieugezondheid, (d) voedsel en voeding en (e) socio-culturele kenmerken. Zulke domeinen kunnen opnieuw gedefinieerd, gestructureerd en geconfigureerd worden in functie van de nadruk die een specifiek onderzoek legt. Voor de aanpak van de meeste met ontwikkeling samenhangende problemen is „interdomein” onderzoek vereist. Problemen i.v.m. bvb. migratie, tewerkstelling, bodemgebruik en hygiëne zullen slechts opgelost kunnen worden indien men ze aanpakt d.m.v. een wisselwerking tussen sociologische, gedrags-, economische en demografische wetenschappen. (2) Onderzoeksmogelijkheden kunnen ook in overweging genomen worden in termen van methodologische behoeften. Bepaalde van de belangrijkste noden betreffen nieuwe technieken ter verbetering van gegevensverwerking en gezondheidsanalyse en -synthese, en voor onderzoek naar de relatie tussen gedrag en gezondheid, en naar belangrijke intersectoriële effecten in verband met gezondheid. Nieuwe mogelijkheden dienen zich bvb. aan wat betreft kennisengineering, dat (gebruik makend van A.I. technologie) expertswaarnemingen, inzichten en beoordelingen kan codificeren om gezondheidsbeoordeling, gezondheidsgegevensinterpretatie, modellering en het vooropstellen van prioriteiten te bevorderen. Ten slotte wordt er gepleit voor de uitbreiding van het systematisch onderzoek tot andere dan de klassieke biomedische of epidemiologische modellen, om de volksgezondheid te bevorderen, meer bepaald op globaal niveau. Het zou duidelijk moeten worden dat de gezondheidswetenschap en -technologie, een gebied dat vanuit een breed en niet-conventioneel perspectief benaderd moet worden, een waaier aan mogelijkheden biedt.

## **Introduction**

This paper deals with certain aspects of the disparities between industrialized countries and the poor ones, addresses the problem of defining health “dimensions” and outlines the promises of technological development and innovation.

## **Types of Disparities**

A basic difference between the “haves” and “have nots” lies in the extent of scientific and technological development. Data derived from Unesco (1) and

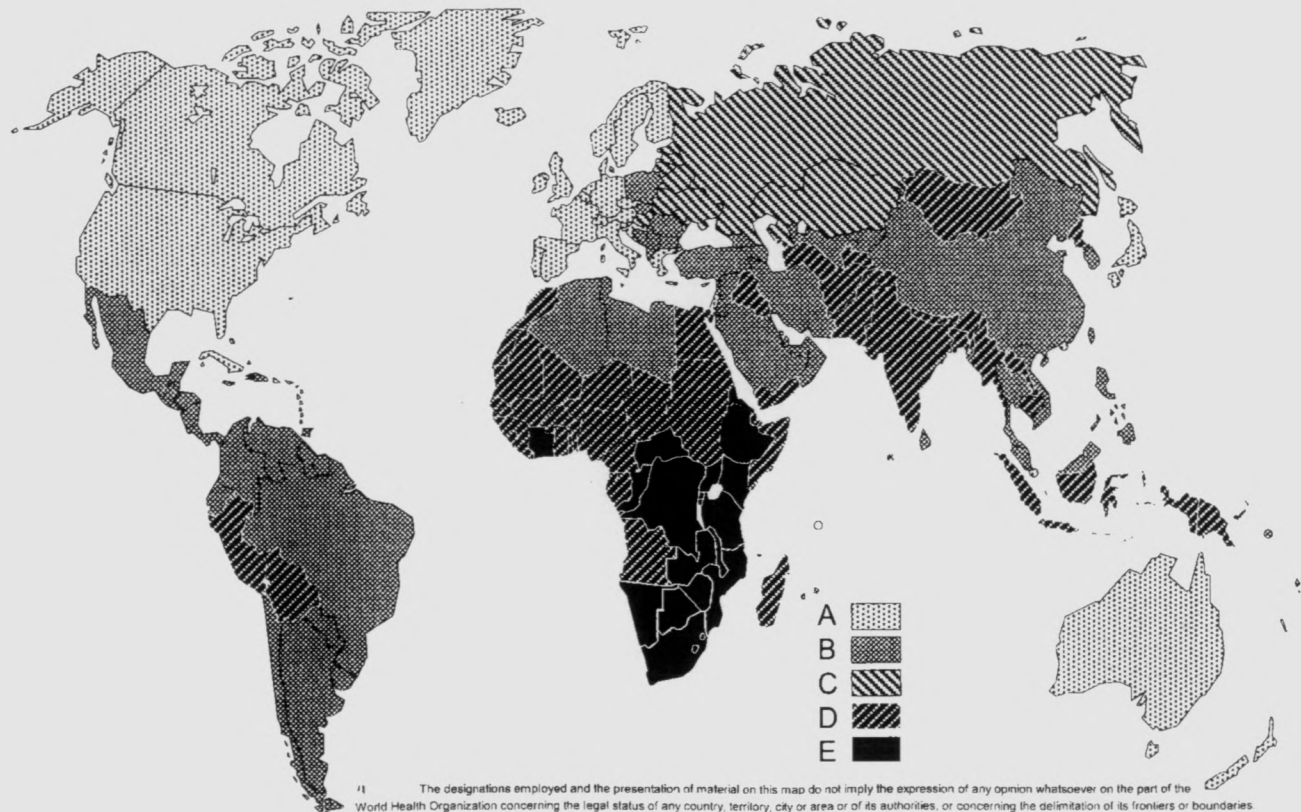


Fig. 1. — Mortality Regions.



other sources point to a differential in R&D funding of the order of 100 :1 per capita. Such disparity is reflected in the output measures such as publications (50 :1 per cap.) and patents (500 :1 per cap.).

The gap is to be found also in simple measures of health like mortality. Figure 1 shows a compartmentalization of the world into five mortality regions (WHO data) :

- A-Group A countries have low level of mortality — both child and adult (male and female) — and include practically OECD countries and Central Europe.
- B-Group B countries have intermediate levels of both child and adult mortality and include most of Latin America, the Eastern Mediterranean, South-East Asia and China.
- C-Group C countries have the same level of child mortality as group B, but much higher levels of adult male mortality. All are located in Eastern Europe and Central Asia.
- D-Group D countries, in Asia and Subsaharan Africa, have high levels of both child and adult mortality.
- E-Group E countries are all located in Subsaharan Africa and have extremely high levels of adult male mortality and — in most of them — extremely high levels of female mortality (attributable in large part to AIDS).

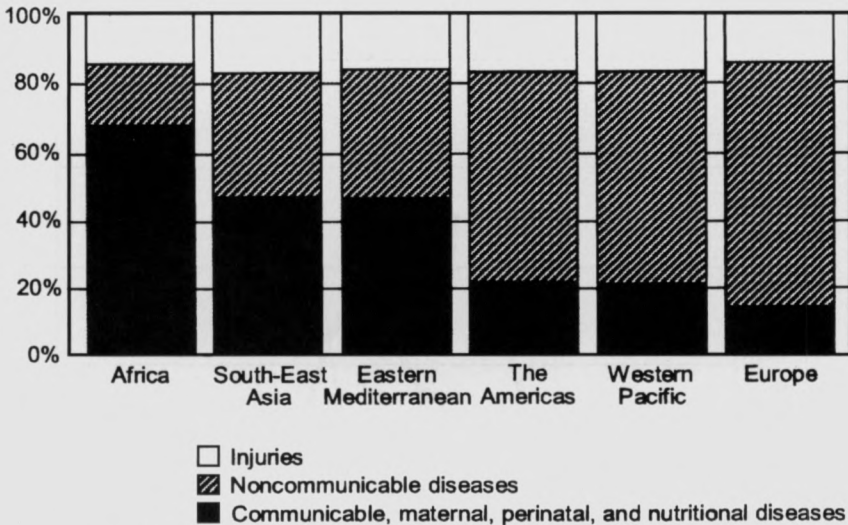


Fig. 2. — Distribution of DALYs by cause and WHO region, 1998 (source : WHO 99454).

Another way to look at disparities is to calculate health gaps in terms of “Disability Adjusted Life Years” (DALYs). DALY is a metric which combines information about mortality and disability into a single figure, expressed in the time domain. In other words, there are X DALYs lost due to a particular disease

or risk factor. Figure 2 shows health gaps for each region (according to the classification of the World Health Organization), broken down by three large groups of causes. It can be readily noted that the burden of non-communicable diseases in the “North” dwarfs that of communicable diseases, whereas the opposite is true in the “South”.

**Table 1**  
Ten leading causes of DALYs, 1998

Rank	Cause	% of global DALYs
1	Lower respiratory infections	6.0
2	Perinatal conditions	5.8
3	Diarrhoeal diseases	5.3
4	HIV/AIDS	5.1
5	Unipolar major depression	4.2
6	Ischaemic heart disease	3.8
7	Cerebrovascular disease	3.0
8	Malaria	2.8
9	Road traffic accidents	2.8
10	Tuberculosis	2.0

Source : WHO 99466.

Measuring inequality can be done also by studying what is called “small area contrasts”.

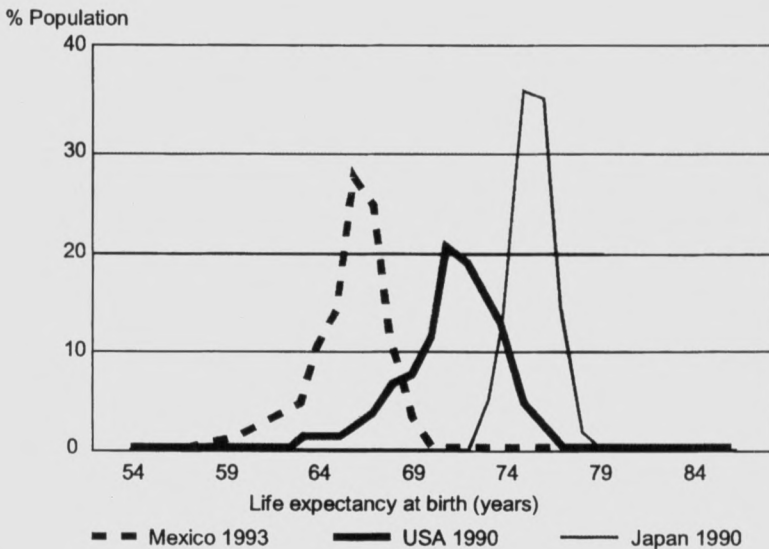


Fig. 3. — Population distribution by average male life expectancy at birth (source : WHO 99458).

The method is based on calculating health indicators for small populations, defined by dividing a country into relatively homogenous populations of, for

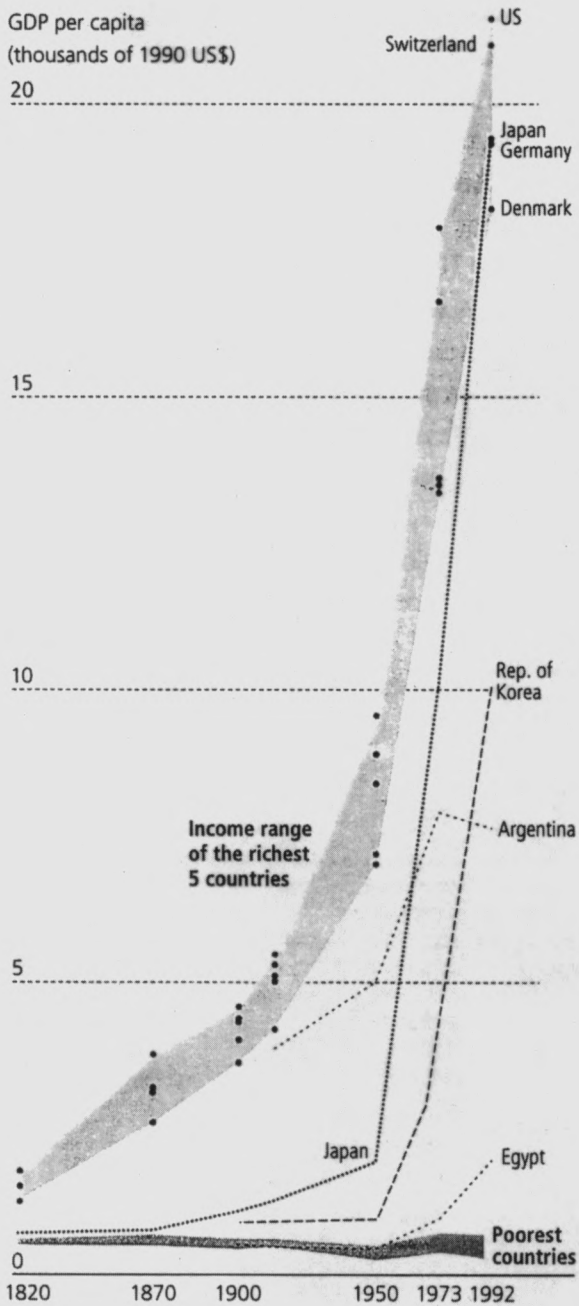


Fig. 4. — Widening gaps between rich and poor since the early 19th century (UNDP data).

example, 10,000 people. Figure 3 is based on small area contrasts for Mexico, U.S. and Japan and it demonstrates the surprising extent of health inequality within certain countries (*e.g.* U.S.) and the variation of health inequality across countries.

Considering the overall economic picture, it would seem that over the last 200 years, the gap between the rich and poor has been widening (fig. 4). However, no definitive conclusions should be drawn from such data, because rapid economic development did occur in countries such as China and India, which account for a large proportion of the global population.

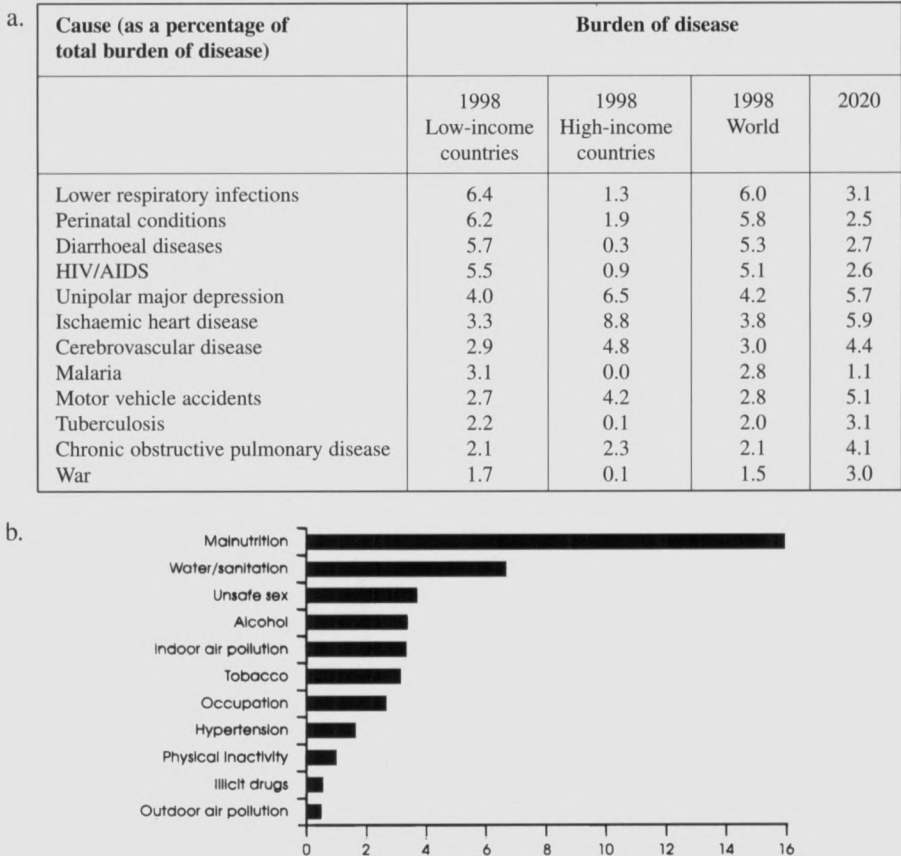


Fig. 5. — a. Global estimates of disease burden for major diseases in 1998 and 2020 (measured in DALYs) (*sources* : J. Frenk & C.J.L. Murray, WHO, *Overview of the Health Situation in the World and Perspectives for 2020*. Presented at Forum 3 of the Global Forum for Health Research, June 1999, Geneva ; *World Health Report*, WHO, 1999). b. Burden of disease due to selected risk factors, 1995 (as a percentage of global DALYs) (*source* : J. Frenk & C.J.L. Murray, WHO, *Overview of the Health Situation in the World and Perspectives for 2020*. Presented at Forum 3 of the Global Forum for Health Research, June 1999, Geneva).

Looking ahead to the year 2020 (fig. 5), projections suggest that the three main causes of mortality and disability (in terms of DALYs lost) will be “Ischemic Heart Diseases”, “Unipolar Major Depression” and “Motor Vehicle Accidents”, whereas at present the three major causes globally are “Lower Respiratory Infections”, “Perinatal Conditions” and “Diarrhoeal Diseases”. The lower histogram shows the structure of global health gaps (also in terms of DALYs) in relation to risk factors. The calculations confirm the important roles of nutrition and hygiene.

### Health Dimensions

Health is a multidimensional concept, in which “physical, mental and social well-being” need to fit harmoniously within the global ecosystem.

No graphical representation of this concept can be satisfactory, but an attempt has been made (2) to portray health in terms of a “profile” comprising a finite number of “domains” (fig. 6). For example, the health profile could be expressed in terms of five domains : Environment, Food and Nutrition, Socio-cultural, Health Care, and Disease conditions. These domains could be different in nature, structure and number, but they should have “measurables”. Such measurables could be traditional indicators (*e.g.* life expectancy at birth) or the expression of “expert statements” (*e.g.* assessment of immunization coverage).

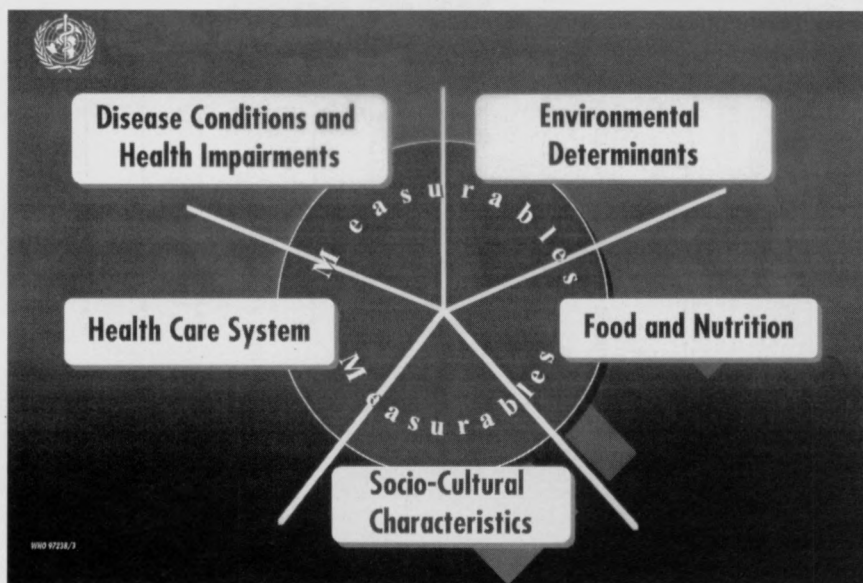


Fig. 6. — The five domains of the health profile.

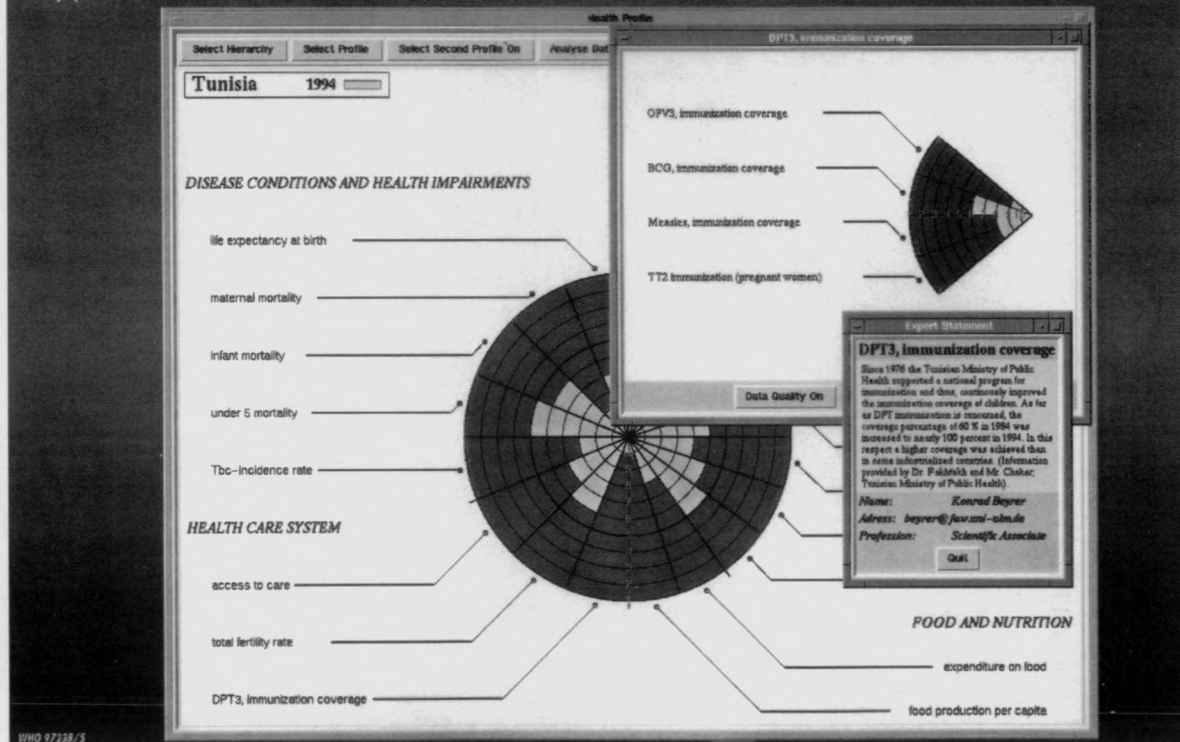


Fig. 7. — Additional information and expert statements.

The values are graphed on the “spokes of the wheel” (fig. 7) and a normalization technique is used to establish a standardized scaling system on these axes. The resulting picture has been called a “Visual Health Profile” (VHP) and has been found to be useful for testing hypotheses as well as for comparative purposes. For example, the profile of a country could change for the better or worse — in certain domains — over a period of time. In addition, regional profiles could easily be compared.

The main advantage of a VHP is that it offers a visual representation of the multidimensional nature of health, rather than collapsing all the information into a single index. It should thus be seen as a contribution to studies in health development (WHO 1998).

### **Technological Advances**

It is well known that Science leads to Technological innovations, which feed back into further scientific development. At the core of this process lies the capacity to exploit scientific methodology.

A number of critical issues can be identified in relation to methodologies for health development : (a) locating, utilizing and improving existing knowledge ; (b) health measurement and monitoring ; (c) “knowledge-based” assessment of health ; (d) health data interpretation ; (e) modelling and simulation ; (f) priority setting methodology.

All these issues are of top relevance to promote the R&D efforts required to improve health status and health care, particularly in underprivileged populations.

Contemporary technological advances have had important societal consequences, for example (a) increased reliance on brain work rather than physical work and (b) growing mobility of labour. Major industries have developed, which are bound to impact health, globally. Of particular significance are those related to Biotechnology and to Informatics.

Health technologies can be categorized as (a) preventive, (b) diagnostic, (c) therapeutic, (d) rehabilitative, and (e) auxiliary. Key technology drivers for the next ten years are thought to be : Genetic Engineering, Nanotechnology, Robotics, and Artificial Intelligence (AI).

Examples of the first can be found in drug design. The present cost of developing a new drug is of the order of 500 Mio. USD, and the time from conception to marketing is about ten years. The goal is to reduce cost and time by 50-60 %. To assist in this task, industry uses huge databases for millions of individual DNA sequences which are robotically tested, ultimately leading to the selection of a small number of active substances.

The second area, nanotechnology, is promised a brilliant future, with biochips reaching sizes smaller than one tenth of a micron. Computer chips are already as small as a quarter of a micron.



In the robotics area, surgical and minimally invasive techniques are currently in use and are amenable to generalization. Catheterizable robots are also susceptible to be used for extensive applications.

The relevance of AI to public health is to assist the “decision-making” process. As has been the case in other sectors, “Knowledge Engineering” and “Computational Logic” techniques can prove useful. The task here is to measure health levels in a population, to have the capacity to analyse data, to distill information out of such data, then to synthesize the information to augment the knowledge base. The whole process should be able to improve the objectivity and rationality of decision-making.

### Conclusion

As a concluding remark, it may be of interest to cite a study undertaken by the New York Academy of Science a couple of years ago. A working group set up to discuss health research priorities globally (3) was asked the following question : “if you had an annual budget of one billion dollars for research for 10 years, how would you use it”?

The group came up with the following allocations : (1) 25 % for disease surveillance ; (2) 20 % for capacity building ; (3) 10 % for pure research ; (4) 10 % for crisis surveillance ; (5) 15 % for education, R&D ; and (6) 20 % overhead.

Thus, it is instructive to observe that disease and crisis surveillance would make up 35 % of the budget, while capacity building and related matters would have an equivalent weighting.

The emphasis on this proposal was first to improve “communication and networking” and also to foster research and methodological development to improve priority setting.

In a sense, this budgetary plan encapsulates how best to exploit the opportunities of Science and Technology to promote health.

### REFERENCES

- NYAS 1997. Global Public Health Collaboration, Organizing for a Time of Renewal (Priorities for and Analysis of Global Health Issues).
- UNESCO 1996. World Science Report.
- WHO 1998. A Research Policy Agenda for Science and Technology.

## **A Synthesis of Existent and Potential Mangrove Vegetation Structure Dynamics from Kenyan, Sri Lankan and Mauritanian Case-Studies\***

by

Farid DAHDOUH-GUEBAS\*\* & Nico KOEDAM\*\*

**KEYWORDS.** — Mangrove ; Crab ; Ordination ; Remote Sensing ; Kenya ; Sri Lanka ; Mauritania.

**SUMMARY.** — Although the spatio-temporal changes in the mangrove stand extent, structure and composition, called mangrove vegetation structure dynamics, are rarely studied worldwide, the results produced by a few studies constitute a good basis to recognize various types of dynamics. Identifying these is important to provide information about the past, present and even future evolution of a mangrove forest, and to decide whether or not artificial regeneration is necessary. This contribution gives an overview of the theoretical types of mangrove vegetation structure dynamics and illustrates them with practical examples. At the same time it shows how such a study can be combined with research fields such as conservation genetics, mangrove restoration, stand characteristics and hydrology in order to generate an integrative idea of how the mangrove functions.

**TREFWOORDEN.** — Mangrove ; Krab ; Ordinatie ; Teledetectie ; Kenia ; Sri Lanka ; Mauretanië.

**SAMENVATTING.** — Alhoewel spatio-temporele veranderingen in de oppervlakte, in de structuur en in de samenstelling van mangroven, gedefinieerd als mangrovevegetatiestructuurdynamiek, wereldwijd weinig bestudeerd worden, vormen de resultaten die enkele studies hebben ontwikkeld een goede basis om verschillende dynamiek-typen te herkennen. Deze identificatie is belangrijk in het genereren van informatie met betrekking tot de verleden, de huidige en zelfs de toekomstige evolutie van een mangrovewoud, en in het beslissen of er al dan niet artificiële regeneratie noodzakelijk is. Deze bijdrage synthetiseert de theoretische typen mangrovevegetatiestructuurdynamiek en illustreert deze met praktische voorbeelden. Tegelijkertijd toont ze hoe zulk een studie gecombineerd kan worden met onderzoeksthema's zoals conservatiegenetica, mangroveherstel en -bestandkenmerken, en hydrologie teneinde een integratief beeld te vormen over hoe de mangrove functioneert.

---

\* Paper, presented at the meeting of the Section of Natural and Medical Sciences held on 26 February 2002. Final text received on 30 January 2003.

\*\* Laboratory of General Botany and Nature Management, Mangrove Management Group, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussels (Belgium).

MOTS-CLES. — Mangrove ; Crabe ; Ordination ; Télédétection ; Kenya ; Sri Lanka ; Mauritanie.

RESUME. — *Synthèse de la dynamique existante et potentielle de la structure végétale de la mangrove à partir d'études de cas au Kenya, au Sri Lanka et en Mauritanie.* — Bien que les changements spatio-temporels dans la surface, la structure et la composition de la mangrove, définis comme la dynamique de la structure végétale de la mangrove, aient été peu étudiés à travers le monde, les résultats produits par quelques études forment une bonne base pour reconnaître différents types de dynamique. Cette identification est importante pour générer l'information sur le passé, le présent et même sur l'évolution future de la mangrove, et pour décider si une régénération artificielle est nécessaire. Cette contribution synthétise les types théoriques de dynamique de la structure végétale de la mangrove et les illustre d'exemples pratiques. En même temps elle expose comment ce type d'étude peut être combiné avec des thèmes de recherche comme la génétique de conservation, la restauration de la mangrove, les caractéristiques de son peuplement et l'hydrologie afin de se forger une idée du fonctionnement de la mangrove.

### What Encompasses "Dynamics" ?

A verification of the term "dynamics" in recent literature on marine science or forestry, relevant to the study of general mangrove ecology, reveals that this term is being used in an environmental, a faunal or a floral context. In an environmental context it has been used to refer to nutrient dynamics (RICE & TENORE 1981, NEWELL 1984, BLAIR 1988, TAM *et al.* 1990, CHEN & TWILLEY 1999), DOC dynamics (VELIMIROV 1986), sediment or detritus dynamics (BRAKEL 1984, FLORES-VERDUGO *et al.* 1987) and hydrodynamics (WOLANSKI 1992, KITHEKA *et al.* 1995, KITHEKA 1997). In a faunal context "dynamics" has referred to behavioural clustering dynamics (GHERARDI & VANNINI 1992), community dynamics (SYMS & JONES 2000) and spatial and temporal dynamics (LUGOMELA 1995). In a vegetation context "spatial and temporal dynamics" has been used as well (SMITH & HUSTON 1989, MURALI *et al.* 1998), next to litter dynamics (BROWN 1984, TWILLEY *et al.* 1997), biomass dynamics (DE BOER 2000), canopy dynamics (HERWITZ *et al.* 1998) and population dynamics (CLARKE 1995, JIMENEZ & SAUTER 1991, FROMARD *et al.* 1998).

In a number of cases terms as "mangrove forest dynamics" (SMITH *et al.* 1991), "vegetation dynamics" (HEIL & VAN DEURSEN 1996, DAHDOUN-GUEBAS *et al.* 2000a) or simply "dynamics" (PUTZ & CHAN 1986) have been used, all of these intending more or less "changes in stand structure and composition". Although to scientists who are focusing on vegetation it is evident that these simple terms have the above meaning, to others these terms might seem less meaningful. Therefore we suggest to adopt the term "vegetation structure dynamics" for "spatio-temporal changes in stand extent, structure and composition", as in the present paper.

## Data Acquisition and Analysis in Studies on Vegetation Structure Dynamics

### REMOTE SENSING

In the past two decades remote sensing technology prevailed for acquisition of full coverage data on vegetation (GANG & AGATSIVA 1992 ; COHEN *et al.* 1996 ; RAMACHANDRAN *et al.* 1998 ; DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 1999a, 2000a ; CHAUVAUD *et al.* 2001) and both “reviews” and “recent advances” are continuously reported in order to emphasize and compare the potential of various remote sensing technologies in the past and for the future (REHDER & PATTERSON 1986, TASSAN 1987, ASCHBACHER *et al.* 1995, BLASCO *et al.* 1998, HOLMGREN & TURESSON 1998, HYYPPA *et al.* 2000, DAHDOUH-GUEBAS 2002).

The integration of data on vegetation structure dynamics from different moments in time has become almost entirely dependent on remote sensing (HEIL & VAN DEURSEN 1996, MURALI *et al.* 1998, KADMON & HARARI-KREMER 1999, DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2000a), which usually constitutes the only retrospective basis of long-term comparison to actual vegetation data (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2000a). Assessment of factors related to the mangrove on a large scale (global or regional distribution, cartographic inventories, land-use conversion, conservation) and investigation of the regional or global extent of mangroves (SPALDING *et al.* 1997), largely rely on satellite imagery. For periods of time starting before the existence of space-borne sensors, aerial photography will often provide the essential and only hard data on changes in vegetation. Whereas aerial photography, in addition, has been of an unequalled quality in the study of vegetation structure dynamics until present, the launch of IKONOS, the first commercial Very High Resolution (VHR) Earth Observation satellite in September 1999 by Space Imaging (US), probably marks the beginning of a new remote sensing era providing both panchromatic and multispectral images with a 1 m to 4 m resolution. This type of resolution combined with the multispectral character of the imagery (including near-infra-red) may provide alternatives to the as yet unsolutioned inability of identification of mangroves on a species level (DAHDOUH-GUEBAS 2001a, VERHEYDEN *et al.* 2002).

However, for the present synthesis only aerial photographs were available and their applicability to the investigation of mangrove vegetation and the study of mangrove vegetation structure dynamics was positively evaluated (*loc. cit.*). However, providing correct mangrove tree species lists is essential (JAYATISSA *et al.* 2002a) and eventually fieldwork must be carried out as ground-truthing.

### GROUND-TRUTHING

Fieldwork or ground-truthing, imperative in remote-sensing studies, has concentrated on the adult vegetation in many case studies (SPALDING *et al.* 1997), but

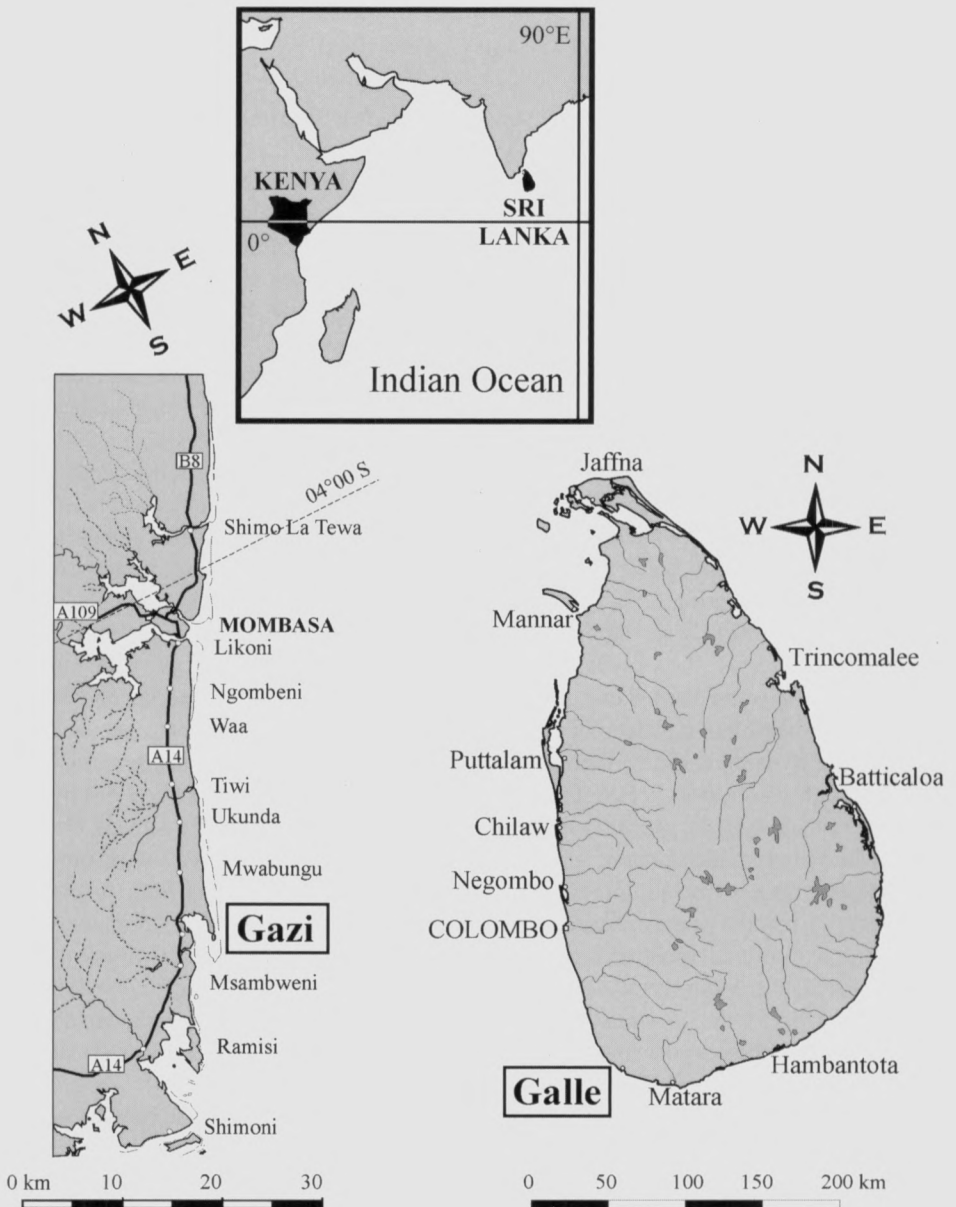


Fig. 1. — Western Indian Ocean (top) with indication of Kenya and Sri Lanka, two countries under focus. A map of the southern section of the Kenyan coast (bottom left) and one of Sri Lanka (bottom right) indicates major cities, rivers and our study sites, Gazi and Galle.

great benefit arises when combining these data with other vegetation layers (MURALI *et al.* 1998 ; DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* 2000a, 2001b, 2002a). Below, the “adult” vegetation layer will be distinguished from the “young” and “juvenile” one. Next to overlays between map data originating from different moments in time in a GIS environment (Geographical Information System) and a quantification of changes that occurred in the past (DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* 2000a), an overlay of a map with data from present-day vegetation layers (*e.g.* as plots or transects) may provide insight into the present and possibly future dynamics of the mangrove (DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* 2000a, 2001b, 2002a).


If the vegetation layers with adult, young and juvenile trees are considered, there can be either an absence or a presence for each of these. In our approach “juvenile”, “young” and “adult” merely represent stages in development, dispersion, establishment (*e.g.* beyond possibility of predation) and further development (see tab. 1 for definitions). Table 1 summarizes the possible combinations of vegetation layers and defines the type of vegetation structure dynamics that can form the basis for such combinations.

A mangrove forest, or a species within a forest, without adult individuals, has a pioneering or colonizing nature (colonization dynamic type, hereafter referred to as C-type or displaying C-dynamics). Examples of species with a colonizing nature belong to the genera *Avicennia* and *Sonneratia* (*e.g.* OSBORNE & BERJAK 1997). From a case study in Sri Lanka (DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* 2000a) it is clear that in certain sectors *Rhizophora apiculata* Bl. must have had a colonizing nature in the past (*e.g.* island in the upper right section of figure 2 was coconut plantation in 1956 and 1974, but mangrove forest in 1994).

A forest with a presence of adult trees and an absence of either young or juvenile ones is declining (degradation dynamic type or D-type / D-dynamics). It is remarkable that this can be illustrated with the very same case study mentioned above (fig. 2), since no young or juvenile trees were found in that forest section during the recent fieldwork missions over several years (*loc. cit.*). Another example to illustrate a D-type is the condition of the *Parc National du Banc d'Arguin* in Mauritania, where adult *Avicennia germinans* (L.) Stearn trees usually do not show young or juvenile trees in their understory (DAHDOUNH-GUEBAS & KOEDAM 2001). A forest with adult trees and without either young or juvenile ones may be threatened with decline as well, unless there is only a transient lack of younger specimens and an accelerated growth subsequently. The latter can be very acute in forest areas where *Rhizophora mucronata* Lamk. dominates the canopy, *Ceriops tagal* (Perr.) C.B. Robinson dominates the young understory and a mix of both species dominate the juvenile understory. When canopy gap formation occurs due to the logging of *R. mucronata*, which is a highly preferred species by the local population in Mida Creek in Kenya (DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* 2000b), *C. tagal* is actually the species that pre-empt the gap in the canopy (KAIRO 2001, KAIRO *et al.* 2002). What is preferred is logged, but what is logged is therefore not necessarily what will regenerate. Similar situations are reported

**Table 1**

Presumed future status of a forest with an incomplete or complete vertical vegetation structure (not all vegetation layers represented in the field) on a monospecific or assemblage formation basis as theoretically derived from field data



AT	YT	JT	Description	Term
0	1	0	INCOMPLETE VERTICAL VEGETATION STRUCTURE  forest <b>colonization</b>	→ C-TYPE DYNAMICS
0	0	1		
0	1	1		
1	0	0	long-term lack of rejuvenation actual <b>decline</b> of forest	→ D-TYPE DYNAMICS
1	1	0	short-term lack of rejuvenation threatening <b>decline</b> of forest in the distant future, unless acute, transient decline	→ J-TYPE DYNAMICS
1	0	1	incipient rejuvenation or long rejuvenation cycle threatening <b>decline</b> of forest in the near future, unless growth is accelerated ( <i>e.g.</i> canopy gaps in Kenya, KAIRO <i>et al.</i> 2002)	
1	1	1	COMPLETE VERTICAL VEGETATION STRUCTURE How has vertical vegetation structure changed in the past ? Static forest or dynamic forest ( <i>cf.</i> table 2)	

0 or grey = absent ; 1 or black = present ; AT = adult trees (trees “larger” than YT and JT) ; YT = young trees (trees smaller than 1.3 m or with a  $D_{130} < 2.5$  cm, but which had reached the sapling stage, a plant with more than 6 leaves) ; JT = juvenile trees (propagules or seeds up to the stage of sapling).



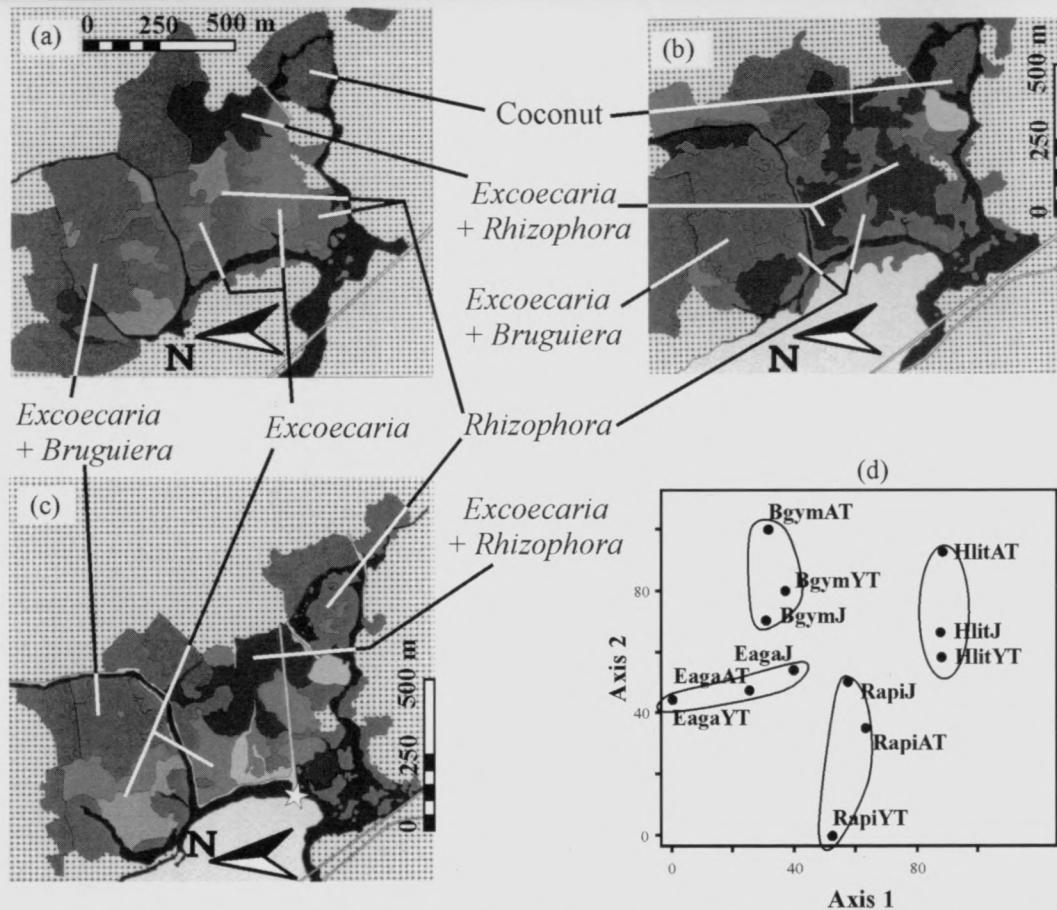


Fig. 2. — Example of past (a, b), present (c, d) and possible future dynamics (d) in Unawatuna-Galle (Sri Lanka) adapted from a remote-sensing study (DAHDOUN-GUEBAS *et al.* 2000a) and from an ordination study (DAHDOUN-GUEBAS *et al.* 2002a). Grey shades represent different mangrove assemblages, except "white" (= inhabited and terrestrial area), light grey (= human infrastructure) and "black" (water) and the northernmost and easternmost polygons (= coconut plantations). Some important assemblages discussed in the text are indicated. In (c), the white star indicates the position of 06°01'37.9"N 080°14'50.5"E with an accuracy of 7.0 m.

for *Sonneratia caseolaris* (L.) Engler replacing the more classical elements of the mangrove (e.g. members of the family of the Rhizophoraceae) due to inland hydrological works (JAYATISSA *et al.* 2002b).

A forest with adult, young and juvenile trees generally rejuvenates (rejuvenation dynamic type or J-type / J-dynamics). However, it may also be declining depending on the similarity in distribution of adult, young and juvenile trees. Whereas the term “decline”, as used above, refers to a decline of age structure on a particular place and will be referred to as “vertical decline”, this term can also be used with respect to the area coverage of a forest or species, hereafter called “horizontal decline”. If this horizontal decline is purely surface bound we refer to “quantitative horizontal decline”, which is not considered at this stage. When all vegetation layers are represented in the field, we will obviously also refer to J-dynamics, but if there is a significant shift in species composition from “mangrove species” towards “non-mangrove species” we will refer to “qualitative horizontal decline”. This should be taken *lato sensu* and applies in case of both shifts from strict or major mangrove components towards the minor mangrove components and shifts from mangrove species in general towards mangrove associates or non-mangrove species. A shift from major to minor mangrove components can be illustrated by the transition of a *Rhizophora apiculata* dominated forest to an *Excoecaria agallocha* L. in Sri Lanka (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2000), whereas a shift from mangrove species towards non-mangrove species can be illustrated by the introgression of the herbaceous *Fimbristylis salbundia* (Nees) Kunth subsp. *pentaptera* (Nees) T. Koyama into the heart of mangrove sites in Sri Lanka (*loc. cit.*). Also the studies by KAIRO *et al.* (2002) and JAYATISSA *et al.* (2002b), discussed above, are examples of such qualitative horizontal declines.

Table 2 shows how the data from the past on the spatially static or dynamic nature of a forest can be combined with distribution data from the present from all vegetation layers in order to evaluate the status of the mangrove as being spatially static (*i.e.* without spatial changes over time) or spatially dynamic (*i.e.* with spatial changes over time). It must be highlighted however that a spatially static forest does not imply a static nature of all processes. As a matter of fact, there is a steady-state condition underlying the spatially static or spatially dynamic nature of a forest. A spatially static forest, such as the left section of the mangrove of Galle in figure 2, supports rejuvenation and other processes in its understorey (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2000a).

A spatially static forest with a similar distribution of adult, young and juvenile trees, for instance, is obviously rejuvenating: the younger trees develop close to the adult ones and the vegetation patches themselves do not displace. In case of strong dissimilarity between the above distributions the spatially static forest might be declining and possibly requiring human interference, whereas in case of a spatially dynamic forest dissimilar distributions might be perfectly normal (tab. 2).

**Table 2**

Status of a forest in a spatio-temporally static or dynamic nature (as evident from retrospective research), judging from the similar (=) or dissimilar ( $\neq$ ) distributions of adult trees (AT), young trees (YT) and juvenile trees (JT) in the field. Note that both a spatio-temporally static and dynamic nature are supported by underlying steady-state mechanisms. The bullets represent exclusive options. Underlined examples for the respective situations have been taken from existing studies

		A C T U A L F I E L D D A T A			
		AT = YT = JT	AT = YT $\neq$ JT	AT = JT $\neq$ YT	AT $\neq$ YT = JT
RETROSPECTIVE RESEARCH	Static forest	<ul style="list-style-type: none"> <li>normal <b>rejuvenating</b> forest</li> </ul> <p>(DAHDOUH-GUEBAS <i>et al.</i> 2001b, 2002a)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>rejuvenating</b> forest, with elements of a dynamic forest nature, in which JT are spread over a wider area than where they can actually establish</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>declining</b> forest, in which YT fail to find areas appropriate to grow in and JT largely originate from AT, but possibly will be aborted</li> <li>(shift to <b>dynamic</b> nature)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>declining</b> forest, in which YT fail to find areas appropriate to grow and JT largely originate from YT</li> <li><b>change</b> in <b>static</b> nature</li> <li>(shift to <b>dynamic</b> nature)</li> </ul>
	Dynamic forest	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>declining</b> forest</li> <li>(shift to <b>static</b> nature)</li> </ul> <p>DAHDOUH-GUEBAS <i>et al.</i> 2000a, 2001b)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>rejuvenating</b> forest, with elements of a static forest nature, in which JT are spread over a wider area than where they can actually establish</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>rejuvenating</b> forest with elements of a static forest nature, in which JT largely originate from AT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>rejuvenating</b> forest with elements of a static forest nature, in which JT largely originate from YT</li> </ul> <p>DAHDOUH-GUEBAS <i>et al.</i> 2000a, 2001b)</p>

N.B. Juvenile trees can originate from either young or adult trees, which can however not be unequivocally established.

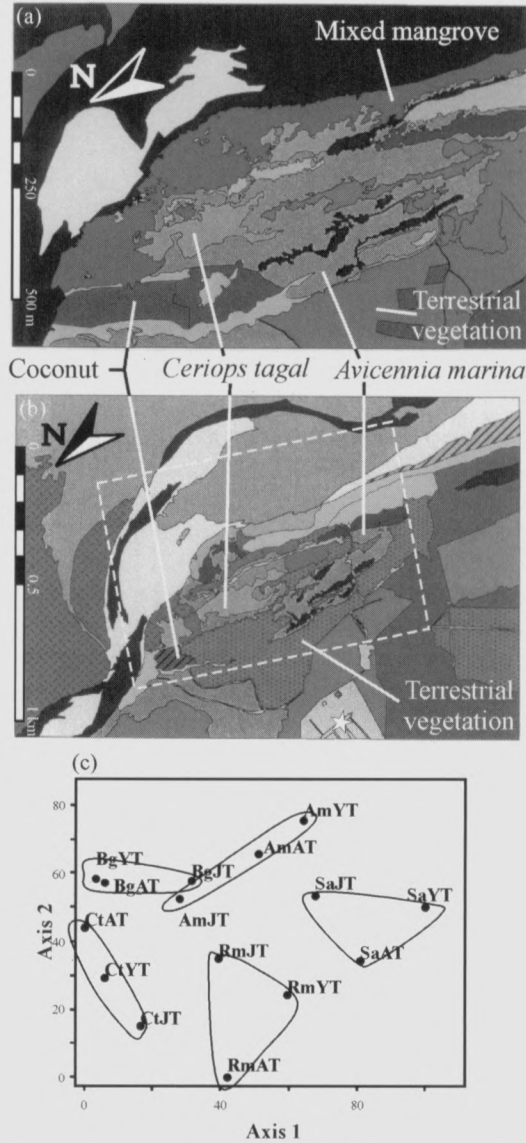


Fig. 3. — Example of past (a), present (b,c) and possible future dynamics (c) in Gazi Bay (Kenya) adapted from a remote-sensing study (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2001b) and from an ordination study (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2002a). Grey shades represent different mangrove assemblages, except "white" and "light grey" (= tidal and non-tidal sand banks), grey (= human infrastructure), the dotted polygons (terrestrial vegetation) and the complex of polygons in the lower right corners of the images (= coconut plantations and terrestrial vegetation). The polygons starting in the upper right corners as well as "black" polygons represent water. Some important assemblages discussed in the text are indicated. In (b), the dashed rectangle indicates the approximate position of the map in (a), whereas the white star indicates the position of 04°25'27.4" S, 039°30'22.1" E with an accuracy of 10.5 m.

This type of analysis, the results of which can be shown using a clear and highly qualitative graphical design based on image analysis and GIS, can be supported by a statistical analysis that is based on the same type of data and generates quantitative results (figs. 2 and 3). Detrended correspondence analysis (DCA), canonical correspondence analysis (CCA) and non-linear multidimensional scaling (NMDS) are particularly adapted tools for this type of research, which in addition also allow to include environmental data that may help in the explanation of the observed vegetation structure (CANNICCI *et al.* 2000, DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* 2001b, 2002a).

### **Types of Vegetation Structure Dynamics in Mangroves**

Basically, the vegetation structure of mangroves can be typified as “zoned” in several places (*e.g.* in the Kenyan sites), with a vegetation “zone” defined as a long band-like patch of vegetation, or as “non-zoned” elsewhere, which then displays a mosaic pattern of monospecific or assemblage “vegetation patches”, with no determined shape or area (*e.g.* Galle, Sri Lanka). In some cases however, zonation may be very irregular or restricted to a particular part of the tidal gradient, and be termed as a “partial” or “semi-zonation” (*e.g.* Pambala, Sri Lanka). Both “zones” and “patches” would have a certain, often monospecific floristic composition. However, there are also a number of recurrent mangrove assemblages, such as the ones listed by MACNAE (1968). This author points out that WALTER & STEINER (1937) named the zones that they observed in East Africa after the dominant tree in the assemblage, a way of identifying zones or patches that is still much in use today (GALLIN *et al.* 1989). However, Walter & Steiner’s hypothesis that the height above datum is the determining factor in mangrove zonation, or that tree species composition can be predicted based on a topographic gradient (WATSON 1928), has been rejected (DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* 2002b).

Whereas the zonation issue and particularly the causes of its formation have been much debated in the history of mangrove research, little has been said about vegetation structure dynamics, let alone terming some of the types. The term “moving mosaic” (figs. 2 and 4) was introduced by DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* (2000a) for the type of vegetation structure dynamics that displays relatively large vegetation patches to apparently “move” from one area in a mangrove forest to another area (disappearance and appearance), or put alternatively : for the type of vegetation structure dynamics that displays a certain area of a forest that changes in species composition over time, and may even interact with terrestrial vegetations such as sedges and coconut plantations. A vegetation structure dynamic displaying vegetation patches to extend or to grow, rather than to “move around”, can similarly be termed a “growing mosaic”. DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* (2000a) suggested that a moving mosaic vegetation structure dynamic may

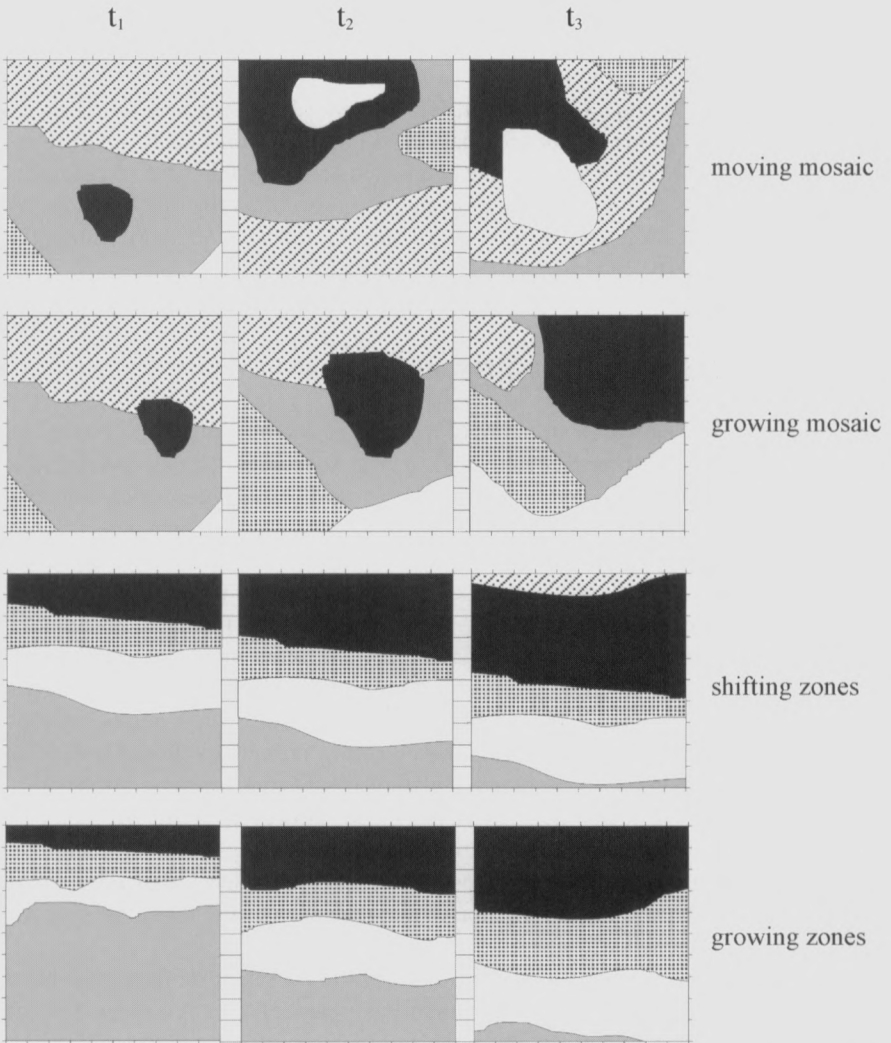


Fig. 4. — Types of spatio-temporal vegetation structure dynamics. Each row represents a forest area on three different and chronologically ordered moments in time ( $t_1$ ,  $t_2$  and  $t_3$ ). The shades represent different mangrove tree species.

be typical for mangroves that are characterized by an irregular topography instead of the frequently encountered intertidal slope. In areas where mangroves are clearly zoned, changes in vegetation structure often follow a rather pronounced intertidal slope (DAHDOUN-GUEBAS *et al.* 2001b). The vegetation structure dynamics that occur under these circumstances can be typified as “shifting zones” (fig. 4), if the zones are displaced entirely, or as “growing zones” (figs. 3

and 4) if the zones become larger (positive growth, *e.g.* seaward patches in Gazi that have fragmented the mixed mangrove zone into several assemblages, fig. 3) or smaller (negative growth, *e.g.* landward *Avicennia* patches in Gazi, fig. 3). Some clear examples of the latter types of transgressive (sometimes introgressive) vegetation structure dynamics can be found as responses of mangroves to selective cutting by people (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2000b, 2002a ; KAIRO 2001, *et al.* 2002), to sea-level change or to altered tidal hydrodynamics (WOODROFFE 1990, 1995, 1999 ; SAINTILAN & WILLIAMS 1999), and to natural events (STEVENS & MONTAGUE 1999, SAINTILAN & WILLIAMS 1999, NGUYEN *et al.* 2000). In the latter two cases, however, the “shifting zone” concept applies to the entire mangrove ecosystem rather than to vegetation assemblages specifically.

Vegetation structure dynamics of mangroves is also associated with succession, particularly in a situation in which a naked or denuded habitat is colonized and further develops. We recognize three categories : floristic accretion, floristic invasion and floristic dominance/extinction (fig. 5). “Floristic accretion” occurs when a first pioneering species is in part responsible for the development of new

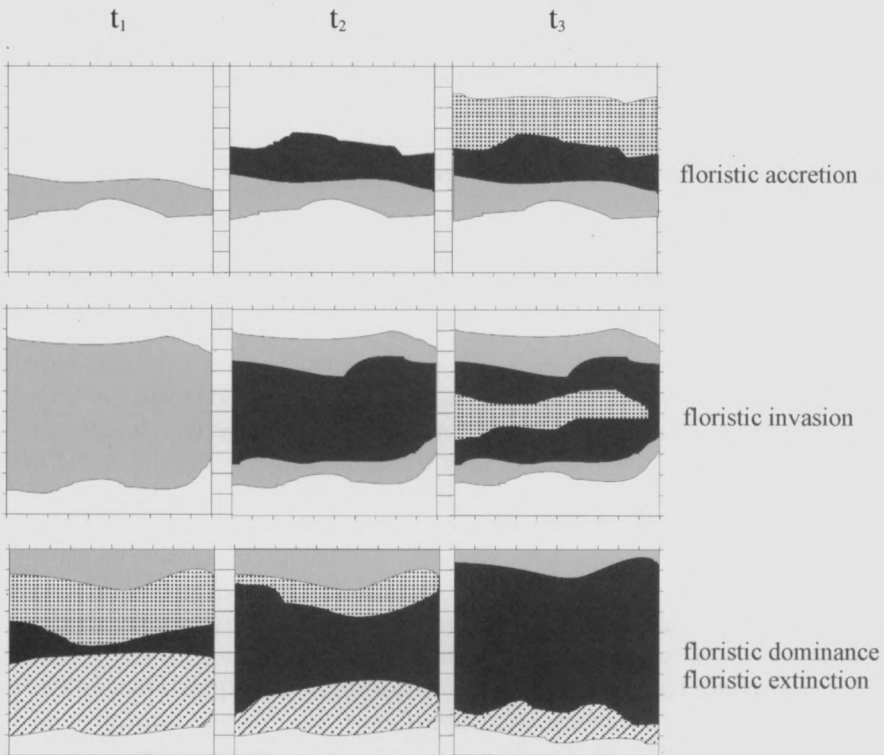


Fig. 5. — Types of spatio-temporal floristic succession in vegetation structure dynamics : floristic accretion, floristic invasion and floristic dominance/extinction. Legend as in figure 4.



adjacent zones, mostly located more landward. This is the case for several species of the pioneering mangrove genera *Avicennia* or *Sonneratia* (OSBORNE & BERJAK 1997). "Floristic invasion" occurs when an established zone is invaded by another species that develops within the original zone and forces the original species to retreat (fig. 3). This may be the process underlying the double zonation often observed in *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. (DAHDOUH-GUEBAS *et al.*, in press). Finally, in a particular vegetation structure comprising different assemblages with a dominant species, one may develop to become the dominant assemblage at the expense of other species or assemblages (fig. 2). We term this case "floristic dominance" with respect to the dominating species and 'floristic extinction' with respect to the retreating and disappearing ones. In some cases floristic invasion and floristic dominance may be difficult to distinguish, or an interaction between both may exist (*cf.* fig. 2). The ease with which these processes can be distinguished in part also depends on the regularity with which imagery can be obtained.

Whereas the vegetation structure dynamics at lower latitudes take place against the background of the multispecific nature of the mangrove stands (including the "behaviour" of forest patches with different compositions with respect to one another), at the highest latitudes where mangroves occur it is somewhat different. In the *Parc National du Banc d'Arguin* (PNBA), at the northern biogeographical limit of mangroves along the West-African coast (*ca.* 19°-20° N), *Avicennia germinans* is the sole mangrove-tree species that constitutes the mangrove ecosystem in a very discontinuous formation (DAHDOUH-GUEBAS & KOEDAM 2001).

"Vegetation structure dynamics", as defined above (*i.e.* spatio-temporal changes in stand extent, structure and composition), must be interpreted in its context. Basically, the "extent" has still the very same meaning in the PNBA, but the scale we are considering at these higher latitudes is different and in many cases we are considering fragmented small populations on a large area rather than continuous fringes. Contrary to mangroves at lower latitudes, the "structure" does not include zonation issues, mosaics or other vegetation patches on a substantial area, because we are dealing with a monospecific mangrove. For the same reason there is little point in describing a "composition", unless all the non-mangrove beach and sebkha vegetation is included. Therefore "vegetation structure" is limited to the extent and fragmentation of the few mangrove populations left and to their physiognomy. Whereas the latter has not been an issue in Kenya or Sri Lanka (probably because there are other vegetation features that are more conspicuous), in Mauritania the different mangrove physiognomies were the most remarkable features of the vegetation structure and comprised four different types: high tree formations, wide tree formations, "shrub" formations and "sebkha" formations, which were obviously no phases in a vegetation development (DAHDOUH-GUEBAS & KOEDAM 2001). The only possible case would be for the sebkha formation to evolve into a shrub formation. In the PNBA, the lack of

success of *Avicennia germinans* North of the very last tree (that still produces numerous propagules) could be of a climatic nature (frost frequency) as reported for this species along the North-American west coast (STEVENS & MONTAGUE 1999).

### Research Frameworks for Studies on Vegetation Structure Dynamics

It is known that, because of direct factors such as exploitation and clear cutting (KAIRO 1995) and because of indirect factors such as siltation and ground-water fluxes (TACK & POLK 1999), mangrove forests are adversely affected both quantitatively and qualitatively all around the globe (PERNETTA 1993a, b; RUTZLER & FELLER 1996). Research groups are trying to quantify this decline from different angles using remote sensing. However, it is as important to link this analysis to fieldwork that monitors the qualitative changes as well. The latter aims for example at the selective unsustainable utilization or exploitation of certain species or at the patterns of succession, both of which could lead to a change in floristic composition or vegetation structure. Research on changes in mangrove forests and on the regeneration potential, including solutions to keep the latter at an optimal level, must thus necessarily be considered.

Only recently, the importance of mangroves has been acknowledged and efforts to restore them arose. Understanding mangrove vegetation structure dynamics in a particular area is a prerequisite to conservation and management directives, such as the establishment, protection and management of re-afforestation plots in the framework of regeneration projects (LEE *et al.* 1996, CALOZ & COLLET 1997). DAHDOUNH-GUEBAS *et al.* (2000a) emphasized that there is a need for a methodology that allows to make reliable predictions about the state of mangroves using a relatively small input from vegetation field work, and to decide whether a mangrove stand of a certain location has the potential to successfully renew and rejuvenate or anthropogenic pressure renders human interference, such as restoration, imperative. A monitoring system is needed to decide whether human interference is desirable, since artificial restoration may be appreciated less than natural regeneration (DAHDOUNH-GUEBAS 2002). A clear understanding of the nature and dynamics of local mangrove ecosystems will be the best guide to any restoration programme (FIELD 1996). The first step is to collect information about the actual state of the mangrove forest, emphasizing different vegetation layers, but also about past changes in that particular vegetation (fig. 5). Where such studies concentrate on the diversity of mangroves, it is important to assess the appropriate spatial, taxonomic and temporal scale (FARNSWORTH 1998). The second step is to integrate such findings in the management and decision-making process.

It has been shown that remote sensing and GIS-based forestry studies can generate results that can be directly used in forest management planning

(HOLMGREN *et al.* 1997, HOLMGREN & THURESSON 1998). Applicable findings when focusing on vegetation layers of different age can for instance include the prediction of future changes in the mangrove forests. In addition, combination of these data with local and global biocomplexity data (biologic, hydrologic, physico-chemical, geographic,...), socio-geographic or socio-economic data, particularly in a GIS environment, allows to assess future changes under different scenarios (*e.g.* exploitation, conversion, natural catastrophes or sea-level rise) and to adopt conservation strategies by interfering appropriately, if at all (fig. 5).

### **Mangrove Regeneration and its Constraints as an Integrated Application**

Investigations on the status of mangroves in Kenya revealed that three types of forest states can be recognized : mangrove in a virtually pristine condition (Kiunga and Lamu, north Kenyan coast), mangrove that is anthropogenically adversely influenced (Mida Creek and other creeks between Mombasa and Malindi, central Kenyan coast) and mangrove that is anthropogenically degraded (Gazi Bay and other creeks between Mombasa and Vanga, south Kenyan coast) (KAIRO 2001). In South-West Sri Lanka the occurrence of mangrove forests in a highly fragmented way, is mainly due to man as well (DE SILVA & BALASUBRAMANIAM 1984-85). Studies based on sequential aerial photography in both countries have shown that the vegetation structure dynamics in sites disturbed by man probably requires human interference to rehabilitate the mangrove (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 2000a, 2001b, 2002a). A prediction following from combination with investigations on the distribution of young and juvenile trees confirms this (*loc. cit.*). The above studies therefore lead to a suggestion of both forest areas and tree species that should be considered in artificial regeneration.

However, both areas and species are exposed to a number of threats. Certain mangrove areas are subject to high propagule predation rates (SMITH & HUSTON 1989 ; McKEE 1995 ; McGUINNESS 1997 ; DAHDOUN-GUEBAS *et al.* 1997, 1998 ; DAHDOUN-GUEBAS 2001c). This biotic factor affects the choice of the site in mangrove restoration. Understanding such constraints to mangrove regeneration obviously contributes to an improvement and a development at the level of artificial plantations and silviculture (GONG & ONG 1995). DAHDOUN-GUEBAS *et al.* (1999b), BALLERINI *et al.* (2000), CANNICCI *et al.* (2000), DAHDOUN-GUEBAS *et al.* (2001c) and DAHDOUN-GUEBAS *et al.* (2002b) provide a first step in the understanding of crabs' feeding behaviours by analysing the diets of crabs and their zonation in the forest with respect to mangrove trees.

Experimental designs to analyse the phenomenon of propagule predation were set up by SMITH & HUSTON (1989), OSBORNE & SMITH (1990), McKEE (1995), McGUINNESS (1997), DAHDOUN-GUEBAS *et al.* (1997, 1998), STEELE *et al.* (1999), DAHDOUN-GUEBAS (2001c) and ALLEN *et al.* (2003). The results found for

**Table 3**

A synthesis of the findings on propagule predation in Kenya and Sri Lanka (DAHDOUH-GUEBAS *et al.* 1997, 1998 ; Dahdouh-Guebas, 2001c)

KENYA	SRI LANKA
<b>differential predation among forest zones :</b> more predation in landward and <i>Rhizophora</i> dominated zones	<b>differential predation among forest patches :</b> more predation in <i>Excoecaria</i> dominated patches
<b>no differential predation among mangrove <u>propagules</u> :</b> all species are predated	<b>differential predation among mangrove <u>propagules</u> :</b> <i>Avicennia</i> predated more than <i>Bruguiera</i> , which in turn is predated more than <i>Rhizophora</i>
<b>differential predation among mangrove crabs :</b> more predation by <i>Neosarmatium</i> spp. and <i>Sesarma</i> spp.	<b>differential predation among mangrove crabs :</b> more predation by <i>Episesarma</i> spp. and <i>Chiromanthes</i> spp.

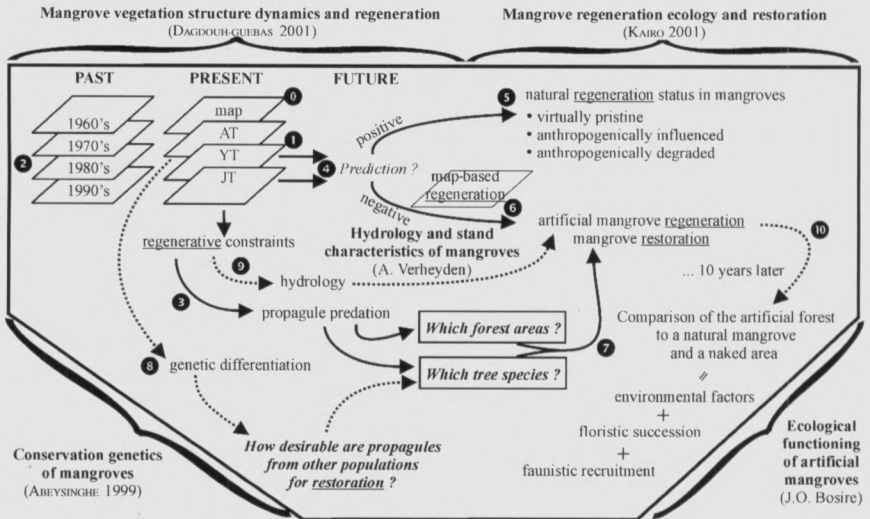


Fig. 6. — Example of the research framework in Kenya and Sri Lanka involving vegetation structure and its dynamics, natural and artificial regeneration including issues of regenerative constraints, conservation genetics, restoration and monitoring. The study starts with the mapping of the present vegetation structure through airborne remote sensing. ① Fieldwork in which we assess the horizontal and vertical distribution of adult, young and juvenile trees completes the analysis of the vegetation structure at present. ② Retrospective investigation of the same area is done through sequential aerial photography from the past. ③ These three first steps constitute the basis of the Ph.D. research that was awarded by the Royal Academy of Overseas Sciences (DAHDOUH-GUEBAS 2001). The juvenile vegetation layer is subjected to regenerative constraints, amongst which propagule predation is investigated in-depth. ④ In combination with the evolution in the recent past of the mangrove and the present distribution of adult trees, both the young and the juvenile vegetation layer can be used to make a prediction for the future, which can be either positive or negative with respect to the extent or composition of the mangrove. ⑤ In case of a positive prediction, we may still be interested in the assessment of the natural regeneration potential and make a comparative study between mangrove forests with various degrees of disturbance. ⑥ This is part of the research framework which is only in part covered here and is predominantly investigated by the Ph.D. framework of J.G. KAIRO (2001), awarded the Development Cooperation Prize of the Belgian Directorate-General for Development Cooperation. In case of a negative prediction, artificial regeneration and restoration may be necessary. ⑦ Two questions must be addressed then : first, which forest areas need rehabilitation, and second, which tree species are going to be used to rehabilitate those areas ? ⑧ The study on propagule predation contributes to the answer on both questions. The steps introduced so far are part of research on mangrove vegetation structure dynamics and regeneration (DAHDOUH-GUEBAS 2001, KAIRO 2001). The links with other research frameworks are given in dotted lines. The study of the genetic differentiation in the adult trees of various mangrove populations in part provides elements to answer the question of desirability of propagules from other populations for restoration (ABEYSINGHE 1999). ⑨ The investigation of hydrology in general or as a regenerative constraint in particular provides information to the rehabilitation of mangroves (carried out by A. Verheyden). ⑩ The questions that have often been forgotten by mangrove researchers and for which we designed a separate framework (carried out by J.O. Bosire) are "What happens with the artificial regeneration plots 10 years from now ?", "How functional (*sensu oecologiae*) do these plantations become ?" and "Is there faunal and floral recruitment into the often monospecific plots ?". Therefore we compare the artificial forest with a natural mangrove and a naked area and investigate the environmental factors, the floristic succession and the faunistic recruitment. ⑪ This research framework fits into a larger framework on mangroves and nearby ecosystems (not shown).

Kenya and Sri Lanka are summarized in table 3. In Mauritania no evidence for propagule predation has been found (DAHDOUH-GUEBAS & KOEDAM 2001).

It has also been shown how propagule predation and vegetation structure dynamics may be interlinked through anthropogenic hydrological factors : rather than the influence of many biotic and abiotic factors on a given location, it seems to be a chain of events (temporally separated influences of one or more biotic and abiotic factors) that lead to a particular mangrove vegetation structure or zonation (DAHDOUH-GUEBAS 2001c). The integrated research framework that explores this and other relationships amongst others, is introduced in figure 6. Vegetation structure dynamics imply changes, which in turn may imply instability. For instance, for faunal communities the association between fauna and specific mangrove tree species is often obscured. However, mangroves behaving as units of varying scale (lagoon, estuary) with constant gradual change in moving mosaic or shifting zones, but with a persistence of all mangrove species or assemblages, may prove ecologically very stable over time. Future research may throw light on whether mangrove forests must be seen as spatially heterogeneous but ecologically coherent formations.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank all researchers, students and local people who participated in the research activities of the Mangrove Management Group and the *Info Centre Zoniënwood* in Belgium, Kenya and Sri Lanka. The first author is a Postdoctoral Researcher from the Fund for Scientific Research - Flanders (F.W.O. - Vlaanderen) (Belgium). The research is also financed by the European Commission (Contract No. TS3\*-CT92-0114, IC18-CT96-0065 and EBR IC18-CT98-0295), the Free University of Brussels (VUB) and the Institute for the Promotion of Innovation by Science and Technology in Flanders (IWT).

#### REFERENCES

- ABEYSINGHE, P. D. 1999. Conservation genetics of mangroves : morphology and DNA polymorphism in a geographical context. — PhD Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium, 143 pp.
- ALLEN, J.A., KRAUSS, K. W. & HAUFF, R. D. 2003. Factors limiting the intertidal distribution of the mangrove species *Xylocarpus granatum*. — *Oecologia* (in press).
- ASCHBACHER, J., OFREN, R., DELSOL, J. P., SUSELO, T. B., VIBULSRESTH, S. & CHARRUPAT, T. 1995. An integrated comparative approach to mangrove vegetation mapping using advanced remote sensing and GIS technologies : preliminary results. — *Hydrobiologian*, **295** : 285-294.
- BALLERINI, T., MACIA, A. & CANNICCI, S. 2000. Zonation of mangrove crabs at Inhaca Island (Mozambique) : a new hypothesis. — *In* : Abstract Volume of the Meeting on Mangrove Macrobenthos (Mombasa, 7-11 Sept. 2000), pp. 9-10.

- BLAIR, J.M. 1988. Nitrogen, sulfur and phosphorus dynamics in decomposing deciduous leaf litter in the southern appalachians. — *Soil biol. biochem.*, **20** (5) : 693-701.
- BLASCO, F., GAUQUELIN, T., RASOLOFOHARINORO, M., DENIS, J., AIZPURU, M. & CALDAIROU, V. 1998. Recent advances in mangrove studies using remote sensing data. — *Marine and Freshwater Research*, **49** (4) : 287-296.
- BOSIRE, J., DAHDOUNH-GUEBAS, F., KAIRO, J.G. & KOEDAM, N. Colonisation of non-planted mangrove species into restored mangrove stands in Gazi Bay, Kenya. — *Aquatic Botany* (in press).
- BRAKEL, W. H. 1984. Seasonal dynamics of suspended-sediment plumes from the Tana and Sabaki Rivers, Kenya : Analysis of Landsat Imagery. — *Remote Sensing of the Environment*, **16** : 165-173.
- BROWN, S. 1984. Mangrove leaf litter production and dynamics. — In : SNEDAKER, S.C. & SNEDAKER, J.G. (Eds.), *The mangrove ecosystem : research methods*. UNESCO, Paris, France, pp. 231-238.
- CALOZ, R. & COLLET, C. 1997. Geographic information systems (GIS) and remote sensing in aquatic botany : methodological aspects. — *Aquatic Botany*, **58** : 209-228.
- CANNICCI, S., SKOV, M.W. & VANNINI, M. 2000. The influence of abiotic and biotic factors on the distribution of mangrove crabs at Mida Creek (Kenya) : a multivariate approach. — In : *Abstract Volume of the Meeting on Mangrove Macroenthos* (Mombasa, 7-11 Sept. 2000), pp. 20-21.
- CHAUVAUD, S., BOUCHON, C. & MANIERE, R. 2001. Cartographie des biocénoses marines de Guadeloupe à partir de données SPOT (récifs coralliens, phanérogames marines, mangroves). — *Oceanologica Acta*, **24** : S3-S15.
- CHEN, R. & TWILLEY, R. R. 1999. Patterns of mangrove forest structure and soil nutrient dynamics along the Shark River Estuary, Florida. — *Estuaries*, **22** (4) : 955-970.
- CLARKE, P. J. 1995. The population dynamics of the mangrove *Avicennia marina*, demographic synthesis and predictive modelling. — *Hydrobiologia*, **295** : 83-88.
- COHEN, W. B., KUSHLA, J. D., RIPLE, W. J. & GARMAN, S. L. 1996. An introduction to digital methods in remote sensing of forested ecosystems : focus on the Pacific Northwest, USA. — *Environmental Management*, **20** : 421-435.
- DAHDOUNH-GUEBAS, F. 2001a. Mangrove vegetation structure dynamics and regeneration. — PhD Science Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium, XVII + 317 pp.
- DAHDOUNH-GUEBAS, F. 2001c. Propagule predation in Sri Lankan mangroves and its effect on vegetation structure dynamics. — In : DAHDOUNH-GUEBAS, F. (Ed.), *Mangrove vegetation structure dynamics and regeneration*, PhD Science Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium, pp. 161-183.
- DAHDOUNH-GUEBAS, F. 2002. The use of remote sensing and GIS in the sustainable management of tropical coastal ecosystems. — *Environment, Development and Sustainability*, **4** (2) : 93-112.
- DAHDOUNH-GUEBAS, F., COPPEJANS, E. & VAN SPEYBROECK, D. 1999a. Remote sensing and zonation of seagrasses and algae along the Kenyan coast. — *Hydrobiologia*, **400** : 63-73.
- DAHDOUNH-GUEBAS, F., DE BONDT, R., ABEYSINGHE, P.D., KAIRO, J.G., TRIEST, L. & KOEDAM, N. Ecologic-comparative study of the disjunct zonation pattern of the grey mangrove *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. in Gazi Bay (Kenya) — *Bulletin of Marine Science* (in press).



- DAHDOUH-GUEBAS, F., GIUGGIOLI, M., OLUOCH, A., VANNINI, M. & CANNICCI, S. 1999b. Feeding habits of non-ocypodid crabs from two mangrove forests in Kenya. — *Bulletin of Marine Science*, **64** (2) : 291-297.
- DAHDOUH-GUEBAS, F., KAIRO, J.G., JAYATISSA, L.P., CANNICCI, S. & KOEDAM, N. 2002a. An ordination study to view vegetation structure dynamics in disturbed and undisturbed mangrove forests in Kenya and Sri Lanka. — *Plant Ecology*, **161** (1) : 123-135.
- DAHDOUH-GUEBAS, F. & KOEDAM, N. 2001. Are the northernmost mangroves of West Africa viable? — a case study in Banc d'Arguin National Park, Mauritania. — In : HARPER, D., BOAR, R., EVERARD, M. & HICKLEY, P. (Eds.), *Hydrobiologia*, **458** : Science and the Sustainable Management of Shallow Tropical Waters, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 241-253.
- DAHDOUH-GUEBAS, F., MATHENG, C., KAIRO, J.G. & KOEDAM, N. 2000b. Utilization of mangrove wood products around Mida Creek (Kenya) amongst subsistence and commercial users. — *Economic Botany*, **54** (4) : 513-527.
- DAHDOUH-GUEBAS, F., VAN POTTIELBERGH, I., KAIRO, J. G. & KOEDAM, N. 2001b. Two decades of vegetation dynamics in Kenyan mangroves as detected from sequential aerial photography : a case study in Gazi Bay. — In : DAHDOUN-GUEBAS, F. (Ed.), *Mangrove vegetation structure dynamics and regeneration*, PhD Science Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium, pp 105-121.
- DAHDOUH-GUEBAS, F., VERHEYDEN, A., DE GENST, W., HETTIARACHCHI, S. & KOEDAM, N. 2000a. Four decade vegetation dynamics in Sri Lankan mangroves as detected from sequential aerial photography : a case study in Galle. — *Bulletin of Marine Science*, **67** (2) : 741-759.
- DAHDOUH-GUEBAS, F., VERNEIRT, M., CANNICCI, S., KAIRO, J.G., TACK, J.F. & KOEDAM, N. 2002b. An explorative study on grapsid crab zonation in Kenyan mangroves. — *Wetlands Ecology and Management*, **10** : 179-187.
- DE BOER, W. F. 2000. Biomass dynamics of seagrass and the role of mangrove and seagrass vegetation as different nutrient sources for an intertidal ecosystem. — *Aquatic Botany*, **66** : 225-239.
- DE SILVA, K.H.G.M. & BALASUBRAMANIAM, S. 1984-85. Some ecological aspects of the mangroves on the west coast of Sri Lanka. — *Ceylon J. Sci. (Bio. Sci.)*, **17-18** : 22-40.
- ELLISON, A.M., FARNSWORTH, E.J. & MERKT, R.E. 1999. Origins of mangrove ecosystems and the mangrove biodiversity anomaly. — *Global Ecology and Biogeography*, **8** : 95-115.
- FARNSWORTH, E. J. 1998. Issues of spatial, taxonomic and temporal scale in delineating links between mangrove diversity and ecosystem function. — *Global Ecology and Biogeography Letters*, **7** : 15-25.
- FIELD, C. D. 1996. Restoration of Mangrove Ecosystems. — International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan.
- FLORES-VERDUGO, F. J., DAY, JR. J. W. & BRISENO-DUENAS, R. 1987. Structure, litter fall, decomposition, and detritus dynamics of mangroves in a Mexican coastal lagoon with an ephemeral inlet. — *Marine Ecology Progress Series*, **35** : 83-90.
- FROMARD, F., PUIG, H., MOUGIN, E., MARTY, G., BETOUILLE, J.I. & CADAMURO, L. 1998. Structure, above-ground biomass and dynamics of mangrove ecosystems : new data from French Guiana. — *Oecologia*, **115** : 39-53.

- GALLIN, E., COPPEJANS, E. & BEECKMAN, H. 1989. The mangrove vegetation of Gazi bay (Kenya). — *Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique*, **122** : 197-207.
- GANG, P.O. & AGATSIVA, J. L. 1992. The current status of mangroves along the Kenyan coast : a case study of Mida Creek mangroves based on remote sensing. — *Hydrobiologia*, **247** : 29-36.
- GHERARDI, F. & VANNINI, M. 1992. Hermit crabs in a mangrove swamp : clustering dynamics in *Clibanarius laevimanus*. — *Marine Behavioural Physiology*, **21** : 85-104.
- GONG, W. K. & ONG, J. E. 1995. The use of demographic studies in mangrove silviculture. — *Hydrobiologia*, **295** : 255-261.
- HEIL, G.W. & VAN DEURSEN, W.P.A. 1996. Searching for patterns and processes : modelling of vegetation dynamics with geographical information systems and remote sensing. — *Acta Botanica Neerlandica*, **45** (4) : 543-556.
- HERWITZ, S.R., SLYE, R.E. & TURTON, S.M. 1998. Co-registered aerial stereopairs from low-flying aircraft for the analysis of long-term tropical rainforest canopy dynamics. — *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, **64** (5) : 397-405.
- HOLMGREN, P. & THURESSON, T. 1998. Satellite remote sensing for forestry planning - a review. — *Scandinavian Journal of Forest Research*, **13** : 90-110.
- HOLMGREN, P., THURESSON, T. & HOLM, S. 1997. Estimating forest characteristics in scanned aerial photographs with respect to requirements for economic forest management planning. — *Scandinavian Journal of Forest Research*, **12** : 189-199.
- HYYPÄ, J., HYYPÄ, H., INKINEN, M., ENGBAHL, M., LINKO, S. & ZHU, Y.H. 2000. Accuracy comparison of various remote sensing data sources in the retrieval of forest stand attributes. — *Forest Ecology and Management*, **128** : 109-120.
- JAYATISSA, L.P., DAHDOUNH-GUEBAS, F. & KOEDAM, N. 2002a. A review of the floral composition and distribution of mangroves in Sri Lanka. — *Botanical Journal of the Linnean Society*, **138** : 29-43.
- JAYATISSA, L.P., GUERO, M.C., HETTIARACHCHI, S. & KOEDAM, N. 2002b. Changes in vegetation cover and socio-economic transitions in a coastal lagoon (Kalametiya, Sri Lanka), as observed by teledetection and ground truthing, can be attributed to an upstream irrigation scheme. — In : DAHDOUNH-GUEBAS, F. (Ed.), Remote sensing and GIS in the sustainable management of tropical coastal ecosystems. *Environment, Development and Sustainability*, **4** (2) : 167-183.
- JIMENEZ, J.A. & SAUTER, K. 1991. Structure and dynamics of mangrove forests along a flooding gradient. — *Estuaries*, **14** (1) : 49-56.
- KADMON, R. & HARARI-KREMER, R. 1999. Studying long-term vegetation dynamics using digital processing of historical aerial photographs. — *Remote Sensing of Environment*, **68** : 164-176.
- KAIRO, J.G. 1995. Community participatory forestry for rehabilitation of deforested mangrove areas of Gazi Bay (Kenya). A first approach. — Final Technical Report, University of Nairobi, Department of Botany, Nairobi, Kenya, 30 pp.
- KAIRO, J.G. 2001. Ecology and restoration of mangrove systems in Kenya. — PhD Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Kenya, 110 pp.
- KAIRO, J.G., DAHDOUNH-GUEBAS, F., GWADA, P.O., OCHIENG, C. & KOEDAM, N. 2002. Regeneration status of mangrove forests in Mida Creek, Kenya : a compromised or secured future ? — *Ambio*, **31** (7-8) : 562-568.

- KITHEKA, J.U. 1997. Beach groundwater flow dynamics and coastal circulation : an examination of flow processes at Nyali and Diani Beaches. — *In* : Antropogenically induced changes in groundwater outflow and quality, and the functioning of Eastern African nearshore ecosystems (GROFLO). First Annual Progress Report of the EC-INCO Project (Contract No. IC18-CT96-0065), Brussels, Belgium, pp. 11-18.
- KITHEKA, J.U., OHOWA, B.O., MWASHOTE, B.M., SHIMBIRA, W.S., MWALUMA, J.M. & KAZUNGU, J.M. 1995. Water circulation dynamics, water column nutrients and plankton productivity in Gazi Bay (Kenya). — *In* : Interlinkages between Eastern-African coastal ecosystems. Final Report of the EC-Project (Contract No. TS3\*-CT92-0114), pp. 95-121.
- LEE, S.K., TAN, W.H. & HAVANOND, S. 1996. Regeneration and colonisation of mangrove on clay-filled reclaimed land in Singapore. — *Hydrobiologia*, **319** : 23-35.
- LUGOMELA, C.V. 1995. Spatial and temporal dynamics of phytoplankton biomass and species composition in Chwaka Bay, Zanzibar. — *In* : Interlinkages between Eastern-African coastal ecosystems. Final Report of the EC-Project (Contract No. TS3\*-CT92-0114), pp. 166-172.
- MACNAE, W. 1968. A general account of the fauna and flora of mangrove swamps and forests in the Indo-West-Pacific region. — *Advances in Marine Biology*, **6** : 73-270.
- MCGUINNESS, K.A. 1997. Seed predation in a tropical mangrove forest : a test of the dominance-predation model in northern Australia. — *Journal of Tropical Ecology*, **13** : 293-302.
- MCKEE, K.L. 1995. Mangrove species distribution and propagule predation in Belize : an exception to the dominance-predation hypothesis. — *Biotropica*, **27** (3) : 334-345.
- MCKEE, K.L. & FAULKNER, P.L. 2000. Biogeochemical functioning of restored and natural mangrove forests in Southwest Florida, USA. — *Restoration Ecology*, **8** : 247-259.
- MURALI, K.S., SIDDAPPA SETTY, R., GANESHAIAH, K.N. & UMA SHAANKER, R. 1998. Does forest type classification reflect spatial dynamics of vegetation? An analysis using GIS techniques. — *Current Science*, **75** (3) : 220-227.
- NEWELL, S.Y. 1984. Carbon and nitrogen dynamics in decomposing leaves of three coastal marine vascular plants of the subtropics. — *Aquatic Botany*, **19** : 183-192.
- NGUYEN, V.L., TA, T.K.O. & TATEISHI, M. 2000. Late Holocene depositional environments and coastal evolution of the Mekong River Delta, Southern Vietnam. — *Journal of Asian Earth Sciences*, **18** : 427-439.
- OSBORNE, D.J. & BERJAK, P. 1997. The making of mangroves : the remarkable pioneering role played by seeds of *Avicennia marina*. — *Endeavour*, **21** (4) : 143-147.
- OSBORNE, K. & SMITH III, T. J. 1990. Differential predation on mangrove propagules in open and closed canopy forest habitats. — *Vegetatio*, **89** : 1-6.
- PERNETTA, J.C. 1993a. Mangrove forests, climate change and sea level rise : hydrological influences on community structure and survival, with examples from the Indo-West Pacific. — A Marine Conservation and Development Report, IUCN, Gland, Switzerland.
- PERNETTA, J.C. 1993b. Marine protected areas needs in the South Asian Seas Region. Volumes 1 (Bangladesh), 2 (India), 3 (Maldives), 4 (Pakistan) and 5 (Sri Lanka). — A Marine Conservation and Development Report, IUCN, Gland, Switzerland.
- PUTZ, F.E. & CHAN, H.T. 1986. Tree growth, dynamics, and productivity in a mature mangrove forest in Malaysia. — *Forest Ecology and Management*, **17** : 211-230.

- RAMACHANDRAN, S., SUNDARAMOORTHY, S., KRISHNAMOORTHY, R., DEVASENAPATHY, J. & THANIKACHALAM, M. 1998. Application of remote sensing and GIS to coastal wetland ecology of Tamil Nadu and Andaman and Nicobar group of islands with special reference to mangroves. — *Current Science*, **75** (3) : 236-244.
- REHDER, J.B. & PATTERSON, S.G. 1986. Mangrove mapping and monitoring. — In : Symposium on Remote Sensing for Resources Development and Environmental Management, Enschede, The Netherlands, pp. 495-497.
- RICE, D.L. & TENORE, K.R. 1981. Dynamics of carbon and nitrogen during the decomposition of detritus derived from estuarine macrophytes. — *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **13** : 681-690.
- RUTZLER, K. & FELLER, I.C. 1996. Caribbean mangrove swamps. — *Scientific American*, **274** (3) : 70-75.
- SAINTILAN, N. & WILLIAMS, R.J. 1999. Mangrove transgression into saltmarsh environments in south-east Australia. — *Global Ecology and Biogeography*, **8** : 117-124.
- SMITH, T. & HUSTON, M. 1989. A theory of the spatial and temporal dynamics of plant communities. — *Vegetatio*, **83** : 49-69.
- SMITH III, T.J., BOTO, K.G., FRUSHER, S.D. & GIDDINS, R.L. 1991. Keystone species and mangrove forest dynamics : the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity. — *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **33** : 419-432.
- SPALDING, M.D., BLASCO, F. & FIELD, C.D. 1997. World Mangrove Atlas. — The International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, 187 pp.
- STEELE, O.C., EWEL, K.C. & GOLDSTEIN, G. 1999. The importance of propagule predation in a forest of non-indigenous mangrove trees. — *Wetlands*, **19** (3) : 705-708.
- STEVENS, P.W. & MONTAGUE, C.L. 1999. The vacillation between saltmarsh and mangrove communities at a transition between temperate and subtropical climate. — In : 15th Biennial International Conference of the Estuarine Research Federation "Where the River Meets the Sea" (New Orleans, LA, U.S.A., 25-30 Sept. 1999), 98 pp.
- SYMS, C. & JONES, G.P. 2000. Disturbance, habitat structure, and the dynamics of a coral-reef fish community. — *Ecology*, **81** (10) : 2 714-2 729.
- TACK, J.F. & POLK, P. 1999. The influence of tropical catchments upon the coastal zone : modelling the links between groundwater and mangrove losses in Kenya, India and Florida. — In : HARPER, D. & BROWN, T. (Eds.), Sustainable management in tropical catchments. John Wiley & Sons Ltd., London, UK.
- TAM, N.F.Y., VRIJMOED, L.L.P. & WONG, Y.S. 1990. Nutrient dynamics associated with leaf decomposition in a small subtropical mangrove community in Hong Kong. — *Bulletin of Marine Science*, **47** (1) : 68-78.
- TASSAN, S. 1987. Evaluation of the potential of the Thematic Mapper for marine application. — *International Journal of Remote Sensing*, **8** (10) : 1 455-1 478.
- TWILLEY, R.R., POZO, M., GARCIA, V.H., RIVERA-MONROY, V.H., ZAMBRANO, R. & BODERO, A. 1997. Litter dynamics in riverine mangrove forests in the Guayas River estuary, Ecuador. — *Oecologia*, **111** : 109-122.
- VELIMIROV, B. 1986. DOC dynamics in a Mediterranean seagrass system. — *Marine Ecology Progress Series*, **28** : 21-41.
- VERHEYDEN, A. 1997. Ruimtelijke analyse van flora en fauna in mangrovegebieden van Sri Lanka. — MSc Biology Thesis, Vrije Universiteit Brussel, Brussels, Belgium (original language : Dutch).

- VERHEYDEN, A., DAHDOUN-GUEBAS, F., THOMAS, K., DE GENST, W., HETTIARACHCHI, S. & KOEDAM, N. 2002. High resolution vegetation data for mangrove research as obtained from aerial photography. — *In* : DAHDOUN-GUEBAS, F. (Ed.), Remote sensing and GIS in the sustainable management of tropical coastal ecosystems. *Environment, Development and Sustainability*, **4** (2) : 113-133.
- WALTER, H. & STEINER, M. 1937. Die Ökologie der Ost-Afrikanischen Mangroven. — *Zeitschrift für Botanik*, **30** : 65-193.
- WATSON, J.G. 1928. Mangrove Forests of the Malay Peninsula. — *Malagan Forest Records*, **6** : 1-275.
- WOLANSKI, E. 1992. Hydrodynamics of mangrove swamps and their coastal waters. — *Hydrobiologia*, **247** : 141-161.
- WOODROFFE, C.D. 1990. The impact of sea-level rise on mangrove shorelines. — *Progress in Physical Geography*, **14** (4) : 483-520.
- WOODROFFE, C.D. 1995. Response of tide-dominated mangrove shorelines in northern Australia to anticipated sea-level rise. — *Earth Surface and Landforms*, **20** : 65-85.
- WOODROFFE, C.D. 1999. Response of mangrove shorelines to sea-level change. — *Tropics*, **8** (3) : 159-177.

**Klasse voor Technische Wetenschappen**

---

**Classe des Sciences techniques**

## Sediment Pollution at the North End of Lake Tanganyika \*

by

Alain VANDELANNOOTE <sup>1</sup>, Hendrik DEELSTRA <sup>2</sup>, Gaspard NTAKIMAZI <sup>3</sup>,  
Sona KIMBADI <sup>4</sup> & Frans OLLEVIER <sup>5</sup>

KEYWORDS. — Lake Tanganyika ; Sedimentation ; Erosion ; Burundi ; Congo.

SUMMARY. — Sediment pollution from accelerated erosion linked to basin deforestation is considered as the most serious immediate environmental threat to Lake Tanganyika. Twenty-two rivers from the north end of the lake were studied by the Regional Research Centre for Applied Hydrobiology (C.R.R.H.A.) (1992-1996). Only four of them had an average concentration of suspended solids lower than the European directive for fish waters. Concentrations were especially high in rivers close to Bujumbura. The annual sediment input of the Ruzizi to the lake was massive (1.5 million t a<sup>-1</sup>), but probably affects the lake's ecology less than inputs from smaller affluents. Sediment pollution is generally assumed to be the consequence of erosion due to deforestation and bad agricultural practices, but other origins such as municipal and industrial discharges, outlets of hydroelectric power stations and anarchistic gravel and sand exploitations in river beds, can be as pernicious as erosion.

TREFWOORDEN. — Tanganyikameer ; Sedimentatie ; Erosie ; Burundi ; Congo.

SAMENVATTING. — *Sedimentpollutie aan het noordelijke einde van het Tanganyikameer.* — Sedimentpollutie door een versnelde erosie, veroorzaakt door ontbossing in het stroomgebied, wordt beschouwd als de voornaamste milieubedreiging voor het Tanganyikameer. Tweëntwintig rivieren van het noordelijke deel van het meer werden bestudeerd door het Regionale Onderzoekscentrum voor Toegepaste Hydrobiologie (C.R.R.H.A.) (1992-1996). Slechts vier rivieren hadden een gemiddelde concentratie aan zwevende stoffen die lager was dan de Europese grenswaarde voor viswater. Deze concentraties zijn vooral hoog in rivieren in de nabijheid van Bujumbura. De jaarlijkse input aan sedimenten van de Ruzizi in het meer is bijzonder groot (1,5 miljoen t a<sup>-1</sup>), maar tast de ecologie van het meer vermoedelijk minder aan dan de input van de kleinere rivieren. Sedimentpollutie wordt algemeen beschouwd als een gevolg van erosie veroorzaakt door

---

\* Paper presented at the meeting of the section of Technical Sciences held on 27 February 2003. Text received on 27 February 2003.

<sup>1</sup> Team leader Environmental Care, Aquafin, Antwerpen (Belgium).

<sup>2</sup> Member of the Academy ; prof. Universiteit Antwerpen (UIA), dpt pharm. sc., Universiteitsplein 1, B-2610 Antwerpen (Belgium).

<sup>3</sup> Université du Burundi, fac. sc., Bujumbura (Burundi).

<sup>4</sup> Centre de Recherche en Hydrobiologie (C.R.H.), Uvira (Congo).

<sup>5</sup> Katholieke Universiteit Leuven, dpt biol., Leuven (Belgium).



ontbossing en slechte landbouwkundige praktijken, maar andere bronnen zoals stedelijke en industriële lozingen, de uitlaat van hydro-elektrische krachtcentrales en niet-gereguleerde grind- en zandwinningen in rivierbeddingen kunnen even schadelijk zijn als erosie.

MOTS-CLES. — Lac Tanganyika ; Sédimentation ; Erosion ; Burundi ; Congo.

RESUME. — *Pollution sédimentaire du bassin nord du lac Tanganyika.* — La pollution sédimentaire, due à une érosion accélérée par la déforestation du bassin, est considérée comme la menace environnementale principale du lac Tanganyika. Vingt-deux affluents du bassin nord du lac ont fait l'objet d'une étude par le Centre Régional de Recherche en Hydrobiologie Appliquée (C.R.R.H.A.) (1992-1996). Seuls quatre d'entre eux sont caractérisés par une concentration de matières en suspension inférieure à la norme européenne des eaux douces ayant besoin d'être protégées ou améliorées pour être aptes à la vie des poissons. Les concentrations les plus élevées ont surtout été retrouvées dans les environs de Bujumbura. L'apport annuel de sédiments par la rivière Ruzizi est massif (1,5 millions t a<sup>-1</sup>), mais probablement écologiquement moins important que l'apport par les ruisseaux. L'érosion par la déforestation et des pratiques agricoles mal appropriées est présumée être la cause de cette pollution sédimentaire. Par contre, les rejets des eaux usées urbaines et industrielles, les déversoirs des centrales hydro-électriques et les exploitations anarchiques de gravier et de sable dans le lit même des rivières, ont un effet aussi néfaste que l'érosion.

## Introduction

Environmental threats to Lake Tanganyika are diverse. First, pesticide use was considered as the most serious problem facing the lake's ecosystem (COULTER & JACKSON 1981, based on data from Burundi (DEELSTRA 1974, 1976 ; DEELSTRA *et al.* 1976)). Later studies revealed that this threat was of lesser importance in Tanzania (MATTHIESSEN 1977). Pesticide concentrations in fish meat declined in Burundi after changes in pesticide use and practice (SINDAYIGAYA 1990, 1991 ; SINDAYIGAYA *et al.* 1990).

Untreated or slightly treated agricultural, industrial and municipal discharges have also been reported as possible threats to the fauna of the north basin of the lake (MEYBECK 1985 ; AHAYO 1991 ; COHEN 1991a, b ; SAHIRI 1991). Nevertheless, phytoplankton assemblages seem only to be affected by pollution up to 500 m offshore (CALJON 1992), whereas the lake's water quality at the mouth of River Ntampangwa, Burundi's most polluted affluent, is only affected up to 100 m offshore (VANDELANNOOTE *et al.* 1996).

Sediment pollution from accelerated land erosion is now considered as the main current environmental threat to Lake Tanganyika (COHEN 1991a, b ; NSABIMANA 1991 ; COHEN *et al.* 1993). Analysis of Landsat images indicates that the extent of deforestation is most severe at the north end of the lake (Burundi and the northern part of Congo), where population pressure is the highest and deforestation approaches 100 % of the original forested lands (COHEN *et al.*

1993). The rate of outbuilding of river deltas has probably increased by an order of magnitude in the past twenty years over its rate prior to deforestation (COHEN 1991a, b). The impact of excess siltation has only been successfully demonstrated on ostracode species richness in littoral environments (COHEN *et al.* 1993). No significant differences for profundal ostracodes were reported in that paper. Moreover, fish and diatoms showed no significant reductions in species richness between low and high disturbance sites.

In this paper, the sediment flux of eight affluents of Lake Tanganyika and the concentration of suspended solids (SUSP) of twenty-two rivers are reported. Relationships between SUSP and discharge, and between SUSP and land use were studied in detail.

### Materials and Methods

Location of surface samples is shown in figures 1a and 1b.

In Burundi, discharges and SUSP of the Rivers Ruzizi, Dama, Murembwe, Nyengwe and Rwaba were measured between September 1992 and October 1993 with the technical assistance of Igebu, the Burundian Geological Institute. Annual sediment flux was calculated as the sum of the subtotals of each month based on a single SUSP determination and the discharge during sampling (NTAKIMAZI 1995).

Studies on the Rivers Ntahangwa, Mugere, Mutimbuzi and Kanyosha were conducted by C.R.R.H.A. in collaboration with the U.B. Samples of the Rivers Ntahangwa and Mugere were taken at four weeks' intervals from November 1992 to October 1993 (Ntahangwa) and between December 1992 and October 1993 (Mugere). Every month, samples were taken from River Mutimbuzi between March 1995 and February 1996. The Kanyosha was sampled twice during the rainy season and twice in the dry season of 1994. The annual sediment flux of the Mugere, Ntahangwa and Kanyosha was calculated as the annual mean SUSP time total annual river discharge given by REGIDESO (1989).

Thirteen Zairian affluents of Lake Tanganyika were studied monthly from March 1994 to June 1995 by the C.R.H. in collaboration with the C.R.R.H.A. The Rivers Ntahangwa, Mugere and Kalimabenge were studied in detail with respectively ten, six and five sampling sites between source and river mouth.

SUSP were measured by filtering through a Schleicher & Snell filter (SS 597 $\frac{1}{2}$ , 185 mm), subsequently dried at 105 °C, cooled and weighed. Settleable solids (SETTL) were determined with an Imhoff cone.

### Results

SUSPs were the highest close to Bujumbura with a maximum in the River Ntahangwa flowing through Burundi's capital (tab. 1). SUSPs of Congolese

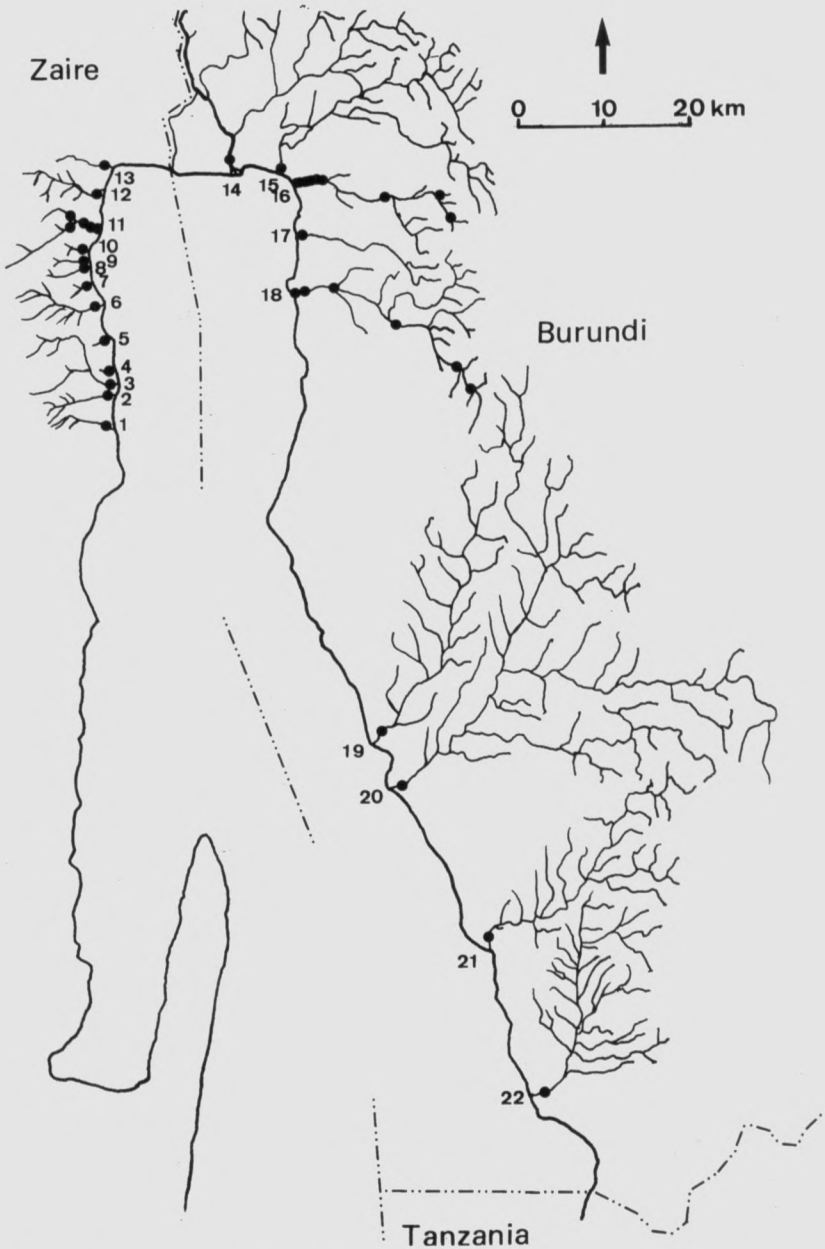


Fig. 1a. — Location of the sampling stations : 1. Kashekezi, 2. Katuta, 3. Kambukulu, 4. Kijaga, 5. Maasa, 6. Kakumba, 7. Kabimba, 8. Kalongwe, 9. Sangeza, 10. Ruzozi, 11. Kalimabenge, 12. Mulongwe, 13. Kavimvira, 14. Ruzizi, 15. Mutimbuzi, 16. Ntahangwa, 17. Kanyosha, 18. Mugere, 19. Dama, 20. Murembwe, 21. Nyengwe, 22. Rwaba.

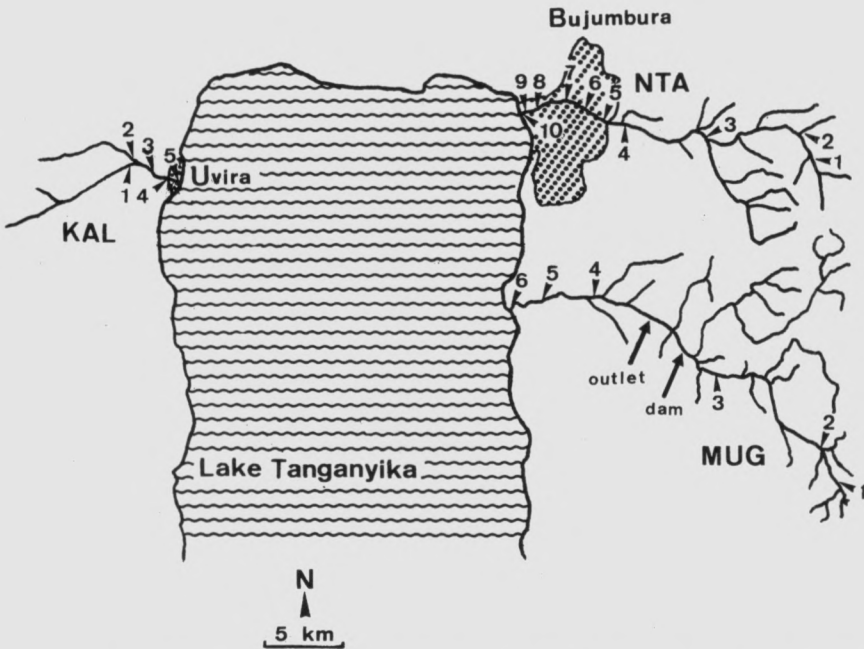


Fig. 1b. — Location of the sampling stations on the Rivers Kalimabenge (KAL), Ntahangwa (NTA) and Mugere (MUG) (stippled area : inhabited zone).

ivers were lower than those of most Burundian rivers. The Kijaga and Maasa with sources at low altitudes and a small catchment had very low SUSPs and SETTLs. The annual sediment flux of the Ruzizi, contributing approximately to 30 % of the lake's riverine inflow (HECKY *et al.* 1991), was massive (more than 1.5 million tons a year), but easily settleable. SETTL was the highest for the Ntahangwa and Kanyosha, two polluted urban rivers (tab. 1).

SUSP of the Rwaba was significantly and positively correlated with discharge ( $r = 0.92$ ) (fig. 2), whereas SUSP of the Rivers Ruzizi, Nyengwe, Dama and Murembwe were not. SUSP of the Ruzizi increased fast at the beginning of the wet season (mid-September) when discharge was quite constant. At the end of the rainy season, SUSP decreased very fast. From May till September, SUSP and discharge decreased slowly (fig. 2). The graphs for the Dama, Murembwe and Nyengwe showed characteristics of both the Ruzizi and the Rwaba patterns.

SETTL at all sites on the Kalimabenge were less than  $0.1 \text{ ml l}^{-1}$  during the dry season, when also SUSPs were low (fig. 3). In that season, values were higher for the Ntahangwa, especially downstream site 5 (fig. 4). SUSPs and SETTLs of the Mugere were low in the hills, but exceptionally high at the downstream sites 4 and 5 (fig. 5).

**Table 1**

Annual mean discharges (Q), concentrations of suspended (SUSP) and settleable (SETTL) solids and sediment yields of rivers at the north end of Lake Tanganyika

River	SUSP (mg l <sup>-1</sup> )	SETTL (ml l <sup>-1</sup> )	Q (m <sup>3</sup> S <sup>-1</sup> )	Sediment flux (10 <sup>3</sup> t a <sup>-1</sup> )
Kashekezi	101	0.2	-	-
Katuta	33	0.1	-	-
Kambukulu	41	0.1	-	-
Kijaga	4	0.0	-	-
Maasa	0	0.0	-	-
Kakumba	43	0.1	-	-
Kabimba	10	0.1	-	-
Kalongwe	13	0.1	-	-
Sangeza	36	0.1	-	-
Ruzozi	65	0.2	-	-
Kalimabenge	50	0.1	-	-
Mulongwe	40	0.1	-	-
Kavimvira	49	0.1	-	-
Ruzizi	293	0.6	166.4	1,567
Mutimbuzi	569	-	-	-
Ntahangwa	923	3.4	2.8 *	82
Kanyosha	565	1.1	1.6 *	29
Mugere	238	0.6	3.2 *	24
Dama	216	-	4.5	33
Murembwe	138	-	16.8	63
Nyengwe	45	-	4.3	7
Rwaba	62	-	1.8	5

\* Data from REGIDESO (1989).

## Discussion

Sedimentation is not a new phenomenon in Lake Tanganyika where sediment fill is massive (DEGENS *et al.* 1971). Multifold seismic data indicate that over 6 km of sediment fill the deepest parts of the lake (SCHOLZ & ROSENTHAL 1988) having a maximal depth of 1.47 km (CAPART 1949). These deep basin deposits are essentially of autochthonous and not of riverine origin ; lake diatoms are the main biological component of the sedimentary organic matter which is present in quite high percentages (LIVINGSTONE 1981, TIERCELIN & MONDEGUER 1991). Additionally, fossil alluvial deposit bodies from the Upper Pleistocene or perhaps even older have been found. Rapid erosion within the lake's catchment areas has recently led to a massive increase in suspended sediment and sedimentation rates in nearshore regions of the lake (COHEN 1991b). In 1991, Bizimana and Duchafour reported erosion problems in the Ntahangwa river basin. However, in 1966, Regideso mentioned already a SUSP of 3500 mg l<sup>-1</sup> at Ntahangwa site 4, where drinking water could only be produced after the addition of aluminium sulphate and chalk to reduce turbidity. SUSPs were higher in

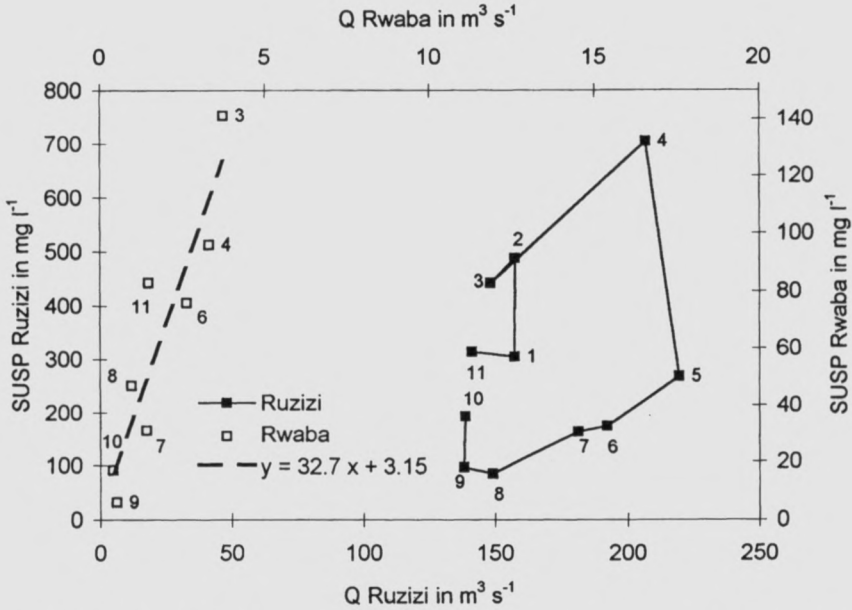


Fig. 2. — The relation between discharge (Q) and the concentration of suspended solids (SUSP) of the Rivers Ruzizi and Rwaba. Figures in the graph indicate sampling months.

1987 than now for the rivers Mutimbuzi (annual mean SUSP was 978 mg l<sup>-1</sup> in 1987), Kanyosha (1484 mg l<sup>-1</sup>), Mugere (702 mg l<sup>-1</sup>), Nyengwe (121 mg l<sup>-1</sup>) and Rwaba (149 mg l<sup>-1</sup>), but lower for the Ntahangwa (526 mg l<sup>-1</sup>), Dama (141 mg l<sup>-1</sup>) and Murembwe (93 mg l<sup>-1</sup>) (GOURDIN *et al.* 1988).

Cohen considered the increase in suspended river sediment as the consequence of uncontrolled deforestation, bad agricultural practices and subsequent enhanced erosion. Headwater streams running through forest (Ntahangwa 2) or meadows (Mugere 1 and 2) indeed carried less sediment than those crossing arable land (Kalimabenge 1 and Ntahangwa 2). Nevertheless, results from the Mugere and Ntahangwa indicate that other origins of sediment load can be as important as deforestation. Municipal and industrial discharges increased SUSP, but especially SETTL at the Ntahangwa sites 5 (Mutanga-Sud sewer), 8 (sludge input from Bwiza and Buyenzi ; dumping of cotton waste) and 9 (brewery waste). Their impact was significant in both the dry and the rainy season. The outlet of a hydroelectric power station highly increased SUSP and SETTL at Mugere site 4. Its impact was maximal at the end of the dry season when the turbines were fed by the muddy water of a nearly empty artificial lake. The SUSP and SETTL increase at Mugere site 5 was due to anarchistic gravel and sand exploitations in the river bed. Particularly during the rainy season, erosion of the highly disturbed river bed occurred. Most carried sediment particles settled

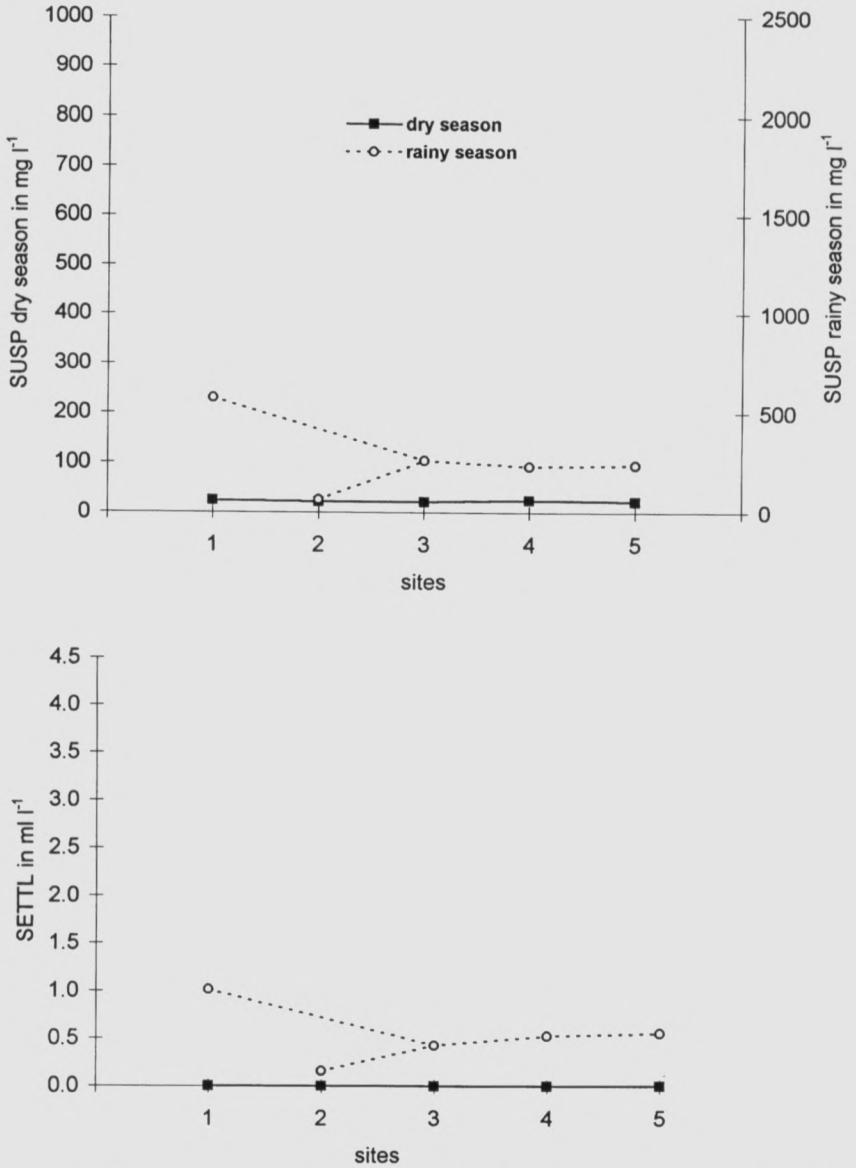


Fig. 3. — Mean concentrations of suspended (SUSP) and settleable solids (SETTL) in River Kalimabenge during dry and rainy season.



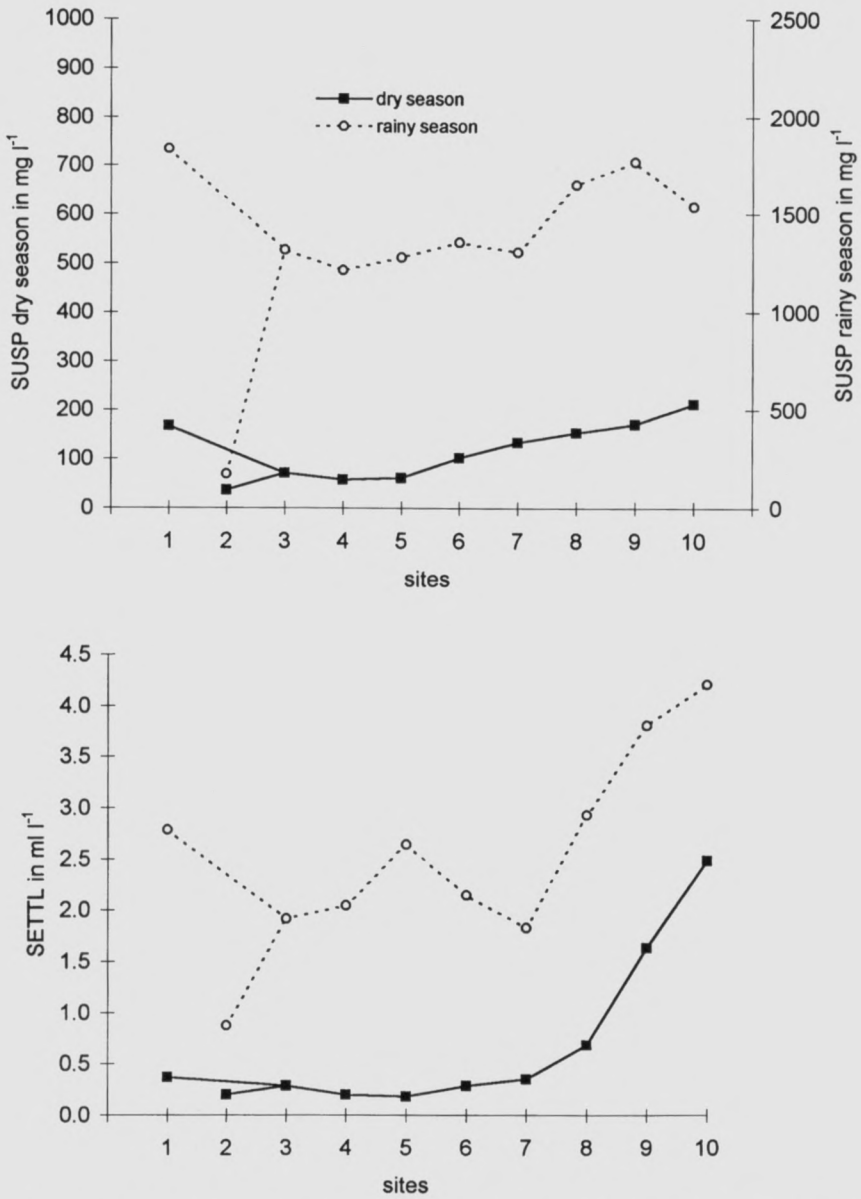


Fig. 4. — Mean concentrations of suspended (SUSP) and settleable solids (SETTL) in River Ntahangwa during dry and rainy season.

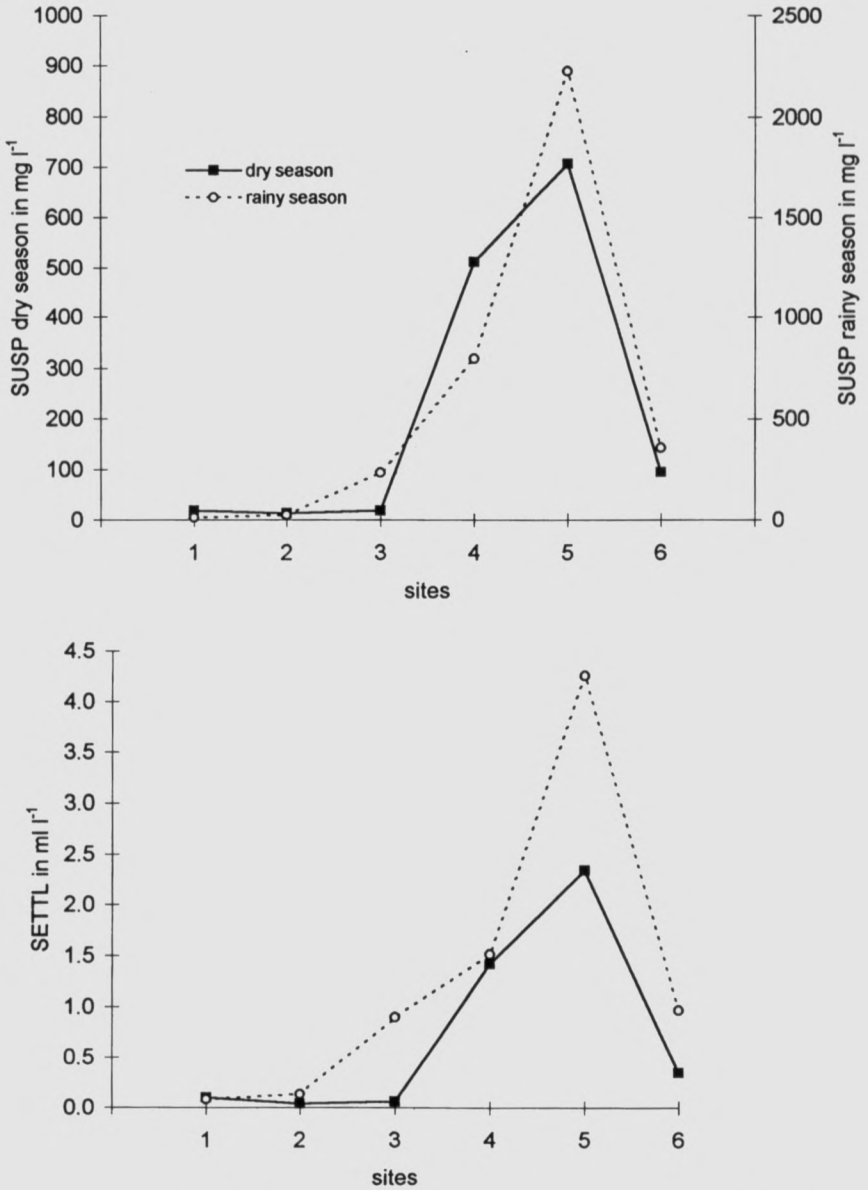


Fig. 5. — Mean concentrations of suspended (SUSP) and settleable solids (SETTL) in River Mugere during dry and rainy season.

downstream and did not reach Lake Tanganyika. Clay and sand extraction in the river bed of the Kanyosha doubled SUSP and SETTL between the RN3 bridge and the river mouth. The increased turbidity did not result from the typical hydrodynamic conditions or flocculation processes at estuaries (POSTMA 1967) as is the case for the Ruzizi (this study) and the Murembwe (NTAKIMAZI 1995). All rivers, four Congolese ones excepted, had an average SUSP higher than the European directive for fish waters ( $25 \text{ mg l}^{-1}$ ). This standard was exceeded thirty-six times at the mouth of River Ntahangwa. The annual sediment input of the Ruzizi to the lake was massive compared to loads of other rivers, but its impact on the turbidity of lake water was low. Ruzizi sediments contain a high proportion of sand and settled within 150 m offshore in a fast prograding delta ; the boundary between the blue lake water and the brown river water is very clear. In front of the smaller affluents, the lake water is brownish up to 1 km offshore after heavy rains due to sediment (loam and clay) pollution. The ecology of the lake will probably be more affected by the sediment influx of smaller rivers than by the Ruzizi.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This study was funded by the Belgian Agency for Development and Cooperation (ABOS-AGCD project IN 133-0512), UNESCO and the Danish International Development Agency (UNESCO/MAB/DANIDA 510 project). We are particularly grateful to Igebu, D. Sinzinkayo and D. Rutozi for technical assistance. We thank P. Coveliers, H. Robberecht and K. Norris for comments on earlier drafts.

#### REFERENCES

- AHAYO, K.N. 1991. The decrease in fish production in the northwest part of Lake Tanganyika. — *In* : COHEN, A.S. (Ed.), Report on the First International Conference on the Conservation and Biodiversity of Lake Tanganyika. Biodiversity Support Program, Washington, DC, pp. 38-40.
- BIZIMANA, M. & DUCHAFOUR, H. 1991. A drainage basin management study : the case of the Ntahangwa River basin. — *In* : COHEN, A.S. (Ed.), Report on the First International Conference on the Conservation and Biodiversity of Lake Tanganyika. Biodiversity Support Program, Washington, DC, pp. 43-45.
- CALJON, A.G. 1992. Water quality in the Bay of Bujumbura (Lake Tanganyika) and its influence on phytoplankton composition. — *Mitt. int. Ver. Limnol.*, **23** : 55-65.
- CAPART, A. 1949. Sondages et carte bathymétrique. Exploration hydrobiologique du lac Tanganika (1946-1947). — *Inst. r. Sci. nat. Belg.*, **2** (2) : 1-16.
- COHEN, A.S. 1991a. Introduction. — *In* : COHEN, A.S. (Ed.), Report on the First International Conference on the Conservation and Biodiversity of Lake Tanganyika. Biodiversity Support Program, Washington, DC, pp. 1-6.
- COHEN, A.S. 1991b. Patterns and controls of biodiversity within Lake Tanganyika. — *In* : COHEN, A.S. (Ed.), Report on the First International Conference on the

- Conservation and Biodiversity of Lake Tanganyika. Biodiversity Support Program, Washington, DC, pp. 50-53.
- COHEN, A.S., BILLS, R., COCQUYT, C.Z. & CALJON, A.G. 1993. The impact of sediment pollution on biodiversity in Lake Tanganyika. — *Conservation Biology*, **7** : 667-677.
- COULTER, G.W. & JACKSON, P.N.B. 1981. Deep lakes. Chapter 9. — In : Symoens, J.-J., BURGIS, M. & GAUDET, J.J. (Eds.), The ecology and utilization of African inland lakes. UNEP Reports and Proceedings Series 1, Nairobi, pp.114-124.
- DEELSTRA, H. 1974. Etude d'orientation des effets secondaires de l'utilisation des pesticides autour du lac Tanganyika. — *Tribune du CEBEDEAU*, **363** : 1-4.
- DEELSTRA, H. 1976. Danger de pollution dans le lac Tanganyika. — *Bulletin de la Société belge des Etudes géographiques*, **46** : 23-35.
- DEELSTRA, H., POWER, J.L. & KENNER, C.T. 1976. Chlorinated hydrocarbon residues in the fish of Lake Tanganyika. — *Bulletin of Environmental Contamination & Toxicology*, **15** : 689-698.
- DEGENS, E.T., VON HERZEN, R.P. & HOW-KIN WONG, 1971. Lake Tanganyika : water chemistry, sediments, geological structure. — *Naturwissenschaften*, **58** : 229-241.
- GOURDIN, J., HOLLEBOSCH, P., KIBIRIT, C. & NDAYIRAGIJE, S. 1988. Etude chimique des eaux du lac Tanganyika et de ses affluents au Burundi. — ISABU Technical Report, 123, Bujumbura, 48 pp.
- HECKY, R.E., SPIGEL, R.H. & COULTER, G.W. 1991. The nutrient regime. Chapter 4. — In : COULTER, G.W. (Ed.), Lake Tanganyika and its life. Natural History Museum Publications, Oxford University Press, London, Oxford, New York, pp. 76-89.
- LIVINGSTONE, D.A. 1981. Paleolimnology. Chapter 15. — In : SYMOENS, J.-J., BURGIS, M. & GAUDET, J.J. (Eds.), The ecology and utilization of African inland lakes. UNEP Reports and Proceedings Series 1, Nairobi, pp. 176-182.
- MATTHIESSEN, P. 1977. A visit to Tanzania with reference to the problem of pesticide runoff into Lake Tanganyika (28 October-4 November 1977). — Centre for Overseas Pest Research, London, CVR/77/18, 9 pp.
- MEYBECK, M. 1985. Evaluation préliminaire de la pollution du lac Tanganyika. — UNESCO Report, Nairobi, 46 pp.
- NSABIMANA, S. 1991. L'érosion des sols et la pollution du lac Tanganyika au Burundi. — In : COHEN, A.S. (Ed.), Report on the First International Conference on the Conservation and Biodiversity of Lake Tanganyika. Biodiversity Support Program, Washington, DC, pp. 91-94.
- NTAKIMAZI, G. 1995. Le rôle des écotones terre/eau dans la diversité biologique et les ressources du lac Tanganyika. — Final report, UNESCO/MAB/DANIDA 510/BDI/40, 1991-1994, Bujumbura, 84 pp.
- PATTERSON, G. 1996. Baseline review : sediment discharge and its consequences. — Lake Tanganyika Biodiversity Project RAF/92/G32, N.R.I., Kent, 109 pp.
- POSTMA, H. 1967. Sediment transport and sedimentation in the estuarine environment. — In : LAUFF, G.H. (Ed.), Estuaries. American Association for the Advancement of Science, **83** : 158-179.
- Regideso, 1966. Alimentation en eau potable de la ville de Bujumbura. Avant-projet. Unpublished report, Regideso, Bujumbura and Ingénieurs Conseils, Darmstadt.
- Regideso, 1989. Alimentation en eau potable de la ville de Bujumbura. Phase II. Contrôle de qualité des eaux, des aliments et création d'un laboratoire. — Rapport final. Unpublished report, Regideso Bujumbura, S.G.I. and I.E., Genève.

- SAHIRI, C. 1991. Chemical pollution of Lake Tanganyika in the vicinity of Bujumbura, Burundi. — *In* : COHEN, A.S. (Ed.), Report on the First International Conference on the Conservation and Biodiversity of Lake Tanganyika. Biodiversity Support Program, Washington, DC, pp. 108-109.
- SCHOLZ, C.A. & ROSENDAHL, B.R. 1988. Low stands in Lakes Malawi and Tanganyika, East Africa, delineated with multifold seismic data. — *Science*, **240** : 1645-1648.
- SINDAYIGAYA, E. 1990. Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et chimique des poissons du lac Tanganyika commercialisés au Burundi. — Ph.D. thesis, University of Antwerp, U.I.A.
- SINDAYIGAYA, E. 1991. Quelques données concernant la surveillance de la contamination des poissons du Lac Tanganyika. — *In* : COHEN, A.S. (Ed.), Report on the First International Conference on the Conservation and Biodiversity of Lake Tanganyika. Biodiversity Support Program, Washington, DC, p. 110.
- SINDAYIGAYA, E., DEELSTRA, H. & DEJONCKHEERE, W. 1990. Evolution de la contamination des poissons du Lac Tanganyika par les résidus de pesticides organochlorés. — *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*, **55** : 1361-1368.
- TIERCELIN, J.-J. & MONDEGUER, A. 1991. The geology of the Tanganyika trough. Chapter 2. — *In* : COULTER, G.W. (Ed.), Lake Tanganyika and its life. Natural History Museum Publications, Oxford University Press, London, Oxford, New York, pp. 7-48.
- VANDELANNOOTE, A., ROBBERECHT, H., DEELSTRA, H., VYUMVUHORE, F., BITETERA, L. & OLLEVIER, F. 1996. The impact of the River Ntahangwa, the most polluted Burundian affluent of Lake Tanganyika, on the water quality of the lake. — *Hydrobiologia*, **328** : 161-171.

## **NOTULEN — PROCES-VERBAUX**

## **Plenaire zitting van 17 oktober 2002**

De plenaire openingszitting van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen vond dit jaar plaats in het auditorium Baron Lacquet van de Koninklijke Academie voor Geneeskunde in het Paleis der Academiën te Brussel. Zij wordt voorgezeten door de Heer Michel Deliens, Voorzitter van de Academie, omringd door de Heer Gaston Demarée, Vice-Directeur van de Klasse voor Technische Wetenschappen, de Heer Robert Anciaux, Directeur van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen, en Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

De Heer M. Deliens leidt de zitting in (pp. 389-391).

De Heer G. Demarée houdt een lezing met als titel : „Soldaten, missionarissen en handelslui onderweg — Vroege instrumentele meteorologische waarnemingen door westerlingen in China” (pp. 393-395).

De Heer R. Anciaux geeft een uiteenzetting met als titel : „Clash des civilisations ou dialogue des cultures” (pp. 397-407).

Vervolgens geeft de Vast Secretaris lezing van het verslag over de werkzaamheden van de Academie 2001-2002 (pp. 409-415).

De zitting wordt besloten met de overhandiging van de diploma's aan de laureaten van de Wedstrijd 2002 en de Jean-Jacques en Berthe Symoensprijs voor Tropische Limnologie.

De Voorzitter heft de zitting om 16 u. 30.



## Séance plénière du 17 octobre 2002

La séance plénière de rentrée de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer s'est tenue cette année à l'Auditorium Baron Lacquet de la Koninklijke Academie voor Geneeskunde au Palais des Académies à Bruxelles. Elle est présidée par M. Michel Deliens, Président de l'Académie, entouré de M. Gaston Demarée, Vice-Directeur de la Classe des Sciences techniques, de M. Robert Anciaux, Directeur de la Classe des Sciences morales et politiques, et de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Monsieur M. Deliens prononce l'introduction (pp. 389-391).

M. G. Demarée fait une lecture intitulée : «Soldaten, missionarissen en handelslui onderweg — Vroege instrumentele meteorologische waarnemingen door westerlingen in China» (pp. 393-395).

M. R. Anciaux présente un exposé intitulé : «Clash des civilisations ou dialogue des cultures» (pp. 397-407).

Ensuite, la Secrétaire perpétuelle présente le rapport sur les activités de l'Académie 2001-2002 (pp. 409-415).

La séance se clôture par la remise des diplômes aux lauréats du Concours 2002 et du prix Jean-Jacques et Berthe Symoens de Limnologie tropicale.

Le Président lève la séance à 16 h 30.

## **Aanwezigheidslijst van de leden van de Academie**

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

R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, F. de Hen, D. de Lampe, J. Denis, V. Drachoussoff, J. Everaert, E. Haerinck, J. Jacobs, G. Mangin, P. Raymaekers, P. Salmon, A. Stenmans, C. Sturtewagen, Y. Verhasselt, H. Vinck.

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

J. Alexandre, J. Bouharmont, E. Coppejans, M. De Dapper, E. De Langhe, J. Delhal, M. Deliens, A. de Scoville, L. d'Haese, R. Dudal, L. Eyckmans, F. Malaisse, J. Meyer, J.-C. Micha, H. Nicolăi, A. Ozer, G. Stoops, J.-J. Symoens, L. Tack.

### *Klasse voor Technische Wetenschappen :*

L. André, J.-M. Charlet, E. Cuypers, M. De Boodt, J. De Cuyper, H. Deelstra, G. Demarée, W. Loy, L. Martens, R. Paepe, U. Van Twembeke, R. Wambacq.

## Liste de présence des membres de l'Académie

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

R. Anciaux, H. Baetens Beardsmore, F. de Hen, D. de Lampe, J. Denis, V. Drachoussoff, J. Everaert, E. Haerinck, J. Jacobs, G. Mangin, P. Raymaekers, P. Salmon, A. Stenmans, C. Sturtewagen, Y. Verhasselt, H. Vinck.

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

J. Alexandre, J. Bouharmont, E. Coppejans, M. De Dapper, E. De Langhe, J. Delhal, M. Deliens, A. de Scoville, L. d'Haese, R. Dudal, L. Eyckmans, F. Malaisse, J. Meyer, J.-C. Micha, H. Nicolaï, A. Ozer, G. Stoops, J.-J. Symoens, L. Tack.

### *Classe des Sciences techniques :*

L. André, J.-M. Charlet, E. Cuypers, M. De Boodt, J. De Cuyper, H. Deelstra, G. Demarée, W. Loy, L. Martens, R. Paepe, U. Van Twembeke, R. Wambacq.

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

### **Zitting van 19 november 2002**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig* : de Heer H. Baetens Beardsmore, Mevr. P. Bouvier, de Heer F. de Hen, Mevr. D. de Lame, de HH. J. Everaert, J. Jacobs, werkende leden ; de Heer C. Sturtewagen, geassocieerd lid ; de Heer H. Vinck, corresponderend lid ; de HH. M. Deliëns en H. Nicolăi, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

*Betwisten hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen* : de HH. R. Anciaux, P. Collard, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. A. Huybrechts, J. Klener, S. Plasschaert, F. Reyntjens, R. Rezsöházy, P. Salmon, A. Stenmans, E. Vandewoude, C. Willemen.

### **Overlijden van de Heren Antony Allott, Jacques Nenquin en Jean Stengers**

De Directeur kondigt het overlijden aan, op 3 juni 2002, van de Heer A. Allott, erecorresponderend lid, op 29 juli 2002, van de Heer J. Nenquin, eregeassocieerd lid, en op 15 augustus 2002, van de Heer J. Stengers, erewerkend lid.

Hij geeft een beknopt overzicht van de carrières van de overleden Confraters.

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

Er moet nagegaan worden of de lofrede van de Heer Allott kan toevertrouwd worden aan een van de peters.

De Heer E. Haerinck wil eventueel de lofrede van de Heer Nenquin opstellen, terwijl de Heer J. Vanderlinden deze van de Heer Stengers wil maken.

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

Mevr. S. Mund, laureate van de Wedstrijd 2000, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De Heer J. Everaert neemt aan de bespreking deel.

De HH. P. Collard en J. Everaert worden als verslaggever aangeduid.

De zitting wordt om 16 u. geheven.  
Zij wordt gevolgd door een Besloten Vergadering.

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

### **Séance du 19 novembre 2002**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents* : M. H. Baetens Beardsmore, Mme P. Bouvier, M. F. de Hen, Mme D. de Lame, MM. J. Everaert, J. Jacobs, membres titulaires ; M. C. Sturtewagen, membre associé ; M. H. Vinck, membre correspondant ; MM. M. Deliens et H. Nicolăi, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance* : MM. R. Anciaux, P. Collard, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. A. Huybrechts, J. Klener, S. Plasschaert, F. Reyntjens, R. Rezsohazy, P. Salmon, A. Stenmans, E. Vandewoude, C. Willemen.

#### **Décès de MM. Antony Allott, Jacques Nenquin et Jean Stengers**

Le Directeur annonce le décès de M. A. Allott, membre correspondant honoraire, survenu le 3 juin 2002, de M. J. Nenquin, membre associé honoraire, le 29 juillet 2002, et de M. J. Stengers, membre titulaire honoraire, le 15 août 2002.

Il retrace brièvement la carrière des Confrères disparus.

La Classe observe une minute de silence à la mémoire des défunts.

Concernant l'éloge de M. Allott, il faudra examiner les possibilités du côté des parrains.

M. E. Haerinck se propose éventuellement de rédiger l'éloge de M. Nenquin, tandis que M. J. Vanderlinden s'est porté candidat pour la rédaction de l'éloge de M. Stengers.

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

Mme S. Mund, lauréate du Concours 2000, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

M. J. Everaert prend part à la discussion.

MM. P. Collard et J. Everaert sont désignés en qualité de rapporteurs.

La séance est levée à 16 h.  
Elle est suivie d'un Comité secret.

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

### **Zitting van 10 december 2002**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig* : de Heer H. Baetens Beardsmore, Mevr. P. Bouvier, de HH. F. de Hen, A. Huybrechts, J. Jacobs, F. Reyntjens, P. Salmon, werkende leden ; de HH. G. de Villers, C. Sturtewagen, geassocieerde leden.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen* : de Heer R. Anciaux, Mevr. E. Bruyninx, D. de Lame, de Heer J. Denis, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. R. Rezsóhazy, E. Vandewoude, C. Willemen.

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

De Heer M. Breusers, laureaat van de Wedstrijd 2001, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. P. Salmon, F. Reyntjens en J. Jacobs nemen aan de bespreking deel.

#### **„Le retour à la tradition dans le jugement du génocide rwandais : le *gacaca*, justice participative”**

De Heer C. Ntampaka heeft deze studie tijdens de zitting van 11 december 2001 voorgesteld.

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

#### **Lofrede van de Heer Antony Allott**

De Heer F. Reyntjens stelt zich kandidaat om de lofrede van de Heer A. Allott op te stellen.

De zitting wordt om 16 u. geheven.  
Zij wordt gevolgd door een Besloten Vergadering.

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

### **Séance du 10 décembre 2002**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents* : M. H. Baetens Beardsmore, Mme P. Bouvier, MM. F. de Hen, A. Huybrechts, J. Jacobs, F. Reyntjens, P. Salmon, membres titulaires ; MM. G. de Villers, C. Sturtewagen, membres associés.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance* : M. R. Anciaux, Mmes E. Bruyninx, D. de Lame, M. J. Denis, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. R. Rezsohazy, E. Vandewoude, C. Willemen.

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

M. M. Breusers, lauréat du Concours 2001, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. P. Salmon, F. Reyntjens et J. Jacobs prennent part à la discussion.

#### **Le retour à la tradition dans le jugement du génocide rwandais : le *gacaca*, justice participative**

M. C. Ntampaka a présenté cette étude lors de la séance du 11 décembre 2001.

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

#### **Eloge de M. Antony Allott**

M. F. Reyntjens se porte volontaire pour la rédaction de l'éloge de M. A. Allott.

La séance est levée à 16 h.  
Elle est suivie d'un Comité secret.

## Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

### Zitting van 26 november 2002

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig* : de HH. J. Alexandre, I. Beghin, J. Bouharmont, E. De Langhe, J. Delhal, L. Eyckmans, A. Fain, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, F. Malaisse, J. Meyer, J.-C. Micha, H. Nicolaï, A. Ozer, G. Stoops, Mevr. D. Swinne, de HH. C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, werkende leden ; de HH. A. de Scoville, E. Roche, geassocieerde leden ; de Heer M. Frère, corresponderend lid.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen* : de HH. J. Belot, J. Bolyn, E. Coppejans, M. De Dapper, L. D'Haese, J. D'Hoore, R. Dudal, S. Geerts, P. G. Janssens, H. Maraite, J. Mortelmans, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruysse, M. Wéry.

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

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

De HH. L. Eyckmans, A. Fain, D. Thys van den Audenaerde, F. Malaisse, A. Ozer, J.-M. Jadin, J. Alexandre en H. Nicolaï nemen aan de bespreking deel.

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

#### **Bestuurscommissie**

Het mandaat van de Heer M. De Dapper binnen de Bestuurscommissie vervalt op 31 december 2002. Dit mandaat is hernieuwbaar. De Bestuurscommissie stelt de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen voor dit mandaat te hernieuwen. Dit voorstel wordt door de Klasse goedgekeurd.

De zitting wordt om 15 u. 35 geheven.

Zij wordt gevolgd door een Besloten Vergadering.



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

### **Séance du 26 novembre 2002**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents* : MM. J. Alexandre, I. Beghin, J. Bouharmont, E. De Langhe, J. Delhal, L. Eyckmans, A. Fain, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, F. Malaisse, J. Meyer, J.-C. Micha, H. Nicolăi, A. Ozer, G. Stoops, Mme D. Swinne, MM. C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, P. Van der Veken, membres titulaires ; MM. A. de Scoville, E. Roche, membres associés ; M. M. Frère, membre correspondant.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance* : MM. J. Belot, J. Bolyn, E. Coppejans, M. De Dapper, L. D'Haese, J. D'Hoore, R. Dudal, S. Geerts, P. G. Janssens, H. Maraite, J. Mortelmans, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Tollens, E. Van Ranst, J. Vercruysse, M. Wéry.

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

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

MM. L. Eyckmans, A. Fain, D. Thys van den Audenaerde, F. Malaisse, A. Ozer, J.-M. Jadin, J. Alexandre et H. Nicolăi prennent part à la discussion.

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

#### **Commission administrative**

Le mandat de M. M. De Dapper au sein de la Commission administrative échoit le 31 décembre 2002. Ce mandat est renouvelable. La Commission administrative propose à la Classe des Sciences naturelles et médicales de renouveler ce mandat. Cette proposition est approuvée par la Classe.

La séance est levée à 15 h 35.  
Elle est suivie d'un Comité secret.

## Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen

### Zitting van 17 december 2002

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig :* de HH. J. Alexandre, I. Beghin, J. Bouharmont, J. Delhal, L. Eyckmans, A. Fain, P. Gigase, P. Goyens, F. Malaisse, H. Nicolaï, Mevr. F. Portaels, de Heer G. Stoops, Mevr. D. Swinne, de HH. J.-J. Symoens, C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, M. Wéry, werkende leden ; de HH. J. Bolyn, R. Dudal, S. Pattyn, geassocieerde leden ; de Heer M. Frère, corresponderend lid.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen :* de HH. E. Coppejans, M. De Dapper, S. Geerts, J.-M. Jadin, P. G. Janssens, J.-P. Malingreau, J.-C. Micha, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, E. Robbrecht, L. Tack, E. Tollens, R. Tonglet, P. Van der Veken, J. Vercruysse.

### **„L'ulcère de Buruli : attention aux atteintes osseuses !”**

Mevr. F. Portaels stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. L. Eyckmans, A. Fain, I. Beghin, P. Gigase, J.-J. Symoens, P. Goyens en S. Pattyn nemen aan de bespreking deel.

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

De zitting wordt om 15 u. 45 geheven.

Zij wordt gevolgd door een Besloten Vergadering.

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

### **Séance du 17 décembre 2002**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents :* MM. J. Alexandre, I. Beghin, J. Bouharmont, J. Delhal, L. Eyckmans, A. Fain, P. Gigase, P. Goyens, F. Malaisse, H. Nicolaï, Mme F. Portaels, M. G. Stoops, Mme D. Swinne, MM. J.-J. Symoens, C. Sys, D. Thys van den Audenaerde, M. Wéry, membres titulaires ; MM. J. Bolyn, R. Dudal, S. Pattyn, membres associés ; M. M. Frère, membre correspondant.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance :* MM. E. Coppejans, M. De Dapper, S. Geerts, J.-M. Jadin, P. G. Janssens, J.-P. Malingreau, J.-C. Micha, J. Mortelmans, A. Ozer, J. Rammeloo, E. Robbrecht, L. Tack, E. Tollens, R. Tonglet, P. Van der Veken, J. Vercruysse.

### **L'ulcère de Buruli : attention aux atteintes osseuses !**

Mme F. Portaels présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. L. Eyckmans, A. Fain, I. Beghin, P. Gigase, J.-J. Symoens, P. Goyens et S. Pattyn prennent part à la discussion.

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

La séance est levée à 15 h 45.

Elle est suivie d'un Comité secret.

## **Klasse voor Technische Wetenschappen**

### **Zitting van 28 november 2002**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig* : de HH. E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, G. Demarée, A. Deruyttere, R. Leenaerts, W. Loy, J. Michot, H. Paelinck, R. Paepe, R. Sokal, W. Van Impe, werkende leden ; de HH. L. Dejonghe, G. Panou, geassocieerde leden.

*Betuiden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen* : de HH. P. Beckers, J. Berlamont, J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, J. Feyen, A. Jaumotte, E. Lambin, A. Lejeune, J. Marchal, L. Martens, J.J. Peters, J. Poesen, J. Roos, U. Van Twembeke, R. Wambacq.

### **Overlijden van de Heer René Tillé**

De Directeur kondigt het overlijden aan, op 16 juni 2002, van de Heer R. Tillé, erewerkend lid.

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

De Heer G. Panou aanvaardt de lofrede van de Heer Tillé op te stellen.

### **Opspuitingswerken in Singapore ? Jurong Island & Tuas View**

De Heer A. Bernard, Directeur-Generaal *Dredging International* n.v., stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. A. Deruyttere, E. Cuypers, H. Paelinck, W. Loy, H. Deelstra en R. Paepe nemen aan de bespreking deel.

Twee verslaggevers worden aangeduid.

### **Discussie omtrent relevante off-shore geotechnische beproevingsmethoden**

De Heer W. Van Impe stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. H. Paelinck, W. Loy, R. Paepe en E. Cuypers nemen aan de bespreking deel.

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

## **Classe des Sciences techniques**

### **Séance du 28 novembre 2002**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents :* MM. E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, G. Demarée, A. Deruyttere, R. Leenaerts, W. Loy, J. Michot, H. Paelinck, R. Paepe, R. Sokal, W. Van Impe, membres titulaires ; MM. L. Dejonghe, G. Panou, membres associés.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance :* MM. P. Beckers, J. Berlamont, J.-M. Charlet, J. Charlier, J. Debevere, P. De Meester, J.-J. Driesbeke, J. Feyen, A. Jaumotte, E. Lambin, A. Lejeune, J. Marchal, L. Martens, J. J. Peters, J. Poesen, J. Roos, U. Van Twembeke, R. Wambacq.

### **Décès de M. René Tillé**

Le Directeur annonce le décès, survenu le 16 juin 2002, de M. R. Tillé, membre titulaire honoraire.

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

M. G. Panou accepte de rédiger l'éloge de M. Tillé.

### **«Opspuitingswerken in Singapore ? Jurong Island & Tuas View»**

M. A. Bernard, Directeur général *Dredging International* s.a., présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. A. Deruyttere, E. Cuypers, H. Paelinck, W. Loy, H. Deelstra et R. Paepe prennent part à la discussion.

Deux rapporteurs sont désignés.

### **«Discussie omtrent relevante off-shore geotechnische beproevingsmethoden»**

M. W. Van Impe présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. H. Paelinck, W. Loy, R. Paepe et E. Cuypers interviennent dans la discussion.

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

### **Publicaties op cd-rom**

Verschillende leden zijn er voorstander van een cd-rom bij de publicaties van de Academie te voegen, meer bepaald voor de teksten met talrijke figuren in kleur.

De zitting wordt om 17 u. geheven.  
Zij wordt gevolgd door een Besloten Vergadering

**Publications sur cd-rom**

Plusieurs membres sont favorables à l'insertion d'un cd-rom dans les publications de l'Académie, notamment pour les textes comportant de nombreuses illustrations en couleur.

La séance est levée à 17 h.  
Elle est suivie d'un Comité secret.

## **Klasse voor Technische Wetenschappen**

### **Zitting van 19 december 2002**

(Uittreksel van de notulen)

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

*Zijn bovendien aanwezig* : de HH. J.-M. Charlet, J. Charlier, J. De Cuyper, G. Demarée, A. Deruyttere, R. Leenaerts, H. Paelinck, A. Sterling, werkende leden ; de Heer L. Dejonghe, geassocieerd lid.

*Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen* : de HH. L. André, J. Berlamont, J. Debevere, H. Deelstra, P. De Meester, C. De Meyer, J.-J. Driesbeke, J. Feyen, A. François, P. Goossens, A. Jaumotte, E. Lambin, W. Loy, J. Marchal, L. Martens, R. Paepe, J. J. Peters, J. Poesen, R. Sokal, W. Van Impe, R. Wambacq.

#### **„Ecole d'Ingénieurs, noyau d'une Université technologique à Safi”**

De Heer A. Souissi, Directeur van de „Ecole Supérieure de Technologie” van Safi, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. L. Dejonghe, A. Sterling, A. Deruyttere, J.-M. Charlet, H. Paelinck, J. De Cuyper, R. Leenaerts en F. Thirion nemen aan de bespreking deel.

De zitting wordt om 16 u. 05 geheven.  
Zij wordt gevolgd door een Besloten Vergadering.



## **Classe des Sciences techniques**

### **Séance du 19 décembre 2002**

(Extrait du procès-verbal)

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

*Sont en outre présents* : MM. J.-M. Charlet, J. Charlier, J. De Cuyper, G. Demarée, A. Deruyttere, R. Leenaerts, H. Paelinck, A. Sterling, membres titulaires ; M. L. Dejonghe, membre associé.

*Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance* : MM. L. André, J. Berlamont, J. Debevere, H. Deelstra, P. De Meester, C. De Meyer, J.-J. Driesbeke, J. Feyen, A. François, P. Goossens, A. Jaumotte, E. Lambin, W. Loy, J. Marchal, L. Martens, R. Paepe, J. J. Peters, J. Poesen, R. Sokal, W. Van Impe, R. Wambacq.

#### **Ecole d'Ingénieurs, noyau d'une Université technologique à Safi**

M. A. Souissi, Directeur de l'Ecole Supérieure de Technologie de Safi, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. L. Dejonghe, A. Sterling, A. Deruyttere, J.-M. Charlet, H. Paelinck, J. De Cuyper, R. Leenaerts et F. Thirion prennent part à la discussion.

La séance est levée à 16 h 05.  
Elle est suivie d'un Comité secret.

## INHOUDSTAFEL — TABLE DES MATIERES

### Wetenschappelijke mededelingen Communications scientifiques

*Plenaire zitting / Séance plénière 17.10.2002*

M. DELIENS. — Openingsrede / Allocution d'ouverture .....	389
G. DEMAREE. — Soldiers, Missionaries and Merchants on the Road — Early Instrumental Meteorological Observations carried out by Westerners in China .....	393
R. ANCIAUX. — Clash des civilisations ou dialogue des cultures .....	397
Y. VERHASSELT. — Verslag over de werkzaamheden van de Academie (2001-2002) / Rapport sur les activités de l'Académie (2001-2002) .....	409

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

C. NTAMPAKA. — Le retour à la tradition dans le jugement du génocide rwandais: le <i>gacaca</i> , justice participative .....	419
L. DE SAINT MOULIN. — L'évolution du sentiment ethnique et son rôle dans les conflits actuels en République Démocratique du Congo .....	457

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

B. MANSOURIAN. — Health Science and Technology: Gaps and Opportunities .....	475
F. DAHDOUH-GUEBAS & N. KOEDAM. — A Synthesis of Existent and Potential Mangrove Vegetation Structure Dynamics from Kenyan, Sri Lankan and Mauritanian Case-Studies .....	487

*Klasse voor Technische Wetenschappen / Classe des Sciences techniques:*

A. VANDELANNOTE <i>et al.</i> — Sediment Pollution at the North End of Lake Tanganyika .	515
--	-----

### Notulen — Procès-verbaux

Plenaire zitting van 17 oktober 2002 / Séance plénière du 17 octobre 2002 .....	530 ; 531
---	-----------

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

Zitting van 19 november 2002 / Séance du 19 novembre 2002 .....	534 ; 535
Zitting van 10 december 2002 / Séance du 10 décembre 2002 .....	536 ; 537

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

Zitting van 26 november 2002 / Séance du 26 novembre 2002 .....	538 ; 539
Zitting van 17 december 2002 / Séance du 17 décembre 2002 .....	540 ; 541

*Klasse voor Technische Wetenschappen / Classe des Sciences techniques:*

Zitting van 28 november 2002 / Séance du 28 novembre 2002 .....	542 ; 543
Zitting van 19 december 2002 / Séance du 19 décembre 2002 .....	546 ; 547

