

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

Sous la Haute Protection du Roi

ISSN 0001-4176

Nouvelle Série
Nieuwe Reeks

43 (3)

Année 1997
Jaargang

BULLETIN DES SEANCES

Publication trimestrielle

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESSE
WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

MEDEDELINGEN DER ZITTINGEN

Driemaandelijks publicatie



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 manuscrits doivent être adressés au secrétariat, rue Defacqz 1, boîte 3, 1000 Bruxelles. Ils seront conformes aux instructions aux auteurs pour la présentation des manuscrits dont le tirage à part peut être obtenu au secrétariat sur simple demande.

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

BERICHT AAN DE AUTEURS

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

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

De manuscripten dienen gestuurd te worden naar het secretariaat, Defacqzstraat 1, bus 3, 1000 Brussel. Ze moeten conform zijn aan de aanwijzingen aan de auteurs voor het voorstellen van de manuscripten. Overdrukken hiervan kunnen op eenvoudige aanvraag bij het secretariaat bekomen worden.

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

Abonnement 1997 (4 numéros – 4 nummers): 2 650 BEF

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

Defacqzstraat 1 bus 3
B-1000 Brussel (België)

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

Sous la Haute Protection du Roi

**BULLETIN
DES SEANCES**

Publication trimestrielle

ISSN 0001-4176

Nouvelle Série
Nieuwe Reeks

43 (3)

Année 1997
Jaargang

**KONINKLIJKE ACADEMIE
VOOR OVERZEESSE
WETENSCHAPPEN**

Onder de Hoge Bescherming van de Koning

**MEDEDELINGEN
DER ZITTINGEN**

Driemaandelijkse publicatie



**CLASSE DES SCIENCES
MORALES ET POLITIQUES**

**KLASSE VOOR MORELE
EN POLITIEKE WETENSCHAPPEN**

Séance du 15 avril 1997

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. F. de Hen, doyen d'âge des membres titulaires présents, assisté de Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Sont en outre présents : M. A. Coupez, Mme C. Grégoire, MM. J. Jacobs, A. Stenmans, membres titulaires ; M. P. Raymaekers, membre associé, et M. J.-J. Symoens, Secrétaire perpétuel honoraire.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : M. H. Baetens Beardsmore, Mme E. Bruyninx, M. R. Devisch, Mmes A. Dorsinfang-Smets, M. Engelborghs-Bertels, MM. R. Haerinck, A. Huybrechts, J. Klener, E. Lamy, M. Luwel, S. Plasschaert, F. Reyntjens, R. Rezsóhazy, P. Salmon, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen.

Le mouvement syndical au Niger, des origines à l'indépendance

M. C. Fluchard, membre de la Commission d'Histoire, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. P. Raymaekers, A. Stenmans, J. Jacobs et F. de Hen interviennent dans la discussion.

MM. P. Salmon, J. Stengers, J.-L. Vellut, F. Reyntjens ou E. Lamy seront contactés pour la tâche de rapporteur.

La séance est levée à 16 h 10.

Zitting van 15 april 1997

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door M. F. de Hen, deken van jaren van de aanwezige werkende leden, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : M. A. Coupez, Mevr. C. Grégoire, de HH. J. Jacobs, A. Stenmans, werkende leden ; M. P. Raymaekers, geassocieerd lid, en M. J.-J. Symoens, Erevast Secretaris.

Betuiden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : M. H. Baetens Beardsmore, Mevr. E. Bruyninx, M. R. Devisch, Mevr. A. Dorsinfang-Smets, M. Engelborghs-Bertels, de HH. E. Haerinck, A. Huybrechts, J. Klener, E. Lamy, M. Luwel, S. Plasschaert, F. Reyntjens, R. Rezsohazy, P. Salmon, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen.

„Le mouvement syndical au Niger, des origines à l'indépendance”

M. C. Fluchard, lid van de Commissie Geschiedenis, stelt een mededeling voor, getiteld als hierboven.

De HH. P. Raymaekers, A. Stenmans, J. Jacobs en F. de Hen nemen aan de bespreking deel.

De HH. P. Salmon, J. Stengers, J.-L. Vellut, F. Reyntjens of E. Lamy zullen gecontacteerd worden i.v.m. het opstellen van het verslag.

De zitting wordt om 16 u. 10 geheven.

Séance du 20 mai 1997

(Extrait du procès-verbal)

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

Sont en outre présents : MM. H. Baetens Beardsmore, A. Coupez, F. de Hen, R.P. J. Denis, Mme C. Grégoire, MM. E. Haerinck, J. Jacobs, J. Klener, R. Rezsóhazy, J. Ryckmans, P. Salmon, membres titulaires ; Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. P. Halen, P. Petit, C. Willemen, membres associés, et M. W. Loy, Président de l'Académie et membre de la Classe des Sciences techniques.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : Mme E. Bruyninx, MM. R. Devisch, V. Drachoussoff, A. Huybrechts, E. Lamy, S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, A. Stenmans, J.-L. Vellut, U. Vermeulen, et M. J.-J. Symoens, Secrétaire perpétuel honoraire.

Le Vice-Directeur accueille MM. P. Petit et C. Willemen, membres associés, qui assistent pour la première fois à une séance de la Classe.

Les populations de Ratanakiri.

Eléments d'ethno-histoire des Proto-Indochinois du Cambodge

M. F. Bourdier, Université de Bordeaux II, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. P. Salmon, R. Rezsóhazy, Mme C. Grégoire et M. M. Graulich interviennent dans la discussion.

M. P. de Maret et Mme A. Dorsinfang-Smets sont désignés en qualité de rapporteurs.

Concours 1997

Deux travaux ont été introduits en réponse à la première question du concours annuel 1997 intitulée «On demande une étude sur les rapports actuels entre la technologie traditionnelle et l'identité culturelle en Afrique subsaharienne», à savoir :

GOSSELAIN, O. Fabrication de la poterie et identités sociales au sud du Sahara.
RAMPANJATO, M., RAHARIJAONA, A. & RAMPANJATO, R. Etude des rapports actuels entre la technologie traditionnelle de santé et l'identité culturelle à Madagascar.

Zitting van 20 mei 1997

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door M. M. Graulich, Vice-Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. H. Baetens Beardsmore, A. Coupez, F. de Hen, E.P. J. Denis, Mevr. C. Grégoire, de HH. E. Haerincq, J. Jacobs, J. Klener, R. Rezsóhazy, J. Ryckmans, P. Salmon, werkende leden ; Mevr. A. Dorsin角度-Smets, de HH. P. Halen, P. Petit, C. Willemen, geassocieerde leden, en M. W. Loy, Voorzitter van de Academie en lid van de Klasse voor Technische Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : Mevr. E. Bruyninx, de HH. R. Devisch, V. Drachoussoff, A. Huybrechts, E. Lamy, S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, A. Stenmans, J.-L. Vellut, U. Vermeulen, en M. J.-J. Symoens, Erevast Secretaris.

De Vice-Directeur verwelkomt de HH. P. Petit en C. Willemen, geassocieerde leden, die voor het eerst een zitting bijwonen.

„Les populations de Ratanakiri.

Eléments d'ethno-histoire des Proto-Indochinois du Cambodge”

M. F. Bourdier, „Université de Bordeaux II”, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. P. Salmon, R. Rezsóhazy, Mevr. C. Grégoire en M. M. Graulich nemen aan de bespreking deel.

M. P. de Maret en Mevr. A. Dorsin角度-Smets worden als verslaggevers aangeduid.

Wedstrijd 1997

Twee werken werden ingediend in antwoord op de eerste vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1997 „Men vraagt een studie over het verband tussen traditionele technologie en culturele identiteit in Afrika ten zuiden van de Sahara”, namelijk :

GOSSELAIN, O. Fabrication de la poterie et identités sociales au sud du Sahara.
RAMPANJATO, M., RAHARIJAONA, A. & RAMPANJATO, R. Etude des rapports actuels entre la technologie traditionnelle de santé et l'identité culturelle à Madagascar.

Mme E. Bruyninx et MM. P. Petit et J. Jacobs sont désignés en qualité de rapporteurs.

Aucun travail n'a été introduit en réponse à la deuxième question du concours annuel 1997 intitulée «On demande une étude sur la production et l'utilisation du sel en Afrique centrale».

Nominations

Par arrêté ministériel du 26 février 1997, MM. P. Petit et C. Willemen ont été nommés membres associés.

Par arrêté ministériel du 26 février 1997, M. M. Kadima-Nzuzi a été nommé membre correspondant.

Groupe de travail Eau

La Secrétaire perpétuelle expose l'état d'avancement des travaux du Groupe de travail Eau constitué au sein de l'Académie.

Il a été décidé d'organiser en collaboration avec les Nations Unies un Colloque sur la valeur de l'eau. Ce Colloque devrait établir un lien entre la Conférence de Rio, à l'occasion de son cinquième anniversaire (1997), et les Droits de l'Homme, pour leur cinquantième anniversaire (1998).

La Secrétaire perpétuelle invite tous les Confrères intéressés par cette manifestation à se faire connaître.

La séance est levée à 16 h 40.

Mevr. E. Bruyninx en de HH. P. Petit en J. Jacobs worden als verslaggevers aangeduid.

Geen enkel werk werd ingediend in antwoord op de tweede vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1997 „Men vraagt een studie over de productie en het gebruik van zout in Centraal-Afrika”.

Benoemingen

Bij ministerieel besluit van 26 februari 1997 werden de HH. P. Petit en C. Willemen tot geassocieerd lid benoemd.

Bij ministerieel besluit van 26 februari 1997 werd M. M. Kadima-Nzuji tot corresponderend lid benoemd.

Werkgroep Water

De Vast Secretaris zet de vorderingen van de werkzaamheden van de binnen de Academie opgerichte Werkgroep Water uiteen.

Er werd beslist samen met de Verenigde Naties een Colloquium te organiseren over de waarde van het water. Dit Colloquium moet de link vormen tussen de vijfde verjaardag (1997) van de Conferentie van Rio en de vijftigste verjaardag (1998) van de Mensenrechten.

De Vast Secretaris nodigt alle geïnteresseerde Confraters uit zich kenbaar te maken.

De zitting wordt om 16 u. 40 geheven.

Séance du 17 juin 1997

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. M. Graulich, Vice-Directeur, assisté de M. F. de Hen, doyen d'âge des membres titulaires présents.

Sont en outre présents : Mme P. Boelens-Bouvier, MM. A. Coupez, P. de Maret, Mme C. Grégoire, MM. E. Haerinck, J. Jacobs, R. Rezsahazy, membres titulaires ; M. P. Collard, Mme A. Dorsinfang-Smets, MM. P. Halen, P. Petit, C. Willemen, membres associés ; M. J. Riesz, membre correspondant ; M. E. De Langhe, membre de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : M. H. Baetens Beardsmore, Mme E. Bruyninx, MM. F. De Boeck, R. Devisch, V. Drachoussoff, Mme M. Engelborghs-Bertels, MM. J. Everaert, J. Klener, E. Lamy, R.P. F. Neyt, MM. S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, P. Salmon, A. Stenmans, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen, Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle, et M. J.-J. Symoens, Secrétaire perpétuel honoraire.

Hergé et la civilisation des Incas

M. M. Graulich présente une communication intitulée comme ci-dessus. MM. F. de Hen, P. Collard, R. Rezsahazy et P. Petit interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* (pp. 269-284).

Identité «à la carte» —

Représentations littéraires de papiers d'identité en Afrique

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

MM. M. Graulich, P. de Maret, R. Rezsahazy et J. Jacobs interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* (pp. 285-302).

Le mouvement syndical au Niger, des origines à l'indépendance

Lors de la séance du 15 avril 1997, M. C. Fluchard, membre de la Commission d'Histoire, a présenté une communication intitulée comme ci-dessus.

Après avoir entendu les remarques des rapporteurs E. Lamy et P. Salmon, la Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* (pp. 303-319).

Zitting van 17 juni 1997

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door M. M. Graulich, Vice-Directeur, bijgestaan door M. F. de Hen, deken van jaren van de aanwezige werkende leden.

Zijn bovendien aanwezig : Mevr. P. Boelens-Bouvier, de HH. A. Coupez, P. de Maret, Mevr. C. Grégoire, de HH. E. Haerinck, J. Jacobs, R. Rezsahazy, werkende leden ; M. P. Collard, Mevr. A. Dorsinfang-Smets, MM. P. Halen, P. Petit, C. Willemen, geassocieerde leden ; M. J. Riesz, corresponderend lid ; M. E. De Langhe, lid van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betuiden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : M. H. Baetens Beardsmore, Mevr. E. Bruyninx, de HH. F. De Boeck, R. Devisch, V. Drachoussoff, Mevr. M. Engelborghs-Bertels, de HH. J. Everaert, J. Klener, E. Lamy, E.P. F. Neyt, de HH. S. Plasschaert, P. Raymaekers, F. Reyntjens, P. Salmon, A. Stenmans, E. Vandewoude, J.-L. Vellut, U. Vermeulen, Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris, en M. J.-J. Symoens, Erevast Secretaris.

„Hergé et la civilisation des Incas”

M. M. Graulich stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. F. de Hen, P. Collard, R. Rezsahazy en P. Petit nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren (pp. 269-284).

„Identité ‘à la carte’ —

Représentations littéraires de papiers d'identité en Afrique”

M. J. Riesz stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. M. Graulich, P. de Maret, R. Rezsahazy en J. Jacobs nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren (pp. 285-302).

„Le mouvement syndical au Niger, des origines à l'indépendance”

Tijdens de zitting van 15 april 1997 heeft M. C. Fluchard, lid van de Commissie Geschiedenis, een mededeling voorgesteld, getiteld als hierboven.

Na de verslagen van de verslaggevers E. Lamy en P. Salmon gehoord te hebben, beslist de Klasse deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren (pp. 303-319).

Concours 1997

Deux travaux ont été introduits en réponse à la première question du concours annuel 1997 intitulée «On demande une étude sur les rapports actuels entre la technologie traditionnelle et l'identité culturelle en Afrique subsaharienne», à savoir :

GOSSELAIN, O. Fabrication de la poterie et identités sociales au sud du Sahara.
RAMPANJATO, M., RAHARIJAONA, A. & RAMPANJATO, R. Etude des rapports actuels entre la technologie traditionnelle de santé et l'identité culturelle à Madagascar.

Après avoir entendu les rapports de Mme E. Bruyninx et MM. J. Jacobs et P. Petit, la Classe décide d'attribuer le prix de 30 000 FB à M. O. Gosselain.

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

La Classe décide également de publier le travail de M. Gosselain dans la série des *Mémoires* moyennant l'application des remarques formulées par les rapporteurs.

Comité secret

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

Membre associé : Mmes B. Vanhoudt et P. Hadermann.

La séance est levée à 17 h 45.

Wedstrijd 1997

Twee werken werden ingediend in antwoord op de eerste vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1997 „Men vraagt een studie over het verband tussen traditionele technologie en culturele identiteit in Afrika ten zuiden van de Sahara”, namelijk :

GOSSELAIN, O. Fabrication de la poterie et identités sociales au sud du Sahara.
RAMPANJATO, M., RAHARIJAONA, A. & RAMPANJATO, R. Etude des rapports actuels entre la technologie traditionnelle de santé et l'identité culturelle à Madagascar.

Na de verslagen van Mevr. E. Bruyninx en de HH. J. Jacobs en P. Petit te hebben gehoord, beslist de Klasse de prijs ter waarde van 30 000 BF toe te kennen aan M. O. Gosselain. Hij zal de titel van „Laureaat van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen” dragen.

De Klasse beslist ook het werk van M. Gosselain in de serie *Verhandelingen* te publiceren. Er zal de auteur gevraagd worden rekening te houden met de opmerkingen van de verslaggevers.

Besloten Vergadering

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

Geassocieerd lid : Mevr. B. Vanhoudt en P. Hadermann.

De zitting wordt om 17 u. 45 geheven.

Hergé et la civilisation des Incas *

par

Michel GRAULICH **

MOTS-CLES. — Civilisations précolombiennes ; Bande dessinée ; Littérature populaire ; Racisme.

RESUME. — Les civilisations précolombiennes inspirent souvent la bande dessinée. L'ouvrage le plus connu à cet égard reste le diptyque d'Hergé : *Les Sept Boules de Cristal* et *Le Temple du Soleil*, datant des années 1943-1947. Hergé y met en scène, avec sympathie et respect — et sans le moindre racisme, quoi qu'il en ait dit lui-même — des Incas intégristes réfugiés dans une cité perdue inspirée par Machu Picchu. On se plaît à souligner sa documentation et sa précision. Les images sont plaisantes et assez plausibles, même si les erreurs y abondent, la principale étant le mélange, habituel, de cultures andines d'époques très différentes. En fait, si Hergé a généreusement puisé dans l'actualité, la littérature romanesque et même le cinéma de son temps pour tisser la trame du récit, ses lectures sur les Incas en revanche ont été fort succinctes, même pour l'époque. Son ouvrage n'en reste pas moins le mieux documenté du genre, et cela alors que les ouvrages spécialisés sont aujourd'hui incomparablement plus nombreux que dans les années quarante.

TREFWOORDEN. — Precolombiaanse beschavingen ; Stripverhaal ; Volksliteratuur ; Racisme.

SAMENVATTING. — *Hergé en de Incabeschaving*. — De pre-Columbiaanse beschavingen zijn een frequente inspiratiebron voor tekenverhalen. Hergés diptiek *De Zeven Kristallen Bollen* en *De Zonnetempel*, uit de jaren 1943-1947, blijft in dit opzicht het bekendste werk. De auteur schildert er met sympathie en eerbied — en zonder enig racisme, wat hijzelf daarover ook moge gezegd hebben — integristische Inca's teruggetrokken in een verloren stad geïnspireerd op Machu Picchu. Men looft zijn documentatie en zijn nauwkeurigheid. De tekeningen zijn aantrekkelijk en tamelijk aannemelijk, ondanks de talrijke vergissingen, voornamelijk omwille van het al te gewoon vermengen van Andesculturen uit verschillende periodes. Hergé heeft namelijk overvloedig gebruik gemaakt van het actualiteitsgebeuren, de romanliteratuur en zelfs de films van zijn tijd om zijn verhaal te construeren, maar zijn informatiebronnen over de Inca's waren nogal beperkt, zelfs voor die tijd. Nochtans blijft zijn werk het best gedocumenteerde in zijn soort, ondanks het feit dat de gespecialiseerde literatuur vandaag oneindig rijker is dan vijftig jaar geleden.

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 17 juin 1997. Texte reçu le 25 juin 1997.

** Membre titulaire de l'Académie ; Professeur, Section d'Histoire de l'Art et d'Archéologie, Faculté de Philosophie et Lettres, Université Libre de Bruxelles, CP 176 av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles (Belgique).

KEYWORDS. — Pre-Columbian Civilization ; Comic Strips ; Folk Literature ; Racism.

SUMMARY. — *Hergé and the Inca Civilization*. — Pre-Columbian civilizations are a frequent inspiration to comic strip. In this respect, Hergé's two-part work, *The Seven Crystal Balls* and *Prisoners of the Sun*, dating from the years 1943-1947, is the most famous one. Hergé depicts, with sympathy and respect — and without the slightest racism, whatever himself might have told about it — fundamentalist Incas hidden in a lost city inspired by Machu Picchu. His documentation and accuracy are used to be praised. Pictures are attractive and quite reliable, although there are plenty of mistakes, the main one being the usual confusion of Andean cultures from very distinct periods. In fact, Hergé abundantly drew inspiration from current events, fiction literature and even the films of his time in order to weave the framework of the story, but his sources of information about the Incas were rather limited, even for that time. However, his book remains the best documented of its kind, despite the fact that specialized works are today incomparably more numerous than in the forties.

*
* *

Pour une bonne partie des jeunes, le premier et souvent le seul contact qu'ils ont avec la civilisation incaïque reste toujours le diptyque d'Hergé, *Les Sept Boules de Cristal* et *Le Temple du Soleil*. Ces ouvrages remontent aux années 1940, mais ils continuent à façonner l'image qu'on se fait des Incas. Aussi n'est-il pas sans intérêt d'en apprécier l'authenticité et la valeur.

Les deux parties paraissent dans *Le Soir*, puis dans le journal *Tintin* de 1943 à 1948. Hergé est alors en pleine possession de ses moyens. Au cours de la période de guerre, Hergé quitte l'actualité [1]* et laisse le cours plus libre à son imagination. *Les Sept Boules de Cristal* s'apparente aux romans policiers de l'époque. C'est une histoire bien construite et pétrie de cette atmosphère si typique des auteurs belges et rendue plus dense par une dose insidieuse de paranormal.

Hergé part d'une affaire qui a longtemps passionné l'opinion publique : la prétendue malédiction de Tout-Ankh-Amon. Ce mythe journalistique trouve son origine dans le fait que certains visiteurs de la tombe du pharaon Tout-Ankh-Amon trépassèrent à l'époque de, ou dans les années qui suivirent, sa découverte par Howard Carter en 1922 [2]. Toutefois, comme Hergé y a fait allusion dans *Les Cigares du Pharaon* et a déjà conduit Tintin en Egypte, force lui est de transposer l'affaire ailleurs ; en l'occurrence, au Pérou.

Lorsque débute l'histoire, Tintin apprend par le journal que l'expédition archéologique Sanders-Hardmuth est revenue du Pérou avec la momie du souverain inca Rascar Capac. Son voisin lui annonce que tout cela finira

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux notes et références pp. 282-284.

mal, comme dans l'affaire Tout-Ankh-Amon. Le soir, Tintin se rend au music-hall avec son ami Haddock. Le spectacle commence par le numéro d'un fakir hypnotiseur qui interroge un médium. Lorsque le fakir lui demande la profession du mari d'une dame, Mme Yamilah révèle qu'il revient d'un lointain voyage et que, frappé par la malédiction du dieu Soleil, il est atteint d'un mal mystérieux. Là-dessus, elle pousse un cri strident et tombe évanouie. Or, le mari en question est un membre de l'expédition rentrée du Pérou. Le numéro suivant est celui d'un lanceur de couteau en qui Tintin reconnaît un ami sud-américain. Il va le saluer, lui et son assistant péruvien, Chiquito. S'égarant au retour, le capitaine fait une entrée spectaculaire sur la scène et tombe dans la fosse d'orchestre.

Or, la scène de voyance appelle à la mémoire un film de l'époque, le charmant *C'est arrivé demain* de René Clair, avec Dick Powell et Linda Darnell. L'héroïne en est un médium. Sur la scène, elle est soi-disant hypnotisée par son oncle égyptien qui lui fait révéler toutes sortes de choses sur le public. A un moment donné, comme en transe, elle prétend voir un fleuve et une femme qui s'apprête à se jeter à l'eau. Elle pousse un cri digne de Mme Yamilah et, comme elle, tombe évanouie dans les bras de son magnétiseur. On pourrait y voir une simple coïncidence s'il n'y avait une autre ressemblance. En effet, plus tard, dans la même salle, le héros fourvoyé tombe de la scène sur un piano, comme Haddock dans la grosse caisse. Voilà donc des similitudes qui, ensemble, incitent à croire qu'Hergé s'est inspiré du film, d'autant plus que celui-ci date de 1943. Seulement, *C'est arrivé demain* remonte à la période américaine de René Clair. Comme l'Allemagne et les Etats-Unis étaient en guerre, il n'est sorti en Belgique qu'après la Libération. Il pourrait donc s'agir quand même d'un remarquable cas de convergence, à moins qu'Hergé n'ait entendu raconter le film par quelqu'un qui l'avait vu, par exemple dans un pays neutre comme la Suisse. Il faut ajouter que les hypnotiseurs de music-hall étaient à la mode. On en trouve une scène dans *L'alibi*, où von Stroheim (1937) joue le rôle d'un médium télépathe interrogé par une jeune Chinoise.

Par la suite, cinq autres membres de l'expédition sont retrouvés plongés dans un sommeil léthargique avec auprès d'eux des fragments de boules de cristal qui devaient contenir la substance soporifique. On croit à une vengeance des Incas. Le dernier des sept est l'américaniste Bergamotte, un ami de Tournesol. Celui-ci lui présente Tintin et Haddock. La villa du professeur est étroitement surveillée par la police. Bergamotte fait bon accueil à ses visiteurs et leur montre, dans une vitrine, la momie de l'Inca Rascar Capac, «Celui-qui-déchaîne-le-feu-du-ciel», encore parée de ses bijoux. Le soir, il leur communique la traduction des inscriptions gravées sur les murs du tombeau de l'Inca : elles annoncent précisément la profanation de la sépulture et la malédiction qui poursuivra les coupables. A ce moment, la foudre tombe sur la maison. Une boule de feu fait irruption et finit par éclater sur la momie, qui disparaît annihilée, ne laissant que ses bijoux.

Nos héros passent la nuit chez Bergamotte. Soudain, tous font le même cauchemar : Rascar Capac entre dans la chambre par la fenêtre et lance une grosse boule de cristal. On va voir chez Bergamotte : il dort, mais le sol à côté de son lit est jonché d'éclats de cristal. Et les bijoux de la momie ont disparu. Le coupable, qui n'est autre que l'Indien Chiquito, fuit dans le parc. Un inspecteur de police l'abat, mais la nuit empêche de le retrouver. A ce moment, Bergamotte se met à pousser des cris épouvantables, torturé, hurle-t-il, par des démons. Il était le dernier des sept : l'heure du châtement a sonné.

Dans une entrevue, Edgar P. Jacobs, collaborateur d'Hergé depuis fin 1943, a revendiqué comme sienne l'idée des boules de cristal et du titre du livre [3]. Mais d'où la tient-il lui-même ? D'un fait divers de 1939. A Berlin, un voleur tue mystérieusement ses victimes dans la rue, la nuit, pour les dépouiller. Les autopsies successives révèlent une quantité infime d'arsenic dans les poumons. Sous un sixième mort, on ramasse un petit fragment de verre provenant d'une sorte d'ampoule ayant contenu du gaz. Cependant, une dame vient parler à la police de son étrange locataire, un jeune docteur russe appelé Serge Koloff, qui passe son temps à faire des expériences de chimie. Un policier qui le file est trouvé mort peu après. Mais en l'éliminant, Koloff s'est trahi. Quand on vient l'arrêter, il s'empare de boules de verre et tue deux policiers, puis se suicide. L'homme était venu en Allemagne pour perfectionner son invention et la vendre au gouvernement. En attendant, il tuait pour se procurer de l'argent — et pour s'assurer de l'efficacité de son arme... Peut-être s'était-il inspiré des méthodes de bandits américains qui insufflaient à leurs victimes, par exemple par les trous de serrure, des vapeurs d'arsenic ou des microbes de la typhoïde [4].

Les sept boules de cristal ne tuaient pas : la mort aurait été une punition trop douce pour les violateurs de la tombe royale. Bientôt, Bergamotte rejoint ses camarades d'expédition dans une clinique où, à heures fixes, les sept sont torturés de manière incompréhensible, expiant ainsi leur crime sous les yeux des médecins impuissants.

Pour cela aussi, il y a un précédent plus que vraisemblable. Dans les années 1930 parurent en effet des petits fascicules racontant les aventures d'Harry Dickson, «le Sherlock Holmes américain». Ils n'étaient pas signés, mais leur auteur n'était autre que le Gantois Jan Kremer, mieux connu sous les pseudonymes de Jean Ray et de John Flanders. Une de ces aventures s'appelle *Les trois cercles de l'épouvante* [5]. A Londres, on trouve en différents endroits publics six dormeurs que nul ne parvient à réveiller. Le septième jour, puis à intervalles réguliers, tous se mettent à psalmodier à l'unisson d'étranges paroles, où il est question de cercles d'épouvante. Peu après, le premier ministre reçoit l'ordre de libérer un condamné à mort chinois, sans quoi les six dormeurs mourront. Le condamné étant exécuté néanmoins, les six sont retrouvés morts, les traits convulsés de terreur abjecte. Bientôt, il y aura un septième endormi, le surintendant de Scotland Yard. Harry Dickson parviendra bien sûr à le

sauver et à résoudre l'énigme des endormis martyrisés. Ils avaient été drogués à l'opium, puis un artiste en avait fait des figurines de cire auxquelles on infligeait des supplices.

Pour accréditer le procédé, Jean Ray invoque directement «la science hermétique des Chinois, des Egyptiens, des Incas et de tant d'autres peuples qui connurent, il y a des dizaines de siècles, une civilisation puissante». C'est cette science qu'utilisent les Incas pour punir les sept profanateurs : on apprendra par la suite qu'ils torturaient leurs victimes à distance par la même méthode. Tout porte donc à croire qu'Hergé a lu cet *Harry Dickson* et qu'on se trouve ici en présence de réminiscences. Peut-être n'a-t-il jamais su que ces *Harry Dickson* étaient de Jean Ray-John Flanders, quoique John Flanders écrivit dans les premiers *Tintin*.

Le dernier des sept explorateurs ayant été atteint, la tension retombe. Mais l'action redémarre aussitôt : au matin, Tournesol trouve dans le parc de la villa un bracelet de Rascar Capac et s'en pare. Ce sacrilège lui vaut d'être enlevé par des Indiens. La police, Tintin et Haddock essayent en vain de le sauver. Finalement, ils apprennent que Tournesol et ses ravisseurs se sont embarqués sur un cargo à destination de Callao. Ils s'envolent dès lors pour le Pérou.

Cette partie des *Sept Boules* fait très roman policier. Hergé en est si conscient qu'à deux reprises, il fait allusion à des succès d'alors, des policiers de Stanislas-André Steeman : *Le dernier des six* et *La nuit du 12 au 13*.

Dans ce premier album, il n'est question qu'indirectement des Incas et la documentation dont dispose Hergé est encore sommaire. Seule la bibliothèque de Bergamotte montre des objets amérindiens, en particulier la superbe momie de l'Inca, dépouillée pour la circonstance des tissus qui l'enveloppent. Hergé en a trouvé le modèle aux musées du Cinquantenaire, proches de son domicile.

Le nom de l'Inca est censé provenir d'inscriptions dans la tombe, celles-là mêmes qui annonçaient la profanation de la sépulture et le châtement des coupables. Malheureusement, ni les Incas, ni les civilisations qui les ont précédés n'ont connu l'écriture. Il est vrai qu'Hergé a disposé de renseignements contradictoires. Dans *L'épouse du Soleil*, un roman bien documenté datant de 1913, Gaston Leroux — le fameux auteur du *Mystère de la chambre jaune* — signale l'absence d'écriture. En revanche, le savant Charles WIENER, dans son *Pérou et Bolivie*, en affirmait (à tort) l'existence [6]. Mais l'ouvrage de 1880 était bien dépassé en 1943. En somme, Hergé a choisi ce qui convenait le mieux aux exigences de son récit. D'autre part, «Rascar Capac» a certes des résonances quechuas, mais la traduction mise dans la bouche de Bergamotte est fantaisiste. Plusieurs souverains étaient surnommés Capac («puissant») ; «Rascar» doit évoquer «lascar» et est une déformation de Huascar, également le nom d'un Inca.

Le second volet de l'aventure, *Le Temple du Soleil*, se divise en trois parties. Il y a d'abord une sorte de prélude d'une vingtaine de pages, puis l'expédition

vers le temple du Soleil (pp. 22 à 47), et enfin, la partie finale, qui se déroule dans la cité perdue des Incas.

A Callao, nos amis sont allés voir le chef de la police, le *señor inspector superior*, afin d'arrêter les ravisseurs. Le lendemain, le cargo arrive, mais une maladie contagieuse interdit toute visite. Tintin, qui soupçonne une ruse, s'introduit nuitamment dans le bateau. Il y trouve Tournesol mais se fait surprendre par Chiquito, qui lui révèle le motif de l'enlèvement de Tournesol et le sort qui l'attend. Tintin parvient à fuir. Les ravisseurs s'empresent de débarquer avec Tournesol et de disparaître. Les Dupondt arrivent mais s'égarent sur une fausse piste.

Ayant appris que Chiquito et sa bande ont pris le train pour Jauga (Jauja), Haddock et Tintin prennent le train suivant, sans se douter qu'ils sont filés par un Indien, Huascar, qui cherche à les liquider. En pleine montagne, leur wagon se détache et se met à dévaler la pente. Ils parviennent néanmoins à se sauver et arrivent à Jauga où ils se heurtent au silence des autorités et de la population. Mais Tintin se fait un ami de Zorrino, un petit Indien qu'il défend contre deux brutes blanches. Zorrino donne rendez-vous à Tintin pour le conduire là où se trouve Tournesol. Cependant, Huascar qui a vu la généreuse intervention de Tintin lui remet une médaille protectrice. Le lendemain, Tintin, Haddock et Zorrino se mettent en route.

Trois parties fertiles en incidents divers scandent l'expédition. D'abord, le voyage se déroule dans la montagne, ensuite dans la forêt amazonienne et, enfin, de nouveau dans la montagne. Dès la première nuit, Zorrino se fait enlever par des Indiens partisans des Incas mais Tintin et le capitaine parviennent à le libérer. Après bien des péripéties, Tintin trouve derrière une chute d'eau un passage secret qui, via une chambre funéraire spectaculaire, permet d'accéder au temple.

La dernière partie de l'album se déroule donc parmi des Indiens qui se sont efforcés de maintenir intégralement leur héritage incaïque. Nos amis font irruption en pleine cérémonie religieuse et sont vite maîtrisés. Ici encore, on retrouve un rythme ternaire. D'abord, la capture, suivie de la confrontation avec l'Inca et de la condamnation au bûcher à une date laissée au choix des condamnés. Zorrino échappe à ce destin, sauvé par la médaille de Huascar — en fait un grand-prêtre du Soleil — que Tintin lui a donnée. Puis l'attente, d'abord désespérée, puis plus confiante quand Tintin, ayant trouvé dans un fragment de journal l'annonce d'une prochaine éclipse totale du soleil, détermine la date de l'holocauste en conséquence. Enfin, la fête du sacrifice par le bûcher et le dénouement. Sur le bûcher que doivent allumer les rayons du dieu Soleil, Tintin provoque un coup de théâtre en ordonnant à l'astre de disparaître au moment où doit se produire l'éclipse. Comme le soleil semble lui obéir, l'Inca libère ses prisonniers. Informé par Tintin du caractère scientifique et désintéressé de l'expédition Sanders-Hardmuth, il met un terme aux souffrances des sept envoûtés et offre à ses nouveaux amis de l'or et

des pierres précieuses provenant de l'immense trésor des Incas. Tintin, Haddock et M. Tournesol repartent, non sans après avoir promis de ne jamais révéler l'emplacement de la cité perdue.

On le voit, l'œuvre est bien structurée, malgré sa parution — et donc sa création — hebdomadaire. La réduction du récit à un album de 62 pages a renforcé ce caractère, en éliminant des superfluités ou des invraisemblances. Les rebondissements ne manquent pas, à intervalles réguliers, de même que les gags.

La principale source d'inspiration d'Hergé pour le récit est identifiée depuis longtemps : c'est *L'épouse du Soleil* de Gaston Leroux, dont il a déjà été question. Ce roman repose sur une bonne documentation appuyée par des références à des sources du *xvi^e* siècle. Hergé admet que «...cela m'avait fortement impressionné, notamment la vengeance par ensorcellement de ces trois Incas ... J'ai repris moi-même le thème de l'envoûtement...» [7]. Mais sur ce dernier point, il confond : c'est dans *Les trois cercles de l'épouvante*, non dans *L'épouse du Soleil*, qu'il y a envoûtement.

Dans *L'épouse*, en revanche, on retrouve le bracelet qui condamne au sacrifice ; l'enlèvement d'une personne emmenée droguée — ici une jeune fille qui doit représenter l'épouse du Soleil — pour être sacrifiée au cours d'une grande fête ; le *señor inspector superior* ; des momies qui apparaissent à la fenêtre de la chambre de l'héroïne ; la recherche de celle-ci, dans les Andes, par les héros ; des néo-Incas qui perpétuent les rites anciens dans des sites en ruines ; le silence complice des Indiens ; le frère de la jeune fille enlevé en cours de route, comme Zorrino ; le vieil oncle qui, à l'instar de Tournesol qui croit jouer dans un film, se dit que toute l'affaire n'est qu'une mise en scène pour le mystifier ; la capture de la plupart des héros ; Huascar, «le dernier grand-prêtre», qui trahit les siens en protégeant les intrus ; «la danse sacrée de la chaîne d'or», devenue dans le *Temple*, par une autre influence, une danse avec un long serpent ; le sacrifice par le bûcher et l'allumage dudit bûcher par le soleil même, via une loupe ou un miroir concave ; la libération des héros prisonniers et, à la fin du livre, la demande qui leur est faite, ici par le président du Pérou, de ne rien révéler.

Il convient encore de mentionner une note dans laquelle Leroux cite un témoignage ancien sur le trésor des Incas : «...il existe une salle secrète dans la forteresse de Cuzco où se trouve caché un immense trésor, composé des statues en or de tous les Incas. Une dame qui a visité cette salle, Doña María de Esquivel, femme du dernier Inca, vit encore, et je l'ai entendue raconter comme elle y fut conduite. ...Une grande salle quadrangulaire où elle vit, rangées sur des bancs autour du mur, les statues des Incas, chacun de la taille d'un enfant de douze ans, toutes en or massif ! Elle vit aussi beaucoup de vases d'or et d'argent.» [8] C'est cette description qui a guidé Hergé pour la composition de la salle du trésor, à la dernière page de l'album. *L'épouse* est donc bien une source d'inspiration majeure.

Il est un autre récit qui offre des analogies intéressantes. C'est encore un *Harry Dickson* écrit par Jean Ray, *Les gardiens du gouffre* [9]. Un riche savant possède le «Soleil Vert», une émeraude volée autrefois dans le temple secret des Indiens Tihus, au Pérou. Un cambrioleur le convoite et annonce sa visite pour la nuit suivante. Dickson et son élève montent la garde dans la demeure du savant. Ils échappent de peu au gaz introduit par la cheminée, tandis qu'une voix lance une malédiction contre les profanateurs du Soleil Vert. Celui-ci a disparu. Le maître d'hôtel est tué. Au terme de cette nuit atroce, ils trouvent un message annonçant que la fille d'un ami du savant et de Dickson, enlevée, est prisonnière au Pérou. Les deux détectives s'y rendent et, après avoir surmonté mainte difficulté suscitée par des Indiens hostiles, ils découvrent dans la montagne un extraordinaire monde souterrain où vivent les Tihus, héritiers d'une civilisation millénaire extrêmement développée, et des trésors inouïs. Ils parviennent à leur échapper après avoir triomphé du méchant qui avait tenté de les gazer. Ils repartent les poches pleines d'émeraudes et retrouvent la jeune fille, séquestrée à Londres.

Quels sont les rapports avec les deux albums qui nous occupent ? Le savant qui détient un objet précieux ramené du Pérou, comparable à la momie de Bergamotte ; la nuit dans la demeure du savant, où les héros se font attaquer au nom d'une malédiction de l'objet volé ; les gaz qui neutralisent et qui viennent par la même voie que Chiquito avec ses boules de gaz ; l'enlèvement d'une personne amie ; sa recherche au Pérou ; la civilisation ancienne qui survit dans la montagne, ici sous terre ; la fin heureuse et le retour avec une parcelle du trésor des Indiens. Enfin, il est probable que, comme Hergé, Jean Ray aussi a lu *L'épouse du Soleil*. Les parallèles s'arrêtent là car, pour le reste, le récit de Jean Ray est très différent et parfaitement tiré par les cheveux.

Dans *L'épouse*, la civilisation incaïque ne renaît que tous les dix ans. Dans *Les gardiens du gouffre*, il y a certes une ancienne civilisation péruvienne qui perdure, mais à l'intérieur de la terre, et ce n'est pas celle des Incas. Chez Hergé, ce sont bien eux qui survivent, dans une cité perdue où ils continuent à pratiquer les rites anciens. L'idée d'une telle cité lui a été suggérée par un fait réel : la découverte sensationnelle, en 1911, sur le versant amazonien des Andes, de la merveilleuse petite cité de Machu Picchu. Pour son découvreur, l'archéologue américain Hiram Bingham, Machu Picchu aurait été un ancien temple du Soleil où, après l'exécution du dernier Inca, Tupac Amaru, en 1572, la petite cité serait devenue un refuge de vierges du Soleil qui s'y seraient éteintes l'une après l'autre [10]. De là à imaginer qu'elle aurait pu rester habitée jusqu'à nos jours, il n'y avait qu'un pas. Hergé le franchit sans hésiter et c'est ce qui nous a valu son Temple du Soleil. Les décors extérieurs qui lui ont servi de modèle sont exclusivement ceux de Machu Picchu.

Le coup de théâtre par lequel Hergé amène le dénouement est également une réminiscence, historique cette fois. En 1503, Christophe Colomb fait

nauffrage sur les côtes de la Jamaïque. Il va y rester près d'un an, ravitaillé tant bien que mal par les Indiens qui commencent à trouver le séjour des intrus un peu long. Pour ranimer leur zèle, Colomb a recours à une ruse. Informé d'une prochaine éclipse de la lune, il convoque les chefs indiens, leur annonce que Dieu est fort irrité par leur piètre hospitalité et prédit un signe dans le ciel : la nuit prochaine, la lune se lèvera toute rouge de sang. Lorsque l'éclipse a lieu, les Indiens frappés de terreur poussent des cris et s'empressent d'apporter des vivres à Colomb, lui demandant d'apaiser son Dieu. L'Amiral se retire, soi-disant pour prier, et quand l'éclipse touche à sa fin, il revient et proclame qu'il a réussi à fléchir le ciel [11].

Pour la première fois, Hergé mettait en scène une civilisation disparue et une civilisation, de surcroît, sur laquelle il n'était pas si facile de se documenter. Or, il s'en est assez bien tiré. Dans l'ensemble, ses Incas sont plausibles et plaisants, même si on n'apprend pas grand-chose sur leur civilisation. Mais qu'en est-il dans le détail ?

On a fort exagéré la qualité documentaire des pages consacrées au Pérou et à sa grande civilisation du passé. Benoît Peeters raconte que non seulement les lecteurs de *Tintin*, mais même l'ambassadeur du Pérou, étaient persuadés qu'Hergé s'était rendu sur place. «Jamais, en tout cas, affirme-t-il, le travail de documentation d'Hergé n'avait été aussi poussé que pour cette double histoire. Sans doute Jacobs et lui se renforçaient-ils mutuellement dans leur tendance au perfectionnisme. Il n'est aucun élément de ces deux albums qui relève du hasard ou de l'approximation. Chaque détail a fait l'objet de recherches et de vérifications.» Assouline aussi affirme qu'Hergé s'est «solidement documenté», mais il n'énumère que trois sources d'information, identifiées depuis longtemps, du moins les deux premières : le livre de Wiener, un article du *National Geographic Magazine* américain et un livre de Thompson sur les Aztèques qui forcément n'a pas beaucoup servi [12]. Et il est vrai que pratiquement tout provient, d'abord de l'article, puis du livre de Wiener. Jacobs et Hergé ont sans doute collecté davantage de documents — ils en auront certainement trouvé aux musées du Cinquantenaire qui possède de riches collections précolombiennes —, mais tout cela a dû être classé dans des cartons lorsqu'Hergé a eu entre les mains le *National Geographic*.

Dès les premières pages, dans *Le Temple du Soleil*, la couleur locale est partout. On se promène dans des rues tout à fait pittoresques, avec des édifices d'époque coloniale, des Indiens en ponchos bariolés, des lamas. Pour ces pages, comme pour la plupart des décors et des costumes, Hergé a donc puisé dans l'article du *National Geographic Magazine* de février 1938, dû à un spécialiste de renom, Philip A. Means [13]. Prenons, par exemple, la première vignette de la page 2. La femme qui file de la laine à la main avec un fuseau et qui porte son enfant sur le dos est nettement inspirée d'une première photo, son chapeau d'une autre. Le portail dans le fond à gauche est copié d'une

troisième (p. 243). J'ignore si c'était voulu, mais tel qu'il se trouve là, dans la première vue extérieure du Pérou, il est particulièrement symbolique : c'est en effet le portail du couvent de Santo Domingo à Cuzco, un couvent construit à l'emplacement, et incluant de nombreux murs encore debout, du Coricancha, c'est-à-dire ... du vrai temple du Soleil ! Le même article contient des photos figurant des lamas, des paysages montagneux, des Indiens à ponchos et couvre-chefs de toute sorte, notamment des chapeaux melons, à la bolivienne, et des bonnets phrygiens (*chullos*), photos dont Hergé a fait un ample usage. Ce serait parfait, si les événements ne se situaient à Callao, une cité portuaire où l'on cherchera en vain des lamas ou des Indiens en costume traditionnel. Hergé a tout simplement déplacé sur la côte des scènes de l'*altiplano*, des hautes terres.

Le pont de chemin de fer, le pont suspendu inca et la tombe en forme de tour ronde (*chullpa*) s'inspirent de gravures du *Pérou et Bolivie* de WIENER. Il en va de même pour le contenu de la tombe que traversent nos héros et qui figure en couverture de l'album. On y trouve entre autres un vase-portrait de la civilisation mochica, une statuette de style Chancay qui dégingole en compagnie des objets précités. Les paquets funéraires à masque de bois ont la même origine, flagrante, de même que le dessin du tissu en losange bleu qui, sur la couverture, décore un des paquets. Enfin, il y a encore, sur la couverture, le décor du vase au pied de Zorrino et le vase à l'avant-plan, entre Haddock et Milou [14].

Tous ces éléments de la tombe sont donc fort exacts, mais ils n'ont rien à faire dans une sépulture incaïque. Hergé commet l'erreur commune qui consiste à mettre toutes les civilisations du Pérou et de la Bolivie dans le même sac. A l'arrivée de Pizarre et de ses conquistadores, l'empire inca avait au plus un siècle. Il avait été précédé, pendant quatre millénaires, par de nombreuses civilisations qui variaient selon les régions et les époques. Les Mochicas avaient prospéré surtout dans la première moitié du premier millénaire de notre ère, sur la côte nord, à un millier de kilomètres à vol d'oiseau de Cuzco. Il n'est pas question de retrouver leurs vases mille ans plus tard dans des tombeaux incas. Les paquets funéraires représentés sont aussi originaires de la côte.

Des amalgames du même genre déparent quelque peu les décors de la cité perdue. La grande salle dans laquelle les héros pénètrent par effraction est ornée de frises d'or imitant des reliefs de Tiahuanaco, en Bolivie, un site qui était abandonné depuis longtemps quand les Incas entrèrent en scène. Les peintures (ou les mosaïques ?) sur le trône de l'Inca (pp. 48, 50) et sur le panneau derrière les figurines d'envoûtement (p. 60) appartiennent à la même civilisation. Le relief qui décore la porte donnant accès à la salle du trésor est lui de style Recuay, dans les Andes septentrionales, et antérieur aux Incas d'un millénaire au moins. Dans la même salle, les grandes statues en or s'inspirent du style mochica. Son plafond plat, apparemment à caissons, est

une fantaisie : les couvertures des édifices incaïques étaient toujours des toits de chaume à double pente, dont la charpente était visible de l'intérieur. Les reliefs de Tiahuanaco et Recuay figurent dans l'ouvrage de Wiener [15].

La cité secrète où pénètrent les héros de l'aventure est bel et bien inca, comme le montrent l'architecture de blocs de pierre assemblés à joints vifs, les ouvertures trapézoïdales et l'absence de décoration. La vue générale (p. 56) confirme que le modèle est effectivement Machu Picchu : Hergé suit de près une photo du *National Geographic*, au point de dessiner une cité en ruines. Le cortège des musiciens qui précèdent Tournesol, lors du sacrifice (p. 57), provient de la même source [16]. Les habitants de la cité prolongent le mode de vie d'avant l'arrivée des Européens, mais ils ont néanmoins fait quelques concessions au siècle présent : le mobilier de la chambre des prisonniers, les barreaux (de fer !) aux fenêtres, la porte coulissante qui donne accès au trésor, le verre de la loupe qui doit allumer le bûcher sont des emprunts à l'Occident.

Pour ce qui concerne l'apparence des Incas, Hergé puise dans les huit planches reproduisant les très belles peintures de ... Herget, dans le *National Geographic*. C'est frappant dès la première image (p. 47), surtout pour l'Inca, dont la coiffe très spéciale, la robe et la chaise à porteurs viennent tout droit de Herget [17].

Il faut dire, d'ailleurs, que les erreurs d'Hergé lui viennent aussi de cette revue. C'est Herget qui a donné le mauvais exemple de l'amalgame des cultures. C'est chez lui qu'on trouve les peintures de style Tiahuanaco reproduites dans le *Temple*, c'est lui qui a conféré à tel édifice une allure *tiahuanacoïde* et qui a décoré un temple d'un relief de la civilisation Chavín, antérieur de plusieurs siècles à notre ère. Puis, il y a les guerriers et cette manie constante — pour la facilité ? — de les représenter en uniforme, alors qu'on sait bien qu'il n'y en a pas avant le *xvii^e* siècle. Herget leur donne de surcroît une allure un peu mochica, de par leurs grandes lances-massues. Ensuite et surtout, le peintre américain a donné à ses personnages et à leurs vêtements une allure plus faite pour plaire à un public occidental que celle de leurs originaux. Les figures sont davantage élancées que dans la réalité, les robes plus légères, plus longues souvent et plus élégantes, aux couleurs plus vives mais au décor beaucoup moins riche, les coiffes plus fantaisistes. Le vêtement féminin, lui, est plus exact. Enfin, dans le *National* encore, les disques d'oreille sont rabattus sur le côté du visage, au lieu de se présenter de face. Cela dit, l'un comme l'autre ont représenté des Incas hauts en couleurs, exotiques à souhait et agréables au regard.

De façon constante, Hergé trace un portrait favorable des Indiens, qui apparaissent empreints de dignité, graves, fiers de leur passé, soucieux de justice, généreux. La civilisation que perpétuent les Incas intégristes est dépeinte comme brillante, en dépit de l'Inca autocrate, de son mépris des droits élémentaires de la personne humaine et de l'existence de sacrifices humains, traités avec retenue. Et cela, à une époque — la première moitié du siècle

— où ce que nous qualifions aujourd'hui de propos racistes venait facilement sous toutes les plumes. Dans *L'épouse du Soleil* par exemple, l'héroïne traite les Indiens actuels de «paresseux et ivrognes, [qui] ne cessent pas de faire la fête», cependant que l'oncle académicien les juge «tellement abrutis», surtout par rapport à ce qu'ils avaient été ... Jack London, écrivain américain engagé, traite les Indiens du Mexique de «créatures bovines de basse qualité», tandis que les métis «ont en eux les vices des deux races mélangées et aucune de leurs vertus..., leur esprit est enfantin et leurs desseins ignobles». Il rit de «l'humour simplet du Noir qui servait au wagon-restaurant... : «Bonjou', missié ; deux beaux Mexicains su' le plat, ce matin, missié ?» [18]. Il est bien connu que Jean Ray non plus n'y allait pas de main morte. Puis, les violences verbales n'épargnaient pas les Blancs. Il était courant de traiter les Américains de sauvages et, depuis le début du siècle, l'Allemand de barbare. Après la guerre de 1914, on le mit «dans le rôle et la situation d'un être de rebut et d'un *inimicus humanae naturae* [ennemi du genre humain], stigmatisé, proscrit, abandonné de tous et combattu à mort par la société réunie des nations civilisées» [19], au point qu'il finit par revendiquer sa «barbarie».

Rien de cela chez Tintin. Il est constamment respectueux de l'autre, comme on dit. Il n'hésite pas à courir à la rescousse d'un petit Indien malmené par deux Blancs qui apparaissent comme les seuls paresseux du pays. Comme il l'aurait fait pour un petit Blanc malmené par deux Indiens : c'était une question d'éducation élémentaire, chrétienne ou non, et de cœur, quelles que fussent les opinions politiques.

Hergé, même, en rajoute dans son admiration pour les Incas. Il leur attribue des savoirs et des pouvoirs qu'ils n'ont jamais eus : l'écriture, le don de prédire l'avenir, les boules de gaz, la faculté d'envoûter... Gaston Leroux, de son côté, affirme que les Incas, «admirablement civilisés», «n'ignoraient point les sciences phrénologiques et, précurseurs de Gall et de Spezhurn, ils essayaient de développer telle ou telle qualité guerrière ou intellectuelle en augmentant telle ou telle partie du cerveau» ! [20] Ce genre d'hommage excessif, fréquent autrefois, perdure aujourd'hui, plus fort même que jamais. On ne compte pas les bandes dessinées, les dessins animés ou les films qui dotent les civilisations anciennes non européennes de savoirs aussi impressionnants qu'imaginaires. Histoire de ne pas avoir l'air de les sous-estimer.

Le Hergé d'après 1970 est typique à cet égard. Dans un entretien, il admet que son éclipse du soleil dans le Temple n'était pas très originale, puis ajoute que les Incas «connaissaient probablement très bien les phénomènes célestes. Je me suis, par conséquent, entièrement fourvoyé en les faisant passer pour des ignorants, ce qu'ils n'étaient sûrement pas dans ce domaine. Ça, c'est vraiment du racisme !... *Mea culpa* !... ». Et à Benoît Peeters : «Si je devais refaire cet épisode maintenant, je le ferais tout autrement. Pourquoi ? Parce que, au fur et à mesure que les années passent, j'éprouve plus de respect pour l'Autre. Et justement ici l'Autre, en l'occurrence le peuple inca, n'aurait

pas pu faire une bêtise pareille». Assouline renchérit : «En fait, ces héritiers d'une des plus anciennes civilisations savaient parfaitement de quoi il retournait. Cette manifestation de bêtise était indigne d'eux» [21].

Or, en fait, qu'en était-il ? Les sources relatives aux Incas sont peu loquaces au sujet des éclipses du soleil. Rien ne permet d'affirmer qu'ils savaient les prévoir, au contraire. Elles étaient le signe que l'astre était irrité et les punirait, ou annonçaient un événement important. Quant aux éclipses de la lune, ils les expliquaient en disant qu'un puma ou un serpent l'attaquait pour la mettre en pièces ; aussi poussaient-ils de grands cris et hurlaient-ils pour effrayer et chasser ces animaux, sans quoi les ténèbres persisteraient pour toujours. Chez les Aztèques du Mexique, ces mêmes croyances et ces mêmes comportements concernaient aussi bien le soleil que la lune, et il est probable qu'il en ait été de même au Pérou [22].

On le voit, le coup de l'éclipse était donc plausible, même chez les Incas. Hergé s'est laissé impressionner, peut-être par la lettre d'un lecteur et le climat ambiant, et a reconnu du racisme là où il n'y en avait aucunement. Il n'y a rien de raciste à constater qu'une civilisation a ou n'a pas telle connaissance ou telle croyance, a ou n'a pas fait telle invention, est relativement plus ou moins différenciée ou développée. Mais il est déjà moins innocent de les traiter de «bêtes» pour autant — les Incas, ou les Jamaïcains, ou tous les peuples qui avaient des croyances analogues. Influencé par l'air du temps, Hergé bat sa coulpe, sans se rendre compte qu'au fond, ce qu'il fait, c'est ne pas admettre que l'autre soit différent, c'est ne l'accepter que pour autant qu'il nous paraisse acceptable : aussi développé, égal, de préférence de belle apparence, et, s'il a des lacunes du côté technologique, qu'il les compense amplement du côté moral ou par des savoirs ésotériques. Il faut accepter l'autre comme il est, avec ses différences, non comme on le voudrait.

Hergé a mis en scène avec sympathie des Indiens extrêmement dignes et respectables. Peut-on pour autant affirmer que *Le Temple du Soleil*, avec son procès des explorateurs qui ont violé les tombeaux d'une civilisation non occidentale, relève de la mentalité décolonisatrice ? [23] Cela paraît tout à fait anachronique. Aucun homme de tradition n'apprécie qu'on viole des tombeaux, en Occident ou ailleurs, et Hergé est un homme de tradition. En outre, dans ce «procès», les accusés, en l'occurrence les membres de l'expédition Sanders-Hardmuth, sont acquittés : les Incas les avaient châtiés par erreur, sans connaissance de cause, les confondant avec de vulgaires pilliers. Ensuite, rien ne permet de supposer qu'Hergé, dans les années 1940, désapprouvait la colonisation. Sans doute, tout en reconnaissant ses travers, la trouvait-il au contraire nécessaire et bienfaisante, comme nous jugeons utile et bienfaisante l'aide au Tiers-Monde, même si elle finit par éradiquer les civilisations autres. Il n'est pas vrai non plus que «Tintin s'affirme comme le représentant d'une ethnologie compréhensive et non impérialiste, qui essaye de comprendre la vision du monde de l'autre» [24]. Là encore, on projette

dans le passé des notions d'aujourd'hui. Tintin est un reporter et surtout un jeune homme bien élevé tel qu'on les voulait alors. Dès lors, il est cultivé, curieux et intéressé par ce qu'il voit. Il écoute poliment les autres et essaie de les comprendre. Traditionaliste, il respecte les civilisations traditionnelles et les Incas intégristes qui préfèrent rester eux-mêmes plutôt que d'adopter la civilisation occidentale. Poli et doté d'un sens aigu de la hiérarchie, il s'adapte dans la mesure du possible aux coutumes du pays qui l'accueille et s'adresse aux autorités en leur donnant leur titre. Sans plus. A cela s'ajoute que l'aventure se déroule au Pérou et que l'Europe avait derrière elle une longue tradition de dénonciation des abus espagnols en Amérique latine. Ce qui lui permettait de trouver relativement bénins ses propres abus dans les colonies.

En dépit des imprécisions qui ont été mentionnées, *Le Temple du Soleil* demeure la meilleure bande dessinée de fiction mettant en scène une civilisation précolombienne. On y trouve une volonté limitée mais réelle d'exactitude, de véracité qu'exigeait du reste le projet éducatif de l'hebdomadaire *Tintin*. Il faut dire qu'à l'époque la culture générale était impérative. Ce souci didactique s'est estompé avec le temps et rarissimes sont les bandes dessinées qui ont la rigueur et la précision de, mettons, *Le Mystère de la Grande Pyramide* de Jacobs, pour prendre l'exemple le plus évident. Hergé lui-même s'est relâché dans ses derniers ouvrages, en mêlant des extraterrestres aux anciennes civilisations océaniques dans *Vol 714 pour Sydney* et en plantant une pyramide maya-toltèque de Chichén Itzá (Mexique) en plein cœur de l'Amérique du Sud dans *Tintin et les Picaros*. Les temps avaient changé, on s'adaptait et suivait plutôt que d'essayer de former, de guider, de donner le ton. Et puis, Hergé avait toujours été influençable, malléable, disposé à s'adapter à la mode et à ce qu'on attendait de lui. Ouvert aux influences : la recherche des sources des *Sept Boules* et du *Temple* l'a bien montré.

NOTES ET REFERENCES

- [1] Dans *Le Lotus Bleu*, il s'était livré à une virulente attaque contre l'impérialisme japonais tandis que dans *Le Sceptre d'Ottokar*, Tintin faisait échouer un complot nazi-fasciste ourdi par un certain Müssler.
- [2] Le principal «coupable», Carter lui-même, mourut en 1939, alors que certains journaux avaient annoncé sa mort depuis des années.
- [3] «Deux copains de l'après-guerre», entretien de B. PEETERS avec Edgar Pierre Jacobs, dans *A suivre*, Hors série, «Spécial Hergé», Casterman, Tournai, 1983, pp. 64-65. Aussi *L'oeuvre intégrale* 7, 1985 : 13 ; Assouline, Hergé, p. 222.
- [4] Voir «Le tueur à gaz», chez Jacques Antoine, «Les nouveaux dossiers extraordinaires de Pierre Bellemare», Fayard, 1977 ; Le Livre de Poche, 1983, pp. 410-420. Sur le gang américain, voir *Le Soir* du 5 février 1939.
- [5] Republié dans *Harry Dickson 10*, Marabout, Gérard, Verviers, 1971. Selon l'introduction de Henri Vernes au vol. 1 de cette collection, les Harry Dickson de Ray parurent entre 1930 et 1940.

- [6] WIENER, C. 1880. Pérou et Bolivie, Récit de voyage (suivi d'études archéologiques et de notes sur l'écriture et les langues des populations indiennes). — Hachette, Paris.
- [7] Le livre de G. LEROUX a été republié en 1978 dans la Bibliothèque Marabout, à Verviers. SADOUL 1983. Entretiens avec Hergé. — Casterman, Tournai, p. 106. Voir SOUMOIS 1987. Dossier Tintin. Sources, Versions, Thèmes, Structures. — J. Antoine, Bruxelles, pp. 206-212. Une autre lecture probable d'Hergé est *La vierge du Soleil* de Rider Haggard.
- [8] LEROUX, *L'épouse du Soleil*, p. 252, note 1. A la p. 27, il chante les louanges de Wiener, et c'est donc probablement grâce à lui qu'Hergé l'a utilisé.
- [9] RAY, J. 1974. Harry Dickson 16. — Bibliothèque Marabout, Verviers.
- [10] BINGHAM, H. 1949. Machu Picchu, la ciudad perdida de los incas. — Zig-zag, Santiago du Chili.
- [11] DE LAS CASAS, B. 1961. Historia de las Indias, livre 3, chap. 33. — Biblioteca de Autores Españoles, 96, t. 2, Madrid, pp. 82-83. Voir aussi MAHN-LOT, M. 1960. Christophe Colomb. — «Le temps qui court», Seuil, Paris, p. 168.
- [12] PEETERS dans L'œuvre intégrale de Hergé. Textes d'introduction de Benoît Peeters, t. 7. — Casterman, 1985, Tournai, p. 14 ; aussi dans Tintin et le monde d'Hergé. — France-Loisirs, Paris, p. 83. ASSOULINE, P. 1996. Hergé. — Plon, Paris, p. 222.
- [13] The Incas : Empire builders of the Andes. *Nat. Geogr. Magazine*, 73 (2) : 224-264. L'article comprend huit grandes planches en couleurs dues à H. M. Herget et réunies sous le titre «In the realm of the sons of the sun».
- [14] Pour C. WIENER, j'emploie la récente traduction espagnole *Perú y Bolivia, Relato de viaje*. — Institut français d'études andines, 1993, Lima : p. 491, le pont du chemin de fer de Lima à Jauja ; pp. 363, 599, les ponts suspendus ; pp. 572-573, la *chullpa* ; pp. 659-660, les vases-portraits ; p. 695, le faisceau ; p. 697, la flûte de Pan ; p. 695, la statuette Chancay ; pp. 47, 691 et 693, les paquets funéraires, un des deux masques et la coiffe, le tissu en losange et le dessin du tissu ; p. 643, les vases de la couverture.
- [15] WIENER, *Perú y Bolivia*, pp. 746 à 749.
- [16] MEANS, *The Incas...*, pp. 256 et 255. La photo en noir et blanc de Machu Picchu ne permettant pas de reconnaître que les montagnes entourant le site sont recouvertes de végétation — le site se trouve à seulement 2 430 m d'altitude —, Hergé les a dessinées tantôt pelées, tantôt recouvertes de neige.
- [17] Hergé a aussi pu consulter les dessins de la Nueva Cronica y Buen Gobierno de l'Inca Felipe Guaman Poma de Ayala, dont l'Institut français d'Ethnologie avait publié en 1936 une édition fac-similé visible au musée du Cinquantenaire. Mais il ne s'en est en tout cas pas servi pour corriger les erreurs de son quasi-homonyme.
- [18] LEROUX, *L'épouse du Soleil*, pp. 13 et 25 ; LONDON, J. 1984. Le Mexique puni [1914]. — 10/18, Union générale d'éditions, Paris, pp. 55, 122, 126.
- [19] Thomas Mann, L'esprit de l'Allemagne et son avenir entre la mystique slave et la latinité, *L'Europe nouvelle*, 14 mars 1925.
- [20] LEROUX, *L'épouse du Soleil*, pp. 28, 39, 47.
- [21] SADOUL, Entretiens avec Hergé, p. 106 ; PEETERS dans L'œuvre intégrale d'Hergé 7, p. 17 ; ASSOULINE, Hergé, p. 362.

- [22] INCA GARCILASO DE LA VEGA 1982. Commentaires royaux sur le Pérou des Incas. — FM/La Découverte, Paris, 3 vol., t. 1, pp. 226-227 (livre 2, chap. 23) ; COVO, B. 1964. Obras. Madrid, Biblioteca de Autores Españoles XCI-XCII, 2 vol., t. 2, pp. 158-159. L'auteur ajoute que les missionnaires ont obtenu de grands succès dans la conversion des Indiens en leur prédisant les éclipses. Pour les Aztèques : DE SAHAGUN, B. Códice Florentino. — livre 7, fol. 1.
- [23] Benoît PEETERS, dans un extrait d'entretien publié dans *Le Ligueur*, semaine du 12 au 18 octobre 1996, à l'occasion d'une émission de la RTBF du 18 octobre.
- [24] SOUMOIS, Dossier Tintin, pp. 203-204.

Identité «à la carte» — Représentations littéraires de papiers d'identité en Afrique *

par

János RIESZ **

MOTS-CLES. — Recensement ; Oralité-écriture ; Pièces d'identité ; Société orale ; Lomami TCHIBAMBA ; Ousmane SEMBENE ; Jean-Marie ADIAFFI.

RESUME. — La domination coloniale européenne sur de vastes parties de l'Afrique a entre autres institué une culture écrite comme condition *sine qua non* de la domination et du contrôle bureaucratique. Le noyau, puisque instrument fondamental de domination pour la bureaucratie, en est un recensement nominatif, «instrument indispensable à l'organisation bureaucratique des impôts, du recrutement militaire et du travail» (SPITTLER 1981, p. 115). Ces papiers qu'on exige dans les occasions les plus diverses, deviennent les signes extérieurs de l'enregistrement bureaucratique de l'être humain dans les colonies : carte d'imposition attestant le paiement des impôts, cartes d'aptitude militaire, cartes de vaccination, laissez-passer — et dernier degré — «carte d'identité». Si le recensement est «la forme de savoir que la puissance de domination a des individus» (Trutz von TROTHA 1994, p. 396), on peut alors définir les différents papiers comme «petite monnaie» de cette forme de savoir. Ces papiers ont de tout temps été ressentis par les populations africaines comme les instruments et les symboles de leur oppression. Bernard DADIE (Côte-d'Ivoire) mentionne dans son journal de prison (1981, p. 103), à la date du 18 novembre 1949, qu'à compter du 1^{er} janvier 1950, tous les habitants de la colonie devront posséder une carte d'identité, ce qu'il commente ainsi : «Une raison de plus pour mettre les gens en prison». Dans cette conférence, nous essaierons, à partir de textes littéraires, de montrer quels problèmes et quelles difficultés l'introduction de documents administratifs écrits a générés chez les populations concernées. Comme textes de base, nous prendrons la nouvelle «Le Mandat» (1966) d'Ousmane SEMBENE (Sénégal) et le roman «La carte d'identité» (1980) de Jean-Marie ADIAFFI (Côte-d'Ivoire).

TREFWOORDEN. — Volkstelling ; Oraliteit-geschrift ; Identiteitspapieren ; Orale maatschappij ; Lomami TCHIBAMBA ; Ousmane SEMBENE ; Jean-Marie ADIAFFI.

SAMENVATTING. — *Identiteit à la carte — Identiteitspapieren in de Afrikaanse literatuur.* — De Europese koloniale heerschappij over grote delen van Afrika heeft o.m. een geschreven cultuur als *conditio sine qua non* voor de bureaucratische overheersing en controle ingevoerd. Kern — vermits een fundamenteel instrument van

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 17 juin 1997. Texte reçu le 30 juillet 1997.

** Membre correspondant de l'Académie ; Lehrstuhl für Romanische Literaturwissenschaft und Komparatistik, Universität Bayreuth, Kämmereigasse 4, D-95444 Bayreuth (Allemagne).

gezag voor de bureaucratie — hiervan is een nominatieve inventaris, „onmisbaar instrument bij de bureaucratische organisatie van belastingen, militaire recruterende en werk” (SPITTLER 1981, p. 115). De papieren die in de meest verscheiden omstandigheden vereist worden, zijn de uiterlijke tekenen van de bureaucratische registratie van het menselijk wezen in de koloniën: het aanslagbiljet als bewijs van betaling van belastingen, het geschiktheidsattest voor militaire dienst, de inentingsbewijzen en — toppunt van al — de „identiteitskaart” als pasje. Indien deze inventaris de uitdrukking is van de kennis van het heersen over individuen (Trutz von TROTHA 1994, p. 396), dan kunnen wij de verschillende vormen van papieren omschrijven als de pasmunt van deze vorm van kennis. De Afrikaanse volkeren hebben deze papieren steeds als instrumenten en symbolen van hun onderdrukking ervaren. In zijn gevangenisdagboek (1981, p. 103) schrijft Bernard DADIE (Ivoorkust) op 18 november 1949 dat vanaf 1 januari 1950 alle inwoners van de kolonie een identiteitskaart zullen moeten bezitten, met als commentaar: „een reden te meer om de mensen aan te sluiten”. In deze uiteenzetting proberen we aan de hand van literaire teksten aan te tonen met welke problemen en moeilijkheden de betrokken bevolkingen bij de invoering van geschreven administratieve documenten geconfronteerd werden. Basisteksten zijn de novelle „Le Mandat” (1966) van Ousmane SEMBENE (Senegal) en de roman „La carte d’identité” (1980) van Jean-Marie ADIAFFI (Ivoorkust).

KEYWORDS. — Census ; Oral Character-writing ; Identity Papers ; Oral Society ; Lomami TCHIBAMBA ; Ousmane SEMBENE ; Jean-Marie ADIAFFI.

SUMMARY. — A la carte *Identity — Identification Documents in Literary Representation in Africa*. — The introduction of a written culture is one of the major influences of European hegemony in Africa. Part and parcel of this system of control was the census, “a bureaucratic instrument which established a basis for taxation, the draft, and work projects” (SPITTLER 1981, p. 115). Documents of several kinds, the outward mark of bureaucratic control of the colonized, were requested on every occasion as proof of payment of taxes, of performance of military service, of vaccination, and especially the identity card as *laissez-passer*. If the census represents the “knowledge expressing dominion over individuals” (Trutz von TROTHA 1994, p. 396), then its tokens are the various forms of identification papers. The African population has always understood identity cards as symbols of their oppression. On 18 November 1949 Bernard DADIE noted in his prison diary that from 1 January 1950, all inhabitants of the colony (Ivory Coast) would be obliged to have an identity card. He commented on the new measure, describing it as “another excuse to imprison people” (1981, p. 103). On this ground my study of literary texts attempts to show how the introduction of identification papers affected the indigenous population. Ousmane SEMBENE’s novella “Le Mandat” (1966) and Jean-Marie ADIAFFI’s novel “La carte d’identité” (1980) form the basis of my analysis.

1. Introduction

Entre les mois de mars et d’août 1996, l’opinion publique en France suivait de très près les événements concernant quelques centaines d’Africains, pour la plupart des Maliens, qui avaient cherché refuge dans des églises ou d’autres

bâtiments publics parce qu'ils n'avaient pas de permis de séjour valable. Les points culminants de ces événements furent l'expulsion — à deux reprises — de plus de trois cents immigrés de l'Afrique noire des églises Saint-Ambroise (le 22 mars) et Saint-Bernard (le 23 août), expulsions dont les images furent retransmises par grand nombre de stations de télévision du monde entier.

Ce qui nous semble intéressant, par rapport à notre thématique, c'est le fait que ces immigrés, dont certains vivaient — avec leurs familles — depuis plus de dix ans en France, furent dénommés des «sans-papiers», dans une forme elliptique aussi simplement des «sans» ; on put lire aussi parfois la forme féminine «sans-papières», donc : «les sans-papiers et les sans-papières». La situation compliquée, et variable d'un cas à l'autre, de ces immigrés, se voyait donc réduite à leur statut d'hommes (et de femmes) sans papiers valables. A côté de l'évidence linguistique de cette dénomination, il faut souligner certaines connotations sémantiques telles : sans papiers — sans écriture — sans culture — des étrangers.

Parmi les écrivains et intellectuels africains qui ont pris la parole dans les débats autour des sans-papiers, l'intervention de l'auteur guinéen Tierno Monénembo, dans *Libération* du 20 septembre, me semble particulièrement intéressante. Dans un article intitulé «L'Afrique et les chiffons de papiers», il rappelle, la mémoire de longue durée de l'ex-colonisé aidant, que l'histoire des relations entre l'Afrique et l'Europe de ces derniers siècles pourrait être décrite comme une guerre de papiers : des papiers qu'on avait présentés ou refusés aux Africains, avec lesquels on les avait vendus ou mis en dépendance, avec lesquels on les avait attirés dans des écoles et rendus esclaves d'une langue étrangère et d'un système juridique et politique étranger ; des papiers toujours différents mais qui n'avaient qu'un seul but : accroître et approfondir la dépendance des Africains envers l'Europe, les rendre prisonniers d'un système dont ils ne comprenaient guère le fonctionnement. Je cite : «Faudrait une sacrée mémoire, c'est vrai, pour distinguer un certificat d'études d'un passe, un carnet de tirailleur d'une carte de séjour». [1] *

Même après les Indépendances, selon Monénembo, les Africains seraient restés prisonniers de tous ces papiers officiels qui avaient maintenant pour nom «déclaration d'indépendance», «traité de coopération», mais qui n'auraient toujours pas d'autre but que de maintenir et éterniser la dépendance du continent africain, un système — «de type néobrejnévien» — dont la France aurait finalement autant à souffrir que les Etats africains : «un système arrogant et susceptible ; replié sur lui-même et instinctivement réfractaire aux transformations de l'époque».

L'article de Tierno Monénembo, au ton ironique voire sarcastique, semble presque dépasser son but : tant d'excitation pour un peu de papier ? Il ne

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux notes pp. 300-301.

s'explique que si on le replace dans une perspective historique, pour voir dans quelle mesure la mémoire collective des Africains, des anciens colonisés, a été marquée par l'introduction (devrais-je dire «intrusion» ?) de l'écriture, d'une bureaucratie exigeant toutes sortes de papiers pour exercer et maintenir le pouvoir sur une population à dominante rurale et sans écriture.

Il s'agit là d'une différence fondamentale entre les sociétés anciennes et nos sociétés modernes, nationales, bureaucratiques. Comme l'a décrit Jean-Loup AMSELLE [2] : «Les sociétés anciennes ou exotiques sont en effet des sociétés à identité 'souple' [...], parce que les statuts sociaux y sont d'une très grande plasticité. Pour définir le mode d'identification de ces sociétés, nous pourrions les caractériser comme des ensembles flous qui, contrairement à une idée reçue, laissent une grande place à la nouveauté et à l'invention. Une telle fluidité est loin de caractériser les sociétés modernes qui figent à ce point l'identité qu'elles la font figurer sur des cartes infalsifiables».

Je vais me limiter ici à des exemples littéraires et n'évoquer que brièvement les textes juridiques, la législation en matière de «papiers d'identité». Comme l'a montré Jean-Robert HENRY [3], «L'identité imaginée par le droit» n'est pas la même que celle qui est exprimée dans les textes littéraires — de l'époque coloniale ou post-Indépendance. Le discours littéraire peut néanmoins être considéré comme complémentaire au discours juridique, et «révélateur des non-dits du droit» : «Alors que la littérature exprime presque directement les fantasmes de la relation coloniale, le discours juridique offre une expression très censurée ou sublimée de ces fantasmes.» Dans ce qui suit, je présenterai mes exemples en deux étapes, qui correspondent *grosso modo* à l'évolution de la bureaucratie coloniale : (1) le recensement et ses effets sur les hommes et femmes concernés ; (2) la carte d'identité (et autres pièces d'identité) comme symbole d'une identité imposée par l'étranger.

2. Recensement

Gerd SPITTLER, dans son livre sur l'administration française en Afrique-Occidentale française entre 1919 et 1939 [4], a souligné l'importance d'un recensement nominatif comme instrument fondamental de domination pour la bureaucratie : «instrument indispensable à l'organisation bureaucratique des impôts, du recrutement militaire et du travail».

Le résultat visible de ces recensements consiste en des papiers de nature et de dénominations différentes qui deviennent les signes extérieurs de l'enregistrement bureaucratique de l'être humain dans les colonies : carte d'imposition attestant le paiement des impôts, cartes d'aptitude militaire, carte de vaccination, laissez-passer et — dernier degré — carte d'identité. Si le recensement est «la forme de savoir que la puissance de domination a des individus» [5], on peut alors définir les différents papiers comme la «petite monnaie» de cette forme de savoir. Quels sont les effets de cette histoire sans

fin — la bureaucratisation du monde — sur les individus ? Comment en parlent les textes littéraires ?

Permettez-moi d'abord de remonter dans notre propre Histoire judéo-européenne pour montrer que le thème du recensement dans les textes littéraires ne date pas d'aujourd'hui, pas même de notre siècle. Dans le Deuxième Livre de Samuel de l'*Ancien Testament* (chapitre 24) il nous est narré comment la colère de Yahvé s'enflamma contre les Israélites et comment il excita le roi David contre eux en lui commandant de dénombrer Israël et Juda. Après avoir rempli ce commandement, David se rend compte qu'il a commis un péché, voire une folie : «Après cela le cœur de David lui battit d'avoir recensé le peuple et il dit à Yahvé : 'C'est un grand péché que j'ai commis. Maintenant, Yahvé veuille pardonner cette faute à ton serviteur, car j'ai commis une grande folie'» (v. 10). Dans la version ultérieure du Premier Livre des Chroniques (chapitre 21), c'est d'ailleurs Satan qui se dresse contre Israël et incite David à dénombrer les Israélites, ce que le commentaire de la *Bible de Jérusalem* présente comme signe d'une «théologie plus évoluée».

J'aimerais vous lire une version datant du Moyen Age (fin du XIII^e siècle) italien de cette même histoire, tirée du *Novellino*, premier recueil de nouvelles dans les littératures européennes, où la Novella no 6 nous raconte «Comment au roi David vint l'envie de savoir combien étaient ses sujets» [6] :

Le roi David, roi par la bonté de Dieu, qui de berger l'avait fait seigneur, fut pris un jour du désir de savoir à tout prix combien étaient ses sujets. Et ce fut là un acte de vanité, qui fort déplut à Dieu ; aussi lui envoya-t-il son ange, lui faisant dire ceci : — David, tu as péché ; voici ce que ton Seigneur m'envoie te dire : que veux-tu, être frappé de maladie pendant trois ans, être trois mois aux mains de tes ennemis, ou te remettre entre les mains de ton Seigneur, à son jugement ? — David répondit : — Je me remets entre les mains de mon Seigneur, qu'il fasse de moi ce qu'il lui plaît.

Or donc, que fit Dieu ? Il le punit selon sa faute, lui ôtant par la mort presque la plus grande partie de son peuple, puisqu'il avait tiré vanité de son grand nombre ; ainsi, il le diminua, et en réduisit le nombre. Il advint qu'un jour, alors qu'il chevauchait, David vit l'ange du Seigneur avec une épée nue, qui allait tuant. Et au moment même où celui-ci allait frapper un homme, David mit pied à terre et dit : — Par Dieu, Messire, grâce ! Ne tue pas les innocents, mais tue-moi, moi, car c'est ma faute. — Alors, pour la bonté de ces paroles, Dieu épargna le peuple, et mit fin au massacre.

Par rapport à l'Ancien Testament, le caractère «moderne» de cette version saute aux yeux : l'initiative du recensement ne vient plus de l'extérieur — Dieu ou Satan —, mais naît d'un égarement du cœur de David même : c'est le péché de la vanité et de la soif de gloire qui a poussé David à vouloir savoir le nombre de ses sujets. De même, le choix entre trois formes de punition est «individualisé». Celle qui sera choisie n'est plus concrétisée comme «peste», mais elle correspond au système du *contrappasso* (que nous trouvons comme

principe dans l'*Enfer* de Dante), analogie entre le péché et sa punition. Finalement, le pardon accordé par Dieu n'est plus le résultat de sacrifices compliqués et de rituels comme dans la Bible, mais le résultat et la récompense d'un sentiment «spontané» de miséricorde et d'un geste d'amour envers le prochain qui apaisent le courroux de Dieu.

J'ai choisi cet exemple de la tradition européenne pour illustrer que dans les exemples qui vont suivre, il ne s'agit pas en premier lieu d'un comportement de peuples «exotiques» ou «sauvages», mais bien d'attitudes de sociétés à structure orale où l'opération qui consiste à compter des vivants, des êtres humains, est entourée de tabous et peut porter malheur.

Mon premier exemple africain sera un roman de l'auteur sénégalais Ousmane SEMBENE où cette interdiction de compter les humains s'annonce déjà dans le titre : *Les bouts de bois de Dieu* (dans le sous-titre wolof : *Banti maam Yälla*) de 1960 [7], roman qui présente la grève des cheminots sur la ligne Dakar-Niger, grève à laquelle l'auteur avait lui-même participé en tant qu'ouvrier et syndicaliste. Le titre est expliqué par l'auteur dans une note en bas de page : «Une superstition veut que l'on compte des bouts de bois à la place des êtres vivants pour ne pas abrégé le cours de leur vie» (p. 77). Khadi FALL, dans sa thèse soutenue à l'Université de Hanovre (où elle fait la comparaison entre la version française, sa traduction allemande et la version «originale» en wolof, reconstruite par elle), va plus loin dans l'explication du titre. Selon Khady FALL, la traduction littérale du titre en wolof serait «Les bois de Dieu» et non : «Les bouts de bois de Dieu». Ce ne sont pas les «bouts» d'un arbre qu'entendent les Wolofs quand ils parlent d'êtres humains, mais les arbres (les bois) qui dans leur variété symboliseraient les êtres humains. Chaque arbre, chaque «bois» présenterait un être humain, non seulement comme forme, mais aussi comme matériau [8].

Le procédé qui consiste à appeler des êtres vivants «Bois de Dieu» en les comptant, n'aurait rien de négatif dans la croyance populaire ; celui qui s'exprime ainsi voudrait attirer sur les êtres humains les forces salutaires contenues dans les arbres (p. 61). Dans ce sens, l'auteur emploierait la métaphore des «Bois de Dieu» quand il souligne la responsabilité de Ramatoulaye qui, depuis le début de la grève, «était devenue plus réservée, plus dure aussi peut-être. Ses responsabilités s'étaient accrues car la maison dont elle était l'aînée était grande : vingt *Bouts-de-bois-de-Dieu*. Il n'y avait plus de temps pour bavarder ou gémir» (p. 77). Et la métaphore sera définitivement éclaircie quand l'auteur parlera de la division du travail entre les deux leaders de la grève, Bakoyoko et Lahbib : «Bakayoko était l'âme de la grève, Lahbib, le sérieux, le réfléchi, le calme, le modeste Lahbib, en était le cerveau. Lahbib comptait les *Bouts de bois de Dieu*, les pesait, les estimait, les alignait, mais la sève qui était en eux venait de Bakayoko» (pp. 290 s.). Donc, d'un côté : on compte, on pèse, on range, on distribue,

on donne à chacun sa place et ses tâches ; de l'autre côté : il faut leur insuffler la vie, faire circuler la sève.

Cette distinction entre un compte numérique, dans le sens d'un recensement, et la prise en charge des êtres humains qui n'oublie pas l'âme éternelle de ces êtres, leur souffle divin, est clairement exprimée dans une des scènes les plus pathétiques et les plus dramatiques du roman. Cette scène se déroule pendant la marche historique des femmes des grévistes de Thiès à Dakar, le long des rails ; les deux premiers jours les femmes — encouragées par les cris et les chants des villageois — ont fait un bon bout de chemin. Le troisième jour, sous l'effet du soleil et de la chaleur, elles commencent à ralentir. Quelques femmes, surtout celles qui sont un peu plus corpulentes, ont du mal à suivre, et le cortège s'étire. Des arbres et des oiseaux, qui selon de vieilles croyances incarnent l'esprit du mal, contribuent également à freiner leur élan.

C'est alors que Penda, avec le soutien de Boubacar, essaie de les encourager, de les pousser en avant. Sur les bords du chemin, une centaine de femmes environ se sont assises et se sont aménagé de petits abris contre le soleil. Certaines dorment déjà. Les femmes s'opposent aux exhortations de Penda qu'elles considèrent comme une *piting* (putain), parce qu'elle ne peut pas avoir d'enfants et a la réputation que les hommes lui courent après. Penda se met en colère et réagit avec une force et une violence presque bibliques : elle détruit les fragiles abris et renverse à coups de pied les branches, arrache pagnes et camisoles au milieu des cris et des protestations des femmes. Et comme argument-massue pour les persuader définitivement, elle lève les doigts un à un et commence à compter les retardataires : un, deux, trois, quatre ... Les réactions des femmes devant ce geste peuvent nous paraître extrêmes ; elles montrent de toute façon quelles peurs, quelles angoisses peut susciter ce geste (pp. 301 s.) :

- Tu n'as pas le droit de faire ça, sorcière ! cria Awa.
- Ne nous dénombre pas, s'il te plaît, dit la Séni en se levant précipitamment, nous sommes des Bouts-de-bois-de-Dieu, tu nous ferais mourir !
- Je veux savoir combien vous êtes contre la grève, dit Penda ... cinq, six, sept, huit ...
- Arrête, tu nous dévores toutes crues ! — Awa se leva à son tour : — Mon rêve était donc vrai ! J'ai rêvé que des spectres armés de couteaux pointus venaient me couper en morceaux pour me manger !

Pleines de colère et de crainte, les femmes se lèvent et reprennent la marche. Quand, une heure après, elles arrivent à l'endroit prévu pour la halte, elles sont mal accueillies, la plupart des premières arrivées dorment déjà.

Comment expliquer le fait que des femmes, qui par ailleurs ne manquent pas de courage, se rendent sans plus discuter devant cet argument qui consiste simplement à les dénombrer ? Comme s'il y allait de leur vie et de leur mort. Peut-être y va-t-il de leur vie et de leur mort.

Papa Samba DIOP explique dans un article intitulé : «*Les bouts de bois de Dieu* : la lettre et l'allusion» [8] les croyances qu'il faut voir derrière un tel comportement :

Le créateur, après avoir avec une plume de roseau écrit les hommes, les aurait, de simples *bouts de bois* qu'ils étaient, animés, en leur insufflant la sève de vie. Pour écrire, il a fallu tremper (*samp*) la plume dans de l'encre (*daa*). Or, c'est le même verbe wolof, *samp*, qui indique à la fois l'acte de tremper et celui de planter, l'idée sous-entendue étant *planter des bouts de bois*, métaphore du peuplement de la terre par les hommes. Et la seconde idée véhiculée par la métaphore de *banti maam yàlla* est que l'acte d'écrire (*bind*) est équivalent à celui de nommer (*tudd*). Aussi nommer c'est posséder. Par conséquent, les *bouts de bois* plantés par une instance transcendente, lui appartiennent sans partage : les *bouts de bois de Dieu*.

Compter les êtres humains, procéder à leur recensement, c'est donc nier la toute-puissance de Dieu, et cela signifie dès lors leur enlever la vision d'une vie après la mort. Le bois peut ainsi signifier la vie et la mort, selon qu'il est sec ou parcouru par les sèves de la vie. Les sèves sont au centre de la vie, de la matrice de laquelle découlent la vie et sa fraîcheur, l'eau et la chaleur. Le bois devient le symbole de la maternité qui maintient la paix au monde, l'équilibre harmonieux du monde créé, le mystère du retour éternel des saisons et de la vie.

Devant cet arrière-plan, nous comprenons mieux comment les mesures de recensement des instances coloniales signifient une agression pour les sociétés africaines concernées : il ne s'agit pas seulement d'être saisi pour l'impôt, recruté pour le service militaire ou mis sur une liste de vaccination. Il s'agit de pouvoir survivre dans son intégrité culturelle et personnelle.

3. Passeports — cartes d'identité

Le *Handwörterbuch zur deutschen Rechtsgeschichte* [10] définit la fonction du passeport comme suit : «Der Paß dient sowohl der Aufsicht über seinen Inhaber wie auch seinem Schutze wie endlich dem Schutz der Gemeinschaft vor dem Fremden.» Le passeport servirait à surveiller son détenteur, ainsi qu'à le protéger, et finalement à protéger la communauté devant les étrangers. Par rapport à l'individu donc : surveillance, contrôle, recensement, sujétion — quand il est dans son propre pays. Quand il franchit les frontières de son pays, le passeport lui garantit la protection de son pays d'origine ou du pays d'accueil. En Europe, l'origine du passeport dans le sens moderne remonte au XIII^e siècle (comme le *Novellino*, déjà cité). C'est avec Frédéric II, roi de Sicile et Empereur germanique (1220-1250) que naissent, avec la première bureaucratie moderne, le passeport et les autres pièces d'identité. Mais on voit aussi ailleurs en Europe l'obligation pour des non-sédentaires d'avoir des pièces d'identité écrites sur eux. Cela reflète de profonds changements dans

la mentalité des Européens de l'époque que je ne peux qu'évoquer : conformité entre un original et sa copie ; fixation de lieu et de date ; invariabilité du nom ; nouvelle perception du temps, de la durée ; importance de la signature personnelle. Les pièces d'identité modernes contiennent d'autres informations encore, permettant l'identification de la personne en question : couleur des yeux et des cheveux ; forme du visage, du nez ; taille ; et l'élément peut-être le plus révolutionnaire depuis notre siècle, la photo-portrait.

Cette évolution, qui va des premiers passeports du Moyen Age aux cartes d'identité d'aujourd'hui, a mis plusieurs siècles en Europe ; elle s'est déroulée dans les colonies européennes en Afrique en moins d'une génération, et a donc confronté les populations africaines à des changements et des ruptures dans leur comportement et leur vision du monde qui étaient difficiles à accepter.

Ce qui est étonnant à première vue, c'est avec quel amour du détail les législateurs coloniaux se sont efforcés de régler les moindres problèmes de la législation en la matière. Je choisis — pour des raisons évidentes — le *Corpus des Codes et Lois du Congo belge* : «Textes annotés d'après les rapports du conseil colonial, les instructions officielles et la jurisprudence des tribunaux», recueillis par Léon Strouvens et Pierre Piron [11]. Dans ce volume de près de 1 500 pages, les paragraphes traitant des passeports et autres pièces d'identité se trouvent en des endroits bien différents. Dans le code civil, sous des en-têtes comme «Droits de chancellerie», «Législation de signatures» (pp. 81 s.), où sont définies les instances compétentes pour délivrer les papiers en question. Un peu plus loin : «Immigration et Immatriculation» (pp. 94 s.), paragraphe qui traite de l'entrée et de la sortie dans la colonie et du devoir de se présenter auprès des autorités de la colonie. Dans le code pénal sous des en-têtes comme «De la contrefaçon ou falsification des sceaux, timbres, poinçons, marques, etc.» (p. 122) ou «Identification, Résidence et Déplacements» (pp. 842 s.), particulièrement : «Résidence et Séjour dans les Centres européens» (p. 848) et «Circonscriptions indigènes» (pp. 769 s.).

A titre d'exemple, je choisis quelques paragraphes qui peuvent illustrer un peu «l'esprit» de ces lois ; ainsi lisons-nous dans le chapitre «Circonscriptions indigènes» au deuxième paragraphe : «Les populations indigènes sont recensées par voie d'inscription dans les circonscriptions indigènes ou, à défaut, dans les territoires dont elles relèvent». Au § 3 : «Tout indigène adulte de l'un ou de l'autre sexe, établi dans le territoire de la colonie, est tenu de se présenter spontanément à la formalité de l'inscription. [...] cette inscription donne lieu à la délivrance d'un certificat d'identité». Et le § 5 : «Aucun indigène n'est autorisé à quitter pendant une période continue de plus de trente jours la circonscription dont il fait partie, qu'à la condition d'obtenir un passeport de mutation de l'administrateur territorial ou de son délégué».

Pour l'essentiel, on peut dire de ces lois concernant l'«identification» des indigènes qu'elles visent un contrôle sans faille de tous les mouvements des

indigènes, une surveillance totale et permanente. Quelquefois, le législateur avance des intérêts supérieurs, «humains» ou «humanitaires», pour justifier les mesures prises et les lois en vigueur. Par exemple, dans le préambule de la loi du 11 septembre 1922 qui règle la «Résidence et le Séjour dans les Centres européens» nous lisons :

Considérant que, pour éviter la désagrégation des sociétés indigènes et des institutions indigènes d'une part et d'autre part, assurer le maintien du bon ordre dans les agglomérations indigènes des centres européens et y enrayer le développement du vagabondage et de la prostitution, il est nécessaire de réglementer le séjour dans les circonscriptions urbaines et dans certaines agglomérations de la province de l'Equateur, les indigènes du Congo belge et des colonies voisines, ainsi que de toutes les personnes de couleur ayant un état de civilisation analogue.

Ce qui me semble être le dénominateur commun de toutes ces lois, décrets, arrêtés, etc., c'est ce que Trutz von Trottha dit de toute domination en général et de la domination coloniale en particulier, à savoir : «Herrschaft beinhaltet, Menschen fesseln zu können und immer, wenn auch in unterschiedlichem Grade, zu fesseln. Das Zeughaus der Fesseln ist von atemberaubender Vielfalt» (p. 70). Après ma lecture des lois et codes coloniaux, j'ajouterais volontiers que l'imagination des juristes coloniaux dépasse, et de loin, celle des romanciers quand il s'agit d'inventer des «chaînes» de toutes sortes.

4. Les exemples littéraires

Les auteurs africains qui, dans leurs ouvrages, parlent de l'époque coloniale et de ses séquelles dans la période après l'indépendance, évoquent très souvent les contraintes liées à des pièces d'identités, passeports et autres. Dans deux romans, publiés à moins d'un an de distance, la «carte d'identité» est même au centre de l'action et de la réflexion ; elle devient, pour ainsi dire, le symbole de tout le système colonial, de ses injustices et de la révolte des Africains contre ce système. Je parle du roman *La carte d'identité* de l'auteur ivoirien Jean-Marie ADIAFFI, publié en 1980, et du «roman» *Ngemena* de Lomami TCHIBAMBA, publié aux éditions CLE à Yaoundé en 1981. Les deux romans font le «procès» du système colonial, du colonialisme — l'un français, l'autre belge — dans sa totalité et se servent, comme «motif» central, comme symbole qui représente le système dans ce qu'il a à la fois de plus tangible et de plus anodin, d'une pièce d'identité. Nous verrons d'autres parallèles au-delà de cet élément déjà très significatif.

4.1. J.-M. ADIAFFI : LA CARTE D'IDENTITE (1980)

C'est l'auteur lui-même qui a déclaré, dans une interview donnée en 1986 à Bayreuth, qu'avec ce roman il voulait faire le «procès au colonialisme». Eriger un Tribunal, où les rôles seraient renversés, où les Noirs seraient les

juges, les Blancs des accusés. A la place de «colonialisme», Adiaffi préfère d'ailleurs parler d'«occupation», occupation qui, par rapport à l'histoire du continent africain, ne représenterait qu'un court moment.

En cette période d'occupation, le lecteur est témoin d'un récit où le prince Agni du nom de Méléoudouman — ce qui peut signifier, selon l'intonation : «j'ai un nom» ou «je n'ai pas de nom» — est amené devant le Commandant de Cercle français et accusé et interrogé pour un crime qu'on ne lui précise pas ; il sera torturé par un milicien jusqu'à devenir aveugle. Comme il ne peut pas présenter sa carte d'identité, il aura un délai de sept jours pour la retrouver. Méléoudouman, accompagné de sa petite fille Eba Ya, commence sa longue marche pour retrouver la pièce perdue.

Au cours de ses pérégrinations, pendant les sept jours de la semaine sainte de son peuple [Agni], il fait le tour de toutes les stations de la présence coloniale : l'école, l'église, les quartiers européens de la ville. On finit par retrouver la pièce d'identité dans la prison même où on l'avait égarée. La recherche fut donc vaine. Mais au cours de cette action minimale — recherche d'un objet inexistant — l'auteur fait se déclencher un véritable ouragan de paroles et de discours : monologues et dialogues, accusations et engueulades, réflexions sobres et cris douloureux, attaques et retraites, règlement de compte historique et regard visionnaire vers l'avenir. Dans cet océan de mots et de phrases, le lecteur reconnaît des pièces détachées, des citations littéraires et historiques, de la civilisation française, européenne mais aussi de celle de l'auteur, celle du peuple Agni. Il y a de la polémique outrancière, des attaques qui peuvent apparaître «sans fond» et des questions «ultimes». L'auteur fait parler ses personnages mais il répète aussi ce qu'ils n'oseraient pas dire (*en italiques* dans le texte) et il se mêle constamment à leurs débats : avec des explications, ses commentaires, consentement et protestation ; il peut s'adresser au lecteur, mais aussi parler «à côté». Le tout semble attiré par une sorte de maelström de mots et d'idées, d'images et de réflexions. Il «vomit» (c'est le terme employé par l'auteur) tout le «poison» colonial.

Au comble de cette dispute, au milieu de ce feu d'artifice de mots et de figures de rhétorique, nous voyons les deux pages où le prince Méléoudouman développe, dans un discours plein d'emphase et de pathétique, sa conception de l'Identité, opposée à celle représentée par la carte d'identité, devant le Commandant de Cercle auquel les indigènes avaient donné le nom de Kakatika (monstre géant). (pp. 28 ss.)

D'un côté, une conception européenne, qui se tient aux informations «objectives» en apparence, celle de la carte d'identité, et de l'autre une conception africaine qui a recours au sang et à l'origine, qui se fonde sur l'histoire, se légitime par le rang de chacun dans la société, son «identification» par les autres. Par contre, une carte d'identité est un morceau de papier, une carte parmi beaucoup d'autres qui ne saurait donner une identité à celui qui n'en a pas.

La suite de l'action confirme cette vision africaine du prince Agni : la carte d'identité, la perte de la carte d'identité n'étaient qu'un prétexte — et peut-être un symbole — pour intimider l'Africain, pour le torturer et le rendre infirme. A la fin, Méléoudouman — et avec lui le lecteur — apprend que la carte d'identité se trouvait chez le Commandant de Cercle qui, lui, doutait de l'authenticité du document et voulait voir si Méléoudouman pouvait en apporter une autre, la «vraie» carte d'identité.

La carte d'identité se révèle donc être une ruse pour mettre à l'épreuve l'Africain, preuve identitaire, mais avec un autre résultat que celui escompté par le détenteur du pouvoir. Au lieu d'accepter l'identité imposée par l'occupant — au moyen de la carte — l'identité africaine se trouve renforcée après la bataille ; même quand le Commandant de Cercle découvre que Méléoudouman a fait des études en France, qu'il maîtrise donc la langue française et a adopté la culture française, ce qui change tout de suite son comportement. Le retour à l'Afrique, la ré-appropriation de l'identité africaine ne se fait donc pas par ignorance ou manque de «culture», mais par une décision réfléchie et une conscience mûrie après une lutte pour la vie.

4.2. LOMANI TCHIBAMBA : NGEMENA (1981)

Le «roman» *Ngemena*, qui compte à peine plus de cent pages, du «patriarche» de la littérature de l'ex-Congo belge [12], âgé de 67 ans à l'époque de sa parution, est lui aussi présenté, sur le quatrième de couverture, comme une «déposition devant le tribunal de l'Histoire». Ici aussi, comme dans le roman d'Adiaffi, il est question de l'ensemble du système colonial (même s'il s'agit ici de sa concrétisation historique au Congo belge) ; ici aussi, la trame de l'histoire est plutôt ténue : un voyage initiatique qui mène à plusieurs stations de la présence coloniale, dont le représentant — à l'instar du Commandant de cercle d'Adiaffi — se caractérise par sa méchanceté et sa brutalité, son entêtement et son manque de scrupules. Le voyage lui-même — voyage de congés devant durer deux mois et mener le protagoniste de Kinshasa à Lisala, via Businga, Karawa, Gemena — est encadré de deux longues digressions : au début (pp. 5-26) sur l'«atmosphère» qui régnait en 1948, trois ans après la fin de la guerre et sur fond du système d'apartheid en Afrique du Sud, où de nombreux Belges avaient passé une partie des années de guerre ; et à la fin (pp. 84-109) sur les «réprouvés» de Gemena, au nombre desquels le protagoniste devra dorénavant être compté.

Et de nouveau — comme chez J.-M. Adiaffi — c'est le motif des papiers d'«identité» qui unit les deux parties du roman («récit» et «discours»), question alors d'une brûlante actualité au Congo belge, du fait du passage de quelques élus du «Régime d'Indigénat» au «Statut d'Évolué», avec le changement en parallèle du «Livret d'Identité» (délivré par le «Service d'Identification du Bureau Indigène») en «Carte d'Identité» (délivrée par le «Service d'Immatriculation à l'Etat Civil»).

La vie quotidienne de l'indigène est déterminée par des papiers en tous genres. On rappelle la législation dans ses moindres détails : «Vingt heures passées, la présence de tout indigène était interdite en ville, sauf les sentinelles et les domestiques couverts par un laissez-passer à l'appui d'un 'carnet de travail' [...]» (p. 15). Le passage du statut d'«indigène» à celui d'«évolué» est une véritable course d'obstacles, au cours de laquelle il faut de nouveau fournir un nombre très élevé d'«attestations» et de «certificats». Par ailleurs, il faut passer de véritables tests d'intelligence («tests de maturité») comprenant : «des items verbaux», «rassemblement de puzzles», «calculs mentaux ultra-rapides», «discernement d'images imbriquées», etc.

Le «salaire» de toutes ces peines — le «Statut d'Évolué» — a pour conséquence une surveillance encore plus étroite et un contrôle permanent, dont on ne sait pas s'il compense les privilèges obtenus : «leurs propos, leurs attitudes, la ponctualité au lieu de travail, l'attention et les soins pour le travail qu'ils avaient à faire..., tout et tout chez eux était suivi avec une vigilance particulière. [...] Ils étaient ainsi tenus de 'se conduire de façon brillamment exemplaire partout et à tout instant' [...]» (p. 19). On vit même apparaître une sorte de manuel de conduite (*vade mecum*) pour les Évolués-Immatriculés, qui devait leur apprendre comment se comporter avec dignité et discipline dans toutes les situations de la vie.

Dans la droite ligne du principe «diviser pour régner» appliqué dans tous les autres domaines par les tenants du pouvoir colonial, la séparation entre «Indigènes» et «Évolués» a elle aussi pour conséquence que ceux qui ont connu cette ascension (ou cette sélection, reconnaissables à leurs papiers) sont méprisés et tenus à distance tout à la fois par leurs frères africains et par la société coloniale, attitude qui s'étend bientôt à tous les «intellectuels» indigènes : «tous les intellectuels, immatriculés ou non, furent ridiculisés, décriés, détestés ostensiblement, tant par les Coloniaux que par les indigènes 'non évolués' [...]» (p. 21).

L'exemple du protagoniste du récit *Ngemena*, Pualo Mopodime, commis de première classe du Gouvernement Général [Gouga] au Service du Budget-Contrôle, montre que l'on paye cher les privilèges liés au statut d'immatriculé et quelle haine et quelle colère aveugle on suscite. Pour les deux mois de voyage de congés prévus, au cours desquels Pualo Mopodime veut rendre visite à une de ses tantes du côté maternel résidant à Libéngé et qu'il n'a pas revue depuis son enfance, il se fait établir une «Feuille-de-route» officielle, sur laquelle sont mentionnées toutes les étapes ainsi que la durée prévue de chacun de ces séjours. Une attestation particulière doit lui permettre, à lui et à sa femme, d'utiliser sur le bateau une cabine de troisième classe pont, réservée aux «Évolués». Cependant, le surveillant indigène à bord («capita»), tout comme les autres membres de l'équipage, la lui refusent : «avec un air féroce et, péremptoirement, il déclara qu'il ignorait la cabine de n'importe

quelle classe réservée aux évolués ; qu'il était inutile pour le commis de l'Etat de chercher à 'faire du Blanc'.

Et ça continuera ainsi. A chaque nouvelle étape, quand il fait valoir ses droits d'«Evolué-Immatriculé», on lui signifie que son papier ne signifie rien, que l'on n'aime pas les intellectuels de la capitale et que l'on ne fait aucun cas de leurs prétentions. Le capitaine du bateau (qui porte le joli nom de *Eendracht*) le roue de coups de pied ; le «chef de Territoire» (Até-Chef) de Lisala, Albert Chryogène, qui est déjà informé de ce qui s'est passé sur le bateau, interroge Pualo Mopodime sur sa collaboration à la revue *La Voix du Congolais* [13] et l'envoie à son commissaire de police, Monsieur Lorage (de son vrai nom Otto Fritz von Lörrach), Allemand qui avait été engagé par le Ministère belge des Colonies «pour jouer les gardes-chiourme au pays des Ngombe dont la réputation de 'peuplade guerrière et cannibale' exigeait la poigne d'aventuriers du genre Otto Fritz von Lörrach dit monsieur Lorage» (p. 58). Pualo Mopodime restera du lundi au dimanche, sept longs jours d'angoisse, à Lisala-Ngomba, la plupart du temps terré dans la bibliothèque du chef de Territoire, avant qu'il n'entre dans le cercle infernal suivant, le «Centre important» de Gemena, où un autre Até-chef au nom allemand (parlant !), Hermann Schlechting, a établi son régime de terreur. Et bien que Pualo Mopodime soit en mesure de présenter tous ses papiers («toutes ses pièces», p. 94), il est condamné à la peine de *Ngemena*, «bannissement à perpétuité». L'acte d'accusation est le suivant : «Avoir été — sans autorisation et au mépris évident des instructions formelles du chef de Territoire — dans le site classé 'Zone-Interdite-à-la-Circulation'» (p. 93).

L'histoire de cette *Ngemena* constitue, après la digression historique du début, la seconde grande digression du roman. C'est elle qui confère aux restrictions et interdictions, humiliations et vexations, mauvais traitements et punitions tous reliés aux papiers d'identité, une dimension mythique qui est illustrée par des exemples bibliques : «Caïn ! qu'as-tu fait de ton frère ?» (p. 87). Le bannissement et l'isolement absolu (*Ngemena*) de milliers de partisans de Kimbangu, que l'on appelait «ngunzistes», apparaissent comme le mal absolu, le colonisateur européen (allié à l'Eglise catholique) comme l'exécuteur du jugement de damnation prononcé contre Chanaan : «N'a-t-on pas affirmé que maudit, Chanaan, le père des Nègres, sera serviteur des serviteurs de ses frères ?» (p. 89). Le destin de l'employé gouvernemental Pualo Mopodime apparaît ainsi comme une partie de cette malédiction que l'humanité blanche, se référant à la Bible, a pendant des siècles — du commerce transatlantique des esclaves au régime d'apartheid — fait subir à l'humanité noire. Les papiers que l'on exige du protagoniste dans cette histoire comme dans beaucoup d'autres symbolisent autant de «sanctions», de «mesures conservatoires» et de «jugements», qui doivent interdire aux Africains le chemin d'une humanité vécue en commun.

4.3. OUSMANE SEMBENE : «LE MANDAT» (1965)

Tandis que dans *La carte d'identité* de Jean-Marie Adiaffi et dans *Ngemena* de Lomami Tchibamba, nous avons assisté à un débat «philosophique» sur la «culture» et son contraire, l'identité et ses formes d'expression, Ousmane Sembène, dans *Le Mandat*, petit roman ou nouvelle de 1965 [14], est situé dans la société de l'après-Indépendance et nous montre une victime des temps nouveaux. En effet, pour être indépendants, ils n'ont pas pour autant réduit les pressions sur les individus qui, eux, s'ils ne savent pas lire (dans tous les sens du terme) les signes des temps nouveaux, se trouvent aussi démunis et aussi faibles que leur père et leur mère l'étaient devant le pouvoir colonial. Le protagoniste Ibrahima Dieng, homme âgé ayant deux femmes et neuf enfants, chômeur depuis plus d'un an et qui habite le quartier Médina, quartier périphérique de Dakar, vient de recevoir une lettre et un mandat de son neveu Abdou émigré à Paris. Des 25 000 francs CFA, 5 000 sont destinés à la mère d'Abdou, sœur d'Ibrahima vivant dans un village ; 2 000 francs sont destinés à Ibrahima Dieng lui-même, et la plus grande partie, 20 000 francs, est réservée à Abdou après son retour au pays.

L'arrivée du mandat et les difficultés à toucher l'argent déclenchent un véritable orage d'événements, d'espoirs, d'attentes et de déceptions créant un tourbillon dans lequel Ibrahima Dieng risque de se noyer. A peine le facteur a-t-il porté la nouvelle du mandat, que les deux femmes d'Ibrahima commencent à faire des achats à crédit auprès du commerçant maure et augmentent ainsi leurs dettes. De nombreux quémandeurs se présentent et demandent de l'aide ; la mère d'Abdou fait le voyage à Dakar et exige également son dû ; un neveu d'Ibrahima, qui s'y connaît en matière d'argent, offre son aide qui n'est pas désintéressée, afin qu'Ibrahima puisse toucher son argent. La plus jeune des épouses d'Ibrahima met ses bijoux en gage dans l'attente de l'argent. A la fin, le pauvre Ibrahima sera humilié, hésitant entre un fatalisme résigné et une fureur muette, il se trouve «annihilé» dans son existence sociale.

Ce qui nous intéresse dans cette nouvelle, c'est, évidemment, le fait que le processus de décomposition et de destruction sociale du protagoniste se fait au rythme du motif de la carte d'identité qu'Ibrahima Dieng ne possède pas et qui lui sera refusée tout au long des événements. Ce qui, à un niveau symbolique, peut être ainsi traduit : on refusera l'accès à la société moderne au vieil Ibrahima Dieng, analphabète et homme d'une autre époque et qui n'est pas à la hauteur des exigences des temps modernes. A la place des institutions et des instances de la période coloniale, nous trouvons les centres de communication et d'administration de l'Etat indépendant : le bureau de poste, la mairie, la banque, la police, les commerçants et les usuriers. Deux mondes se voient confrontés l'un à l'autre : le monde de l'écriture, de la bureaucratie moderne et de l'argent qui se joue en français ; et le monde de l'oralité, des solidarités entre parents et voisins, de la communication en

langue africaine. Les deux mondes sont ennemis, les petites gens de Dakar disant : «Il ne faut pas indisposer les bureaucrates. Il font la pluie et le beau temps.» (p. 129) Vingt ans plus tôt, ils auraient dit la même chose de l'administration coloniale. A sa place, nous trouvons la génération «Nouvelle Afrique» à laquelle appartient Mbaye, le jeune neveu qui s'est fait donner une procuration pour toucher l'argent du mandat. Cet argent, prétend-il, lui aurait été volé à Kaolack : non seulement les 25 000 francs du mandat, mais aussi 40 000 francs lui appartenant.

Les règles de conduite d'Ibrahima et des siens ne peuvent rien contre l'énergie criminelle des classes nouvelles qui ne reculent même pas devant le vol en plein jour et le mensonge «ouvert». Le lecteur du *Mandat*, le spectateur du film *Mandabi*, assistent à la décomposition, au démontage d'un homme — qui n'est pas à la hauteur des exigences des temps nouveaux. Et ces exigences sont incarnées, à nouveau, par la carte d'identité. L'impossibilité de l'avoir signifie l'interdiction de l'accès à la vie urbaine moderne. La sagesse transmise par des dictons et des proverbes n'a plus de prise sur cette réalité. La sœur même d'Ibrahima Dieng, avant de repartir pour son village, prononce la condamnation à la mort (sociale) de son frère : «Tu es un homme incapable de te hisser à un niveau social plus élevé, plus respectable ; au lieu de cela, tu croupis dans la crasse» (p. 161). *Le mandat* qui, dans un premier temps, avait accru le prestige social d'Ibrahima, devient l'instrument de sa chute. «Dans quel pays vivons-nous ?», demande la vieille Nogoï : «je ne reconnais plus ce pays» (p. 169).

Quand, à la fin, le facteur revient pour porter une nouvelle lettre venant de Paris à Ibrahima Dieng, celui-ci déclare :

- C'est fini. Moi aussi, je vais me vêtir de la peau de l'hyène.
- Pourquoi ?
- Pourquoi ? ... Parce qu'il n'y a que fourberie, menterie de vrai. L'honnêteté est un délit de nos jours (p. 189).

Ibrahima Dieng sera-t-il vraiment capable de revêtir la peau de l'hyène ? Aura-t-il sa carte d'identité pour la nouvelle société ? Il est permis d'en douter.

NOTES

[1] RIESZ 1996, pp. 18-43.

[2] AMSELLE 1990, p. 39.

[3] HENRY 1994, p. 42, p. 53.

[4] SPITTLER 1981, p. 115.

[5] TROTHA 1994, p. 396.

[6] Citée d'après l'édition de GENOT & LARIVAILLE 1988, p. 47.

[7] Cité d'après l'édition en format de poche (Presses Pocket 871) 1989.

[8] FALL 1996, p. 60.

- [9] DIOP 1992, pp. 452 s.
[10] Vol. 3, 1984, pp. 1527 ss.
[11] Il s'agit de la 6^e édition des codes LOUWERS de l'an 1948, éditée à Bruxelles et Léopoldville.
[12] Il existe deux graphies du nom de l'auteur : au frontispice de son premier roman, *Ngando* (1948), nous trouvons P. LOMAMI-TSHIBAMBA ; dans le cas de *Ngemena* (1981), c'est Lomami TCHIBAMBA.
[13] Sur *La Voix du Congolais*, publié entre janvier 1945 et décembre 1959, voir M. KADIMA-NZUJI 1984, pp. 17-81 ; et H.-J. LUSEBRINK 1995, pp. 197-207.
[14] Cité d'après l'édition en format de poche (1966).

BIBLIOGRAPHIE

- ADIAFFI, J.-M. 1980. La carte d'identité. — *Monde Noir Poche* 7, Ceda, Paris-Abidjan.
AMSELLE, J.-L. 1990. Logiques métisses. Anthropologie de l'identité en Afrique et ailleurs. — Payot, Paris.
Bible 1972. La Sainte Bible traduite en français sous la direction de l'École Biblique de Jérusalem. — Cerf, Paris.
Codes et Lois du Congo Belge 1948. Textes annotés d'après les rapports du Conseil colonial, les Instructions officielles et la Jurisprudence des Tribunaux par Léon Strouvens et Pierre Piron, 6^e éd. revue, corrigée et augmentée, Bruxelles-Léopoldville.
DIOP, P.S. 1992. Les bouts de bois de Dieu : La lettre et l'allusion. — *In* : Le français aujourd'hui, une langue à comprendre. Mélanges J. Olbert. Diesterweg, Frankfurt, pp. 449-465.
ERLER, A. 1984. «Paß». — *In* : Handwörterbuch zur deutschen Rechtsgeschichte, Bd. 3. Erich Schmidt Verlag, Berlin, pp. 1527-1529.
FALL, K. 1996. Ousmane Sembènes Roman *Les bouts de bois de Dieu* : Ungeschriebener Wolof-Text, französische Fassung, deutsche Übersetzung. Eine Untersuchung zu Problemen einer literarischen Kommunikation zwischen Schwarz-Afrika und dem deutschen Sprachraum. — IKO-Verlag, Frankfurt a.M.
HENRY, R. 1994. L'identité imaginée par le droit : de l'Algérie coloniale à la construction européenne. — *In* : MARTIN, D.-C., Cartes d'Identité : Comment dit-on «nous» en politique ?, Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, Paris, pp. 41-63.
KADIMA-NZUJI, M. 1984. La littérature zaïroise de langue française. — Karthala-ACCT, Paris.
La carte d'identité 1986. Interview avec Jean-Marie Adiaffi. — *In* : Interviews avec des écrivains africains francophones. *Bayreuth African Studies Series* (BASS), 8 : 29-48.
LUSEBRINK, H.-J. 1995. Le Congo belge s'ouvre à la littérature. Impact et contexte historique des concours littéraires de *La Voix du Congolais* 1940-1951. — *Matatu*, 13-14 : 197-207.
MAURIN ABOMO, M.-R. 1995. *Ngemena* ou la mise en scène de l'accusation dans le procès de la colonisation belge. — *Matatu*, 13-14 : 209-223.

- Novellino 1988. Introduction, traduction et notes de G. GENOT & P. LARIVAILLE. — 10/18 : 1928, Paris.
- RIESZ, J. 1996. Die zwei Gesichter der «Frankophonie». — Bremer Beiträge zur Afro-Romania, Bd. 1, pp. 18-43.
- MONENEMBO, T. 1996. L'Afrique et les chiffons de papier. — *Liberation*, 20 septembre 1996.
- SEMBENE, O. 1966. Le Mandat, précédé de Véhi Ciosane. — Présence Africaine, Paris, pp. 111-190.
- SEMBENE, O. 1989. Les Bouts de bois de Dieu (1960). — Presses Pocket 871, Paris.
- SPITTLER, G. 1981. Verwaltung in einem afrikanischen Bauernstaat. Das koloniale Französisch-Westafrika 1919-1939. — Steiner, Wiesbaden.
- TCHIBAMBA, L. 1981. Ngemena. — CLE, Yaoundé.
- TROTHA, T. v. 1994. Koloniale Herrschaft. Zur soziologischen Theorie der Staatsentstehung am Beispiel des «Schutzgebietes Togo». — J.C.B. Mohr, Tübingen.

Le mouvement syndical au Niger, des origines à l'indépendance *

par

Claude FLUCHARD **

MOTS-CLES. — Code du Travail d'Outre-Mer ; Delanne René ; Djibo Bakary ; Mouvement syndical ; Niger ; *Talaka* ; UGTAN (Union Générale des Travailleurs d'Afrique noire) ; UGTAN autonome ; UNTN (Union nationale des Travailleurs du Niger) ; USCN (Union des Syndicats Confédérés du Niger) ; Union syndicale.

RESUME. — La création d'associations à caractère professionnel (Enseignants du Niger - Amicale des fonctionnaires) constitue la première manifestation dans le domaine syndical. Au lendemain de la deuxième guerre mondiale, naît une Union syndicale, soutenue par la CGT métropolitaine, qui évolue vers l'autonomie en raison des pressions exercées par l'administration coloniale. Le mouvement syndical semble en léthargie lorsque Djibo Bakary participe en 1951 à la création de l'Union des Syndicats Confédérés du Niger (USCN). C'est le début d'un syndicalisme de combat, avec la création d'un journal *Talaka*, destiné à soutenir un mouvement revendicatif intense en faveur de l'application intégrale du Code du Travail d'Outre-Mer. En janvier 1957, l'USCN adhère à l'Union Générale des travailleurs d'Afrique noire (UGTAN), union qui se traduit sur le plan local par la fusion de tous les syndicats. Celle-ci demeure cependant très théorique, car lors de la rentrée scolaire de 1957, le syndicat des enseignants n'hésite pas à contester une décision du Conseil de gouvernement issu de la Loi-Cadre. Désormais, les diverses composantes du mouvement syndical se positionnent par rapport aux partis politiques. Cette évolution va s'accélérer après la proclamation de la République nigérienne au sein de la Communauté en décembre 1958 : l'UGTAN, seule force réelle d'opposition au nouveau pouvoir, est dissoute en juillet 1959 et remplacée par l'UGTAN autonome dirigée par René Delanne. En septembre 1960, le gouvernement nigérien va transformer l'UGTAN autonome en Union nationale des Travailleurs du Niger (UNTN).

TREFWOORDEN. — „Code du Travail d'Outre-Mer” (Arbeidswetboek voor de overzeese gebieden) ; Delanne René ; Djibo Bakary ; Vakbeweging ; Niger ; *Talaka* ; UGTAN (Algemene Unie van de werknemers van Zwart Afrika) ; Autonome UGTAN ; UNTN (Nationale Unie van de werknemers van Niger) ; USCN (Unie van de geconfedereerde vakbonden van Niger) ; Vakbondsunie.

SAMENVATTING. — *De vakbondsbeveging in Niger vanaf haar ontstaan tot aan de onafhankelijkheid.* — De eerste uiting op vakbondsgebied is de oprichting van

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences morales et politiques tenue le 15 avril 1997. Publication décidée le 17 juin 1997. Texte définitif reçu le 30 juin 1997.

** Chef du service formation du Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture.

verenigingen met een professioneel karakter (Leerkrachten van Niger - Vriendenkring van de ambtenaren). Kort na de Tweede Wereldoorlog komt er een Vakbondsunie tot stand, die uit het moederland door de CGT wordt bijgestaan en onder druk van het koloniale bestuur naar autonomie evolueert. De vakbondsbeweging lijkt verdoofd te zijn wanneer Djibo Bakary in 1951 zijn medewerking verleent aan de oprichting van de „Union des Syndicats Confédérés du Niger (USCN)” (Unie van de Geconfedereerde Vakbonden van Niger). Dit is de aanzet tot een strijdbaar syndicalisme dat gepaard gaat met het lanceren van het dagblad *Talaka* als ondersteuning van een intense protestbeweging die de volledige toepassing van de „Code du Travail d’Outre-Mer” (Arbeidswetboek voor de overzeese gebieden) eist. In januari 1957 sluit de USCN zich aan bij de „Union générale des Travailleurs d’Afrique Noire (UGTAN) (Algemene Unie van de Werknemers van zwart Afrika), hetgeen op lokaal vlak tot uiting komt in de fusie van alle vakbonden. Deze fusie blijft echter zeer theoretisch, want bij de aanvang van het nieuwe schooljaar van 1957 deinst de vakbond van de leerkrachten er niet voor terug te protesteren tegen een beslissing van de Regeringsraad die is ontstaan uit de Kaderwet. Voortaan nemen de verschillende componenten van de vakbeweging een standpunt in ten overstaan van de politieke partijen. Deze evolutie versnelt na de proclamatie van de Republiek Niger binnen de Gemeenschap in december 1958 : de UGTAN, de enige reële oppositiemacht tegen het nieuwe bewind, wordt in juli 1959 ontbonden en vervangen door de autonome UGTAN onder leiding van René Delanne. In september 1960 vormt de Nigeriaanse regering de autonome UGTAN om tot „Union nationale des Travailleurs du Niger” (UNTN) (Nationale Unie van de Werknemers van Niger).

KEYWORDS. — “Code du Travail d’Outre-Mer” (Overseas Labour Legislation) ; Delanne René ; Djibo Bakary ; Trade Unionism ; Niger ; *Talaka* ; UGTAN (General Union of the Workers from Black Africa) ; Autonomous UGTAN ; UNTN (National Union of the Workers from Niger) ; USCN (Union of the Confederate Trade Unions from Niger) ; Trade Union.

SUMMARY. — *The Trade Union Movement in Niger from its Origin to Independence.* — The first manifestation of trade unionism was the founding of professional associations (Teachers of Niger Circle of civil servants). Shortly after World War II, a trade union was born, backed up by the CGT trade union in the homeland. It developed into an autonomous status under pressure of the colonial administration. The union trade movement seemed to have sunk into a state of lethargy when Djibo Bakary participated in the founding of the “Union des Syndicats Confédérés du Niger” (USCN) in 1951. This was the start of a combative trade unionism : the creation of the newspaper *Talaka* was meant to support a highly claiming movement in favour of the entire application of the “Code du Travail d’Outre Mer” (Overseas Labour Legislation). In January 1957, the USCN joined the “Union Générale des Travailleurs d’Afrique noire” (UGTAN), which brought about an amalgamation of all trade unions locally. This amalgamation, however, remained theoretical, for at the time of the re-opening of school in 1957 the teachers’ trade union did not hesitate to contest a decision of the Council of Government issued from the “Loi-Cadre” (Frame law). Henceforth, the various components of the trade union movement took up their position with regard to the political parties. This evolution started accelerating after the proclamation of the Republic of Niger within the Community in December 1958 : the UGTAN,

being the only real opposition force in face of the new government, was dissolved in July 1959 and substituted by the autonomous UGTAN, under the leadership of René Delanne. In September 1960, the Niger government transformed the autonomous UGTAN into the "Union nationale des Travailleurs du Niger" (UNTN).

Le pays et les hommes

Le Niger apparaît en tant qu'entité géopolitique en 1900. Un décret du 13 octobre 1922 transforme le Territoire du Niger en Colonie du Niger, ayant autonomie administrative et financière, sous la direction d'un lieutenant-gouverneur et la haute autorité du gouverneur général de l'AOF résidant à Dakar. Pays essentiellement continental, situé à l'extrémité nord-orientale de l'Afrique Occidentale française, le Niger couvre environ 1 200 000 km².

La population était estimée à 1 949 000 habitants en 1946, à 2 124 000 en 1951, et atteint pratiquement les 3 millions à l'époque de l'indépendance, en 1960 [1]*. On dénombre seulement 732 Européens (en grande majorité français) en 1944 et 3 000 en 1958 [2].

A l'époque coloniale, la presque totalité de la population était rurale, dispersée parmi quelque 9 000 villages dont le nombre d'habitants était très variable (en moyenne environ 450) [3]. La seule ville (?) d'une certaine importance est le chef-lieu du territoire Niamey qui, en 1958, «s'étend sur 8 kilomètres de long mais ne dépasse pas 500 mètres de largeur. Elle est serrée entre le fleuve et le désert (...). A 500 mètres de la ville, la pauvreté la plus totale reprend ses droits» [4].

La colonie a une vocation essentiellement agricole et ses ressources principales proviennent des cultures vivrières et de l'élevage. Corollaire d'une situation économique difficile, un sous-développement criant règne en matière sociale. Le taux de scolarisation de moins de 2 % est l'un des plus bas de la fédération de l'AOF, ce qui explique la faiblesse numérique de la représentation nigérienne dans l'administration du territoire. Les services publics sont remplis de fonctionnaires originaires des colonies voisines, principalement du Dahomey. Souvent, ceux-ci occupent les meilleurs postes tandis que les autochtones restent confinés dans les emplois subalternes de commis, moniteurs de l'enseignement ou employés de maisons de commerce.

Les débuts du mouvement syndical

En Afrique Occidentale française, le syndicalisme devient un phénomène légal lorsque le gouvernement du Front populaire promulgue les décrets des 11 et 20 mars 1937. Désormais peuvent s'organiser en syndicat les travailleurs

* Les chiffres entre crochets [] renvoient aux notes et références pp. 317-318.

européens et indigènes ayant le certificat d'études primaires (environ 3 % de la population) mais un contrôle financier est exercé sur les syndicats.

Au Niger, les premières associations apparaissent dans l'ouest, notamment à Niamey, région qui s'est politisée plus rapidement pour différentes raisons :

- La libération des esclaves et des captifs a créé de fortes tensions sociales, en raison du renforcement du pouvoir des chefs ; de multiples problèmes de terres surgissent entraînant un début d'exode rural vers Niamey et des migrations saisonnières vers le sud, principalement en direction des plantations de la *Gold Coast*.
- Le chef-lieu de la colonie s'y trouve et un petit prolétariat urbain a fait son apparition.
- Le taux de scolarisation est plus élevé qu'à l'est et la majeure partie des intellectuels proviennent de la région [5].

Dès 1937, une « Association des enseignants du Niger » voit le jour à Niamey. Ses revendications sont purement professionnelles. Diiori Hamani, un instituteur né à quelques kilomètres de là, à Soudouré, diplômé de l'École supérieure William Ponty de Gorée, en est le premier secrétaire général. Il enseigne à cette époque à l'école primaire supérieure (EPS) de Niamey. Certains de ses collègues seront ses futurs compagnons de lutte politique : Boubou Hama, Léopold Kaziendé, Emmanuel Wright et Yacouba Djibo [6].

Pendant la Guerre, l'activité syndicale tourne au ralenti dans toute l'AOF. Vers la fin des hostilités, la France subit une forte pression des organismes internationaux (ONU, OIT), partisans d'une révision du régime colonial. Des engagements en ce sens sont pris lors de la Conférence de Brazzaville (30 janvier - 8 février 1944). Le 7 août de la même année, paraît le décret instituant la liberté d'association en faveur de la masse des Africains encore soumis au statut juridique de l'indigénat. Des associations réapparaissent timidement : durant les années 1944-1945, se crée une « Amicale des fonctionnaires » qui se réunit parfois sur l'île au milieu du fleuve Niger, à Niamey. Diiori Hamani et son parent Djibo Bakary occupent des postes de responsabilité en son sein, tandis que les jeunes auraient voulu que Boubou Hama devienne le président de la coopérative de consommation de cette amicale [7].

Une section locale des « Comités d'études franco-africains » (CEFA) dirigée par un Soudanais employé de l'IFAN, Mamby Sidibé, apparaît le 17 juin 1945 [8]. Le premier CEFA a vu le jour à Dakar un peu plus tôt. Ses statuts, datés du 1^{er} mars 1945, mettent au premier plan des objectifs culturels mais en insistant essentiellement sur le développement des langues africaines. Ils revendiquent également « le droit de cité en faveur de toutes les élites sans distinction d'origine » et une « charte démocratique » ; ils prennent position en faveur de la constitution des syndicats et de coopératives, contre l'accaparement des terres appartenant aux collectivités et aux individus, contre les trusts

coloniaux et pour le libre-échange, c'est-à-dire la liberté de commerce accordée aux Africains [9].

Au lendemain du conflit mondial, de profondes mutations vont intervenir. Ainsi la constitution de l'Union française du 27 octobre 1946 transforme les colonies africaines en départements et territoires d'outre-mer, reconnaissant expressément aux ressortissants de ces territoires — dorénavant citoyens et non plus sujets — la jouissance et l'exercice du droit syndical.

Tout est donc à faire et les syndicats qui voient le jour en Afrique noire s'organisent sur le modèle métropolitain, avec deux caractéristiques principales :

- La formule de la fédération d'industrie ou de la branche d'activités : ainsi apparaissent des unions des ouvriers du bâtiment et des travaux publics (TP), des ouvriers du bois, des syndicats de fonctionnaires, d'enseignants, plus tard d'agents de la météo ou des services de santé. Cette fragmentation est en soi une cause de faiblesse car elle ne permet de faire émerger que des revendications catégorielles.
- L'affiliation aux centrales métropolitaines, elles-mêmes largement inféodées aux partis politiques, ce qui constitue un facteur supplémentaire de division : au départ, la CGT communiste occupe le terrain puis, à partir de 1948, la CGT-FO socialiste et le syndicat autonome font leur apparition tandis que la CFTC chrétienne ne rencontre qu'un écho limité dans un territoire majoritairement musulman.

Dès leur création, les syndicats nigériens sont affiliés à la CGT, de même que le Parti Progressiste Nigérien (PPN-RDA) s'apparente au groupe communiste à l'Assemblée nationale française. En 1948, «l'Union syndicale» s'apprêtait à s'engager dans le combat revendicatif lorsque son responsable le plus actif, le Guinéen Diallo Saïfoulaye, futur compagnon de combat de Sékou Touré, est brutalement muté du Niger au moment où il venait d'être délégué au 27^e congrès de la CGT.

Quelle était la motivation de cette décision ?

Le 31 janvier 1947, un groupe d'études communistes (GEC) avait vu le jour à Niamey [10]. Cette création était intervenue après que Raymond Barbé, chargé des questions africaines, eut signalé par lettre à Saïfoulaye Diallo, fin décembre 1946, l'appartenance au parti communiste du secrétaire général du gouvernement du Niger, Faure. Saïfoulaye Diallo, un comptable au Trésor originaire du Fouta Djallon en Guinée, avait déjà derrière lui un passé de militant. Sûr de bénéficier d'un appui au sein de l'administration, il avait donc fondé la section nigérienne des GEC et organisé des réunions chez lui [11]. Toute cette activité avait très vraisemblablement indisposé les autorités coloniales.

Le conseiller de l'Union française, Boubou Hama, prend alors le relais à la tête de l'organisation syndicale. Né en 1906 à Fonéko en pays sonrhay,

il a fait des études sanctionnées par un diplôme d'instituteur à l'Ecole supérieure William Ponty de Gorée. C'est lui qui a accueilli son cadet et ami Diori à son retour de Dakar. En 1946, Boubou a déjà derrière lui dix-sept années d'enseignement dans différents postes du territoire et il est le seul à avoir eu une formation politique suffisante au moment de la fondation du PPN [12]. Régulièrement, les responsables de la CGT parcourent les territoires d'outre-mer : ainsi en 1949, Gaston Donnat, de passage à Niamey où il est reçu par Boubou Hama, note que les syndicalistes y sont quasi inexistantes [13].

D'autres priorités s'imposent en effet à ce moment car le PPN-RDA, apparenté au groupe communiste, est considéré — dans le contexte de la guerre froide — comme un parti séditieux et il subit de plein fouet la répression coloniale. Boubou Hama est chargé par les instances du parti de diriger «l'Union syndicale» vers l'autonomie, qui désorientent nombre de militants. Entre 1949 et 1951, les ouvriers et les gens de maison contactent à plusieurs reprises Djibo Bakary pour lui demander de prendre la direction du mouvement syndical. C'est en effet un homme d'expérience qui a fait ses preuves en qualité de secrétaire général du PPN. Originaire de Soudouré, il est l'oncle de Diori Hamani. Il a également fait des études d'instituteur à l'Ecole supérieure William Ponty [14]. Sous son impulsion, le parti se structure et adhère dès septembre 1947 au RDA. Il ne tarde cependant pas à se brouiller avec Boubou Hama qui lui reproche son activisme et une certaine imprudence en face de l'administration coloniale : dès 1948, l'antagonisme entre les deux hommes était latent. Il va en s'amplifiant tout au long de l'année 1951 car Djibo s'engage alors de plus en plus dans la lutte syndicale : en janvier, les salariés qui s'étaient adressés à lui parviennent, grâce à son aide active, à faire reconnaître leurs syndicats respectifs par les autorités administratives.

En avril, Boubou Hama demande avec insistance à ces organisations de quitter la CGT «pour des raisons politiques». En effet, quelques mois auparavant — le 17 octobre 1950 — le RDA a décidé de délaisser l'appareil communiste : la crainte est grande de voir le mouvement syndical échapper au contrôle du parti. Boubou Hama n'est pas suivi par les responsables syndicaux qui refusent d'obtempérer [15].

Entre-temps, Djibo Bakary a noué des contacts extérieurs très utiles dans les milieux syndicaux. Il assiste à Paris au Congrès de la CGT, à la place du délégué qui avait été désigné, Gandah Djibo [16]. En octobre, il participe à Bamako à une conférence syndicale panafricaine qui était en fait un congrès des syndicats CGT d'Afrique noire. Ce congrès constitue un Comité de coordination qui, composé de deux membres par territoire, doit se réunir une ou deux fois l'an à Dakar, pour coordonner l'action syndicale en AOF-Togo et conserver la liaison avec la CGT française. Djibo Bakary est nommé secrétaire général du Comité de coordination AOF-Togo, occupant ainsi une des toutes premières places au sein du mouvement syndical de l'Afrique noire française.

Cet engagement syndical de plus en plus marqué constitue-t-il le contrepoids de sa disgrâce politique ?

Lors du Comité directeur du PPN du 6 mai 1951, il a en effet été «rétrogradé» au poste de secrétaire à la propagande, en raison du manque d'enthousiasme affiché pour la nouvelle ligne politique du RDA et de son attitude peu coopérative lors de la venue des trois parlementaires envoyés en mission d'explication par Houphouët-Boigny. En décembre, lorsque Diiori oriente le PPN dans la voie de la collaboration avec l'administration coloniale, Djibo entre en dissidence et adresse des lettres à des membres du PPN et à des organisations féminines qui en dépendent, les incitant à abandonner le parti. La sanction ne se fait guère attendre : le 23 décembre, Diiori Hamani annonce solennellement l'exclusion de Djibo du parti. Les motifs invoqués sont le détournement des fonds du parti (?) et l'orientation de l'action syndicale dans une direction politique qui n'était plus celle du RDA.

L'apparition d'un syndicalisme de combat

Après son éviction du PPN, Djibo Bakary crée un jardin dans son village de Soudouré et devient secrétaire du syndicat des jardiniers. Le regroupement des différentes branches professionnelles va entraîner la naissance de «l'Union des Syndicats Confédérés du Niger» (USCN).

Ses principaux dirigeants sont, outre Djibo, Saloum Traore, Farka Maïga, Hima Dembélé, Abdoulaye Mamani, Gandah Djibo, Issaka Samy, Boukary Karémi, Mamadou Maïga, Labo Almadjir, Dandouna Aboubacar.

Pour assurer le rayonnement de son action, Djibo fait paraître à partir du 28 avril 1952 une feuille *Talaka*, organe des syndicats confédérés du Niger. *Talaka* est un mot haoussa qui signifie homme du commun. Cet outil de propagande lui permet d'exploiter à des fins politiques les erreurs commises par les représentants de l'administration et ceux du secteur privé. Il parvient très rapidement à mettre en place des cellules syndicales dans les principales villes, notamment à Zinder, Maradi et Tahoua grâce auxquelles il intensifie ses activités en direction tout d'abord de la masse urbaine pour ensuite toucher les campagnes. C'est ainsi qu'il effectue, du 4 au 8 septembre 1952, une grande tournée à travers le Niger, en compagnie de Hima Dembélé, secrétaire général de l'USCN. Il accorde cependant la plus grande partie de son temps à la défense des droits des travailleurs de Niamey. Boubou Hama l'accuse de manœuvrer pour détacher du PPN une fraction d'ouvriers [17].

Durant tout le mois d'octobre 1952, *Talaka* fait campagne en faveur d'un vote rapide par l'Assemblée nationale française du Code du travail d'Outre-Mer. Lorsque celui-ci est adopté le 15 décembre 1952, le journal prédit que 1953 sera une année de labeur et de lutte, «lutte qui sera d'autant plus dure que nous aurons à arracher au gouvernement un minimum vital décent et

les avantages qui découlent de l'application du Code du travail (...). Ce que nous exigeons c'est : à travail égal, salaire égal» [18].

Le combat syndical s'oriente vers les revendications salariales car les salaires payés au Niger sont les plus bas de l'AOF, hors de rapport avec le coût de la vie. La lecture des chiffres du salaire minimum en 1951 est éloquent : il était de 165 F à Dakar, 110 F à Abidjan, 90 F à Bamako, 72 F à Ouagadougou, et de seulement 60 F à Niamey [19].

L'administration coloniale, depuis l'arrivée du gouverneur Toby, a complètement négligé l'action en direction du prolétariat urbain, ce que peut aisément constater le premier inspecteur du travail arrivé à cette époque au Niger. A la suite de l'application du Code du travail qui accorde aux syndicats africains les mêmes droits qu'aux syndicats métropolitains, Djibo Bakary et Mamani Abdoulaye organisent en juillet et août une série de grèves qui sont couronnées de succès. C'est la première fois que ce type d'action a lieu au Niger et le patronat est surpris par l'ampleur du mouvement. Une importante augmentation des salaires ouvriers en résulte en 1953-1954. Ces grèves contribuent à l'essor de l'USCN qui regroupe un nombre grandissant de travailleurs et de cultivateurs, et Djibo en retire un prestige accru [20]. Ses militants et admirateurs le présentent «comme le redresseur de torts, l'invulnérable, le prophète qui se déplace à dos de chameau, allant d'une ville à l'autre, apportant aux malheureux et aux victimes d'injustices sociales son assistance» [21].

L'action militante entraîne cependant des risques : ainsi, le 13 février 1953, des perquisitions sont effectuées dans toutes les unions syndicales CGT, Abdoulaye Mamani est licencié par la SCOA de même que des travailleurs de la régie des chemins de fer et des travaux publics après les grèves de juillet-août 1953 ; le directeur du journal *Talaka*, Hima Dembélé, est inculpé de même que Djibo Bakary et Issaka Samy ; sept dirigeants du syndicat de Maradi sont arrêtés, puis relâchés au bout de cinquante jours. Ils seront par la suite condamnés à des peines de prison avec sursis et à des amendes, avant que la Cour de cassation de Paris ne vienne casser l'arrêt de la chambre d'appel de Bamako. Djibo Bakary et Hima Dembélé sont, quant à eux, acquittés par la même juridiction alors qu'Issaka Samy est condamné à quatre mois de prison pour destruction de correspondance (!). Mamani Abdoulaye qui avait traité l'administrateur de Zinder, Robard, de colonialiste est condamné à payer une amende de 40 000 francs.

Ce militantisme trouve cependant sa récompense auprès des travailleurs qui sont de plus en plus nombreux à rallier l'USCN, principale organisation syndicale du territoire, comme il apparaît aux différentes élections syndicales : en décembre 1953, l'USCN obtient la totalité des sièges à l'Entreprise Vidal, à la Sonico, à la SCOA Maradi, à la CFAO, 126 sièges aux TP contre 41 aux autonomes. La même année, le gouverneur Toby met en place par arrêté une commission consultative du travail comprenant 6 représentants des

employeurs et 6 des travailleurs. Ces derniers se répartissent de la manière suivante : 3 CGT, 2 Autonomes, 1 CGT-FO.

Au plan fédéral, Djibo Bakary est, depuis la réunion de Bamako en octobre 1951, secrétaire général du comité de coordination AOF-Togo. En février 1954, lors de sa 4^e session à Abidjan, le comité de coordination doit élire son représentant au sein du Conseil économique, en France. Deux candidatures sont en présence, celles de Sékou Touré pour la Guinée et de Djibo Bakary pour le Niger. Djibo Bakary est élu par 12 voix contre 11 à son rival (selon d'autres sources, par 10 voix contre 6). Mais le virus de la politique demeure ancré en lui ; le combat syndical, même si son engagement personnel a été très réel, n'a finalement constitué qu'un tremplin vers une autre étape de sa carrière, caractérisée par la création en avril 1954 d'un parti rival du PPN, «l'Union Démocratique Nigérienne» (UDN).

La création de l'UGTAN : l'union impossible ?

Quelques chiffres concernant le nombre de salariés et, parmi ceux-ci des syndiqués, permettent de situer l'importance toute relative du mouvement syndical nigérien en 1953.

Les effectifs des organisations syndicales sont très faibles : 600 syndiqués sont répertoriés au Niger contre 1 800 en Haute-Volta, 2 050 au Tchad et 5 300 au Soudan, trois pays voisins [22]. Ces 600 syndiqués, pour environ 12 000 salariés, ne représentent donc que 5 % des salariés. Ils se répartissent en 1957 de la manière suivante entre les différents types d'entreprises : forêts et mines (140), industrie et bâtiment (3 675), transports (811), commerce (962), banques et assurances (31), professions libérales (27), auxquels viennent s'ajouter 3 754 fonctionnaires et agents des administrations publiques [23].

D'autres chiffres, légèrement différents, donnent une estimation de population active de 865 000 personnes en 1958, dont 13 500 salariés. Parmi ceux-ci, 6 357 sont employés dans le secteur public dont un tiers en qualité de fonctionnaires [24]. Parmi les salariés, on compte 7 850 Nigériens, 4 318 autres Africains et 1 100 Français [25].

Entre-temps, au plan fédéral, les syndicats évoluent sous la pression des événements politiques vers une plus grande autonomie par rapport aux centrales métropolitaines. L'affiliation à celles-ci présentait sans doute quelques avantages : des cadres indigènes ont été formés rapidement, l'expérience de centrales anciennes a servi, l'action auprès des pouvoirs publics de la Métropole a pu être menée avec plus d'efficacité. Mais cet état de choses a eu aussi des effets défavorables sur le développement d'un syndicalisme africain authentique, en conduisant, notamment, à sa division suivant des clivages qui ne répondaient en rien à la réalité et en retardant l'épanouissement de la personnalité africaine sur le plan syndical [26].

Un congrès destiné à réaliser l'unité syndicale en Afrique française se réunit à Cotonou au Dahomey, du 16 au 19 janvier 1957. L'on y décide la création de «l'Union Générale des Travailleurs d'Afrique Noire» (UGTAN) dont le siège provisoire est fixé à Dakar. Les objectifs immédiats de la nouvelle centrale sont :

- Sur le plan social, l'élévation du niveau de vie des travailleurs africains et l'institution d'une législation sociale progressiste ;
- Sur le plan économique, la mise en valeur rapide des territoires d'Afrique noire ;
- Sur le plan politique, l'émancipation des masses africaines [27].

Au Niger, les dirigeants syndicaux étaient au départ réservés : le 6 novembre 1956, les secrétaires généraux des syndicats décidèrent d'attendre la conférence de l'unité syndicale pour choisir leur affiliation [28]. Après le congrès, le journal *Talaka*, qui avait cessé de paraître depuis le 29 novembre 1955, fait sa réapparition le 28 janvier 1957, en saluant la rencontre de Cotonou en ces termes : «... date historique dans les annales du syndicalisme africain, Cotonou restera également dans la mémoire de tous les travailleurs africains comme la ville de l'UNITE (...). L'unité réalisée à Cotonou doit se traduire dans les jours à venir par la fusion de tous les syndicats, l'organisation et l'éducation des masses paysannes dont les intérêts ne sauraient être dissociés de ceux des travailleurs salariés» [29]. Le journal se présente comme l'organe officiel de l'UGTAN et reproduit dans ses colonnes les principales résolutions adoptées à Cotonou.

Les délégués nigériens présents dans cette ville décident, à leur retour, de constituer un comité directeur provisoire composé de deux membres par centrale : 2 CGT, 2 autonomes, 2 CGTA, 2 «Symévétépharsa» (syndicats des médecins — vétérinaires — pharmaciens — agents de santé), 2 enseignants ; deux représentants de la CATC sont admis à titre d'observateurs. Le samedi 2 février, le comité provisoire organise un meeting de compte rendu des travaux de la Conférence de Cotonou à l'ancien cinéma Baisse, perturbé par une intervention du commissaire Combes : la police locale ne peut se départir de ses préventions ! Un secrétariat de cinq membres, composé de Saloum Traore (CGT), Ibra Kabo (CGTA), Dia Amadou (autonomes), Noma Kaka (enseignants), Badhio Grégoire (Symévétépharsa), est élu par le comité.

Moins de deux mois plus tard — le 31 mars 1957 — ont lieu les élections à l'Assemblée territoriale, suivies de la mise en place du premier gouvernement issu de la loi-cadre. Djibo Bakary, à la tête du MSA (Mouvement Socialiste Africain) remporte ce scrutin : il devient vice-président du Conseil de gouvernement et choisit Saloum Traore en qualité de ministre du Travail.

La première véritable épreuve de force pour le nouveau pouvoir est la grève des enseignants qui éclate peu de temps après la rentrée scolaire de 1957, en raison d'une décision du ministre de l'Éducation Fréminé qui mit le feu aux poudres. Le ministre avait opéré une série de mutations, à l'insu des

autorités académiques et des représentants du personnel et, bien entendu, sans tenir compte de l'avis des intéressés. Cette grève présente un arrière-plan politique indiscutable : la mesure prise par le ministre consiste en fait à éloigner de Niamey et de l'ouest du pays un certain nombre de cadres du PPN. La grève s'étend rapidement à d'autres secteurs du service public (PTT - Administration générale - Douanes - Météo) qui veulent ainsi témoigner leur solidarité avec les instituteurs. Elle revêt clairement l'aspect d'une réaction d'opposition à la politique suivie par le Conseil de gouvernement. Celui-ci en est rapidement conscient et demande «à tous les travailleurs de rejeter avec mépris les mots d'ordre de ceux qui ne se préoccupent que de leurs ambitions politiciennes». Même si la grève n'est que partiellement suivie, le jeune pouvoir a un moment vacillé. Le PPN a pu mesurer sa force, en expérimentant avec succès une forme d'action dont Djibo Bakary avait usé en 1953 contre l'administration coloniale.

Le Congrès constitutif de «l'Union territoriale des Syndicats du Niger», section nigérienne de l'UGTAN, tient ses assises à Niamey du 1^{er} au 3 août 1958, un an et demi après le Congrès de Cotonou. Dans une résolution de politique générale, il considère que la loi-cadre est un échec et déclare s'engager résolument dans la voie révolutionnaire, celle de la libération nationale. Il invite en conséquence tous les hommes des partis politiques à concentrer leur action pour que l'indépendance nationale africaine soit explicitement reconnue dans la nouvelle constitution [30]. Désormais, l'UGTAN se signale essentiellement par ses prises de positions politiques et notamment son opposition au référendum sur la constitution de la V^e République, qui doit avoir lieu le 28 septembre. Elle apparaît comme l'aile marchante des mouvements progressistes. Le 27 août se tient à Dakar une rencontre entre dirigeants syndicaux de l'UGTAN, notamment Sékou Touré, Abdoulaye Diallo et Djibo Bakary. Cette réunion aurait eu lieu à la demande de Djibo afin d'adopter une ligne d'action commune. Un communiqué est publié dans lequel les responsables demandent au gouvernement français que soit reconnue dans la constitution la possibilité pour les Etats membres de la Communauté d'accéder à l'indépendance. Ce n'est qu'à cette condition que l'UGTAN appellera à voter «OUI».

Les exigences formulées par le Comité directeur ne parurent pas satisfaites lorsque se tint à Bamako, les 10 et 11 septembre, une conférence des cadres de l'UGTAN qui se prononça pour le «NON». Au Niger ce choix allait être lourd de conséquences car le «OUI» l'emporta avec plus de 78 % des suffrages exprimés.

La mise au pas de l'UGTAN

L'évolution de la situation politique va désormais de plus en plus influencer sur le devenir de l'UGTAN. L'Assemblée territoriale est dissoute le 14 novembre

et les élections qui s'ensuivent voient la victoire de l'UCFA (Union pour la Communauté franco-africaine), coalition composée du PPN/RDA et du parti des chefs traditionnels. La nouvelle Assemblée territoriale proclame la République le 18 décembre et elle choisit le statut d'Etat membre de la Communauté. Diiori Hamani devient président du Conseil.

Le nouveau gouvernement se trouve rapidement en butte aux critiques de l'opposition dirigée par Djibo Bakary, toujours maire de Niamey. Beaucoup de ses partisans, d'origine soudanaise, figurent parmi les instances dirigeantes de la section nigérienne de l'UGTAN. Cette centrale syndicale déclenche une grève de 24 heures le 2 janvier 1959, qui n'est que partiellement suivie.

Du 15 au 18 janvier 1959, l'UGTAN tient son premier congrès ordinaire à Conakry, en Guinée, en présence des délégués de toute l'Afrique francophone à l'exception de la Côte-d'Ivoire. La République du Ghana, indépendante depuis deux ans, s'y fait également représenter. A la fin de ses travaux, le congrès dote l'UGTAN d'un comité directeur présidé par Sékou Touré et dont l'un des trois vice-présidents est Djibo Bakary. La centrale syndicale se prononce en faveur de «la lutte pour la liquidation du système colonial, pour la conquête et la consolidation de l'indépendance» [31].

L'UGTAN devient, aux yeux de certains leaders politiques africains, une organisation dont l'influence sur la vie politique dans les différents territoires peut se révéler d'autant plus dangereuse que son secrétariat général est installé à Conakry. Pour ces responsables, l'UGTAN fédérale, considérée comme subversive, doit disparaître. Au Niger, ce congrès très progressiste produit rapidement des répercussions : le syndicat des PTT se détache de l'UGTAN le 25 février [32]. Les autorités estiment qu'elle représente une menace potentielle pour le régime. Le 18 mars 1959, un arrêté interdit les réunions publiques organisées par l'UGTAN ou par les sections locales de ce syndicat, sur le territoire de la République du Niger [33]. La plupart des syndicats quittent alors l'UGTAN, dite orthodoxe. Le 19 mars, les autorités favorisent la naissance d'une UGTAN autonome. Cela entraîne le transfert du pouvoir entre les mains des Nigériens et détermine l'établissement de liens étroits entre les syndicats et le pouvoir politique. Le 4 juillet, une ordonnance confère au président du Conseil des Ministres le pouvoir de dissoudre par décret tout parti politique, syndicat ou association dont les activités troublent gravement l'ordre public [34]. En vertu de cette ordonnance, un décret daté du même jour dissout la Section nigérienne de l'UGTAN, «considérant (qu'elle) a transféré son siège en territoire étranger (et) que les activités de cette centrale sont dirigées contre les institutions de la Communauté et de la République du Niger» [35].

Le 15 août 1959, «l'Union nationale des travailleurs de Côte-d'Ivoire» (UGTAN autonome) pose les bases, avec l'UGTAN autonome du Niger, d'une «Union générale des Travailleurs du Conseil de l'Entente», lors d'une

conférence tenue à Abidjan. Un secrétariat provisoire est constitué, composé de trois délégués de chaque pays. Deux personnalités dominent cette union : Gaston Fiankan pour la Côte-d'Ivoire et René Delanne, secrétaire de l'UGTAN du Niger. Une nouvelle conférence est prévue le mois suivant, pour mettre sur pied le bureau définitif et présenter un programme de politique générale et de revendication [36].

Lors de la Conférence nationale du PPN, à la fin du même mois d'août, René Delanne présente le rapport sur le syndicalisme. Il déclare notamment que «l'heure n'est plus aux slogans indigestes, aux jeux de mots, mais à l'action. C'est pour nous détourner de cette action qu'on a voulu nous parler du syndicalisme révolutionnaire ... A l'opposition systématique qui voudrait livrer la grande masse laborieuse à l'exigence de son orgueil qui ne vise que son intérêt égoïste, le syndicat national doit répondre par son action constructive ... Et c'est pourquoi le syndicat doit être national pour servir la Nation» [37]. Delanne, qui est secrétaire social du bureau politique du PPN depuis 1956, entraîne ainsi l'action syndicale dans la ligne définie par le parti et notamment par Diori Hamani qui avait déclaré dans son rapport sur la situation politique et l'organisation du Parti : «Les ouvriers des villes détribalisés et jetés dans un nouveau système économique, formés en syndicats, constituent l'avant-garde et le soutien des mouvements politiques. Le rôle de nos militants dans l'UGTAN est d'y développer et défendre les idées du RDA. Le moment est venu de leur montrer que partout seul le RDA défend leurs aspirations en les harmonisant avec les revendications des autres couches sociales des villes et de la campagne» [38].

Les 11 et 12 septembre, l'UGTAN autonome du Niger tient sa première conférence syndicale. Elle opte pour un syndicalisme national, soutenu par un organe de presse, *Le travailleur nigérien*, et elle présente ses revendications au gouvernement. En septembre 1960, un mois après l'indépendance du pays, le gouvernement va transformer l'UGTAN autonome en «Union nationale des Travailleurs du Niger» (UNTN) [39].

Conclusion

Les débuts du syndicalisme au Niger s'inscrivent dans le vaste mouvement décolonial qui entraîne, en moins de quinze ans, l'indépendance des territoires de l'Union française. Le combat syndical donne l'impression d'être confisqué par les partis politiques qui s'efforcent de faire coïncider les revendications syndicales avec les slogans en faveur de l'émancipation des territoires d'outre-mer. Le syndicat constitue en quelque sorte l'appendice du parti et son action doit s'inscrire dans la ligne définie par celui-ci. Les leaders syndicaux (Boubou Hama - Djibo Bakary) figurent d'ailleurs parmi les dirigeants politiques de premier plan du territoire.

La création d'un syndicat nouveau — l'USCN — par Djibo Bakary ne contredit pas notre analyse car, *a posteriori*, elle apparaît comme une plateforme utilisée par celui-ci pour lancer un nouveau parti, rival du PPN/RDA. A partir de 1958-1959, l'osmose entre syndicat et parti devient une réalité : l'UGTAN, autonome, puis l'UNTN représentent le syndical officiel d'un parti qui s'est érigé en parti unique, même si cela n'est pas inscrit dans la constitution nigérienne.

Une deuxième caractéristique à mettre en exergue est l'évolution idéologique des organismes syndicaux qui aboutit au changement profond — pour ne pas dire à la rupture — qui se produit en 1957.

Les premières unions syndicales ont été largement soutenues par des Français qui ont apporté leur conception du syndicalisme et reproduit en Afrique les clivages de la Métropole. Cependant, se dégage assez rapidement une élite qui servira à la fois dans le monde syndical et dans le monde politique. Elle encourage les travailleurs africains à revendiquer l'égalité avec leurs collègues (?) européens, notamment en exigeant l'application pleine et entière du Code du travail d'Outre-Mer. Durant cette période, qui se prolonge au Niger jusqu'en 1956-57, règne parmi les syndicalistes ce que Bovy a qualifié de «mystique de l'égalité». Le slogan «à travail égal, salaire égal» résume bien cette vision des choses et le pouvoir colonial constitue alors l'adversaire clairement identifié. Cette position quelque peu manichéenne va se transformer sous la pression de divers facteurs :

- Les leaders africains se rendent compte qu'ils n'ont pas toujours été mis sur le même pied que les Français, ni sur le plan politique, ni sur le plan syndical, d'où leur tendance à se replier sur eux-mêmes et à rejeter l'allégeance métropolitaine déjà bien lâche. Cela se traduit par une évolution vers l'autonomie des syndicats comme des partis.
- Sur le plan institutionnel, l'autonomie politique résultant de la loi-cadre se concrétise par la mise en place d'un Conseil de gouvernement. Les différentes organisations syndicales vont, d'une certaine façon, opérer une révolution interne en se positionnant par rapport au nouveau pouvoir. L'adversaire n'est plus une puissance lointaine mais un pouvoir local, issu d'élections démocratiques, représenté par un gouvernement constitué «de fils du pays». Cette mutation qui se réalise durant l'année 1957 porte en elle les germes de l'éclatement de l'UGTAN.

Enfin, dernière caractéristique à souligner, le rôle disproportionné joué par les organisations syndicales, eu égard à leurs effectifs très faibles d'affiliés et de militants. Leur influence peut en partie s'expliquer par l'ancrage politique qui leur confère une importance numérique qu'ils sont loin d'avoir en réalité. On peut encore avancer d'autres explications, en relevant notamment le souci des autorités coloniales d'éviter, autant que possible, les risques de confrontation et les «situations à l'indochinoise». Les forces de maintien de l'ordre ne

comprennent au Niger qu'une brigade d'infanterie coloniale, la gendarmerie et une antenne de la Sûreté Nationale. A cet égard, le vaste mouvement de grèves en 1953-1954 a surpris par son ampleur et rendu certains prudents.

Telles sont les limites dans lesquelles s'insère le mouvement syndical nigérien naissant. Il n'en demeure pas moins qu'il participe, de concert avec les autres syndicats des pays de l'Afrique française de l'ouest, au phénomène de décolonisation qui agite le continent noir entre 1945 et 1960.

NOTES ET REFERENCES

- [1] SERE DE RIVIERES 1965. Histoire du Niger. — *Collection Mondes d'Outre-Mer*, Berger-Levrault, Paris, p. 277.
- [2] DE BENOIST, J.-R. 1982. L'Afrique Occidentale française de 1944 à 1960. — NEA, Dakar, pp. 13-14.
- [3] DONAINT, P. & LANCRENON, F. 1976. Le Niger. — *Que sais-je ?*, PUF, 2^e édition, Paris, pp. 58-59.
- [4] CHAULEUR, P. 1958. *Marchés tropicaux du monde*, n° 645 du 22 mars 1958, pp. 709-710.
- [5] FUGLESTAD, F. 1975. Unis and BNA : The role of «traditionalist» parties in Niger, 1948-1960. — *Journal of African History*, 16 (1) : 125-126.
- [6] DECALO, S. 1979. Historical Dictionary of Niger. — *African Historical Dictionaries*, 20, The Scarecrow Press Inc., Metuchen, N.J. and London, pp. 90-91.
- [7] Témoignage de Diiori Hamani dans le cadre de l'émission radiodiffusée «Mémoire d'un continent», RFI.
- [8] Archives nationales du Niger. Colonie du Niger 3-10. Registre des déclarations d'associations, n° 1A, 3.
- [9] SURET-CANALE, J. 1972. Afrique noire occidentale et centrale. De la colonisation aux indépendances, 1945-1960 (t. III). — Editions sociales, Paris, pp. 21-22.
- [10] Archives nationales du Niger. Registre des déclarations d'associations, n° 1B, 1.
- [11] DE BENOIST, J.-R. 1987. Cinq années avec le Parti communiste (1945-1950). — Actes du Colloque de Yamoussoukro, t. I, p. 376.
- [12] DECALO, S., *op. cit.*, pp. 115-116 et CHAFFARD, G. 1967. Les carnets secrets de la décolonisation. — Calmann-Lévy, Paris, t. II, p. 299.
- [13] DONNAT, G. 1986. Afin que nul n'oublie, l'itinéraire d'un anticolonialiste — Algérie - Cameroun - Afrique. — L'Harmattan, Paris, pp. 219-220
- [14] *Le Niger*, numéro spécial du 2 juillet 1962, «Un traître à la cause de l'Unité africaine : Djibo Bakary»; Archives nationales du Niger (P 28) et BAKARY, D. 1992. «Silence ! On décolonise ...». Itinéraire politique et syndical d'un militant africain. — *Collection Mémoires Africaines*, L'Harmattan, Paris, p. 12.
- [15] *Talaka*, n° 69 du 22 novembre 1953, pp. 1 et 2; Archives nationales du Niger (P 39).
- [16] *Le Niger*, n° 45 du 10 mai 1954, p. 5.
- [17] *Le Niger*, n° 45 du 10 mai 1954, p. 5.
- [18] *Talaka*, n° 35 du 30 décembre 1952, pp. 1 et 4.

- [19] DE BENOIST, J.-R. 1982. L'AOF de 1944 à 1960, p. 135.
- [20] DE BENOIST, J.-R. 1982. L'AOF de 1944 à 1960, pp. 226-228.
- [21] TALBA, A. 1984. Le témoignage d'Adamou Mayaki. — Mémoire de DEA, Université de Bordeaux I, p. 81.
- [22] BOVY, L. 1967. La nature du mouvement syndical ouest-africain d'expression française. — *Mémoire Acad. R. Sci. Outre-Mer*, N.S., 35 (2), pp. 17 et 39.
- [23] WADE, A. 1964. L'économie de l'Ouest africain : Unité de croissance. — *Présence Africaine*, Paris, pp. 74-75.
- [24] CARTER, G.-M. 1966. National Unity and Regionalism in Eight African States. — Cornell University Press, p. 175.
- [25] *Marchés tropicaux*, n° du 2 août 1958, p. 1871.
- [26] FISCHER, G. Syndicats et décolonisation. — *Présence Africaine*, oct. 60 - janv. 61, Paris, p. 30.
- [27] DE BENOIST, J.-R. 1982. L'AOF de 1944 à 1960, pp. 374-375.
- [28] DE BENOIST, J.-R. 1982. L'AOF de 1944 à 1960, pp. 371-372.
- [29] *Talaka*, n° 1 du 28 janvier 1957, p. 1.
- [30] *Marchés tropicaux*, n° 665 du 9 août 1958, p. 1915.
- [31] Cité par SALIFOU, A. 1989. Histoire du Niger. — Nathan, Paris, p. 249.
- [32] BOVY, L., *op. cit.*, p. 51.
- [33] *Journal officiel de la République du Niger*, 1^{er} avril 1959, p. 195.
- [34] *Journal officiel de la République du Niger*, 1^{er} août 1959, p. 418.
- [35] *Journal officiel de la République du Niger*, 1^{er} août 1959, p. 436.
- [36] *Marchés tropicaux*, n° 719 du 22 août 1959, p. 1820.
- [37] DECRAENE, P. 1963. Tableau des partis politiques de l'Afrique au Sud du Sahara. — FNRS, Paris, p. 14.
- [38] Conférence Nationale du PPN-RDA en 1959, CRDA Paris, PPN (5) dossier 4, p. 29.
- [39] CARTER, G.-M., *op. cit.*, pp. 176-177.

Voir également l'ouvrage de FLUCHARD, C. 1996. Le PPN-RDA et la décolonisation du Niger, 1946-1960. — *Collection Racines du Présent*, L'Harmattan, Paris.

LISTE DES ABREVIATIONS

AOF :	Afrique Occidentale française
CATC :	Centrale africaine des travailleurs croyants
CEFA :	Comité d'études franco-africain
CFAO :	Compagnie française de l'Afrique occidentale
CFTC :	Centrale française des travailleurs chrétiens
CGT :	Centrale générale des travailleurs
CGTA :	Centrale générale des travailleurs autonomes
CGT-FO :	Centrale générale des travailleurs - Force ouvrière
GEC :	Groupe d'études communistes
IFAN :	Institut français d'Afrique noire
MSA :	Mouvement socialiste africain
OIT :	Organisation internationale du travail
PPN :	Parti progressiste nigérien
RDA :	Rassemblement démocratique africain
SCOA :	Société commerciale de l'ouest africain
UCFA :	Union pour la Communauté franco-africaine
UDN :	Union démocratique nigérienne
UGTAN :	Union générale des travailleurs d'Afrique noire
UNTN :	Union nationale des travailleurs du Niger
USCN :	Union des syndicats confédérés du Niger

**CLASSE DES SCIENCES NATURELLES
ET MEDICALES**

**KLASSE VOOR NATUUR- EN
GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN**

Séance du 22 avril 1997

(Extrait du procès-verbal)

La séance est ouverte à 14 h 30 par M. M. De Dapper, Directeur, assisté de M. F. Malaisse, Vice-Directeur.

Sont en outre présents : MM. J. Alexandre, E. De Langhe, M. Deliens, L. Eyckmans, A. Fain, C. Fieremans, P. Goyens, J.-M. Jadin, P.G. Janssens, H. Maraite, J.-C. Micha, J. Mortelmans, H. Nicolai, Mme F. Portaels, MM. J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken, E. Van Ranst, H. Vis, M. Wéry, membres titulaires ; MM. A. de Scoville, M. Lechat, membres associés ; M. R. Branckaert, membre correspondant.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. I. Beghin, E. Bernard, J. D'Hoore, R. Dudal, S. Geerts, P. Gigase, J. Jadin, A. Lawalrée, J. Meyer, M. Reynders, G. Stoops, R. Swennen, E. Tollens, J. Vercruysse, et Mme Y. Verhasselt, Secrétaire perpétuelle.

Le Directeur accueille M. R. Branckaert, membre correspondant, qui assiste pour la première fois à une séance de la Classe.

L'ulcère de Buruli, une maladie mycobactérienne importante et en recrudescence en Afrique de l'Ouest

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

MM. L. Eyckmans, P.G. Janssens, J. Mortelmans, M. Wéry, E. De Langhe, H. Maraite, J.-J. Symoens, J.-M. Jadin, R. Branckaert et F. Malaisse interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* (pp. 325-356).

Les labyrinthes de la mycologie médicale

Mme D. Swinne, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, a présenté cette communication lors de la séance du 25 mars 1997.

MM. L. Eyckmans et M. Wéry sont désignés en qualité de rapporteurs.

Nominations

Par arrêté royal du 5 mars 1997, MM. M. Deliens, J.-M. Jadin, P. Goyens et J. Rammeloo ont été nommés membre titulaire.

La séance est levée à 16 h 30.

Zitting van 22 april 1997

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door M. M. De Dapper, Directeur, bijgestaan door M. F. Malaisse, Vice-Directeur.

Zijn bovendien aanwezig : de HH. J. Alexandre, E. De Langhe, M. Deliëns, L. Eyckmans, A. Fain, C. Fieremans, P. Goyens, J.-M. Jadin, P.G. Janssens, H. Maraite, J.-C. Micha, J. Mortelmans, H. Nicolaï, Mevr. F. Portaels, de HH. J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken, E. Van Ranst, H. Vis, M. Wéry, werkende leden ; de HH. A. de Scoville, M. Lechat, geassocieerde leden ; M. R. Branckaert, corresponderend lid.

Betuiden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. I. Beghin, E. Bernard, J. D'Hoore, R. Dudal, S. Geerts, P. Gigase, J. Jadin, A. Lawalrée, J. Meyer, M. Reynders, G. Stoops, R. Swennen, E. Tollens, J. Vercruyse, en Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

De Directeur verwelkomt M. R. Branckaert, corresponderend lid, die voor het eerst een klassezitting bijwoont.

„L'ulcère de Buruli, une maladie mycobactérienne importante et en recrudescence en Afrique de l'Ouest”

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

De HH. L. Eyckmans, P.G. Janssens, J. Mortelmans, M. Wéry, E. De Langhe, H. Maraite, J.-J. Symoens, J.-M. Jadin, R. Branckaert en F. Malaisse nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren (pp. 325-356).

„Les labyrinthes de la mycologie médicale”

Tijdens de zitting van 25 maart 1997, heeft Mevr. D. Swinne, Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde, deze mededeling voorgesteld.

De HH. L. Eyckmans en M. Wéry worden als verslaggevers aangeduid.

Benoemingen

Bij koninklijk besluit van 5 maart 1997 werden de HH. M. Deliëns, J.-M. Jadin, P. Goyens en J. Rammeloo tot werkend lid benoemd.

De zitting wordt om 16 u. 30 geheven.

L'ulcère de Buruli, une maladie mycobactérienne importante et en recrudescence au Bénin *

par

Julia AGUIAR **, Marc-Christian DOMINGO ***,
Augustin GUEDENON ****, Wayne MEYERS *****,
Christian STEUNOU ***** & Françoise PORTAELS *****

MOTS-CLES. — *Mycobacterium ulcerans* ; Ulcère de Buruli ; PCR-OSCPH.

RESUME. — L'ulcère cutané à *Mycobacterium ulcerans*, encore appelé ulcère de Buruli (UB), est une maladie mycobactérienne qui connaît actuellement une recrudescence en zone intertropicale. Elle semble s'étendre particulièrement en Afrique de l'Ouest. Le Bénin est un des pays où la maladie est en pleine expansion. Afin de mesurer l'ampleur de l'endémie au Bénin, une étude descriptive, la première du genre, a été réalisée sur des données provenant du Centre Sanitaire et Nutritionnel de Zangnanado. Ce centre de santé situé dans le département du Zou traite depuis 1989 des UB originaires des quatre départements du sud du Bénin (Atlantique, Mono, Ouémé, Zou). Cette étude a pour objectifs de décrire l'évolution des taux de détection de l'UB dans les départements du sud du Bénin et les caractéristiques de la population malade. Au terme de cette étude, il ressort que la maladie connaît une extension centrifuge dans le sud du Bénin à partir des foyers initiaux de Ouinhi, Zangnanado et Za-Kpota. Toutes les régions atteintes sont situées dans les vallées des fleuves Ouémé, Zou, Mono et Couffo. L'évolution des taux de détection de 1992 à 1996 est en croissance exponentielle. Ces taux de détection sont supérieurs à ceux de la lèpre et de la tuberculose dans certaines sous-préfectures endémiques. Les enfants de moins de vingt ans et les personnes âgées de plus de soixante ans sont les plus atteints par la maladie. Dans notre étude, 96,4 % des patients consultent tardivement lorsque les complications infectieuses et les séquelles sont plus fréquentes et la prise en charge plus compliquée et plus onéreuse. La mise sur pied d'un programme national de lutte contre les UB au Bénin s'avère nécessaire pour installer un système de surveillance permettant

* Communication présentée à la séance de la Classe des Sciences naturelles et médicales tenue le 22 avril 1997. Texte reçu le 14 août 1997.

** Centre Sanitaire et Nutritionnel Gbemoten, Zangnanado (Bénin).

*** Instituut voor Tropische Geneeskunde, Antwerpen (Belgique).

**** Lazaret-Akpakpa, Cotonou (Bénin).

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

***** Centre antilèpre de Davougon (Bénin).

***** Membre de l'Académie, Institut de Médecine Tropicale, Anvers (Belgique).

d'approfondir les connaissances épidémiologiques sur la maladie, d'assurer un diagnostic précoce de l'UB, d'améliorer la prise en charge des patients dans les régions endémiques et de diminuer le fardeau pécuniaire de la maladie tant pour les structures sanitaires que pour le patient et sa famille.

TREFWOORDEN. — *Mycobacterium ulcerans*; Buruli ulcera; PCR-OSCPH.

SAMENVATTING. — *De Buruli ulcera, een belangrijke en in Benin weer oploeiende mycobacteriële ziekte.* — *Mycobacterium ulcerans* ulcera, ook gekend onder de naam Buruli ulcera (BU), breidt fel uit in West-Afrika, speciaal in Benin. Op basis van de gegevens beschikbaar in het voedingscentrum Zangnanado wordt voor het eerst een beschrijvende epidemiologische studie in Benin opgesteld. Het centrum ligt in het departement Zou en behandelde sedert 1989 gevallen van BU komende uit de vier zuidelijke departementen van Benin: Atlantique, Mono, Ouémé en Zou. Worden beschreven: de detectiegraad in de vier departementen en de kenmerken van de patiëntenpopulatie. Vanuit de oorspronkelijke haarden Ouinhi, Zangnanado en Za-Kpota breidt de aandoening zich uit over Zuid-Benin, in de valleien van de rivieren Ouémé, Zou, Mono en Couffo. De detectie van de aandoening kent een exponentiële toename en ligt in sommige endemische onderprefecturen hoger dan bij lepra en tuberculose. Personen onder de twintig en boven de zestig jaar zijn het meest aangetast. In deze studie bieden 96,4 % van de patiënten zich laattijdig aan wanneer de infectieuze verwickelingen en gevolgen frequenter zijn en de verzorging ingewikkelder en duurder wordt. Er is nood aan een Nationaal Programma in Benin zodat via toezicht de epidemiologische kennis verbetert, de diagnose vroegtijdig wordt gesteld en de verzorging beter georganiseerd. Dit zou ook de financiële last van de gezondheidsdiensten, de patiënten en hun familie verlichten.

KEYWORDS. — *Mycobacterium ulcerans*; Buruli ulcer; PCR-OSCPH.

SUMMARY. — *Buruli Ulcer, an Important and Re-emerging Mycobacterian Disease in Benin.* — Ulcers of the skin caused by *Mycobacterium ulcerans*, known also as Buruli ulcers (BU), are a re-emerging disease in intertropical zones. This infection seems to be spreading widely and rapidly, especially in West Africa, and particularly in Benin. To delineate the extent of this endemic disease in Benin, we conducted a descriptive study, the first of its kind, based on data from the records of patients treated at the "Centre Sanitaire et Nutritionnel" at Zangnanado. This health centre in the department of Zou began to treat BU patients in 1989. The patients came from four departments in southern Benin: Atlantique, Mono, Ouémé and Zou. The aims of the study were first to assess the annual increase in the total number of BU patients detected from the different departments in southern Benin, and secondly to describe various characteristics of the patient population. On concluding the study, it was apparent that BU had spread contiguously in southern Benin from the primal foci in Ouinhi, Zangnanado and Za-Kpota. All affected areas are in the valleys of the Ouémé, Zou, Mono and Couffo rivers. The total number of BU patients detected between 1992 and 1996 increased exponentially, and now exceed those of leprosy and tuberculosis in some endemic sub-prefectures. Patients under 20 and over 60 years of age are most frequently afflicted. The vast majority of the patients in this study (96,4 %) sought treatment late in the course of their disease. By this time secondary infections and other sequelae frequently made patient management more complicated

and burdensome. Implementations of a Benin National Anti-Buruli Ulcer Programme proved essential for the development of a BU central system that would augment the knowledge of the epidemiology of BU, assume earlier diagnosis, improve patient care in the endemic areas and diminish the financial burden of the disease, both to the health care delivery systems and to the patients and their families.

Introduction

Parmi les maladies causées par des mycobactéries, l'ulcère à *Mycobacterium ulcerans*, encore communément appelé «Ulcère de Buruli» (UB), constitue sans aucun doute l'affection la plus fréquente chez l'homme en zone intertropicale, après la tuberculose et la lèpre (HAYMAN 1995, JOSSE *et al.* 1995, PORTAELS 1989, PORTAELS 1995).

La maladie sévit principalement en Afrique et a été décrite au Bénin, Cameroun, Congo, Côte-d'Ivoire, Gabon, Ghana, Liberia, Nigeria, Soudan, Togo, Ouganda et en République démocratique du Congo (DARIE *et al.* 1993, JOSSE *et al.* 1992, JOSSE *et al.* 1994, JOSSE *et al.* 1995, MEYERS *et al.* 1974, PORTAELS 1989, ZIEFER *et al.* 1981). Récemment, la maladie a également été diagnostiquée en Angola (BAR s.d.) et en Guinée (SAGNO & PORTAELS s.d.).

L'ulcère de Buruli est également présent sur d'autres continents : l'Australie, la Papouasie-Nouvelle Guinée, l'Indonésie, la Malaisie, le Mexique, la Bolivie, la Guyane française, le Surinam (DE GENTILE *et al.* 1992, JOSSE *et al.* 1995, PORTAELS 1989) et le Pérou (SALDANO PATINO 1988).

Les lésions se développent sur différentes parties du corps mais le plus fréquemment sur les membres et le tronc. Elles évoluent classiquement en trois phases : le début se manifeste soit par un nodule froid indolore mais souvent prurigineux, soit par un placard induré d'une plus ou moins grande surface. Ce placard peut atteindre des surfaces immenses évoluant vers des œdèmes compressifs parfois très importants (AGUIAR & STEUNOU 1997). Ces lésions sont indolores. Survient ensuite la phase d'ulcération caractérisée par un ulcère aux bords décollés ayant tendance à l'extension. C'est souvent à cette phase que les malades consultent. L'ulcère a une évolution torpide avec des rechutes fréquentes. La troisième phase est caractérisée par la cicatrisation. Elle est longue donnant souvent lieu à des rétractions de la peau. Suite à des cicatrifications en position vicieuse de segments de membres, il en résulte des impotences fonctionnelles importantes (JOSSE *et al.* 1995). Pour l'instant, seul le traitement chirurgical donne des résultats satisfaisants (AGUIAR & STEUNOU 1997, DARIE *et al.* 1994, RICHARD-KADIO *et al.* 1990).

Actuellement, la maladie semble s'étendre particulièrement en Afrique de l'Ouest comme en témoignent plusieurs publications récentes (AMOFAN *et al.* 1993, DARIE *et al.* 1993, MEYERS *et al.* 1996). Il est cependant difficile d'évaluer l'importance épidémiologique de cette pathologie, car elle est en général

totallement ignorée dans les statistiques sanitaires des pays où elle sévit et est souvent méconnue des personnels de santé (JOSSE *et al.* 1994, JOSSE *et al.* 1995).

Au Bénin, les premiers cas d'UB ont été pris en charge en 1977 à l'hôpital Saint-Camille de Dogbo dans le département du Mono. Néanmoins, la maladie n'a été rapportée pour la première fois qu'en 1988, dans la sous-préfecture de Ouinhi, département du Zou (MUELDER & NOUROU 1990). Depuis, la maladie a été identifiée dans d'autres sous-préfectures des départements du sud du pays (Ouémé, Mono, Atlantique). Malgré cette extension, la maladie demeure peu connue aussi bien du personnel médical que des populations.

Depuis 1989, le Centre Sanitaire et Nutritionnel Gbemoten (CSNG) de Zangnanado (Département du Zou) traite des patients atteints d'UB (AGUIAR & STEUNOU 1997). Tous les nouveaux cas diagnostiqués et traités ont été notifiés dans les registres de ce centre sanitaire. L'analyse des données rassemblées sur une période de huit ans et qui concerne 867 patients est présentée dans ce travail. Celui-ci constitue la première étude portant sur un nombre aussi élevé de patients et a pour objectifs de décrire l'évolution des taux de détection de l'UB dans différentes régions du Bénin pendant plusieurs années consécutives et de décrire les caractéristiques de la population malade.

Malades et méthodologie

POPULATION

La population concernée par cette étude est celle des quatre départements du sud du Bénin, à savoir le Zou, l'Ouémé, le Mono, et l'Atlantique (fig. 1).

TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude descriptive ; le mode d'échantillonnage est exhaustif et basé sur l'exploitation des registres du CSNG de Zangnanado où tous les patients qui furent traités de 1989 à 1996 pour un UB ont été notifiés. Outre les données démographiques, les registres mentionnent la date de dépistage, la durée de l'hospitalisation, les caractéristiques cliniques et le traitement de l'affection.

Les critères de diagnostic de l'UB utilisés dans le CSNG sont surtout cliniques et paracliniques.

En zone d'endémie, un UB est suspecté en présence d'un ulcère chronique indolore unique ou multiple aux bords décollés, d'un nodule, d'un placard induré ou d'un œdème peu ou pas douloureux, parfois prurigineux, et dont la biopsie-exérèse met en évidence une zone de nécrose.

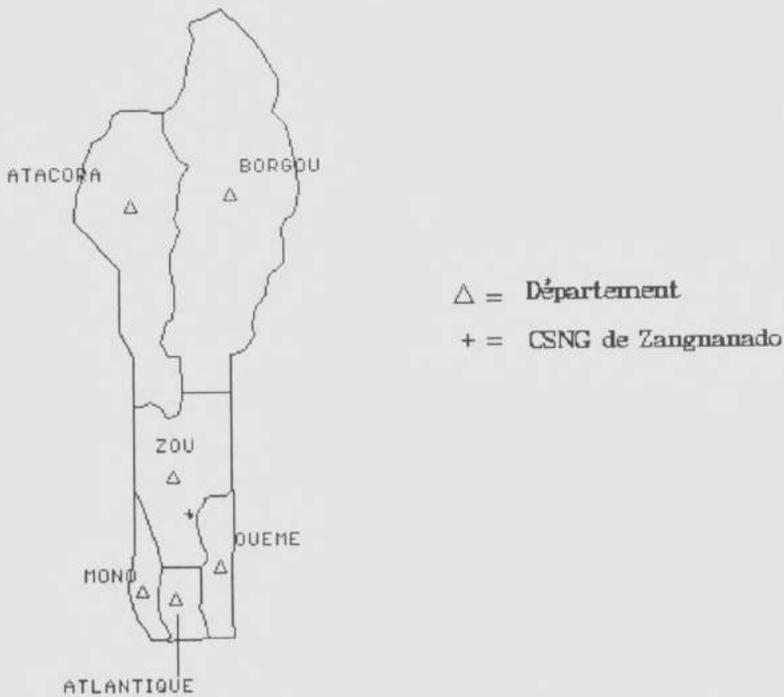


Fig. 1. — Départements de la République du Bénin et le Centre Sanitaire et Nutritionnel Gbemoten de Zangnanado.

La mise en évidence de bacilles acido-alcoolo résistants à la coloration de Ziehl-Neelsen sur les prélèvements est un argument en faveur d'une infection à *M. ulcerans*.

DONNEES DEMOGRAPHIQUES

Les données démographiques exploitées proviennent du recensement général de la population et de l'habitat réalisé en 1992.

Les données démographiques des années suivantes ont été obtenues à partir des projections démographiques de 1992 à l'an 2027, effectuées par l'Institut National de Statistique et d'Analyses Economiques du Bénin (INSAE).

Ainsi, sur la base du taux d'accroissement annuel de la population par département qui est de 3,2 %, les populations des différentes sous-préfectures de 1993 à 1996 ont été calculées selon la formule : $P_t = P_o (1 + R)^t$, dans laquelle P_t = effectif de la population à un instant ($t + 1992$), t = nombre d'années de projection, P_o = effectif de la population en 1992 et R = taux d'accroissement annuel de la population (3,2 %).

La population par tranches d'âge a été calculée en fonction de la structure d'âge de chaque département.

TAUX DE DETECTION

Pour chaque année, entre 1992 et 1996, ont été calculés des taux bruts de détection par département, puis les taux spécifiques de détection pour chaque sous-préfecture. Ces taux de détection ont été calculés en fonction du nombre de patients qui se sont présentés spontanément au CSNG entre 1992 et 1996. Il s'agit donc de données basées sur un dépistage passif de la maladie.

Les taux de détection ont été standardisés selon l'âge des populations des sous-préfectures.

ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Les données ont été analysées avec les logiciels EPI INFO version 6.02, Epimap version 2 et Excel version 7.

Une analyse descriptive univariée et bivariée des données a été faite. Le test de chi-carré de Pearson a été utilisé pour les variables qualitatives et le test de chi-carré de tendance a été utilisé pour étudier l'évolution des tendances du taux de détection annuel entre 1992 et 1996. La valeur $p < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative à 95 % de degré de confiance.

ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

Depuis 1993, des échantillons (écouvillons et biopsies cutanées) provenant de 170 patients ont été placés dans un milieu de transport (PORTAELS *et al.* 1997) et examinés à l'Institut de Médecine Tropicale à Anvers (Belgique) par culture et amplification PCR suivi d'hybridisation ADN-ADN par la technique OSCPH (PORTAELS *et al.* 1997) afin de détecter la présence de *M. ulcerans* dans les échantillons.

ANALYSE ANATOMOPATHOLOGIQUE

Depuis 1995, des analyses histopathologiques par les méthodes habituelles utilisant les colorations à l'hématoxyline-éosine et au Ziehl-Neelsen ont été effectuées (PORTAELS *et al.* 1997) dans le laboratoire de mycobactériologie de l'«Armed Forces Institute of Pathology» à Washington DC sur un échantillon de 71 biopsies.

Résultats

LES MALADES

Nombre de cas notifiés de 1989 à 1996 et origine géographique des malades

Un total de 867 cas d'UB ont été diagnostiqués et traités au CSNG entre 1989 et 1996.

Tous ces cas proviennent uniquement des quatre départements du sud du Bénin, à savoir le Zou, l'Ouémé, le Mono et l'Atlantique (fig. 1).

Pour chaque département, le nombre de nouveaux cas notifiés chaque année au CSNG est représenté sur la figure 2 et repris dans le tableau 1. En 1989, 4 cas ont été diagnostiqués, 21 en 1990, 46 en 1991, 89 en 1992, 112 en 1993, 165 en 1994, 199 en 1995 et 231 en 1996.

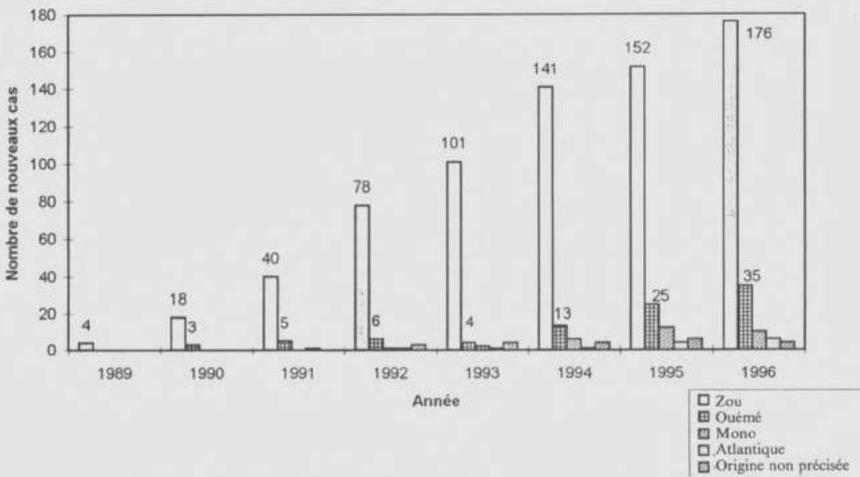


Fig. 2. — Nombre de nouveaux cas par an et par département.

Tableau 1

Répartition des nouveaux cas annuels par département entre 1989 et 1996

Année	Zou	Ouémé	Mono	Atlantique	Origine non précisée	Total
1989	4	—	—	—	—	4
1990	18	3	—	—	—	21
1991	40	5	—	1	—	46
1992	78	6	1	1	3	89
1993	101	4	2	1	4	112
1994	141	13	6	1	4	165
1995	152	25	12	4	6	199
1996	176	35	10	6	4	231
Total	710	91	31	14	21	867



1989



1990

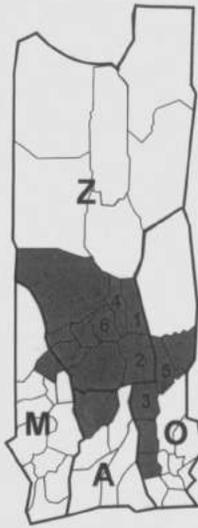


1991

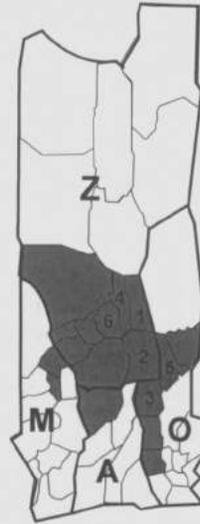


1992

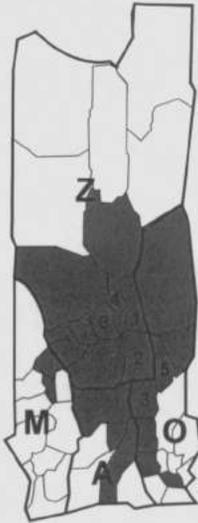
Fig. 3a. — Extension géographique de l'UB dans diverses sous-préfectures du sud du Bénin entre 1989 et 1992.



1993



1994



1995



1996

Fig. 3b. — Extension géographique de l'UB dans diverses sous-préfectures du sud du Bénin entre 1993 et 1996.

Le plus grand nombre de cas est originaire du département du Zou (n = 710) où est situé le CSNG, suivi de l'Ouémé (n = 91), du Mono (n = 31) et de l'Atlantique (n = 14). Pour 21 cas, l'origine géographique n'est pas précisée.

Sur la figure 3, qui représente la localisation géographique des cas d'UB depuis 1989, on constate une extension centrifuge de la maladie, dont les foyers initiaux de l'endémie sont représentés par les sous-préfectures de Zangnanado, Ouinhi et Za-Kpota.

Age et sexe des patients

Sur les 867 cas répertoriés, 424 (49 %) sont de sexe féminin et 442 (50,9 %) de sexe masculin ; pour 1 patient le sexe n'est pas précisé. Le *sex ratio* (H/F) est de 1,04. Dans notre échantillon, les deux sexes sont affectés avec la même fréquence par la maladie.

L'âge médian des patients est de 12 ans (q1 = 7 ans q3 = 27 ans). Pour 5 patients, l'âge n'est pas précisé.

Comme le montrent le tableau 2 et la figure 4, le sexe masculin est plus affecté que le sexe féminin avant l'âge de 20 ans tandis que la situation s'inverse à partir de vingt ans. La différence de sexe observée entre ces deux tranches d'âge est statistiquement significative ($p < 0,0001$).

Tableau 2

Comparaison des patients selon le sexe et les tranches d'âge de 0-19 et plus de 19 ans

Age	Masculin		Féminin		Total
	Cas	(%)	Cas	(%)	
0-19	318	(56,4)	246	(43,6)	564
>19	122	(41,1)	175	(58,9)	297
Total	440		421		861

Formes cliniques

Des formes cliniques au stade préulcéré (fig. 5) et au stade ulcéré (fig. 6) ont été observées. Les formes ulcérées sont les plus fréquemment décrites avec 836 cas sur les 867 patients (soit 96,4 % de cas). Parmi celles-ci, il y eut 28 cas d'atteinte ostéoarticulaire. Les formes cliniques au stade préulcéré représentent 30 cas sur les 867 patients (soit 3,5 % des cas). Parmi celles-ci, nous avons observé 21 formes nodulaires (fig. 5a), 6 formes œdémateuses importantes (fig. 5c) et trois stades en placard (fig 5b). Chez 1 patient la forme clinique n'est pas précisée.

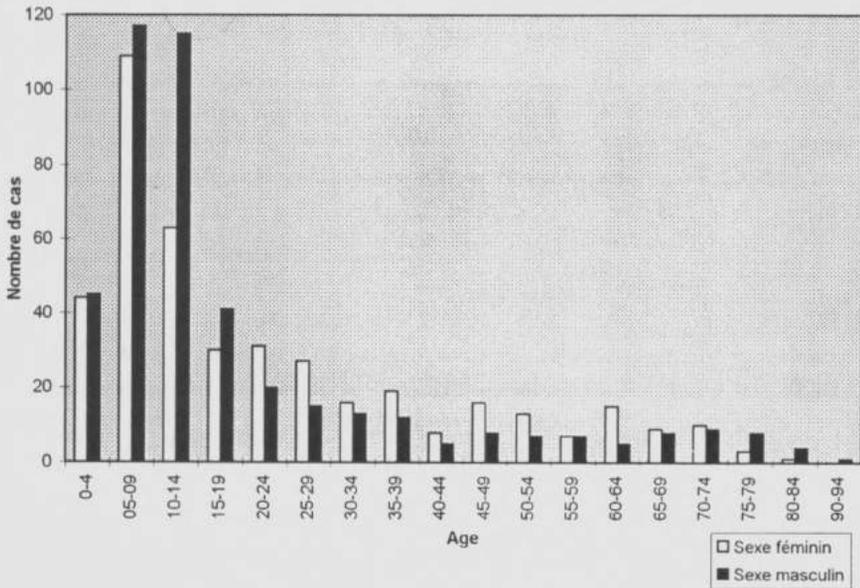


Fig. 4. — Répartition des patients selon l'âge et le sexe.

Tableau 3
Localisation des lésions

Localisation des lésions	Cas	%
Membres inférieurs	460	53,0
Membres supérieurs	239	27,6
Tronc	103	11,9
Tête et cou	23	2,7
Deux lésions de siège différent	31	3,6
Trois lésions de siège différent	2	0,2
Localisation non précisée	9	1,0
Total	867	100,0

Localisation des lésions

La localisation des lésions et leur fréquence sont indiquées dans le tableau 3. Les lésions uniques sont surtout localisées aux membres inférieurs (460 cas, soit 53,0 % des cas), suivis des membres supérieurs (239 cas, soit 27,6 % des cas), du tronc (103 cas, soit 11,9 % des cas), de la tête et du cou (23 cas, soit 2,7 % des cas). Les lésions multiples sont beaucoup moins fréquentes et ne représentent que 3,8 % des cas. Ces lésions sont situées aux membres supérieurs et inférieurs, aux membres supérieurs et au tronc ou la tête, aux membres inférieurs et au tronc.

La distribution des lésions en fonction de l'âge est indiquée dans le tableau 4 pour 862 patients dont l'âge était connu.

En ne tenant compte que des localisations hautes et basses (tableau 5), il s'avère qu'il existe une association statistiquement significative entre les localisations hautes des lésions (tête, membres supérieurs et tronc) et le jeune âge (0-14 ans). La localisation haute des lésions est plus fréquente chez les jeunes de 0-14 ans que chez les patients âgés de plus de 15 ans (OR = 1,36 IC à 95 % = 1,15 < OR < 1,59 p < 0,0001).

Durée d'hospitalisation

La durée d'hospitalisation des patients varie entre 0 jour et 12 mois. Comme le montre le tableau 6, 54 patients (6,2 %) dont 52 atteints de formes ulcérées et 2 présentant un nodule n'ont pas été hospitalisés. Pour 51 patients (5,9 %) (47 formes ulcérées, 3 formes nodulaires et une forme œdémateuse), l'hospitalisation n'a pas duré plus d'une semaine. Pour la majorité de ces patients, il s'agissait de cas simples (lésions peu étendues et peu profondes) qui ont été excisées et n'ont nécessité qu'une simple suture.

Cinq patients ont été hospitalisés pendant plus de 8 mois. La plus longue durée d'hospitalisation était de 12 mois pour un seul patient.

Tableau 4

Distribution des patients en fonction de l'âge et de la localisation des lésions

Age (année)	Localisations hautes		Localisations basses		Localisations multiples : haute et basse	Localisations non précisées	Total
	Simple	Multiple	Simple	Multiple			
0-14	234	7	233	5	9	5	493
15 et plus	128	6	225	2	4	4	369
Total	362	13	458	7	13	9	862

Tableau 5

Comparaison entre la localisation haute ou basse des lésions et des patients

Age (année)	Localisations hautes		Localisations basses		Total
	Cas	(%)	Cas	(%)	
0-14	241	(50,3)	238	(49,7)	479
15 et plus	134	(37,1)	227	(62,8)	361
Total	375		465		840



a



b



c

Fig. 5. — Ulcère de Buruli : stade préulcéré ; a) forme nodulaire au front ; b) forme débutante sur le flanc avec placard induré d'extension limitée ; c) forme grave en placard avec œdème très important sur tout le tronc.

a



b



c



Fig. 6. — Ulcère de Buruli : stade ulcéré ; a) ulcère classique au coude avec bords décollés ; b) ulcérations multiples à la cuisse et au périnée ; c) forme grave à évolution lente au bras avec œdème important et compressif.

Tableau 6

Durée d'hospitalisation des patients en fonction des formes cliniques

Durée d'hospitalisation	Forme clinique					Total
	Ulcère	Nodule	Œdème	Placard	Non précisée	
0 jour	52	2	—	—	—	54
Entre 1 jour et 1 semaine	47	3	1	—	—	51
Entre 1 et 2 semaines	20	—	—	—	—	20
Entre 2 et 4 semaines	82	3	—	—	—	85
Entre 1 et 2 mois	279	3	4	1	—	287
Entre 2 et 3 mois	125	4	—	—	1	130
Entre 3 et 4 mois	72	1	—	—	—	73
Entre 4 et 6 mois	39	1	1	—	—	41
Entre 6 et 8 mois	10	—	—	—	—	10
Entre 8 et 10 mois	4	—	—	—	—	4
Entre 10 et 12 mois	1	—	—	—	—	1
Hospitalisation non précisée	105	4	—	2	—	111
Total	836	21	6	3	1	867

Tableau 7

Comparaison des durées médianes d'hospitalisation des patients en fonction des formes cliniques

	Formes ulcérées (n = 731)	Formes préulcérées (n = 25)
Durée médiane d'hospitalisation en (jours)	48	40
(q1-q3)	(30-75)	(30-75)

La durée médiane d'hospitalisation est de 47 jours (q1 = 29 jours, q3 = 74 jours). Les médianes d'hospitalisation en fonction des formes cliniques ulcérées ou préulcérées, illustrées dans le tableau 7, ne sont pas significativement différentes (p = 0,6).

TAUX DE DETECTION DANS LES QUATRE DEPARTEMENTS DU SUD DU BENIN

Evolution des taux bruts de détection pour 100 000 habitants dans les départements du sud du Bénin entre 1992 et 1996

Les taux bruts de détection dans les quatre départements du sud du Bénin ont augmenté de façon significative de 1992 à 1996. Les valeurs les plus élevées sont observées dans le département du Zou et les moins élevées dans le département de l'Atlantique (tableau 8).

Tableau 8

Evolution des taux bruts de détection pour 100 000 habitants dans les départements du Bénin entre 1992 et 1996

Départements	1992	1993	1994	1995	1996	valeur p
Zou	9,5	12,0	16,2	16,9	18,9	<0,0001
Ouémé	0,7	0,4	1,4	2,6	3,5	<0,0001
Mono	0,1	0,3	0,8	1,6	1,3	0,0012
Atlantique	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,017
Atacora	—	—	—	—	—	—
Borgou	—	—	—	—	—	—
Bénin	1,8	2,2	3,1	3,6	4,1	<0,0001

Tableau 9

Evolution des taux spécifiques de détection dans les sous-préfectures du département du Zou de 1992 à 1996

Sous-préfecture	1992		1993		1994		1995		1996		Valeur p
	Cas	TSD	Cas	TSD	Cas	TSD	Cas	TSD	Cas	TSD	
Abomey	1	3,1	2	5,9	3	8,6	1	2,8	6	16,2	0,1
Agbangnizoun	5	13,1	—	—	2	4,9	5	11,9	4	9,3	0,7
Bohicon	—	—	1	2,0	—	—	—	—	4	7,3	—
Covè	8	22,0	11	29,3	9	23,2	13	32,5	10	24,2	0,78
Dassa-Zoume	—	—	—	—	—	—	2	3,6	—	—	—
Djidja	1	2,4	—	—	3	6,8	1	2,2	—	—	0,8
Glazoué	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3,5	—
Ouesse	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1,7	—
Ouinhi	30	94,7	43	131,5	49	145,2	61	175,1	61	169,7	0,003
Za-Kpota	3	5,5	2	3,6	4	6,9	4	6,7	3	4,9	0,86
Zangnanado	24	63,8	36	92,7	59	147,3	56	135,4	71	166,4	<0,0001
Zogbodome	6	11,3	6	10,9	12	21,2	9	15,4	14	23,2	0,09
Total	78		101		141		15		176		

TSD = Taux spécifique de détection pour 100 000 habitants.

Taux spécifique de détection de l'UB dans les sous-préfectures du département du Zou de 1992 à 1996

Le département du Zou comprend 15 sous-préfectures. Entre 1992 et 1996, des cas d'UB ont été diagnostiqués dans 12 sous-préfectures (tableau 9 et fig. 9), aucun cas provenant des sous-préfectures de Bantè, Savalou et Savè ne s'étant présenté au CSNG.

Comme le montre le tableau 9, en 1992, des taux de détection allant de 3,1 à Abomey à 94,7 pour 100 000 habitants à Ouinhi ont été observés, alors qu'en 1996 ceux-ci ont varié entre 1,7 à Ouesse et 169,7 pour 100 000 habitants à Ouinhi avec un taux atteignant 166,4 à Zangnanado.

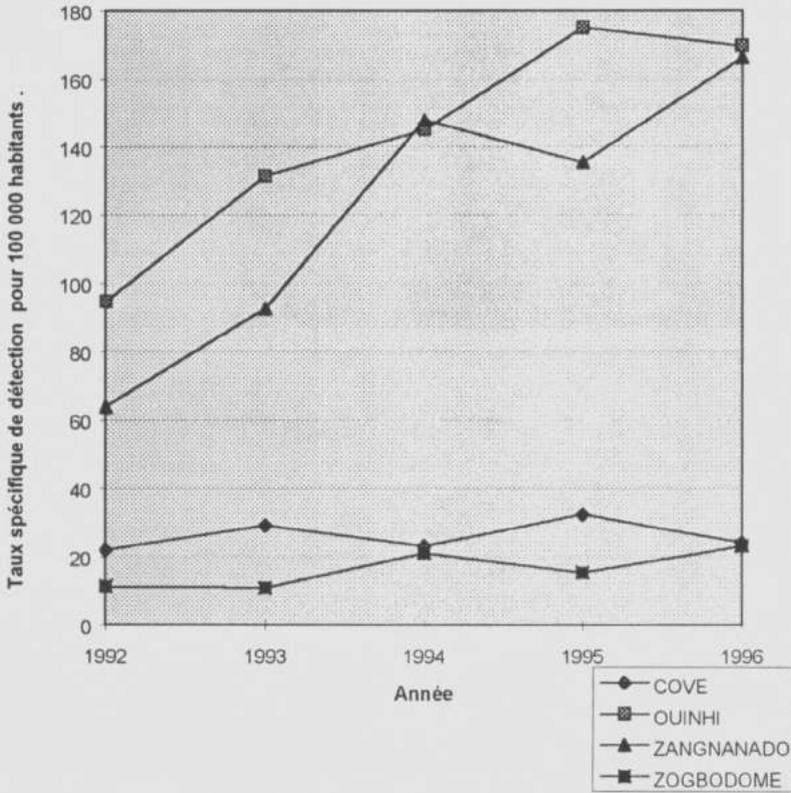


Fig. 7. — Evolution des taux spécifiques de détection de l'UB dans 4 sous-préfectures du département du Zou de 1992 à 1996.

Entre 1992 et 1996, le taux spécifique de détection de la maladie a connu une croissance dans certaines sous-préfectures (Ouinhi et Zangnanado) comme l'indiquent le tableau 9 et la figure 7. Cette tendance régulière à la hausse des taux de détection annuels est statistiquement significative pour Ouinhi ($p = 0,003$) et pour Zangnanado ($p < 0,0001$), tandis qu'il n'y a pas de tendance à une augmentation des taux de détection annuels à Covè ($p = 0,78$) et à Zogbodome ($p = 0,09$).

En 1995, les taux de détection ont été les plus élevés (175,1 pour 100 000 habitants) dans la sous-préfecture de Ouinhi.

Taux spécifique de détection de l'UB dans les sous-préfectures du département de l'Ouémé de 1992 à 1996

Des cas d'UB ont été détectés entre 1992 et 1996 dans 7 des 14 sous-préfectures du département de l'Ouémé (fig. 9 et tableau 10). Pendant cette

Tableau 10
Evolution des taux spécifiques de détection
dans les sous-préfectures du département de l'Ouémé de 1992 à 1996

Sous-préfecture	1992		1993		1994		1995		1996		Valeur p
	Cas	TSD	Cas	TSD	Cas	TSD	Cas	TSD	Cas	TSD	
Adja-Ouèrè	3	5,1	1	1,6	3	4,7	7	10,7	6	8,9	0,08
Adjohoun	1	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bonou	1	4,0	3	11,7	8	30,4	15	55,1	28	99,7	<0,0001
Dangbo	1	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kétou	—	—	—	—	—	—	2	2,9	1	1,4	—
Pobè	—	—	—	—	2	3,5	—	—	—	—	—
Porto-Novo	—	—	—	—	—	—	1	0,5	—	—	—
Total	6		4		13		25		35		

TSD = Taux spécifique de détection pour 100 000 habitants.

période, aucun patient provenant des 7 autres sous-préfectures (Aguégoués, Adjarra, Akpo-Misserete, Avrankou, Ifangni, Sakété, Sèmè-Kpodji) ne s'est présenté au CSNG. Les taux spécifiques de détection de l'UB dans le département de l'Ouémé de 1992 à 1996 sont indiqués dans le tableau 10.

L'évolution des taux de détection entre 1992 et 1996 dans les deux sous-préfectures d'où proviennent les plus grands nombres de cas (Adja-Ouèrè et Bonou) est représentée sur la figure 8. Il y a une augmentation statistiquement significative ($p < 0,0001$) du taux de détection à Bonou alors que ces taux restent stables à Adja-Ouèrè. Le taux de détection le plus élevé est observé en 1996 à Bonou (99,7 pour 100 000 habitants).

Taux spécifique de détection de l'UB dans les sous-préfectures des départements du Mono et de l'Atlantique

Les départements du Mono et de l'Atlantique comprennent respectivement 13 et 9 sous-préfectures. Entre 1992 et 1996, un total de 31 patients étaient originaires de 5 sous-préfectures du Mono et 13 patients de 3 sous-préfectures de l'Atlantique (tableau 1 et fig. 9).

TAUX DE DETECTION PAR TRANCHE D'AGE

Taux bruts de détection par tranche d'âge dans les départements endémiques du sud du Bénin

Comme le montre le tableau 11, l'évolution des taux bruts de détection de 1992 à 1996 au sein des différentes tranches d'âge montre qu'il y a une tendance régulière à l'augmentation significative du nombre de cas dans les tranches d'âge de 0-4 ans et 10-14 ans.

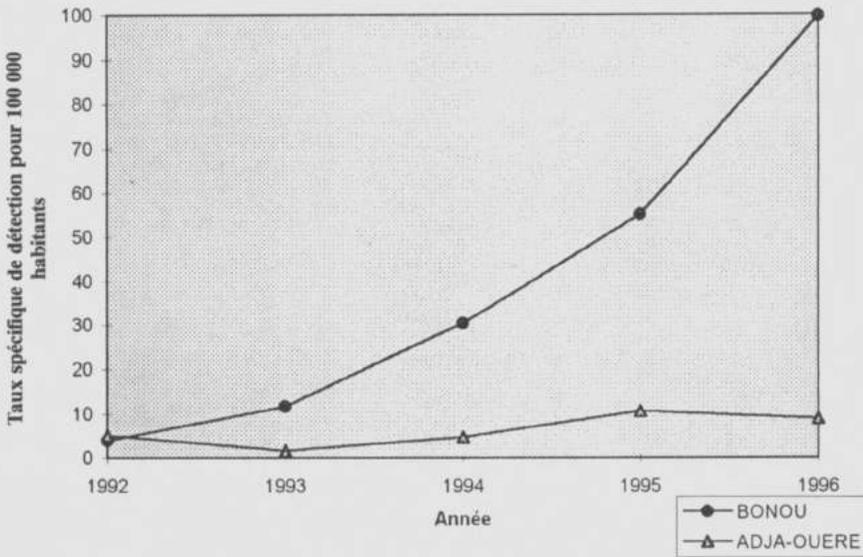


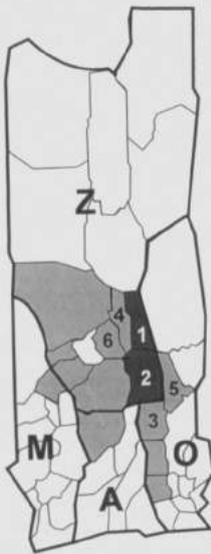
Fig. 8. — Evolution des taux spécifiques de détection de l'UB dans deux sous-préfectures du département de l'Ouémé de 1992 à 1996.

Tableau 11

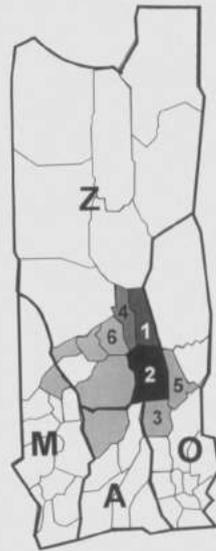
Taux bruts de détection par tranche d'âge dans les sous-préfectures endémiques du sud du Bénin de 1992 à 1996

Age	1992		1993		1994		1995		1996		Valeur p
	Cas	TBD									
0-4	8	6,9	10	10,7	14	11,4	22	11,3	31	16,4	0,02
5-9	31	26,2	17	19,7	49	39,4	51	25,7	48	24,9	0,88
10-14	21	27,0	21	33,8	28	34,9	35	26,6	57	46,3	<0,0001
15-19	10	17,5	12	25,8	16	26,8	15	15,4	16	17,3	0,4
20-24	4	8,2	8	20,3	11	21,7	9	10,6	15	19,0	0,4
25-29	6	12,7	6	15,8	8	16,2	8	9,7	12	15,7	0,9
30-34	1	2,7	3	10,1	8	20,7	9	14,0	4	6,7	0,6
35-39	3	9,5	7	28,0	2	6,1	13	24,0	3	5,9	0,6
40-44	1	4,2	3	15,8	4	16,2	2	5,0	2	5,3	0,6
45-49	1	5,5	8	55,5	4	21,3	8	26,3	3	10,4	0,5
50-54	1	6,1	4	30,5	3	17,7	4	14,8	7	27,2	0,5
55-59	—	—	3	38,9	1	10,0	6	36,9	2	13,2	0,4
60-64	—	—	4	37,3	1	7,2	5	22,9	9	42,9	0,4
65-69	1	13,2	3	49,8	2	25,6	3	24,1	8	67,9	0,5
70-74	1	11,4	1	14,1	5	55,0	5	35,5	7	51,1	0,1
75-79	—	—	1	32,0	2	49,6	2	31,9	6	97,5	0,1
80-84	—	—	1	24,4	3	56,9	1	12,6	—	—	0,1
85-89	—	—	—	—	1	54,9	—	—	—	—	0,4
Total	89		112		162		198		230		

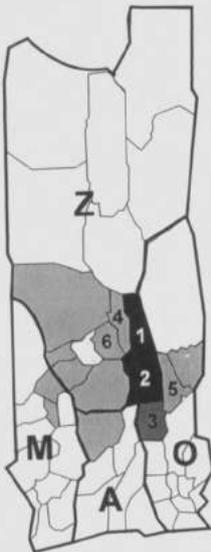
TBD = taux brut de détection pour 100 000 habitants.



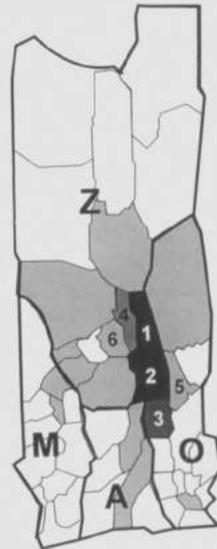
1992



1993



1994



1995

Fig. 9a. — Taux de détection de l'UB dans les sous-préfectures du sud du Bénin de 1992 à 1995.

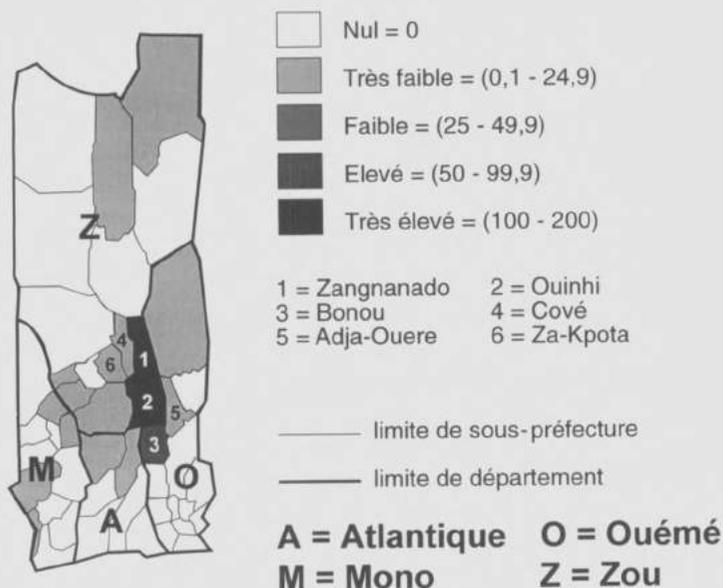


Fig. 9b. — Taux de détection de l'UB dans les sous-préfectures du sud du Bénin en 1996.

Taux spécifique de détection par tranche d'âge dans les sous-préfectures endémiques du département du Zou en 1996

Le département du Zou est celui où on a enregistré le plus grand nombre de cas (710 cas) avec 176 cas en 1996.

Comme le montrent le tableau 12 et la figure 10, le calcul des taux de détection après standardisation par tranches d'âge, pour la population des 10 sous-préfectures du département du Zou concernées par l'UB, met en évidence pour l'année 1996 des taux plus élevés chez les jeunes entre 10-14 ans et chez les adultes de plus de 65 ans.

Lorsque les tranches d'âge sont regroupées en 3 catégories (0-29, 30-59, 60-79) (tableau 13), on met en évidence en 1996 une différence statistiquement significative entre les taux de détection pour les trois catégories (Chi-carré = 22,6 ; ddl = 2 ; $p < 0,0001$).

Taux spécifique de détection par tranche d'âge dans les sous-préfectures endémiques du département de l'Ouémé en 1996

Comme le montrent le tableau 14 et la figure 11, dans le département de l'Ouémé, les tranches d'âge les plus atteintes en 1996 sont également les jeunes (10-14 ans) et les personnes âgées (75-79 ans). Dans ce département, on

Tableau 12

Taux spécifique de détection par tranche d'âge
dans les 10 sous-préfectures du Zou concernées par l'UB en 1996

Age	Cas	TSD
0-4	28	31,5
5-9	39	43,0
10-14	39	66,1
15-19	13	29,3
20-24	10	27,5
25-29	8	23,7
30-34	2	7,3
35-39	2	8,8
40-44	2	11,1
45-49	2	14,6
50-54	6	45,7
55-59	2	26,6
60-64	6	54,7
65-69	5	82,4
70-74	6	79,7
75-79	3	93,3
Age non précisé	3	
Total	176	

TSD = Taux spécifique de détection.

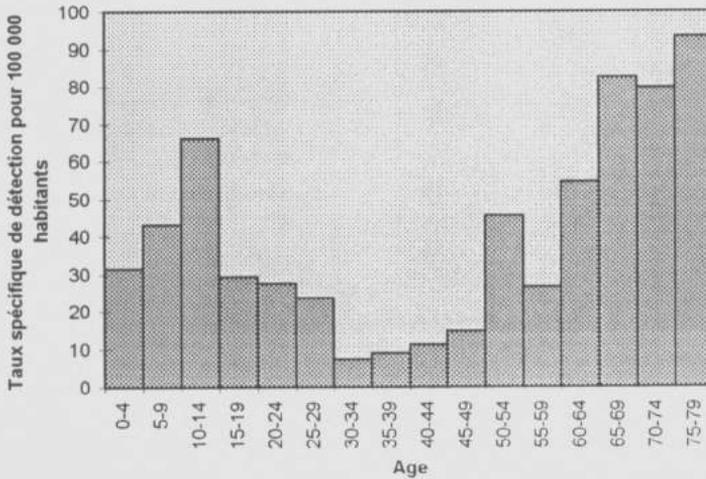


Fig. 10. — Taux spécifique de détection par tranche d'âge en 1996 dans les 10 sous-préfectures du Zou concernées par l'UB.

constate qu'en 1996 les patients appartenant aux tranches d'âge de 40-49 et 55-59 ans sont absents de notre échantillon.

Comme en témoigne le tableau 15, on met également en évidence dans l'Ouémé comme dans le Zou une différence statistiquement significative en 1996 entre les taux spécifiques de détection parmi les tranches d'âge groupées en trois catégories (Chi-carré = 8,82 ; ddl = 2 ; p = 0,01).

ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

M. ulcerans a été mis en évidence par culture dans la moitié des échantillons. Aucune autre mycobactérie n'a été cultivée (PORTAELS *et al.* 1997). De plus, 84 % des échantillons ont été positifs pour *M. ulcerans* par PCR-OSCPH (PORTAELS *et al.*, manuscrit en préparation).

Tableau 13
 Comparaison des taux spécifiques de détection par tranche d'âge dans les sous-préfectures du Zou en 1996

Age	Cas	TSD (pour 100 000 habitants)
0-29	137	38,8
30-59	16	15,6
60-79	20	71,9

TSD = Taux spécifique de détection.

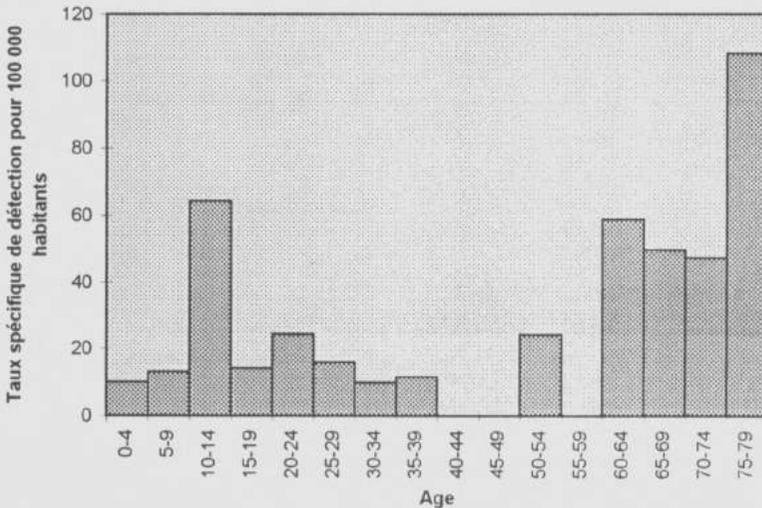


Fig. 11. — Taux spécifique de détection par tranche d'âge dans les sous-préfectures endémiques de l'Ouémé en 1996.

Tableau 14

Taux spécifique de détection par tranche d'âge
dans les 3 sous-préfectures de l'Ouémé concernées par l'UB en 1996

Age	Cas	TSD (100 000 habitants)
0-4	3	10,0
5-9	4	13,1
10-14	13	64,3
15-19	2	14,2
20-24	3	24,3
25-29	2	15,9
30-34	1	9,9
35-39	1	11,5
40-44	—	—
45-49	—	—
50-54	1	24,1
55-59	—	—
60-64	2	58,8
65-69	1	49,8
70-74	1	47,4
75-79	1	108,3
95 et plus	—	—
Total	35	20,9

TSD = Taux spécifique de détection.

Tableau 15

Comparaison des taux spécifiques de détection par tranche d'âge
dans les sous-préfectures de l'Ouémé en 1996

Tranche d'âge	Cas	Population	TSD (pour 100 000 habitants)
0-29	27	119 689	22,6
30-59	3	36 803	8,15
60-90	5	8 438	59,3

ANALYSE ANATOMOPATHOLOGIQUE

L'étude histopathologique des biopsies prélevées chez 71 des cas diagnostiqués en 1996 a confirmé le diagnostic d'UB dans tous les échantillons.

Discussion

Nos résultats montrent que, quoique non repris dans les statistiques nationales, l'UB occupe depuis 1992 une place de plus en plus importante par rapport aux autres maladies infectieuses qui sévissent au Bénin.

La lèpre et la tuberculose sont depuis longtemps considérées comme des maladies mycobactériennes importantes. L'illustration en est donnée par le fait que dans les pays où ces affections sévissent, il existe des programmes nationaux de lutte contre ces maladies. Le Bénin possède depuis avril 1986 un programme national de lutte contre la tuberculose et depuis novembre 1988 un programme national de lutte contre la lèpre.

En 1995, 763 cas de lèpre et 2 400 cas de tuberculose ont été détectés pour l'ensemble du pays. Ces taux de détection représentent respectivement 14,1 et 43 pour 100 000 habitants (26), alors que pour l'UB 199 cas ont été détectés, soit un taux brut de détection de 3,6 pour 100 000 habitants. Vu l'existence de programmes nationaux efficaces de lutte contre la lèpre et la tuberculose, les taux de détection de ces deux maladies sont probablement très proches des taux d'incidence. Par contre, le taux brut de détection de l'UB est probablement très éloigné du taux d'incidence. En effet, les cas repris dans le présent travail ne représentent que les patients qui se sont fait soigner à Zangnanado. Il s'agit donc d'un dépistage passif qui certainement sous-estime l'ampleur du problème de l'UB au Bénin. Cette sous-estimation du taux de détection de l'UB est illustrée par une enquête transversale réalisée dans le Mono en mai 1996 et qui a permis de recenser 205 malades (pour 777 697 habitants) en moins d'un mois.

Malgré cette sous-estimation, nous avons pu mettre en évidence des taux spécifiques de détection très élevés dans certaines sous-préfectures (jusqu'à 175,1 pour 100 000 habitants à Ouinhi en 1995).

Il existe peu de données dans la littérature sur la prévalence et l'incidence de l'UB dans les pays où la maladie sévit. En Ouganda, BARKER (1972a) rapporte en 1970 des taux d'incidence annuelle supérieurs à 500 pour 100 000 habitants dans certaines régions du pays (18,1/1 000 habitants à Ibuje dans le district de Lango). Les cas répertoriés comprennent, d'une part, les patients qui se sont présentés aux hôpitaux et cliniques, d'autre part, ceux qui ont été diagnostiqués lors d'enquêtes sur le terrain. Au Ghana, AMOFAH *et al.* (1993) étudient la prévalence de la maladie dans la région d'Amansie et obtiennent dans certains villages un taux de prévalence de 22 % (Tontokrom). Enfin, MARSTON *et al.* (1995) rapportent en Côte-d'Ivoire des taux de prévalence locale atteignant 16,3 %. Ainsi, les comparaisons avec les données chiffrées de la littérature sur l'ampleur de l'affection au Bénin ne sont pas aisées car les paramètres de mesure varient d'un pays à un autre.

Afin de déterminer l'incidence et la prévalence de l'UB au Bénin, il est essentiel d'entreprendre des enquêtes permettant de recenser tous les cas. La mise en place récente du programme national de lutte contre l'UB au Bénin facilitera la réalisation de telles enquêtes qui seront en premier lieu effectuées dans le département du Mono avec la collaboration d'une organisation non gouvernementale (Médecins sans Frontières, Luxembourg). Ces enquêtes devraient aboutir à un taux de détection supérieur à celui obtenu lors d'un dépistage passif et dont la valeur serait proche du taux d'incidence.

D'autre part, entre 1992 et 1996, une augmentation des taux de détection a été observée dans certaines sous-préfectures du Zou (Zangnanado et Ouinhi) et de l'Ouémé (Bonou), alors que dans d'autres sous-préfectures (Cové, Adja-Ouère) ces taux sont restés relativement stables au cours de la même période. Les foyers d'UB sont en général localisés autour de cours d'eau, de marais ou de lacs (PORTAELS 1989). De même, dans notre étude, les malades proviennent de la vallée des fleuves Ouémé et Zou, situés respectivement à l'est et à l'ouest du CSNG. D'autres cas proviennent de la vallée du Couffo et de zones marécageuses du département du Mono. Toutes ces régions sont inondables et bénéficient d'un climat humide. Néanmoins, les taux de détection les plus élevés ne sont pas obtenus uniquement dans les sous-préfectures situées en zones inondables (Bonou, Zangnanado), mais également dans des sous-préfectures proches de zones inondables ou de marais (Ouinhi).

Le fait de résider au cœur d'une zone marécageuse ou lacustre en contact direct avec l'eau ne constitue peut-être pas la seule condition géographique pour contracter la maladie. Au sud du Bénin, dans les sous-préfectures des Aguégués (département de l'Ouémé) et de So-Ava (département de l'Atlantique) où existent plusieurs villages lacustres, peu ou pas de cas d'UB ont pour l'instant été détectés au sein de ces populations qui vivent en permanence dans l'eau. D'autre part, en Ouganda, BARKER (1971) rapporte des cas d'UB dans le district de Busoga situé à 20 miles (32 km) du Nil et dont les habitants n'ont eu aucun contact avec ce fleuve. Ces observations impliquent qu'en zone endémique, exercer des activités à proximité d'un milieu aquatique est nécessaire pour acquérir la maladie mais le contact direct avec le milieu aquatique n'est pas indispensable.

L'excellente réputation que le CSNG s'est forgée au cours des années est certainement en grande partie responsable de l'augmentation des taux de détection entre 1992 et 1996. En effet, le délai entre l'apparition des lésions et la présentation du patient au CSNG était en 1992, pour la majorité des patients, d'environ 3 mois, alors qu'en 1996 la majorité des patients s'est présentée au dispensaire environ 2 mois après l'apparition des premières lésions (données non reprises dans ce travail).

La bonne réputation du CSNG ne justifie néanmoins pas exclusivement l'augmentation spectaculaire du taux de détection à Ouinhi par rapport à Cové (fig. 9). En effet, la sous-préfecture de Cové est distante d'environ 5 km de Zangnanado et les taux de détection y sont restés stables entre 1992 (22 pour 100 000 habitants) et 1996 (24,2 pour 100 000 habitants). La sous-préfecture de Ouinhi, par contre, se trouve à environ 25 km de Zangnanado et les taux de détection y sont passés de 94,7 en 1992 à 169,7 pour 100 000 habitants en 1996 (fig. 7). Des facteurs climatiques ne peuvent pas justifier ces variations, car les sous-préfectures sont soumises à des conditions climatiques comparables.

D'autres hypothèses doivent être envisagées pour expliquer ces variations locales des taux de détection. Parmi celles-ci, citons l'influence de modifications de l'environnement naturel provoquées par l'homme. Il est actuellement établi que la fréquence des maladies causées par des mycobactéries non tuberculeuses est accrue lorsque l'homme apporte certaines modifications à son environnement naturel (PORTAELS 1995). Plusieurs publications confirment qu'il en est de même pour les infections dues à *M. ulcerans*.

Au Nigeria, OLUWASANMI *et al.* (1976) observent que des cas ont été diagnostiqués dans le campus de l'Université d'Ibadan suite à la formation d'un lac artificiel.

Au Liberia, ZIEFER *et al.* (1981) rapportent l'apparition de cas, suite aux changements apportés à l'environnement pour la culture du riz. Selon les auteurs, l'apparition des cas d'UB est liée aux terrains marécageux créés pour la riziculture.

En Australie, un nouveau foyer d'UB est apparu en 1995 suite à la création d'un terrain de golf irrigué par des eaux usées (JOHNSON *et al.* 1996).

En Côte-d'Ivoire, AUJOULAT *et al.* (1996) relie la recrudescence de la maladie à de profonds bouleversements écologiques survenus au cours de ces dernières années. Parmi ceux-ci, ils notent le déboisement et la construction de barrages (Kossou, Taabo et Buyo). Les foyers les plus importants d'UB en Côte-d'Ivoire se situent aux alentours de ces barrages.

Au Bénin, la recrudescence de la maladie aux alentours de Zangnanado pourrait, entre autres, être liée à la construction récente de canaux d'irrigation pour la riziculture (PORTAELS *et al.*, observation personnelle).

Les pays en développement sont de plus en plus amenés à modifier leur environnement naturel pour des raisons économiques (déforestation, construction de barrages, activités agricoles, activités minières, piscicultures). De nouveaux foyers d'UB risquent donc d'apparaître et les foyers existants pourraient se développer en zone d'endémie suite à ces modifications de l'environnement. Il est donc indispensable de mettre sur pied un système de surveillance épidémiologique des infections à *M. ulcerans* dans les régions soumises à des modifications de l'environnement. Les autorités nationales et internationales devraient être également mises au courant du risque de recrudescence de l'UB lorsqu'on envisage une modification de l'environnement.

Nos résultats confirment que l'UB est en recrudescence dans certaines régions du Bénin comme dans d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest (MARSTON *et al.* 1995). Les divers facteurs liés à l'environnement, qui pourraient être responsables de ces recrudescences, devraient être étudiés de manière plus approfondie. De telles études permettraient aussi d'acquérir de précieuses informations sur la source de l'infection et son mode de transmission.

Aucune différence n'a été observée dans la fréquence de la maladie entre les deux sexes. Ces résultats correspondent aux observations faites dans d'autres pays tels que le Nigeria (OLUWASANMI *et al.* 1976), le Gabon

(BURCHARD & BIERTHER 1985), la Papouasie-Nouvelle Guinée (IGO & MURTHY 1988) et la Côte-d'Ivoire (MARSTON *et al.* 1995). Par contre, en tenant compte des diverses tranches d'âge, on constate qu'avant 20 ans les garçons sont plus affectés que les filles alors que la situation s'inverse à partir de 20 ans. Des observations similaires ont été faites dans d'autres pays tels que l'Ouganda (The Uganda Buruli Group 1971, BARKER 1972b), le Cameroun (RAVISSE 1977) et le Ghana (AMOFAH *et al.* 1993) où la maladie prédomine parmi les femmes adultes et chez les garçons de moins de 15 ans (BARKER 1972a, AMOFAH *et al.* 1993).

Au Bénin la fréquence était la plus élevée chez des enfants de moins de 15 ans. De nombreux auteurs font la même constatation en Afrique de l'Ouest et centrale (BARKER 1971, BURCHARD & BIERTHER 1985, CONNOR & LUNN 1966, DARIE *et al.* 1993, JANSSENS *et al.* 1959, JOSSE *et al.* 1994, MARSTON *et al.* 1995, RAVISSE 1977, SMITH 1970, The Uganda Buruli Group 1971, VAN DER WERF *et al.* 1989), en Guyane française (PRADINAUD *et al.* 1974) et en Papouasie-Nouvelle Guinée (IGO & MURTHY 1988, RADFORD 1974, REID 1967).

Certains auteurs proposent comme explication une absence d'immunité antimycobactérienne et un contact plus fréquent avec le réservoir microbien lors d'activités ludiques (JOSSE *et al.* 1995, SMITH 1996, The Uganda Buruli Group 1971). Parmi les adultes, la prédominance de l'UB chez la femme pourrait également s'expliquer par un contact plus fréquent avec l'environnement au cours des travaux champêtres (JOSSE *et al.* 1995).

Le taux de détection par tranche d'âge confirme également la prédominance de la maladie chez les jeunes, en particulier la tranche de 10 à 14 ans. Cette analyse révèle également une fréquence élevée de la maladie chez les personnes âgées de plus de 60 ans. Cette prédominance de la maladie chez les personnes âgées pourrait être due à une diminution des défenses immunitaires. En effet, les personnes de plus de 60 ans ont un contact beaucoup moins fréquent avec l'environnement que les jeunes. Il pourrait donc s'agir dans ce cas d'un phénomène de réactivation plutôt que d'une infection directe, comme dans d'autres infections mycobactériennes telles que la tuberculose. Une réactivation implique la possibilité d'une infection latente. Peu d'auteurs envisagent cette hypothèse. JANSSENS *et al.* (1959) néanmoins, en se basant sur les nombreux cas qu'ils ont traités au Congo, évoquent la possibilité d'une primo-infection. Selon ces auteurs, les mycobactéries pourraient être introduites dans le corps humain et se maintenir en équilibre avec les défenses immunitaires de l'hôte. Des causes externes ou internes pourraient modifier cet équilibre et provoquer ainsi le développement des bacilles entraînant la nécrose des tissus.

L'hypothèse d'une réactivation suite à un traumatisme interne en l'absence de tout traumatisme cutané a également été proposée par d'autres auteurs (SMITH 1996).

Le nombre élevé de patients inclus dans cette étude nous a permis de constater que tout le revêtement cutané peut être atteint par la maladie, y compris le visage. Les localisations plus fréquemment observées aux membres correspondent aux constatations faites en Côte-d'Ivoire (MARSTON *et al.* 1995), au Ghana (AMOFAH *et al.* 1993), en Afrique centrale (BURCHARD & BIERHER 1985, RAVISSE 1977), en Papouasie-Nouvelle Guinée (IGO & MURTHY 1988) et en Guyane (PRADINAUD *et al.* 1974). Cette fréquence des lésions aux membres serait liée au fait que ces parties du corps sont le plus souvent découvertes (JOSSE *et al.* 1995, MARSTON *et al.* 1995). Notons cependant que, conformément à ce qui a été décrit par d'autres auteurs (HESSE 1995, RICHARD-KADIO *et al.* 1990, The Uganda Buruli Group 1971), aucune atteinte de la paume de la main, ni de la plante du pied n'a été observée, malgré qu'elles représentent les régions qui sont en contact permanent avec l'environnement.

L'association que nous avons retrouvée entre la localisation des ulcères sur les parties hautes du corps et le jeune âge renforce la thèse selon laquelle le réservoir de *M. ulcerans* serait situé dans le sol, la petite taille et les activités ludiques des enfants favorisant ce rapprochement entre l'hôte et l'agent pathogène.

Nous avons observé des localisations multiples dans 3,8 % des cas. Nos résultats correspondent à ceux décrits dans la littérature. Ainsi, en Papouasie-Nouvelle Guinée, IGO & MURTHY (1988) rapportent 4 cas de lésions multiples parmi 46 patients et RADFORD (1974) 5 cas sur 112 patients. En Côte-d'Ivoire, DARIE *et al.* (1993) décrivent 6 cas sur 124. L'existence de ces formes multifocales et osseuses serait pour RAVISSE (1977) le fait d'embolies bactériennes veineuses ou lymphatiques. La faible fréquence de ces cas reflète pour d'autres auteurs (The Uganda Buruli Group 1971) davantage une introduction locale plutôt qu'une dissémination hématogène.

La découverte au CSNG de formes ostéoarticulaires dans 3,3 % des cas (28/836) révèle un nouvel aspect clinicopathologique de l'affection. La localisation cutanée des ulcères suggère la pénétration de la bactérie dans la peau à la suite d'un traumatisme cutané. Toutefois, les formes multifocales et les nouvelles formes à localisation osseuse posent la question d'une éventuelle dissémination ou de la possibilité d'une atteinte osseuse primitive dont la pathogenèse reste à élucider. Une dissémination par contiguïté ne peut être maintenue puisqu'il existe des ulcères et des atteintes osseuses dans des régions anatomiquement non contiguës.

L'UB est responsable de longues durées d'hospitalisation atteignant fréquemment plusieurs mois. Chez la moitié des 756 patients dont la durée d'hospitalisation est connue, la durée d'hospitalisation varie entre 29 et 74 jours, avec une médiane de 47 jours. D'autres auteurs rapportent également des cas dont la durée d'hospitalisation atteint plusieurs mois (CLANCEY *et al.* 1961).

VAN DER WERF *et al.* (1989) notent, sur 89 patients, une durée moyenne de 72 jours (5-230 jours).

Dans notre étude, il n'y a pas eu d'association entre les formes cliniques de l'UB, qu'il s'agisse de nodules ou de petits ulcères, et la durée d'hospitalisation. Ceci pourrait résulter de ce que les formes de taille réduite n'ont pas nécessité d'hospitalisation. Une gradation dans la sévérité des ulcères pourrait être utile pour apprécier cette relation.

La durée d'hospitalisation nécessitée à l'heure actuelle par le traitement de l'UB représente une lourde charge financière pour l'hôpital ou le dispensaire qui prend en charge cette affection. De plus, dans la plupart des pays en développement, un patient hospitalisé implique la présence d'un accompagnant, généralement un membre de la famille qui s'occupe de l'alimentation, de l'habillement, de l'achat des médicaments et de l'hygiène corporelle du patient.

L'impact socio-économique de l'UB est donc d'autant plus lourd que la durée d'hospitalisation est longue car il touche non seulement le patient, qui ne peut ni travailler ni aller à l'école, mais aussi un membre de la famille, et de là toute la communauté.

Cette durée d'hospitalisation pourrait être raccourcie si les patients se présentaient avec des lésions débutantes, qui souvent ne requièrent qu'une exérèse suivie d'une simple suture et ne nécessitent aucune hospitalisation.

Il est donc important en zone endémique d'informer la population afin que celle-ci consulte le plus rapidement possible au dispensaire ou à l'hôpital. L'organisation de campagnes d'information permettra de réduire de manière significative l'impact socio-économique de l'UB. De telles campagnes pourront être effectuées grâce à la mise en place du programme national de lutte contre l'UB au Bénin.

Pour tous les cas identifiés cliniquement et soumis à des analyses microbiologiques et anatomopathologiques, l'infection par *M. ulcerans* a été confirmée soit par cultures ou PCR-OSCPH, soit par l'aspect histopathologique typique. Ces résultats confirment que l'image clinique de la maladie est suffisamment spécifique pour être reconnue par un personnel médical expérimenté. La formation du personnel médical dans les pays où sévit l'UB est donc indispensable pour évaluer l'importance de l'UB et pour permettre une meilleure prise en charge de la maladie. A cet effet, des séminaires de formation seront organisés prochainement au Bénin.

Le problème de l'ulcère de Buruli comprend encore plusieurs inconnues. Le réservoir n'a pas encore été identifié malgré les nombreux essais d'isolement de *M. ulcerans* à partir de l'environnement (PORTAELS 1995). Le mode d'infection et de transmission n'est pas complètement élucidé. La pénétration de la bactérie dans la peau suite à un traumatisme cutané semble être le mode d'infection le plus probable. Néanmoins, les taux de détection élevés chez les personnes âgées nous permettent d'évoquer l'existence possible

d'infections latentes qui pourraient se réactiver suite à une diminution des défenses immunitaires.

En conclusion, les données recueillies à partir des cas observés à Zangnanado ont démontré que la maladie existe de manière endémique dans le sud du Bénin et que les taux de détection observés au cours de ces dernières années sont souvent supérieurs à ceux de la lèpre et parfois localement supérieurs à ceux de la tuberculose, confirmant ainsi l'importance de la maladie au Bénin et justifiant la mise en place d'un programme national de lutte contre l'UB. Un tel programme vient d'être élaboré et a été soumis en mai 1997 au Ministre de la Santé et à différents partenaires pour la mise en œuvre.

La mise sur pied du programme national de lutte contre l'UB permettra une meilleure information de la population et des personnels de santé, une amélioration du dépistage de la maladie ainsi qu'une meilleure identification des populations et des régions à risque. Le taux de détection de la maladie pourra alors, comme pour la lèpre et la tuberculose, atteindre des valeurs très proches du taux d'incidence. Le programme permettra une prise en charge précoce et adéquate des patients, une simplification du traitement chirurgical, une diminution de la durée de l'hospitalisation et des séquelles qui empêchent les enfants d'aller à l'école et les jeunes adultes de travailler. Le programme permettra aussi de diminuer le coût élevé de la prise en charge de la maladie et aura donc un impact socio-économique important.

Enfin, comme la maladie touche surtout les populations rurales pauvres, une meilleure prise en charge de l'UB contribuera à éviter l'aggravation de la pauvreté des populations vivant dans les zones endémiques et à dissiper le désespoir permanent dans lequel se trouvent immergées ces populations.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce au soutien financier de la Fondation Damien (Bruxelles).

Nous tenons à remercier le Prof. S.R. Pattyn, le Dr K. Suetens et le Dr D. Mazina pour leurs remarques constructives et K. Janssens pour la dactylographie de ce travail.

REFERENCES

- AGUIAR, J. & STEUNOU, C. 1997. Les ulcères de Buruli en zone rurale au Bénin : prise en charge de 635 cas. — *Méd. Trop.*, **57** : 83-90.
- AMOFAH, G.K., SAGOE-MOSES, C., ADJEF-ACQUAH, C. & FRIMONG, E.H. 1993. Epidemiology of Buruli ulcer in Amansie, West district, Ghana. — *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **87** : 644-645.
- AUJOULAT, I., HUGUET-RIBAS, M.-P. & KOITA, Y. 1996. L'ulcère de Buruli : un problème de Santé Publique méconnu appelant une mobilisation internationale. Développement et Santé. — *Rev. Int. Perfect. Méd. Sanit.*, **125** : 22-30.
- BAR, W., RUSH-GERDES, S., RICHTER, E., MARQUEZ DE BAR, G., DITTMER, C., PAPSDORF, H., STOSIEK, P., DE RIJK, P.B., MEYERS, W.M. & PORTAELS, F.

- s.d. *Mycobacterium ulcerans* infection in a child from Angola : diagnosis by direct detection and culture (manuscrit en préparation).
- BARKER, D.J.P. 1971. Buruli disease in a district of Uganda. — *J. Trop. Med. Hyg.*, **74** : 260-264.
- BARKER, D.J.P. 1972a. The distribution of Buruli disease in Uganda. — *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **66** : 867-874.
- BARKER, D.J.P. 1972b. Epidemiology of *Mycobacterium ulcerans* infection. — *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **67** : 43-50.
- BURCHARD, G.D. & BIERTHER, M. 1985. Buruli ulcer : clinical pathological study of 23 patients in Lambaréné, Gabon. — *Trop. Med. Parasit.*, **37** : 1-8.
- CLANCEY, J.K., DODGE, O.G., LUNN, H.F. & ODUORI, M.L. 1961. Mycobacterial skin ulcers in Uganda. — *Lancet*, **28** : 951-954.
- CONNOR, D.H. & LUNN, H.F. 1966. Buruli ulceration. — *Arch. Path.*, **81** : 183-189.
- CORNET, L., RICHARD-KADIO, M., N'GUESSAN, A.H., YAPO, P., HOSSOKO, H., DICK, R. & CASANELLI, J.M. 1992. Le traitement des ulcères de Buruli par excision-greffe. — *Bull. Soc. Path. Ex.*, **85** : 355-358.
- DARIE, H., DJAKEAUX, S. & CAUTOCLAUD, A. 1994. Approche thérapeutique des infections à *Mycobacterium ulcerans*. — *Bull. Soc. Path. Ex.*, **84** : 19-21.
- DARIE, H., LE GUYADEC, T. & TOUZE, J.E. 1993. Aspects épidémiologiques et cliniques de l'ulcère de Buruli en Côte-d'Ivoire. A propos de 124 observations récentes. — *Bull. Soc. Path. Ex.*, **86** : 272-276.
- DE GENTILE, L., MAHAZA, C., ROLLAND, F., CARBONNELLE, B., VERRER, J.L. & CHABASSE, D. 1992. L'ulcère cutané à *Mycobacterium ulcerans*. A propos d'une observation en provenance de la Guyane française. — *Bull. Soc. Path. Ex.*, **85** : 212-214.
- HAYMAN, J. 1995. Skin ulceration in the tropics. — *Trop. Surgery*, **29** : 8-10.
- HESSE, A.A.J. 1995. Korle-bu paediatric surgical experience of Buruli ulcer. — *Ghana Med. J.*, **29** : 603-611.
- IGO, J.D. & MURTHY, D.P. 1988. *Mycobacterium ulcerans* infections in Papua New Guinea : correlation of clinical, histological and microbiological features. — *Am. J. Trop. Med.*, **38** : 391-392.
- JANSSENS, P.G., QUERTINMONT, M.J., SIENIAWSKI, J. & GATTI, F. 1959. Necrotic tropical ulcers and mycobacterial causative agents. — *Trop. Geogr. Med.*, **11** : 293-312.
- JOHNSON, P.D.R., VEITCH, M.G.K., LESLIE, D.E., FLOOD, P.E. & HAYMAN, J.A. 1996. The emergence of *Mycobacterium ulcerans* infection near Melbourne. — *MJA*, **164** : 76-78.
- JOSSE, R., ANDRES, L., ZINSOU, C., ANAGONOU, S., GUEDENON, A., BOTINEAU, M., CATRAYE, J., FOUNDOHOU, J. & TOUZE, J.-E. 1992. Etude clinique et épidémiologique de l'ulcère de Buruli chez le jeune au Bénin. — *Cahiers Santé*, **2** : 23-27.
- JOSSE, R., GUEDENON, A., AGUIAR, J., ANAGONOU, S., ZINSOU, C., PROST, C., FOUNDOHOU, J. & TOUZE, J.E. 1994. L'ulcère de Buruli, une pathologie peu connue au Bénin. A propos de 227 cas. — *Bull. Soc. Path. Ex.*, **87** : 170-175.
- JOSSE, R., GUEDENON, A., DARIE, H., ANAGONOU, S., PORTAELS, F. & MEYERS, W.M. 1995. Les infections cutanées à *Mycobacterium ulcerans* : ulcères de Buruli. — *Méd. Trop.*, **55** : 363-373.

- MARSTON, B.J., DIALLO, M.O., HORSBURGH, C.R., DIOMANDE, I., SAKI, M.Z., KANGA, J.M., GBERY, P., LIPMAN, H.B., OSTROFF, S.M. & GOOD, R.C. 1995. Emergence of Buruli ulcer disease in the Daoula region of Côte d'Ivoire. — *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **52** : 219-224.
- MEYERS, W.M., CONNOR, D.H., MCCULLOUGH, B., BOURLAND, J., MORIS, R. & PROOS, L. 1974. Distribution of *Mycobacterium ulcerans* infections in Zaïre, including the report of new foci. — *Ann. Soc. Belg. Méd. Trop.*, **54** : 147-157.
- MEYERS, W.M., TIGNOKPA, N., PRIULI, G.B. & PORTAELS, F. 1996. *Mycobacterium ulcerans* infection (Buruli ulcer) : first reported patients in Togo. — *Br. J. Dermatol.*, **134** : 1116-1121.
- Ministère de la Santé, de la Protection Sociale et de la Condition Féminine 1996. Statistiques sanitaires année 1995. — Bénin, juillet 1996, p. 118.
- MUELDER, K. & NOUROU, A. 1990. Buruli ulcer in Benin. — *Lancet*, **336** : 1109-1111.
- OLUWASANMI, J.O., SOLANKE, T.F., OLURIN, E.O., ITAYEMI, S.O., ALABI, G.O. & LUCAS, A.O. 1976. *Mycobacterium ulcerans* (Buruli) skin ulceration in Nigeria. — *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **25** : 122-128.
- PORTAELS, F. 1989. Epidémiologie des ulcères à *Mycobacterium ulcerans*. — *Ann. Soc. Belg. Méd. Trop.*, **69** : 91-103.
- PORTAELS, F. 1995. Epidemiology of mycobacterial diseases. — In : Schuster (Ed.), *Clinics in Dermatology*, **13**, Elsevier Science Inc., New York, pp. 207-222.
- PORTAELS, F., AGUIAR, J., DE RIJK, P., GUEDENON, A., GUIMARAES-PERES, A., FISSETTE, K., FONTEYNE, P.A., SCHRAVERBEECK, C., STEUNOU, C. & MEYERS, W.M. s.d. Improved detection of *Mycobacterium ulcerans* in clinical specimens (manuscrit en préparation).
- PORTAELS, F., AGUIAR, J., FISSETTE, K., FONTEYNE, P.A., DE BEENHOUWER, H., DE RIJK, P., GUEDENON, A., LEMANS, R., STEUNOU, C., ZINSOU, C., DUMONCEAU, J.M. & MEYERS, W.M. 1997. Direct detection and identification of *Mycobacterium ulcerans* in clinical specimens by PCR and oligonucleotide-specific capture plate hybridization. — *J. Clin. Microbiol.*, **35** : 1-4.
- PRADINAUD, R., BASSET, A. & GROSSHANS, E. 1974. Vingt cas de mycobactérioses cutanées en Guyane française. — *Castellania*, **2** : 273-274.
- RADFORD, A.J. 1974. *Mycobacterium ulcerans* infections in Papua New Guinea. — *Papua New Guinea Med. J.*, **17** : 145-149.
- RAVISSE, P. 1977. L'ulcère cutané à *Mycobacterium ulcerans* au Cameroun. — *Bull. Soc. Path. Exot.*, **70** : 109-124.
- REID, I.S. 1967. *Mycobacterium ulcerans* infection : a report of 13 cases at the Port Moresby general hospital, Papua. — *Med. J. Aust.*, 427-431.
- RICHARD-KADIO, M., DICK, R., DJEHA, D., ELOIFLIN, B., KOSSOKO, K., DJEMADJE, N., CASANELLI, J. M., N'GUESSAN, A.H., HEROIN, P. & CORNET, L. 1990. Les ulcères à mycobactéries atypiques et leur traitement par la chirurgie plastique. — *Méd. d'Afrique Noire*, **37** : 276-282.
- SAGNO, M. & PORTAELS, F. Résultats non publiés.
- SALDANO PATINO, J. 1988. Primeros hallazgos de ulcera de Buruli en El Perú. — *Acta Médica*, **5** : 55-74.

- SMITH, J.H. 1970. Epidemiologic observations on cases of Buruli ulcer seen in a hospital in the lower Congo. — *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, **19** : 657-663.
- SMITH, M. 1996. Studies on *Mycobacterium ulcerans* infection in the Douglas Shire of far North Queensland, Australia. Master of Science Thesis, James Cook University of North Queensland.
- The Uganda Buruli Group 1971. Epidemiology of *Mycobacterium ulcerans* infection (Buruli ulcer) at Kinyara, Uganda. — *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **65** : 763-775.
- VAN DER WERF, T.S., VAN DER GRAAF, W.T.A., GROOTHUIS, D.G. & KNELL, A.J. 1989. *Mycobacterium ulcerans* infection in Ashanti region, Ghana. — *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, **83** : 410-413.
- ZIEFER, A.M., CONNOR, D.H. & GIBSON, D.W. 1981. *Mycobacterium ulcerans*. Infection of two patients in Liberia. — *Int. J. Derm.*, **20** : 362-367.

DISCUSSION EN SEANCE

M. Wéry. — a) Porte d'entrée et siège de la lésion plus fréquente aux membres inférieurs ou localisation indifférente ? b) Traitement : l'exérèse chirurgicale large suffit-elle ? Place de la chimiothérapie ?

F. Portaels. — a) *La porte d'entrée* : La porte d'entrée n'est pas connue. La localisation cutanée des ulcères suggère la pénétration de la bactérie dans la peau à la suite d'un traumatisme cutané. Toutefois, les formes multifocales et les nouvelles formes à localisation osseuse posent la question d'une éventuelle dissémination ou de la possibilité d'une atteinte osseuse primitive dont la pathogenèse reste à élucider. Les enfants de moins de 20 ans et les personnes âgées de plus de 60 ans sont les plus atteints par la maladie. Cette prédominance de la maladie chez les personnes âgées pourrait être due à une diminution des défenses immunitaires entraînant un phénomène de réactivation. Une réactivation implique la possibilité d'une infection latente. Certains auteurs évoquent la possibilité d'infection par aérosols, la présence de *M. ulcerans* «dormant» au niveau des tissus sous-cutanés ou au niveau des glandes sébacées (SMITH 1996). Ces germes dormants pourraient être réactivés lors de traumatismes externes ou internes, ou suite à la diminution des défenses immunitaires de l'hôte. *Siège de la lésion* : tout le revêtement cutané peut être atteint par la maladie y compris le visage. Il existe néanmoins une association entre la localisation des ulcères sur les parties hautes du corps et le jeune âge, ce qui renforce la thèse selon laquelle le réservoir de *M. ulcerans* serait situé dans le sol, la petite taille et les activités ludiques des enfants favorisant ce rapprochement entre l'hôte et l'agent pathogène.

b) *Traitement*. Pour l'instant, seul le traitement chirurgical donne des résultats satisfaisants. Un traitement antibiotique est utilisé afin d'éviter les surinfections (AGUIAR & STEUNOU 1997). Il est néanmoins possible que certains produits antimycobactériens tels que la rifampicine et la clarithromycine, pour lesquels *M. ulcerans* est très sensible *in vitro*, puissent être efficaces pour prévenir des disséminations.

Séance du 27 mai 1997

Zitting van 27 mei 1997

Séance du 27 mai 1997

(Extrait du procès-verbal)

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

Sont en outre présents : MM. J. Alexandre, I. Beghin, E. Bernard, E. De Langhe, J. Delhal, M. Deliens, J. D'Hoore, C. Fieremans, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, P.G. Janssens, F. Malaisse, H. Nicolăi, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken, E. Van Ranst, M. Wéry, membres titulaires ; MM. A. de Scoville, S. Pattyn, E. Roche, membres associés.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. J. Belot, J. Bolyn, M. Coosemans, R. Dudal, L. Eyckmans, A. Fain, S. Geerts, J. Jadin, H. Maraite, J. Meyer, J. Mortelmans, Mme F. Portaels, MM. M. Reynders, E. Robbrecht, E. Tollens, H. Vis.

«The Impact of Structural Adjustment Programmes on Health : Are We Asking the Right Questions ?»

M. P. Van der Stuyft, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, présente une communication intitulée comme ci-dessus.

M. P. Gigase, Mme Y. Verhasselt, MM. I. Beghin et P.G. Janssens interviennent dans la discussion.

MM. P. Gigase et P. Goyens sont désignés en qualité de rapporteurs.

«Beleidsgerichte analyse van de actuele landbouwontwikkelingsmogelijkheden en -beperkingen in Burundi»

Lors de la séance du 17 décembre 1996, M. L. D'Haese, faculté des sciences agronomiques et biologiques appliquées, «Universiteit Gent», a présenté une communication intitulée comme ci-dessus.

Après avoir entendu les rapports de MM. J. Meyer et E. Van Ranst, la Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* moyennant une refonte profonde du texte en tenant compte des remarques des rapporteurs.

Concours 1997

Deux travaux ont été introduits en réponse à la troisième question du concours 1997 intitulée «On demande une étude sur l'application des techniques de télédétection à l'analyse des systèmes et des productions agricoles des pays tropicaux», à savoir :

Zitting van 27 mei 1997

(Uittreksel van de notulen)

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

Zijn bovendien aanwezig : de HH. J. Alexandre, I. Beghin, E. Bernard, E. De Langhe, J. Delhal, M. Deliëns, J. D'Hoore, C. Fieremans, P. Gigase, P. Goyens, J.-M. Jadin, P.G. Janssens, F. Malaisse, H. Nicolaï, G. Stoops, J.-J. Symoens, C. Sys, P. Van der Veken, E. Van Ranst, M. Wéry, werkende leden ; de HH. A. de Scoville, S. Pattyn, E. Roche, geassocieerde leden.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. J. Belot, J. Boly, M. Coosemans, R. Dudal, L. Eyckmans, A. Fain, S. Geerts, J. Jadin, H. Maraite, J. Meyer, J. Mortelmans, Mevr. F. Portaels, de HH. M. Reynders, E. Robbrecht, E. Tollens, H. Vis.

„The Impact of Structural Adjustment Programme on Health : Are We Asking the Right Questions ?”

M. P. Van der Stuyft, Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

M. P. Gigase, Mevr. Y. Verhasselt, de HH. I. Beghin en P.G. Janssens nemen aan de bespreking deel.

De HH. P. Gigase en P. Goyens worden als verslaggevers aangeduid.

Beleidsgerichte analyse van de actuele landbouwontwikkelingsmogelijkheden en -beperkingen in Burundi

Tijdens de zitting van 17 december 1996 heeft M. L. D'Haese, faculteit der toegepaste landbouwkundige en biologische wetenschappen van de Universiteit Gent, een mededeling voorgesteld, getiteld als hierboven.

Na de verslagen van de HH. J. Meyer en E. Van Ranst gehoord te hebben, beslist de Klasse deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren mits grondige herwerking van de tekst rekening houdend met de opmerkingen van de verslaggevers.

Wedstrijd 1997

Twee werken werden ingediend in antwoord op de derde vraag van de wedstrijd 1997 „Men vraagt een studie over de toepassing van teledetectie-technieken voor analyse van landbouwproductie en -systemen in tropische streken”, namelijk :

LAMBIN, E. Monitoring of Agricultural Production in the Tropics on the Basis of Remote Sensing Techniques : Evaluation of Statistical and Deterministic Approaches to Crop Yield Estimation.

WOLFF, E. Contribution à l'analyse de l'agriculture africaine à l'aide de la télédétection et d'un système d'information géographique. Le cas du Fouta Djallon - République de Guinée.

MM. J. Alexandre, J. D'Hoore et M. De Dapper sont désignés en qualité de rapporteurs.

Un travail a été introduit en réponse à la quatrième question du concours 1997 intitulée «On demande des études originales, basées sur une méthodologie d'origine récente, qui auraient pour but de contrôler la Trypanosomiase par une intervention au niveau des Glossines vectrices», à savoir :

HENDRICKX, G. & NAPALA, A. Le contrôle de la Trypanosomose «à la carte»: une approche intégrée basée sur un Système d'Information Géographique.

MM. S. Geerts, J.-M. Jadin et J. Mortelmans sont désignés en qualité de rapporteurs.

Prix Lucien Cahen 1997

Cinq travaux ont été introduits en vue de l'obtention du Prix Lucien Cahen 1997 :

COEN, M., HANCE, L. & HOU, H.F. (eds.). Hunan. Papers on the Devonian-Carboniferous Transition Beds of Central Hunan, South China.

DELVAUX, D. Geodynamics of the Baikal Rift Zone in Central Asia. Influence of Pre-Rift Tectonics and Intraplate Stress Field.

FAGEL, N. 1994. Flux argileux du Néogène au Quaternaire dans l'océan Indien nord. Mise en évidence et interprétation.

KASEBA MBUYI KABONGO, S. Formations bauxitiques latéritiques du Bas-Zaïre. Distribution verticale des faciès, évolution du modèle, genèse et transformation.

VAN OVERBEKE, A.C. Le complexe à carbonatite et syénite de la Lueshe (N-Kivu, Zaïre) : pétrogenèse des roches ignées et caractérisation géochimique des processus métasomatiques (fénitisation).

Après avoir entendu le rapport de la Commission de Sélection établi par M. J. Delhal, la Classe décide à l'unanimité, par un vote à main levée, d'attribuer le prix à Mme N. Fagel.

Le prix d'un montant de 100 000 FB lui sera remis lors de la séance académique d'ouverture du 22 octobre. L'auteur prendra le titre de «Lauréate du Prix Lucien Cahen».

La Classe décide également de publier cette étude dans la série des *Mémoires* moyennant l'ajout des données récoltées pendant la période 1994-1997.

LAMBIN, E. Monitoring of Agricultural Production in the Tropics on the Basis of Remote Sensing Techniques : Evaluation of Statistical and Deterministic Approaches to Crop Yield Estimation.

WOLFF, E. Contribution à l'analyse de l'agriculture africaine à l'aide de la télédétection et d'un système d'information géographique. Le cas du Fouta Djallon - République de Guinée.

De HH. J. Alexandre, J. D'Hoore en M. De Dapper worden als verslaggevers aangeduid.

Eén werk werd ingediend in antwoord op de vierde vraag van de wedstrijd 1997 „Men vraagt originele studies steunend op hedendaagse methodologie die tot doel hebben de Trypanosomiase te controleren door het ingrijpen op de overbrengende Glossina's”, namelijk :

HENDRICKX, G. & NAPALA, A. Le contrôle de la Trypanosomose „à la carte” : une approche intégrée basée sur un Système d'Information Géographique.

De HH. S. Geerts, J.-M. Jadin en J. Mortelmans worden als verslaggevers aangeduid.

Lucien Cahen Prijs 1997

Vijf werken werden ingediend met het oog op de toekenning van de Lucien Cahen Prijs 1997 :

COEN, M., HANCE, L. & HOU, H.F. (eds.). Hunan. Papers on the Devonian-Carboniferous Transition Beds of Central Hunan, South China.

DELVAUX, D. Geodynamics of the Baikal Rift Zone in Central Asia. Influence of Pre-Rift Tectonics and Intraplate Stress Field.

FAGEL, N. 1994. Flux argileux du Néogène au Quaternaire dans l'océan Indien nord. Mise en évidence et interprétation.

KASEBA MBUYI KABONGO, S. Formations bauxitiques latéritiques du Bas-Zaïre. Distribution verticale des faciès, évolution du modèle, genèse et transformation.

VAN OVERBEKE, A.C. Le complexe à carbonatite et syénite de la Lueshe (N-Kivu, Zaïre) : pétrogenèse des roches ignées et caractérisation géochimique des processus métasomatiques (fénitisation).

Na het verslag van de Selectiecommissie, opgesteld door M. J. Delhal, gehoord te hebben beslist de Klasse eenparig door stemming met opgeheven hand de prijs aan Mevr. N. Fagel toe te kennen.

De prijs ter waarde van 100 000 BF zal tijdens de academische openingszitting van 22 oktober overhandigd worden. De auteur zal de titel van „Laureaat van de Lucien Cahen Prijs” dragen.

De Klasse beslist ook deze studie in de reeks *Verhandelingen* te publiceren mits de toevoeging van de tussen 1994 en 1997 verzamelde gegevens.

Nominations

Par arrêté ministériel du 26 février 1997, MM. M. Coosemans, B. Delvaux, L. Tack et Mme M. Vincx ont été nommés membre associé.

Par arrêté ministériel du 26 février 1997, M. A. Zurita a été nommé membre correspondant.

Distinction académique

M. C. Susanne a été nommé docteur *honoris causa* de l'Université de Bucarest.

Comité secret

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

Membre associé : M. B. Gryseels et Mme D. Swinne.

Membre correspondant : M. Y. Biot.

La séance est levée à 16 h 50.

Benoemingen

Bij ministerieel besluit van 26 februari 1997 werden de HH. M. Coosemans, B. Delvaux, L. Tack en Mevr. M. Vincx tot geassocieerd lid benoemd.

Bij ministerieel besluit van 26 februari 1997 werd M. A. Zurita tot corresponderend lid benoemd.

Academische onderscheiding

M. C. Susanne werd benoemd tot *doctor honoris causa* van de Universiteit van Boekarest.

Besloten Vergadering

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

Geassocieerd lid : M. B. Gryseels en Mevr. D. Swinne.

Corresponderend lid : M. Y. Biot.

De zitting wordt om 16 u. 50 geheven.

Séance du 24 juin 1997

(Extrait du procès-verbal)

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

Sont en outre présents : MM. J. Alexandre, E. De Langhe, J. D'Hoore, P. Goyens, J.-M. Jadin, P.G. Janssens, F. Malaisse, J. Meyer, J. Mortelmans, J. Rammeloo, E. Robbrecht, G. Stoops, C. Sys, P. Van der Veken, membres titulaires ; MM. J. Bolyn, A. de Scoville, S. Geerts, Mme M. Vincx, membres associés ; M. J. Pieters, invité.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. I. Beghin, J. Belot, E. Bernard, B. Delvaux, L. Eyckmans, A. Fain, C. Fieremans, P. Gigase, J. Jadin, H. Nicolaï, S. Pattyn, Mme F. Portaels, MM. M. Reynders, R. Swennen, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Van Ranst, J. Vercruyse, H. Vis, M. Wéry.

Le Directeur accueille Mme M. Vincx, membre associé, qui assiste pour la première fois à une séance de la Classe.

«Roeipootkreeftjes (Anostraca, Crustacea) : nieuwe mogelijkheden voor herbruik van afvalwater en aquacultuur in aride gebieden»

M. J. Mertens, Section de morphologie, systématique et écologie, «Université Gent», présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. E. Robbrecht, E. De Langhe, P. Van der Veken, C. Sys et M. De Dapper interviennent dans la discussion.

Mme M. Vincx et M. J.-J. Symoens sont désignés en qualité de rapporteurs.

«Natuurhistorie en Geneeskunde. Terugblik van een tropenarts»

M. P. G. Janssens présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. J. Mortelmans, P. Goyens et P. Van der Veken interviennent dans la discussion.

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

Les labyrinthes de la mycologie médicale. L'exemple de *Cryptococcus neoformans*

Lors de la séance du 25 mars 1997, Mme D. Swinne, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, a présenté une communication intitulée comme ci-dessus.

Zitting van 24 juni 1997

(Uittreksel van de notulen)

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

Zijn bovendien aanwezig : de HH. J. Alexandre, E. De Langhe, J. D'Hoore, P. Goyens, J.-M. Jadin, P.G. Janssens, F. Malaisse, J. Meyer, J. Mortelmans, J. Rammeloo, E. Robbrecht, G. Stoops, C. Sys, P. Van der Veken, werkende leden ; de HH. J. Bolyne, A. de Scoville, S. Geerts, Mevr. M. Vincx, geassocieerde leden ; M. J. Pieters, uitgenodigd.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen : de HH. I. Beghin, J. Belot, E. Bernard, B. Delvaux, L. Eyckmans, A. Fain, C. Fieremans, P. Gigase, J. Jadin, H. Nicolai, S. Pattyn, Mevr. F. Portaels, de HH. M. Reynders, R. Swennen, J.-J. Symoens, L. Tack, E. Van Ranst, J. Verduyck, H. Vis, M. Wéry.

De Directeur verwelkomt Mevr. M. Vincx, geassocieerd lid, die voor het eerst een klasse-zitting bijwoont.

Roeipootkreeftjes (Anostraca, Crustacea) : nieuwe mogelijkheden voor herbruik van afvalwater en aquacultuur in aride gebieden

M. J. Mertens, Vakgroep Morfologie, Systematiek en Ecologie, Universiteit Gent, stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. E. Robbrecht, E. De Langhe, P. Van der Veken, C. Sys en M. De Dapper nemen aan de bespreking deel.

Mevr. M. Vincx en M. J.-J. Symoens worden als verslaggevers aangeduid.

Natuurhistorie en Geneeskunde. Terugblik van een tropenarts

M. P. G. Janssens stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. J. Mortelmans, P. Goyens en P. Van der Veken nemen aan de bespreking deel.

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

„Les labyrinthes de la mycologie médicale. L'exemple de *Cryptococcus neoformans*”

Tijdens de zitting van 25 maart 1997, stelde Mevr. D. Swinne, Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde, een mededeling voor getiteld als hierboven.

Après avoir entendu les rapports de MM. L. Eyckmans et M. Wéry, la Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* moyennant l'application des remarques formulées par les rapporteurs.

«Relaas en achtergrond van het Kasango-project»

Lors de la séance du 25 février 1997, M. H. Van Balen, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, a présenté une communication intitulée comme ci-dessus.

Après avoir entendu les rapports de MM. I. Beghin et L. Eyckmans, la Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* moyennant l'application des remarques des rapporteurs.

Concours 1997

Deux travaux ont été introduits en réponse à la troisième question du concours 1997 intitulée «On demande une étude sur l'application des techniques de télédétection à l'analyse des systèmes et des productions agricoles des pays tropicaux», à savoir :

LAMBIN, E. Monitoring of Agricultural Production in the Tropics on the Basis of Remote Sensing Techniques : Evaluation of Statistical and Deterministic Approaches to Crop Yield Estimation.

WOLFF, E. Contribution à l'analyse de l'agriculture africaine à l'aide de la télédétection et d'un système d'information géographique. Le cas du Fouta Djallon - République de Guinée.

Après avoir entendu les rapports de MM. J. Alexandre, M. De Dapper et J. D'Hoore, la Classe décide de n'attribuer ni prix, ni mention honorable à ces travaux.

Un travail a été introduit en réponse à la quatrième question du concours 1997 intitulée « On demande des études originales, basées sur une méthodologie d'origine récente, qui auraient pour but de contrôler la Trypanosomiase par une intervention au niveau des Glossines vectrices», à savoir :

HENDRICKX, G. & NAPALA, A. Le contrôle de la Trypanosomose «à la carte»: une approche intégrée basée sur un Système d'Information Géographique.

Après avoir entendu les rapports de MM. S. Geerts, J.-M. Jadin et J. Mortelmans, la Classe décide d'attribuer le prix de 30 000 FB à MM. G. Hendrickx et A. Napala. Ils porteront le titre de «Lauréats de l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer».

La Classe décide également de publier ce travail dans la série des *Mémoires* de l'Académie. Les auteurs seront invités à tenir compte des remarques des rapporteurs. Un financement éventuel devra être trouvé pour la publication des illustrations en couleur.

Na de verslagen van de HH. L. Eyckmans en M. Wéry gehoord te hebben, beslist de Klasse deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren, mits er rekening wordt gehouden met de opmerkingen van de verslaggevers.

Relaas en achtergrond van het Kasango-project

Tijdens de zitting van 25 februari 1997, stelde M. H. Van Balen, Prins Leopold Instituut voor Tropische Geneeskunde, een mededeling voor getiteld als hierboven.

Na de verslagen van de HH. I. Beghin en L. Eyckmans gehoord te hebben, beslist de Klasse de studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren, mits er rekening wordt gehouden met de opmerkingen van de verslaggevers.

Wedstrijd 1997

Twee werken werden ingediend in antwoord op de derde vraag van de wedstrijd 1997 „Men vraagt een studie over de toepassing van teledetectie-technieken voor analyse van landbouwproductie en -systemen in tropische streken”, namelijk :

LAMBIN, E. Monitoring of Agricultural Production in the Tropics on the Basis of Remote Sensing Techniques : Evaluation of Statistical and Deterministic Approaches to Crop Yield Estimation.

WOLFF, E. Contribution à l'analyse de l'agriculture africaine à l'aide de la télédétection et d'un système d'information géographique. Le cas du Fouta Djallon - République de Guinée.

Na de verslagen van de HH. J. Alexandre, J. D'Hoore en M. De Dapper te hebben gehoord, beslist de Klasse noch een prijs noch een eervolle vermelding aan deze werken toe te kennen.

Eén werk werd ingediend in antwoord op de vierde vraag van de wedstrijd 1997 „Men vraagt originele studies steunend op hedendaagse methodologie die tot doel hebben de Trypanosomiase te controleren door het ingrijpen op de overbrengende Glossina's”, namelijk :

HENDRICKX, G. & NAPALA, A. Le contrôle de la Trypanosomose „à la carte”: une approche intégrée basée sur un Système d'Information Géographique.

Na de verslagen van de HH. S. Geerts, J.-M. Jadin en J. Mortelmans te hebben gehoord, beslist de Klasse aan de HH. G. Hendrickx en A. Napala de prijs ter waarde van 30 000 BF toe te kennen. Zij zullen de titel van „Laureaat van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen” dragen.

De klasse beslist ook het werk in de serie *Verhandelingen* van de Academie te publiceren. Er zal aan de auteurs gevraagd worden rekening te houden met de opmerkingen van de verslaggevers. Voor de publicatie van de figuren in kleur zal eventueel een beroep moeten gedaan worden op financiering.

Fonds Floribert Jurion

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

La Commission de Sélection, constituée conformément à l'article 5 du règlement du Fonds, a examiné les dossiers des candidats au cours d'une réunion tenue le 12 juin 1997.

Sur proposition de la Commission, la Classe décide d'attribuer une bourse de 30 000 FB à Mme K. Lambrechts pour son projet «Initiatie van embryogene celsuspensies uitgaande van de mannelijke knop bij banaan (*Musa spp.*)» et à M. O. Standaert pour son projet «Réalisation d'aménagements forestiers dans une cédraie et une arganeraie au Maroc en collaboration avec le service forestier marocain et dans le cadre d'un programme pilote d'informatisation de la gestion forestière au Maroc».

Distinction académique

M. C. Susanne a été élu «Foreign Member of the Polish Academy of Sciences».

Thèmes de discussion

La Classe des Sciences techniques a proposé au cours de sa séance du 25 avril que, lors de chaque séance, un thème défini au préalable soit discuté pendant environ quinze minutes.

La Secrétaire perpétuelle propose de tenter une expérience similaire dans cette Classe en abordant à la prochaine séance le thème du réchauffement terrestre suggéré par M. E. De Langhe.

La Classe estime cependant que l'ordre du jour des séances est généralement déjà assez chargé et qu'une telle discussion ne ferait que l'allonger.

En outre, le thème de M. De Langhe est trop vaste pour être traité en une discussion si brève. La Classe souhaite que ce sujet fasse l'objet d'une séance entière avec un exposé introductif prononcé par un spécialiste et suivi d'une discussion. Cette séance pourrait éventuellement être suivie d'une journée d'études.

La séance est levée à 17 h 50.

Floribert Jurion Fonds

Met het oog op het verkrijgen van een beurs van het Floribert Jurion Fonds, werden elf kandidaturen regelmatig ingediend.

De Selectiecommissie, samengesteld conform artikel 5 van het reglement van het Fonds, heeft tijdens haar vergadering van 12 juni 1997 de dossiers van de kandidaten onderzocht.

Op voorstel van de Commissie, beslist de Klasse een beurs van 30 000 BF toe te kennen aan Mevr. K. Lambrechts voor haar project „Initiatie van embryogene celsuspensies uitgaande van de mannelijke knop bij banaan (*Musa spp.*)” en aan M. O. Standaert voor zijn project „Réalisation d'aménagements forestiers dans une cédraie et une arganeraie au Maroc en collaboration avec le service forestier marocain et dans le cadre d'un programme pilote d'informatisation de la gestion forestière au Maroc”.

Academische onderscheiding

M. C. Susanne werd tot „Foreign Member of the Polish Academy of Sciences” verkozen.

Discussiethema's

Tijdens haar zitting van 25 april jl. stelde de Klasse voor Technische Wetenschappen voor om voortaan tijdens elke zitting een vijftiental minuten te discussiëren over een vooraf bepaald thema.

De Vast Secretaris stelt voor dit tijdens de komende zitting ook in deze Klasse uit te proberen aan de hand van het door M. E. De Langhe voorgestelde thema over de opwarming van de aarde.

De Klasse is echter van oordeel dat de dagorde reeds zwaar genoeg is en een discussie de zittingen enkel kan doen uitlopen.

Bovendien is het thema van M. De Langhe te ruim om dit op een kwartier af te handelen. De Klasse wil aan dit onderwerp een complete zitting wijden, met een inleidende lezing door een deskundige en een daarbij aansluitende bespreking. Deze zitting kan dan eventueel gevolgd worden door een studiedag.

De zitting wordt om 17 u. 50 geheven.

CLASSE DES SCIENCES TECHNIQUES

**KLASSE VOOR TECHNISCHE
WETENSCHAPPEN**

Séance du 25 avril 1997

(Extrait du procès-verbal)

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

Sont en outre présents : MM. Jacques Charlier, Jean Charlier, E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, A. Deruyttere, P. Fierens, G. Froment, Mgr L. Gillon, MM. H. Paelinck, J. J. Peters, R. Sokal, R. Tillé, W. Van Impe, R. Wambacq, membres titulaires ; MM. J. Feyen, J. Marchal, U. Van Twembeke, membres associés.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. E. Aernoudt, P. Beckers, J. Debevere, L. Dejonghe, J. Delrue, P. De Meester, A. François, G. Heylbroeck, A. Jaumotte, R. Leenaerts, A. Lejeune, L. Martens, J. Michot, R. Paepe, J. Roos, F. Suykens, F. Thirion, et M. J.-J. Symoens, Secrétaire perpétuel honoraire.

«Data Information System as a Support for Irrigation Management in the (Ecuadorian) Andes»

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

MM. R. Sokal, J. De Cuyper, H. Deelstra, G. Froment, H. Paelinck, E. Cuypers, W. Van Impe, R. Wambacq, J. Marchal et W. Loy interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* (pp. 375-383).

La séance est levée à 16 h 35.

Zitting van 25 april 1997

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door M. W. Loy, Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. Jacques Charlier, Jean Charlier, E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, A. Deruyttere, P. Fierens, G. Froment, Mgr. L. Gillon, de HH. H. Paelinck, J. J. Peters, R. Sokal, R. Tillé, W. Van Impe, R. Wambacq, werkende leden; de HH. J. Feyen, J. Marchal, U. Van Twembeke, geassocieerde leden.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. E. Aernoudt, P. Beckers, J. Debevere, L. Dejonghe, J. Delrue, P. De Meester, A. François, G. Heylbroeck, A. Jaumotte, R. Leenaerts, A. Lejeune, L. Martens, J. Michot, R. Paepe, J. Roos, F. Suykens, F. Thirion, en M. J.-J. Symoens, Erevast Secretaris.

„Data Information System as a Support for Irrigation Management in the (Ecuadorian) Andes”

M. J. Feyen stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. R. Sokal, J. De Cuyper, H. Deelstra, G. Froment, H. Paelinck, E. Cuypers, W. Van Impe, R. Wambacq, J. Marchal en W. Loy nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren (pp. 375-383).

De zitting wordt om 16 u. 35 geheven.

Data Information System as a Support for Irrigation Management in the (Ecuadorian) Andes *

by

Bert DE BIEVE **, Jan FEYEN * & Liu FUBO ******

KEYWORDS. — Data Information System ; Medium-Scale Irrigation Systems ; Decision Support System ; Training Tool.

SUMMARY. — The paper gives an outline of the Data Information System which is being constructed for the administration of the Patococha irrigation scheme in the Andes of Ecuador, which stands as a representative case study for the many medium-scale irrigation schemes in the Sierra. The development is funded by the Flemish Interuniversity Council, within the frame of the university cooperation between the "Katholieke Universiteit Leuven" and the "Universidad de Cuenca" (Ecuador). The project was set up in 1996, within the frame of the privatization of the governmental controlled irrigation infrastructure in Ecuador. The Data Information System, and the modelling tools that will be developed and tested, have a dual purpose, i.e. to provide mid-term to the farmers organization in charge of the operation and the management of the irrigation infrastructure a tool to support its daily decisions, and to the Soil and Water Management Program of the "Facultad de Ingeniería" of the "Universidad de Cuenca" a training tool for undergraduate and graduate students.

TREFWOORDEN. — Dataïnformatiesysteem ; Middelgrote irrigatieperimeters ; Beheersinstrument ; Opleidingsinstrument.

SAMENVATTING. — *Een gegevensinformatiesysteem ten behoeve van het beheer van irrigatie in de Andes (van Ecuador).* — In deze mededeling wordt een gegevensinformatiesysteem voorgesteld dat ten behoeve van de administratie belast met exploitatie van het Patococha irrigatieproject in de Andes van Ecuador wordt ontwikkeld. Het irrigatieproject Patococha is representatief voor de middelgrote irrigatieperimeters in de Sierra. De ontwikkeling van het systeem wordt gefinancierd door de Vlaamse Interuniversitaire Raad, in het kader van de universitaire samenwerking tussen enerzijds de Katholieke Universiteit Leuven en de „Universidad de Cuenca" (Ecuador). Het project startte in 1996 in het kader van de privatisering in Ecuador van alle door de overheid gecontroleerde irrigatieprojecten. Het gegevensinformatiesysteem en de

* Paper presented by Jan Feyen at the Meeting of the Section of Technical Sciences held on 25 April 1997. Text received on 1 July 1997.

** Research Assistant of the Institute for Land and Water Management, Katholieke Universiteit Leuven, Vital Decosterstraat 102, B-3000 Leuven (Belgium).

*** Member of the Academy ; Professor at the Institute for Land and Water Management, Katholieke Universiteit Leuven, Vital Decosterstraat 102, B-3000 Leuven (Belgium).

**** Professor and Research Assistant at the Institute for Land and Water Management, Katholieke Universiteit Leuven, Vital Decosterstraat 102, B-3000 Leuven (Belgium).

modeliseringsinstrumenten die zullen ontwikkeld en getest worden streven een dubbel doel na, namelijk op middellange termijn een instrument te leveren ter ondersteuning van de dagelijkse werking van de landbouwcoöperatieven belast met de exploitatie en het beheer van de irrigatieinfrastructuur en als opleidinginstrument te fungeren voor de studenten en wetenschappers van het Waterbouwkundig Laboratorium van de „Facultad de Ingeniería” van de „Universidad de Cuenca” (Ecuador).

MOTS-CLES. — Système de données d'information ; Périmètre de moyenne échelle ; Outil de gestion ; Instrument de formation.

RESUME. — *Un système de données d'information comme support de la gestion de l'irrigation dans les Andes (équatoriennes).* — La communication présente décrit le système de données d'information mis au point pour l'administration chargée de l'exploitation du système d'irrigation de Patococha, situé dans les Andes équatoriales. Le périmètre d'irrigation de Patococha constitue un cas représentatif des périmètres de moyenne ou grande échelle rencontrés dans la Sierra. Le développement du système est financé par le Conseil Interuniversitaire flamand dans le cadre d'une collaboration universitaire entre la «Katholieke Universiteit Leuven» et la «Universidad de Cuenca» (Equateur). Le projet a débuté en 1996 lors de la privatisation des infrastructures d'irrigation contrôlées par le gouvernement en Equateur. Le système de données d'information, ainsi que les outils de modélisation qui seront élaborés et testés, ont un double objectif, à savoir procurer d'une part à moyen terme un outil de gestion journalière des infrastructures d'irrigation aux représentants des coopératives agricoles chargées de leur fonctionnement et servir d'autre part d'instrument de formation pour les étudiants et scientifiques du programme de gestion de l'eau de la «Facultad de Ingeniería» de la «Universidad de Cuenca».

1. Introduction

For the day-to-day operation of irrigation schemes the availability of regular updated project information is a must. The data required should enable the irrigation administration to assess the water needs and how the needs change in time and place, and organize the water delivery in such a way that the demand is met at the different points of off-take and that water losses are kept to an economic and environmental acceptable level. The administration, responsible for the project operation and management, therefore should have access to a data information system, which serves as a basis for decision-making. This presentation briefly describes the design and development of a data information system for the Patococha irrigation project, situated in the Andes mountain range of Ecuador.

The irrigated area in Ecuador is estimated at 550,000 hectares, of which 120,000 ha were designed and belong administratively to the government. Since 1966, the Ecuadorian Government has run a policy of constructing new, relatively large and costly irrigation schemes, based on technical principles, which differ totally from the concepts applied in the old irrigation systems existing for many centuries in the country.

Among the problems most frequently encountered in these projects are the following (CISNEROS 1994, 1995):

- Due to overestimation of the water resources in the planning phase, not all the land assigned to the projects can be properly irrigated ;
- Due to poor operation and management interest and skills of the public administrations in charge of the infrastructure, conveyance losses are high and the overall application efficiency low ;
- Most projects are top-down controlled, and there is little room for farmer participation.

In 1994, under the pressure of the World Bank to reduce the national deficit, the administration in charge of Ecuador's water resources and irrigation and drainage infrastructure was abandoned, and within the frame of the Ministry of Agriculture a project was set up as to regulate the transfer of the operation and management of the country's public controlled irrigation infrastructure to the farmers. The project was called "Project of Technical Assistance for Irrigation". Unfortunately the foreign experts of the World Bank related institutions and the Ecuadorian officials of the Ministry of Agriculture lack a thorough knowledge of the daily problems in the field, and the non-governmental organizations that try to fill the gap, as well as the farmers to which the projects are transferred, lack the technical skill to operate and manage the hydraulic infrastructures, and to assess the water needs according to the wide variety of crops, soils and microclimates typical of mountainous areas. Most striking is the complete absence of project information, which is a first element for complete control of the water delivery and for adjusting the water delivery to the demand for irrigation water. The overall objective of the Flemish Interuniversity Council cooperation project between the Institute for Land and Water Management of the "Katholieke Universiteit Leuven" and the Soil and Water Management Program of the "Facultad de Ingeniería", "Universidad de Cuenca", is the development and implementation of a data information system for those in charge of the irrigation infrastructure, which as from today is run by farmers associations. The data information system should contain also software for the processing of the information into decisions for the operation and management of the hydraulic infrastructure.

2. The Patococha Irrigation Scheme

The Patococha irrigation scheme consists of a river off-take at 3,400 m above the sea level, in a small river that comes down from the *paramo* (highlands with low vegetation). During the dry season all the water of the river runs into the main irrigation canal with a capacity of 600 l s⁻¹ and a length of 25 km. Because of the steep slope of the land (100-200 %), the secondary distribution system was designed with PVC pipes. The intake

structures of the secondary pipe system consist of a S-shaped weir in the main canal and a lateral gate upstream.

The total irrigable area is 1,200 ha within a gross area of 10,000 ha. The land is characterized by high slopes (slopes up to 30 % are considered to be irrigable). The soils are Cambisols and Luvisols, generally with Vertic properties. The fields are small to very small (0.25-1 ha), mainly due to the high population pressure of the Cañari Indians. The main crops are the traditional Andean crops, such as beans, maize, wheat, barley and potatoes.

During the dry season, irrigation is generally deficient. Minimum discharges as low as 50 l s^{-1} have been registered. This is an additional reason why operation procedures have to be optimized. Also the planned construction of two upstream reservoirs will affect the water delivery of the irrigation scheme. To integrate both reservoirs optimally, and to identify the operation rules for the reservoirs, simulation of the water flow in the irrigation infrastructure, including both reservoirs, for different pre-set operation and management goals, is needed. To enable the analysis of the performance of different operation and management schemes an extensive set of project information is required.

The present operation procedure is based on the experience that it is not convenient to let the secondary and tertiary distribution system work at a discharge below the design discharge. When the available discharge is 600 l s^{-1} (capacity of the canal) all secondary pipes are working at design discharge. When discharge is between 300 and 600 l s^{-1} half of the secondary pipes are operating at their design discharge and a rotation system is established for the remaining discharge in the other half of the project. When discharge falls below 300 l s^{-1} the entire discharge is delivered to one of the two zones and distributed within that zone according to the scheme explained above, *i.e.* the zone is subdivided into two sub-zones of which one receives the design discharge and in the other one a rotation system is implemented. When the discharge falls below 150 l s^{-1} each sub-zone will be divided again, etc. (TUCAYTA 1995).

Currently, during the irrigation season, water is diverted from the river to the irrigation canal 24 hours a day, although most of the farmers only irrigate during daytime. A large portion of water is wasted during the night in contrast to the scarcity of irrigation water in the area. The main reason for such practice is because there are no storage reservoirs in the upstream of the system. Secondly, it is explained by the operation staff that the operation of the system will become too complicated if they try to stop the diversion of water during the night, due to the long water travelling time from the upstream to the downstream of the canal system. As mentioned, plans are being made to construct two storage reservoirs upstream of the head intake of the irrigation canal in the near future. It is hoped that, after the completion of the two storage reservoirs in the upstream of the system, water can be

stored in the reservoirs during the night, then released to the system during daytime. The data information system will be used conjunctively with a hydrodynamic simulation model to study the depleting, filling and travelling time of water in the canal system to develop more effective operation rules for the Patococha irrigation project.

3. The Data Information System

3.1. REQUIREMENTS

The Data Information System for irrigation projects should meet the following requirements :

- Data entry should be simple as to guarantee that the administration is able to update the time-variant project data in a pre-design format at regular time intervals ;
- The Data Information System should contain simple procedures for the pre-processing and presentation of project data ;
- The data in the information system should be stored in such a way that they can be linked easily to simulation models for simulating the field water balance, the calculation of the irrigation schedule, the water flow in the water delivery system, and for the execution of simple administrative tasks ;
- The Data Information System should contain a number of pre-designed procedures for the processing and the presentation of the output data.

3.2. METHODOLOGY

The type of data in the information system is very variable and ranges from alphanumeric information to geo-referenced information. The information system should be able to retrieve easy data, to present information in a tabular or graphical format, or even in a map. The nature of the data ranges from field information (such as cadastre information, administrative data regarding the farmer and/or landowner, the crop and farming practices), soil data, meteorological and hydrological information, data about the hydraulic infrastructure, operation and management parameters.

Based on a preliminary survey of the potential volume and variety of project data, the applications required in the information system so as to transfer project information into decision measures, it was decided to use Visual Basic 4.0 Pro Language for the design of the shell, so as to facilitate the entry of project data in pre-designed Windows type menus. The system is under development, in parallel to the collection of the project data. This project was selected as being representative for the medium-scale, formerly state-owned, irrigation schemes in the high mountains of the Andes.

3.3. STRUCTURE OF THE DATA INFORMATION SYSTEM (D.I.S.)

The D.I.S. has five blocks. The first block contains parcel information which includes a cadastre map and attributes of every parcel such as owner, amount of money owed to the irrigation administration, and cropping pattern. The cadastre map is introduced via digitalization of existing maps and files resulted from G.P.S. (Global Positioning System) surveys of the field. Updating this information can be rather difficult for the irrigation administration. Therefore, particular attention is paid to develop user friendly updating facilities (click on the screen and choose option type). The system should also be able to assist simple administrative tasks such as :

- Indicating all the parcels belonging to the same owner ;
- Revealing statistics of land ownership (total area, how many parcels, ...);
- Calculating the contribution of different farmers to the irrigation administration fund.

The second block contains the soil information. Soil parameters relevant for irrigation management include field capacity, wilting point and basic infiltration rate. The information need to be displayed with maps and the variability of those parameters needs to be assessed. In addition, soil moisture content of different measuring points must be stored for adequate monitoring.

In the third block, hydrological and meteorological data are stored. This includes the discharge derived into the main canal, air temperature (maximum and minimum), air humidity, wind speed and sunshine measured in the two weather stations of the project. In addition, short-term predictions of the weather should be stored and statistical analysis on all the historical data should be made for long-term predictions. The data structure is similar to the data structure of the IRSIS programme (Irrigation Scheduling Information System, RAES *et al.* 1994).

The hydraulic infrastructure block will contain all the typical data needed for hydraulic modelling of a canal system such as canal sections, length, slope, discharge coefficients of structures, etc.

Finally, the block with data on the operation of the system will contain gate settings and reservoir operation information.

Table 1 gives the structure of the D.I.S. and the links between the different blocks and the simulation models for soil water balance and hydrodynamic simulation. Those links will be developed in a further phase of the research project.

Table 2, a first assessment of the updating interval of each type of data, is given. The intervals vary from daily (gate settings, meteorological parameters, soil humidity) to 5-yearly (soil map). For the parameters with the smallest updating intervals, a simple and cheap semi-automation procedure is being worked out.

Table 1
General structure of the D.I.S.

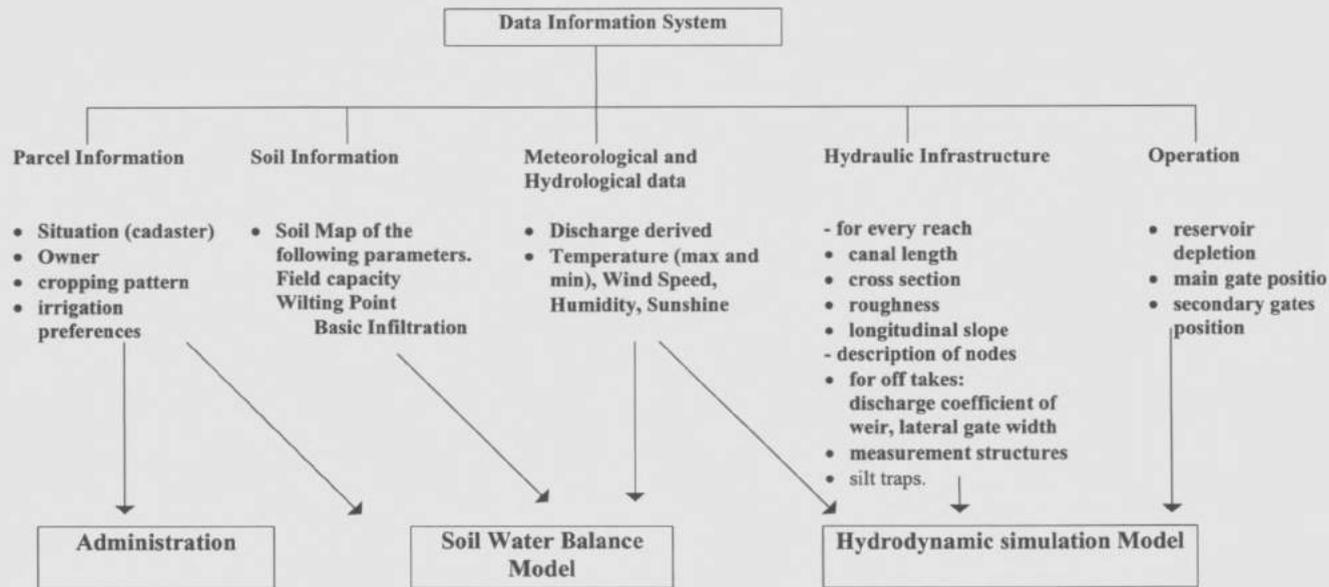


Table 2
Updating scheme of the D.I.S.

D.I.S. block	D.I.S. sub-block	Updating interval	Type of change
Parcel Information	Situation Owner Cropping pattern	yearly yearly yearly	subdivision sale, inheritance new cropping pattern
Soil Information	hydrophysical parameters humidity	5 years daily	erosion, degradation new data from model and calibration points
Meteorological and Hydrological Data		at least weekly, prefer- ably daily (semi-automatic)	New data from measuring points
Hydraulic Infrastructure		2 years	reparation, deterioration
Operation		once or twice a day (semi-automatic)	new gate settings

4. Conclusions

Based on the calculations required to support the operation and management of the medium-scale irrigation schemes in the Andes, run by the local people, an inventory was made of the time-invariant and time-variant project data that need to be collected once and at regular time intervals. The structure of the information system for the storage, retrieval, processing and presentation of the project information has been designed, and field staff trained in the collection and transfer of information. The collected information is entered in the Data Information System and the irrigation staff of the farmers' association is trained in the storage and presentation of project data. In a next step of the project, the software for the processing and analysis of the project data will be added to the information system. In this phase of the project, shells will be developed so as to simplify the use of the models and for the automatic transfer of the simulation results into decision rules. At the same time, emphasis will be given on the semi-automatic generation of operation and management reports.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to acknowledge the staff of the Water and Soil Management Program of the "Universidad de Cuenca", Ecuador, especially Patricio Cordero, Felipe Cisneros and Gerd Dercon for their assistance and comments on this work, and Claudio Verdugo, Luis Timbe, Armando Molina and the thesis students for the field work, often in rough conditions.

REFERENCES

- CISNEROS, I. 1994. El agua para los campesinos y la nueva coyuntura. — Proceedings of Seminar on Agriculture Law, CATER, Loja, Ecuador.
- CISNEROS, I. 1995. El riego campesino y el proceso de modernización. — IEDECA, Cayambe, Ecuador.
- RAES, D. *et al.* 1994. Manual of IRSIS (Irrigation Scheduling Information System). — Institute for Land and Water Management, K.U. Leuven, Belgium.
- TUCAYTA, Organización de Usuarios, 1995. Manual de administración y funcionamiento del sistema de riego. Patococha, Cañar, Ecuador.

Séance du 30 mai 1997

(Extrait du procès-verbal)

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

Sont en outre présents : MM. Jacques Charlier, Jean Charlier, A. Deruyttere, Mgr L. Gillon, MM. J. Michot, R. Paepe, R. Sokal, A. Sterling, membres titulaires ; MM. C. De Meyer, U. Van Twembeke, membres associés ; M. J. Ryckmans, membre de la Classe des Sciences morales et politiques ; MM. E. Bernard et E. De Langhe, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. E. Aernoudt, P. Beckers, J. Debevere, J. De Cuyper, L. Dejonghe, P. De Meester, J.-J. Droesbeke, P. Fierens, P. Goossens, G. Heylbroeck, A. Jaumotte, R. Leenaerts, A. Lejeune, W. Loy, H. Paelinck, J. Roos, F. Thirion, R. Tillé, M. Van Montagu, R. Wambacq, et M. J.-J. Symoens, Secrétaire perpétuel honoraire.

«Floods in Bangladesh and Living Conditions on the Islands of the Jamuna-Brahmaputra River»

M. J. J. Peters et Mme H. Schmuck, Université de Berlin, présentent une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. R. Sokal, E. De Langhe, U. Van Twembeke, A. Sterling, E. Bernard et Jean Charlier interviennent dans la discussion.

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

Concours 1997

Aucun travail n'a été introduit en réponse à la cinquième question du concours annuel 1997 intitulée «On demande une évaluation technico-économique comparée de l'industrialisation portuaire dans les pays développés, en transition et en développement».

Aucun travail n'a été introduit en réponse à la sixième question du concours annuel 1997 intitulée «On demande une étude technique et/ou économique concernant l'achat et/ou l'utilisation par des pays en développement de matériel de seconde main (appareillage, outils, machines ou matériel d'infrastructure) en provenance des pays industrialisés».

La Secrétaire perpétuelle met à la disposition des membres le règlement et les questions des concours 1998 et 1999 traduits en anglais. Elle espère ainsi faciliter leur diffusion à l'étranger.

Zitting van 30 mei 1997

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door M. J. J. Peters, Vice-Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. Jacques Charlier, Jean Charlier, A. Deruytere, Mgr. L. Gillon, de HH. J. Michot, R. Paepe, R. Sokal, A. Sterling, werkende leden; de HH. C. De Meyer, U. Van Twembeke, geassocieerde leden; M. J. Ryckmans, lid van de Klasse voor Morele en Politieke Wetenschappen; de HH. E. Bernard en E. De Langhe, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betwisten hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. E. Aernoudt, P. Beckers, J. Debevere, J. De Cuyper, L. Dejonghe, P. De Meester, J.-J. Drosbeke, P. Fierens, P. Goossens, G. Heylbroeck, A. Jaumotte, R. Leenaerts, A. Lejeune, W. Loy, H. Paelinck, J. Roos, F. Thirion, R. Tillé, M. Van Montagu, R. Wambacq, en M. J.-J. Symoens, Erevast Secretaris.

„Floods in Bangladesh and Living Conditions on the Islands of the Jamuna-Brahmaputra River”

M. J. J. Peters en Mevr. H. Schmuck, Universiteit van Berlijn, stellen een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. R. Sokal, E. De Langhe, U. Van Twembeke, A. Sterling, E. Bernard en Jean Charlier nemen aan de bespreking deel.

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

Wedstrijd 1997

Geen enkel werk werd ingediend in antwoord op de vijfde vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1997 „Men vraagt een vergelijkende technisch-economische evaluatie van de havenindustrialisering in de ontwikkelde landen, de landen in transitie en de ontwikkelingslanden”.

Geen enkel werk werd ingediend in antwoord op de zesde vraag van de jaarlijkse wedstrijd 1997 „Men vraagt een technische en/of economische studie betreffende de aankoop en/of het gebruik door ontwikkelingslanden van tweedehandsmaterieel (apparatuur, gereedschappen, machines of infrastructuurgoederen) uit de geïndustrialiseerde landen”.

De Vast Secretaris stelt het reglement en de Engelse versie van de vragen voor de wedstrijden 1998 en 1999 ter beschikking van de leden. Zij hoopt hierdoor de verspeiding in het buitenland te vergemakkelijken.

Nominations

Par arrêté ministériel du 26 février 1997, MM. T. Van Frachen et M. Van Montagu ont été nommés membre associé.

Par arrêté ministériel du 26 février 1997, M. A. Salas Casado a été nommé membre correspondant.

Distinction académique

M. A. Jaumotte a été nommé docteur *honoris causa* de l'Université Polytechnique de Bucarest.

Thèmes de discussion

Lors du Comité secret de la séance du 25 avril, les membres avaient émis un certain nombre de suggestions pour favoriser l'assiduité aux séances. Une proposition était de traiter à chaque séance, en une discussion de quinze minutes environ, un sujet d'actualité.

Après un échange de vues, il est décidé que la première discussion sera consacrée au développement et au transfert de technologie. Un exemple : le réseau des transports. Ce thème sera mis à l'ordre du jour de la séance de juin.

Une action similaire sera entreprise dans les deux autres Classes.

La séance est levée à 17 h 15.

Benoemingen

Bij ministerieel besluit van 26 februari 1997 werden de HH. T. Van Frachen en M. Van Montagu tot geassocieerd lid benoemd.

Bij ministerieel besluit van 26 februari 1997 werd M. A. Salas Casado tot corresponderend lid benoemd.

Academische onderscheiding

M. A. Jaumotte werd benoemd tot *doctor honoris causa* van de Polytechnische Universiteit van Boekarest.

Thema's voor bespreking

Tijdens de Besloten Vergadering van 25 april formuleerden de leden enkele suggesties om het bijwonen van de zittingen te bevorderen. Een van deze voorstellen was tijdens elke zitting een vijftiental minuten over een actueel thema te debatteren.

Na een ideeënuitswisseling wordt beslist een eerste discussie te wijden aan ontwikkeling en technologietransfer. Bijvoorbeeld het transportnetwerk. Dit thema zal op de dagorde van de juni-zitting geplaatst worden.

Een gelijkaardige actie zal in de andere Klassen ondernomen worden.

De zitting wordt om 17 u. 15 geheven.

Séance du 27 juin 1997

(Extrait du procès-verbal)

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

Sont en outre présents : MM. Jacques Charlier, Jean Charlier, E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, P. De Meester, A. Deruyttere, P. Fierens, R. Leenaerts, R. Paepe, A. Sterling, F. Suykens, membres titulaires ; MM. E. Aernoudt, L. Dejonghe, D. Demaiffe, C. De Meyer, T. Van Frachen, membres associés ; M. T. R. Anantharaman, membre correspondant ; MM. E. Bernard et E. De Langhe, membres de la Classe des Sciences naturelles et médicales.

Ont fait part de leur regret de ne pouvoir assister à la séance : MM. P. Beckers, J. Debevere, J.-J. Droesbeke, A. François, G. Froment, Mgr L. Gillon, MM. P. Goossens, W. Loy, L. Martens, J. Michot, J. Roos, R. Sokal, F. Thirion, W. Van Impe, U. Van Twembeke, R. Wambacq, et M. J.-J. Symoens, Secrétaire perpétuel honoraire.

Le Vice-Directeur accueille M. T. Van Frachen, membre associé, qui assiste pour la première fois à une séance de la Classe.

Décès de M. Jean Lamoen

Le Vice-Directeur annonce le décès de M. J. Lamoen, membre titulaire honoraire, survenu à Bruges le 24 mai 1997.

M. Lamoen a souhaité que l'annonce de son décès se limite à cette seule mention.

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

«Some Metallurgical Marvels of Ancient India»

M. T. R. Anantharaman présente une communication intitulée comme ci-dessus.

MM. A. Deruyttere, E. Aernoudt, H. Deelstra, E. Cuypers et E. De Langhe interviennent dans la discussion.

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

«Klimaatveranderingen en astronomische chronologie van de laatste 10 000 jaren (Holoceen Tijdvak)»

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

MM. A. Sterling et E. Bernard interviennent dans la discussion.

La Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* (pp. 393-404).

Zitting van 27 juni 1997

(Uittreksel van de notulen)

De zitting wordt om 14 u. 30 geopend door M. J. J. Peters, Vice-Directeur, bijgestaan door Mevr. Y. Verhasselt, Vast Secretaris.

Zijn bovendien aanwezig: de HH. Jacques Charlier, Jean Charlier, E. Cuypers, J. De Cuyper, H. Deelstra, P. De Meester, A. Deruyttere, P. Fierens, R. Leenaerts, R. Paepe, A. Sterling, F. Suykens, werkende leden ; de HH. E. Aernoudt, L. Dejonghe, D. Demaiffe, C. De Meyer, T. Van Frachen, geassocieerde leden ; M. T. R. Anantharaman, corresponderend lid ; de HH. E. Bernard en E. De Langhe, leden van de Klasse voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

Betuigden hun spijt niet aan de zitting te kunnen deelnemen: de HH. P. Beckers, J. Debevere, J.-J. Droesbeke, A. François, G. Froment, Mgr. L. Gillon, de HH. P. Goossens, W. Loy, L. Martens, J. Michot, J. Roos, R. Sokal, F. Thirion, W. Van Impe, U. Van Twembeke, R. Wambacq, en M. J.-J. Symoens, Erevast Secretaris.

De Vice-Directeur verwelkomt M. T. Van Frachen, geassocieerd lid, die voor het eerst onze Klasse-zitting bijwoont.

Overlijden van M. Jean Lamoen

De Vice-Directeur kondigt het overlijden aan, op 24 mei 1997 te Brugge, van M. J. Lamoen, erewerkend lid.

Conform de wens van M. Lamoen blijft de aankondiging van zijn overlijden beperkt tot dit bericht.

De Klasse neemt enkele ogenblikken stilte waar ter nagedachtenis van de overleden Confrater.

„Some Metallurgical Marvels of Ancient India”

M. T. R. Anantharaman stelt een mededeling voor getiteld als hierboven. De HH. A. Deruyttere, E. Aernoudt, H. Deelstra, E. Cuypers en E. De Langhe nemen aan de bespreking deel.

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

Klimaatveranderingen en astronomische chronologie van de laatste 10 000 jaren (Holoceen Tijdvak)

M. R. Paepe stelt een mededeling voor getiteld als hierboven.

De HH. A. Sterling en E. Bernard nemen aan de bespreking deel.

De Klasse beslist deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren (pp. 393-404).

**«How Efficient Were Rainwater Harvesting Systems
in the Negev Desert, Israel ?»**

Lors de la séance du 28 juin 1996, M. J. Poesen, Laboratoire de géomorphologie expérimentale de la «Katholieke Universiteit Leuven», présenta cette étude réalisée en collaboration avec M. H. Lavee, Département de géographie de la «Bar-Ilan University» (Israël).

Après avoir entendu les rapports de MM. W. Loy et R. Paepe, la Classe décide de publier cette étude dans le *Bulletin des Séances* (pp. 405-419).

**Le développement et le transfert de technologie.
Un exemple : le réseau des transports**

Conformément au souhait de la Classe, ce sujet a été mis à l'ordre du jour de cette séance comme thème de discussion.

M. Jacques Charlier souhaite attirer l'attention sur la disparition de deux institutions, à savoir l'APEC et l'IFIT, en raison de la diminution du soutien financier apporté par l'AGCD. Ceci est le résultat de la politique générale de l'AGCD qui se focalise sur l'action humanitaire et délaisse la formation.

La discussion fait apparaître que cette tendance s'est généralisée et qu'une action de l'Académie serait souhaitable.

La Classe demande à M. Charlier de rédiger un texte qui sera distribué avec la convocation à la séance de novembre.

Ce texte servira de base à la prochaine discussion et d'éventuelles démarches.

Comité secret

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

Membre associé : MM. E. Lambin et J. Poesen.

La séance est levée à 17 h 25.

**„How Efficient Were Rainwater Harvesting Systems
in the Negev Desert, Israel ?”**

Tijdens de zitting van 28 juni 1996 stelde M. J. Poesen, Laboratorium voor Experimentele Geomorfologie van de Katholieke Universiteit Leuven, een studie voor, gerealiseerd in samenwerking met M. H. Lavee, Departement Geografie van de „Bar-Ilan University” (Israël).

Na de verslagen van de HH. W. Loy en R. Paepe gehoord te hebben, beslist de Klasse deze studie in de *Mededelingen der Zittingen* te publiceren (pp. 405-419).

**Ontwikkeling en technologietransfer.
Een voorbeeld : het vervoernetwerk**

Conform de wens van de Klasse werd dit onderwerp als discussiethema op de dagorde van deze zitting geplaatst.

M. Jacques Charlier vestigt er de aandacht op dat twee instellingen — APEC en IFIT — verdwenen zijn ten gevolge van de beperking van de financiële steun vanwege het ABOS. Dit is het resultaat van de algemene politiek van het ABOS dat zich toelegt op humanitaire acties en de vorming verwaarloost.

Uit de bespreking blijkt dat deze tendens veralgemeend wordt en dat een actie vanwege de Academie wenselijk is.

De Klasse vraagt M. Charlier een tekst op te stellen die met de uitnodiging van de novemberzitting verspreid zal worden.

Deze tekst zal de basis vormen van de volgende discussie en eventuele acties.

Besloten Vergadering

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

Geassocieerd lid : de HH. E. Lambin en J. Poesen.

De zitting wordt om 17 u. 25 geheven.

Klimaatveranderingen en astronomische chronologie van de laatste 10 000 jaren (Holoceen Tijdvak) *

door

Roland PAEPE **, Elfriede VAN OVERLOOP ***
& Rhodes William FAIRBRIDGE ****

TREFWOORDEN. — *Global Change* ; Holoceen ; Paleoklimatologie ; Astronomische chronologie ; Spectraalanalyse ; Planeetcorrelaties ; Radiocarboon Flux Minima ; Droogtecycli.

SAMENVATTING. — De klimaatveranderingen van de laatste 10 000 jaren werden door dezelfde auteur in vroegere mededelingen van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen en elders reeds uitvoerig behandeld. Hierbij werd vooral de nadruk gelegd op het voorkomen van 20 fossiele bodems die gebonden blijken te zijn aan specifieke cycli met verschillende periodiciteiten. De cyclus met de periodiciteit van 1 000 jaar is onweerlegbaar te beschouwen als deze van de droogte, samenvallend met de opkomst of de val van de cultuurfasen. Spectraalanalyse uitgevoerd door VAN OVERLOOP *et al.* (1991) op de tijdseries van de fossiele bodems leidde tot de herkenning van periodiciteiten van 900, 294, 220, 146, 108 en 86 jaren. Tot hertoe was over de mogelijke extraterrestrische oorzaak hiervan niets bekend. In een parallelle afzonderlijke studie uitgevoerd op het „Goddard Institute for Space Studies” (New York) kwam FAIRBRIDGE (1994) tot het besluit dat deze droogtecycli perfect correleerbaar zijn enerzijds met de sterke basisresonantie van 297,814 jaar die het gecombineerd gevolg is van de *Beat Frequency of the Saturn-Jupiter Lap* (19,8593 jaar) en de *Lunar Nodal* (18,6134 jaar) en anderzijds met de ^{14}C flux minima die wijzen op een verhoogde zonneactiviteit.

MOTS-CLES. — *Global Change* ; Holocène ; Paléoclimatologie ; Chronologie astronomique ; Analyse spectrale ; Corrélations planétaires ; Flux minima de radiocarbone ; Cycles de sécheresse.

RESUME. — *Changements climatiques et chronologie astronomique des derniers 10 000 ans (Holocène)*. — Les changements climatiques des derniers 10 000 ans ont été amplement traités par le même auteur dans plusieurs communications antérieures

* Lezing gehouden tijdens de zitting van de Klasse voor Technische Wetenschappen van 27 juni 1997.

** Lid van de Academie ; Belgische Geologische dienst, Jennerstraat 13, B-1000 Brussel (België).

*** Earth Technology Institute, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel (België).

**** Columbia University & Nasa-Goddard Institute for Space Studies, 280 Broadway, New York 10025 (USA).

à l'Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer et ailleurs. Dans toutes ces publications, l'accent fut mis sur la présence de 20 sols fossiles qui semble être liée à des cycles spécifiques ayant des périodicités différentes. Le cycle de périodicité de 1 000 ans est incontestablement celui de la sécheresse coïncidant avec le développement ou le déclin d'une phase de culture. L'analyse spectrale des séries temporelles des sols fossiles, réalisée par VAN OVERLOOP *et al.* (1991), mène à l'identification des périodicités de 900, 294, 220, 146, 108 et 86 ans. Jusqu'à présent, rien n'était connu sur une origine extraterrestre possible. Dans une étude séparée menée en parallèle par le «Goddard Institute for Space Studies» (New York), FAIRBRIDGE (1994) est arrivé à la conclusion que ces cycles de sécheresse sont parfaitement corrélables avec, d'une part, la résonance de base de 297,814 ans qui est la suite combinée de la *Beat Frequency of the Saturn-Jupiter Lap* (19,8593 ans) et du *Lunar Nodal* (18,6134 ans) et, d'autre part, les ^{14}C flux minima marquant une activité solaire intensifiée.

KEYWORDS. — Global Change ; Holocene ; Palaeoclimatology ; Astronomical Chronology ; Spectral Analysis ; Planetary Correlations ; Drought Cycles.

SUMMARY. — *Climate Changes and Astronomical Chronology of the Last 10,000 Years (Holocene Epoch).* — The climate changes of the last 10,000 years have been largely discussed by the same author in previous papers of the Royal Academy of Overseas Sciences and elsewhere. In all of the publications stress was mainly put on the presence of 20 fossil soils which apparently are connected to specific cycles of various periodicities. The 1,000-year periodicity cycle is the one invoking drought coinciding with the uprise and fall of cultural periods. Spectral analysis carried out by VAN OVERLOOP *et al.* (1991) on the fossil soil time series leads to the identification of the following periodicities of 900, 294, 220, 146, 108 and 86 years. So far nothing has been indicating a possible extraterrestrial origin. In a separate parallelly conducted study by the «Goddard Institute for Space Studies» (New York) FAIRBRIDGE (1994) came to the conclusion that the drought cycles are perfectly correlative with the key resonance of 297,814 years induced by the «Beat Frequency of the Saturn-Jupiter Lap» (19,8593 years) and the «Lunar Nodal» (18,6134 years) on the one side and the ^{14}C flux minima on the other side pointing at a higher solar activity.

Inleiding

De klimaatveranderingen van het Kwartair Systeem werden in verschillende lezingen van de Klasse voor Technische Wetenschappen van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen en elders uitvoerig door de eerstgenoemde auteur behandeld (PAEPE *et al.* 1987, PAEPE *et al.* 1995, PAEPE 1995). Hierbij kwamen de klimaatwisselingen van het Holoceen Tijdvak, dat de laatste 10 000 jaren van de geologische tijdschaal behelst, zeer uitvoerig aan bod. Het voorkomen van 20 fossiele bodems, geo-bodems genoemd, met een gemiddelde periodiciteit van 500 jaren in vallei- en kustvlaktesystemen vormde hierbij de basis van een correlatie met de overvloedig dateerbare archeologische chronologie in Griekenland. Inmiddels werden de geo-bodems van het Holoceen ook elders in eenzelfde stratigrafische sequentie terugge-

vonden en vormden zij het voorwerp van studies als deze in Griekenland : het Loessgebied van Centraal-China, de Vallei van de Ganges in Noordoost-Bangladesh en de verschillende subsidientievlakten in het West-Afrikaanse Slenkgebied. Tevens werden sinds lang correlaties gemaakt met de Maargebieden uit Centraal-Europa en de cycli van het Holoceen in het Nederlandse kustgebied.

Wat in Griekenland Holocene (geo-bodem) Sequentie (afgekort HS en navenant de geo-bodems HS 1, HS 2, enz.) genoemd wordt, is nu wel van bijzonder belang omdat 1. deze sequenties er, zoals nergens ter wereld, sterk door de archeologische dateringen ondersteund worden ; 2. deze „Griekse” sequenties geoklimatologisch een mediterraan patroon hebben dat nauw aansluit bij de subtropische en tropische gebieden vooral dan van Afrika en Azië en hierdoor uiterst vatbaar zijn voor geologische internationale correlaties (IGCP-*International Geological Correlation Programme* van UNESCO). Van Amerikaanse zijde leverden studies omtrent de Pueblo-vestigingen in New Mexico analoge resultaten op. In latere bijdragen zal hierover verder worden uitgeweid. Het is echter nu reeds duidelijk dat de Griekse sequentie die hier als basis voor het onderzoek werd genomen, geen uniek planetair feit is en past in het kader van het *Global Change (IGBP-International Geosphere and Biosphere Programme* van UNESCO) onderzoek naar de klimaatveranderingen.

Probleemstelling

Het probleem dat hier thans aangesneden wordt, kan als volgt worden samengevat :

1. Op het terrein worden de geo-bodemsequenties „gedateerd” door intersectie van :

- Relatieve stratigrafische datering ;
- Absolute koolstofisotopendatering ;
- Archeologische chronologische datering.

2. Voor het Holoceen zijn al deze methodes courant bruikbaar. Hiermede werd het bestaan van verschillende klimaatcycli aangetoond : 2 500, 1 000, 500, 250 jaren. Sommige van deze cycli zijn reeds lang vooropgesteld, zij het dan niet zo uitdrukkelijk als hier thans zal worden ontwikkeld. De 2 500 jr-cyclus, of de zogenaamde koolzuurcyclus van Suess, werd als eerste aangewend voor de indeling van het Holoceen door Blytt-Sernander in 1910. Eveneens de 500 jr-cyclus voor de periodiciteit van de veengroei in het Nederlandse kustgebied. In de vorige uiteenzettingen (Paepe 1995) werd meermaals gewezen op het feit dat de aangehaalde cycli uit de geologie tevens de grenzen van de evolutie van de verschillende cultuurperiodes afbakenen. De 2 500 jr-cyclus

deelt de archeologische chronologie van 10 000 jaren Holoceen in achtereenvolgens het Mesolithicum tot 7 500 jr voor heden, het Neolithicum tot 5 000 jr voor heden, de Bronstijd tot omstreeks 2 500 jr voor heden en de Historische Tijd tot heden, in. De kortere periodes baken bovendien deelfasen van elk van die grote periodes af zodat de vraag hierbij gesteld werd in hoeverre de opkomst en de teloorgang van de cultuurperiodes al dan niet met de klimaatveranderingen te maken hebben. De 1 000-jarige cyclus werd als de droogtecyclus bestempeld vooral sinds de Bronstijd tot Heden. De huidige zogenoemde Saheldroogte zou de laatste in deze reeks zijn. Is er dan nog wel sprake van een door de Mens ingevoerd Broeikasfenomeen?

3. De eigenlijke vraagstelling luidt vervolgens: zijn deze vermeende cycli gevonden op basis van geo-proxydata, toevallig of niet? Kunnen ze mathematisch achterhaald worden of niet? Beantwoorden ze tevens aan een soort *astronomic forcing* zoals deze van Milankovitch/Berger voor het Pleistoceen en ouder? In het Holoceen is het niet zozeer de temperatuur die verandert doch wel het regime van droogte en overstromingen.

Geen enkele van de aangewende dateringsmethodes in de geologie in het algemeen en in het Holoceen in het bijzonder kan een juiste datum van een bodemvorming aangeven. Op dit probleem werd reeds lang geleden door bodemkundigen, geologen en archeologen gewezen (YAALON 1971, PAEPE 1971). Bodems, behalve veenbodems, bevatten meestal geen rechtstreeks dateerbaar materiaal en hun ouderdom dient dus afgeleid te worden uit een benaderde boven- en ondergrens, d.w.z. van dateerbare afzettingen erboven of eronder voor zover die aanwezig zijn. Hier treedt dus onmiddellijk het probleem van de geologische en archeologische stratigrafische hiaten op.

De methodologie

Indien de cycli van de geo-bodems mathematisch kunnen vastgelegd worden, dan kan gesteld worden dat het hier geen toevallige vermeende cycliciteit betreft. Indien deze cycliciteit bovendien nog gekoppeld zou kunnen worden aan een planetair mechanisme analoog aan de *astronomic forcing* voor het Pleistoceen, dan wordt het duidelijk dat de vlugger wisselende klimaatveranderingen van het Holoceen eveneens een extraterrestrische oorsprong zouden hebben.

Deze vaststellingen zouden uiteraard in het licht van het thans heersende controversieel debat met betrekking tot het broeikas-effect een belangrijke bijdrage kunnen leveren. Indien het mathematisch zou kunnen vastgelegd worden dat de „natuurlijke” klimaatveranderingen geen toevallige cyclische verschijnselen zijn zodat de 1 000-jarige droogtecyclus bewaarheid wordt, dan kan de huidige Saheldroogte ook aan een natuurlijke evolutie worden gekoppeld zonder de tussenkomst van de Mens te moeten invoeren. Hiervoor

werden de geo-bodemproxidata aan de *Fast Fourier Transformation* onderworpen.

Indien nu tevens zou blijken dat deze mathematisch berekende cycli verbonden zijn met de planetaire bewegingen die de geofysica en het klimaat van de Aarde beïnvloeden, dan wordt het zeker dat ook de Holocene klimaatveranderingen een extraterrestrische oorsprong hebben. Hiervoor zullen de planetaire correlaties samen met de eraan verbonden astronomische chronologie aangewend worden.

De spectraalanalyse

De toepassing van de spectraalanalyse op geo-bodemsequenties is een totaal nieuwe methode die speciaal ontwikkeld werd voor het ontrafelen van cycli die in de continentale geologische afzettingen optreden (VAN OVERLOOP *et al.* 1991). Hiermee werd de mogelijkheid tot correlatie nagestreefd tussen de resultaten van de diepzeesedimenten en de continentale sedimenten van het Kwartair. De naam ExSpect van het programma staat voor *Expert System for Spectral Analysis on Continental Deposits*.

Het is een *Fast Fourier Transformation Control* (FFT-Control) systeem voor cycliciteiten die de vraag moet beantwoorden of geologische vermeende cycliciteiten van de geo-bodemkundige tijdreeks mathematisch relevant zijn of niet. De geo-bodemkundige tijdreeks voldoet inderdaad aan de volgende kenmerken die voor de FFT-Control noodzakelijk zijn :

- De geologische cyclus is een stochastisch proces.
- Daarom is het mogelijk geo-bodemsequenties als proxydata van een tijdssignaal te meten.
- Geo-bodems onderwerpen aan een FFT-Control is dus een „tijdssignaal-behandelende benadering” (*time processing approach*).
- Derhalve wordt het zoeken naar cycliciteiten hetzelfde als het zoeken naar de periodische componenten in proxydata.
- Vermits de geo-bodems proxydata zijn, dient de „continue Fourier integraal” omgevormd te worden in een „DISCRETE FFT”. Dat betekent dat ongelijk verspreide proxydata zullen berekend worden alsof ze op gelijke equidistante posities optreden.
- De resultaten bekomen op basis van de DISCRETE FFT werden hetzij op een periodogram hetzij als een autoregressie-algoritme voorgesteld. Van deze laatste is de *best-fitting* voor geologische proxydata ontwikkeld door BURG (VAN OVERLOOP *et al.* 1991).

De spectraalanalyseresultaten voor de geo-bodemsequentie zijn (VAN OVERLOOP *et al.* 1991) de volgende :

- De cycli zijn 900 jr, 294 jr, 220 jr, 146 jr, 108 jr en 86 jr ; ze bevestigen de 20 natuurlijke geocycliciteiten ;

- De onmiddellijke correlatie is mogelijk voor de droogtecyclus van 1 000 jr met de 900 jr-spectraal piek ;
- De 500 jr en 250 jr cycli vormen de som of de helft van 294 + 220 jr ; 2 500 jr is een vijfvoud ervan ;
- Kortere periodiciteiten zijn nog niet mogelijk uitgaande van archeologische dateringen van geo-bodems.
- De FFT-Control bevestigt de stabiliteit van de geo-bodem in de tijd op 1 % na ; dit is nauwkeuriger dan de positie van *Stylatractus universus* op de grens van Stages 11/12 in de diepzeesequentie.

De basis voor de kalender van de klimaatveranderingen

FAIRBRIDGE (1987, 1994) ontwikkelde wat hij zelf genoemd heeft een basis voor de kalender van de klimaatveranderingen. Hiervoor baseerde hij zich op een combinatie van drie onafhankelijke gegevensbestanden (*data sets*) die hij als tijdsseries van de laatste 10 000 jaren liet optreden.

Radiocarbon Flux Rate :

- Bekomen uit de koolstofisotopenanalyse van boomringen ;
- De *Radiocarbon Flux Rate* verandert omgekeerd evenredig met de sterkte van de zonnewind ; hoge waarden van de *Radiocarbon Flux Rate* stemmen overeen met lage waarden van zonne-activiteit ;
- Deze laatste stemt overeen met het algemeen niveau van de dynamische activiteit van de zon, d.w.z. met de variatie van de zonnevlekken en van de intensiteit van het geomagnetisch veld of *Forbush Effect* ;
- Verbonden aan de zonnlichtsterkte kan aangenomen worden dat de *Radiocarbon Flux Rate* de klimaatveranderingen van de planeet Aarde beïnvloedt.

Dendrochronologie :

- De gemiddelde *Radiocarbon Flux Rate* bepaald uit het tellen van de boomringen zijn constant ;
- De precisie van de boomringmonsternamen is algemeen + 10 jr, maar vele zijn beter dan + 1 jr ;
- De boomringfluctuaties kunnen gecorreleerd worden met klimaat-, zeespiegel- en gletsjervariaties ;
- De spectraalanalyse (FFT-Control) uitgevoerd op al deze tijdsseries levert constante waarden op ;
- Deze waarden benaderen bekende planetaire periodiciteiten.

Astronomische periodiciteiten van planetaire groepen :

- De *Titius-Bode Law* wijst erop dat de „afstanden tussen om het even welk

koppel van planeten overeenstemt met eenvoudige verhoudingen zoals 1 :2, 2 :5, enz.

- De periodiciteiten van planetaire groepen is belangrijker dan de orbitale periode van een enkele planeet. Jupiter heeft een orbitale periode van 11,86223 jr vastgelegd ten overstaan van de „vaste sterren”. Als deze vluggere planeet Jupiter een trage zoals Saturnus voorbijgaat, zal Jupiter eerst versnellen en dan weer vertragen. Op dat ogenblik ontstaat een impulsmoment (*angular momentum*) dat bepaald wordt als een hoeveelheid van beweging door m -massa \times v -snelheid \times r -straal waarbij m constant blijft doch v en r aanzienlijk kunnen veranderen. Indien een binnenplaneet zoals de Aarde op ditzelfde moment aan Jupiter voorbijstevent, zal deze de invloed van de versnelling van Jupiter eveneens ondergaan.
- Indien nog een andere planeet als Venus voorbijgaat, ontstaat een „domino-effect” terwijl ook een draaimoment (*torque*) ontstaat.
- „Impulsmomenten” en „draaimomenten” beïnvloeden de afwijking van de tolbeweging van elk hemellichaam en dus ook van de aardas (*Spin Variance*).
- „Impulsmomenten” rollen aan als een „ribbeffect” van de buitenste planeten tot in het binnenste van de zonnefotosfeer. De veranderingen in de tolbewegingssnelheid van de Zon van gemiddeld 25 (siderische) dagen beperken zich tot geringe verschuivingen in de schijnbare posities van de zonnevlekken (*Solar Jerk*); dit is minder dan 1 % van het ganse zonnestelsel.

Periodiciteiten van planeetkoppels

Van alle planetaire groepen zijn de periodiciteiten van de planeetkoppels de meest belangrijke voor de evolutie van de geofysica en van de klimaatveranderingen.

- Periodiciteiten van planetaire koppels berekent men als een maat(slag) frequentie (*Beat Frequency-BF*)

$$\frac{1}{P_o} - \frac{1}{P_i} = \frac{1}{BF}$$

waarbij P_o de periode van de buitenste (outer) tragere planeet is en P_i deze van de binnenste (*inner*) vluggere planeet is.

- Planetaire *Beat Frequencies* verhouden zich als een log/log relatie tot fundamentele harmonische tonen. De verenigende mathematische factor staat bekend als commensurabiliteit (*commensurability*) of meetbaar met dezelfde maatstaf. Hoe groter de fundamentele harmonische toon, des te sterker het harmonisch potentiaal : bij de bekende 93 418 jr voor pleistocene sedimenten, komt men tot comprehensieve harmonieken van 1 121 016 en 5 605 080 jr (1 :5).

- De gemiddelde BF-waarde van de Saturnus-Jupiter *Lap*-SJL (dezelfde *lap* als bij het meten van sportprestaties) is : 19,859317 jr \pm 0,8 jr.

Resonantieperiodes

Naast de planetaire *Beat Frequencies* treden er tevens resonantieperiodes op tengevolge van het talrijk voorkomen van planeten :

- Een resonantie is een welbepaalde interactie op een lagere frequentie van twee oorspronkelijk onafhankelijke periodiciteiten ; de fout op de resonantie is $< 0,1$ jr (vele millennia van vele resonanties) ;
- De SOP (*Sun's Orbital Precession*) is de meest fundamentele resonantie in het zonnestelsel (Newton 1687) ;
- De SOP heeft een resonantieperiode van 178,731 jr ($= 9 \times \text{SJL} / 6 \times \text{USL} / 5 \times \text{NSL} / 14 \times \text{NJL}$) ; het is bij benadering gelijk aan de zonnevlek-kencyclus : 177,92 jr of $16 \times 11,12$ jr + 6,0 jr ;
- De hoofdresonantie van drie buitenste planeten is : 317,75 jr ($23 \times \text{UJL} / 16 \times \text{SJL} / 7 \text{ USL}$) ; samen met nog andere componenten leidt dit tot cycli van 953,25 jr en 2859,75 jr (perihelionperiode van SJL) ;
- De resonantie van vier buitenste planeten (met Neptunus) is : 8570,46 jr (bij 27×317 jr resonantie of $50 \times \text{NUL}$).

De resonanties met betrekking tot de Maan

De resonanties met betrekking tot de Maan zijn wellicht de meest belangrijke voor de geofysica en het klimaat van de Aarde.

- De nodale regressie (18,6 jr) leidt tot een waarneembare nutatie of wankelen van de as. Het beïnvloedt de oceaangezeiten, de korst en de mantel die in vergelijking met de aardkern verschillend reageren qua impulsmoment en draaimoment.
- De kern/mantelgrens (de endogenetische oorsprong van het geomagnetisch veld) reageert met sterke magnetische fluctuaties. Dit werd bevestigd door menselijke waarnemingen van de Aurora over 2 000 jaren in China en over 800 jaren in Scandinavia. EKHOLM & ARRHENIUS (1898) meldden de statistische evidentie van 11,12 jr van de zonnecyclus en de 18,6 jr van de maannutatie.
- De sleutelresonantie = 297,814 jr heeft betrekking op de 18,6 jr van de Maan en de 19,859 jr SJL ($15 \times \text{SJL} / 16 \times 18,6 \text{ LN}$).
- Hiervan straalt een gezamenlijk „synergetisch effect” uit op de Aarde :
 - SJL op de zonnestraling ;
 - De Maan op het geomagnetisch veld en dus de *Radicarbon Flux Rate*.

Fairbridge bracht derhalve die sterke basisresonantie van 297,814 jr in verband met de droogtecycli. Hierop wordt verder uitvoeriger ingegaan.

Spectra vergeleken met astronomische cycli

De geo-bodem spectrale pieken die hiervoor werden aangehaald, kunnen nu op verschillende manieren vergeleken worden met de astronomische cycli. Door andere onderzoekers werden tevens via spectraalanalyse analoge planetaire periodiciteiten als 69,5, 208,52, 230,09, 415,04, 953,245 en 2 314,73 gevonden.

Zoals in tabel 1 wordt voorgesteld, zijn de mogelijke vergelijkingen veelvuldig van aard. De drie belangrijkste zijn echter de Saturnus-Jupiter Lap (S JL) van 19,859 jr, de declinatie van de Maan (LN) van 18,6134 jr en de zonnevlekkencyclus (SSC) van 11,12 jr. De resonantie van S JL en LN heeft

Tabel 1

Bodemformaties & droogteperiodiciteiten in Griekenland over de laatste 10 000 jaren.
Vergelijking spectraalpieken met astronomische cycli

Spectral Peak (yr)	Planetary Correlation	Harmonic	Saturn-Jupiter Lap 9.859 yr	Lunar Declination 18.6134 yr	Sunspot Cycle 11.12 yr	OTHERS
900	* 893.67	1	45	48	80	= 5 × 178.7336 Sun's Orbital Precession × 14 = 2502.26 yr
294	** 297.88	3	15	16	—	300.24 = 27 SSC = 20 × 14.894
220	*** 223.35	4	—	12	20	= 15 × 14.894 (tidal beat = 36 × 6.206)
146	148.94	6	—	8	—	144.56 = 13 SSC = 24 × 6.206 = 10 × 14.894
108	111.7	8	—	—	—	111.2 = 10 SSC 111.7 = 18 × 6.206
86	**** 89.37	10	—	—	—	= 6 × 14.894 88.96 = 8 SSC × 28 = 2502.26

Een aantal andere trokken evenwel eveneens de aandacht van FAIRBRIDGE :

- * De 5 × SOP voor de benadering van de 900 jr-spectraalpiek.
- ** De 27 × SSC voor de benadering van de 294 jr-spectraalpiek die goede correlatie vertoont met 297,88 jr de sleutelresonantie van S JL en LN in de verhouding 15 : 16.
- *** De recurrentie van de 27 SSC en de LN ; de nutatie van de as van de Aarde moduleert het geomagnetisch veld en de flux van de zonnwind.
- **** De astronomische cyclus van 2502,26 jr komt voor in de boomring ¹⁴C flux van Thomson (bijvoorbeeld 12 × 208,52 jr) en is te vergelijken met de 2 500 jr-cyclus van de geobodemsequentie.

een verhouding van 45/48 en 15/16. Vooral de 900 jr-cyclus ($45 \times \text{SJL}$, $48 \times \text{LN}$) en de 294 jr-cyclus ($15 \times \text{SJL}$, $16 \times \text{LN}$) komen hiermee tot uitdrukking.

Uit deze analyse treedt duidelijk het uitzonderlijk belang van de 294 jr-spectraalpiek van de geo-bodemsequentie naarvoor als de sleutelresonantie van SJL en LN die een synergisch effect op het klimaat van de Aarde uitoefenen. Ze levert ook het tripele veelvoud dat in verband kan gebracht worden met de 900 jr/1 000 jr-periodiciteit van de droogtefasen. Ten slotte kan uit de gegevens van de tabel afgeleid worden dat de 11,12 jr-zonnecyclus en de 18,6 jr-maancyclus elkaar recurrent opvolgen. De 146 jr-periodiciteit is mogelijk in verband te brengen met de 139,014 jr-resonantieperiode van de buiten- en binnenplaneten, de Zon en de Maan samen.

Tabel 2

Voornaamste droogtecycli en de planetaire correlaties

Geo-bodems / Benaderde datering BC / ^{14}C flux minima in BC / Sleutelresonantie 297,814 jr Geo-Soils / Approx. Dating BC / ^{14}C flux minima in BC / Key-resonance 297,814 yr					
HS 1	7 300	BC	7 400	BC	7 436 BC
HS 2	6 300		6 270		6 244
HS 3	5 100		5 120		5 052
HS 4	4 800		4 810		4 754
HS 5	4 000		4 060		4 158
HS 6	3 200		3 220		3 264
HS 7	3 000		2 960		2 966
HS 8	2 700		2 800		2 668
HS 9	2 000		2 000		2 072
HS 10	1 750		1 790		1 774
HS 11	1 550		1 550		1 476
HS 12	1 100		1 140		1 178
HS 13	800		870		880
HS 14	450		460		582
HS 15	250		280		284
HS 16	50	AD	40	AD	74 AD
HS 17	300		300		312
HS 18	575		590		610
HS 19	900		920		908
HS 20	1 800		1 790		1 802

Correlatie tussen de geo-bodem / droogtecycli en de astronomische cycli

De spectraalpieken van de geo-bodems hebben dus, zoals tevoren aange-
toond, duidelijk iets te maken met de astronomische cycli. Het is nu zeer
de vraag in hoeverre de geschatte dateringen op basis van de archeologische
waarnemingen, de astronomische dateringen afgeleid uit de planetaire cor-
relaties benaderen. Tabel 2 toont aan dat de correlatie van de 20 fasen in
de Holocene landschapsveranderingen zoals die uit de verschillende geo-
bodems naar voren treden, met deze van de astronomische cycli bevestigd
wordt. Hiervoor vergeleek FAIRBRIDGE (1994) de geo-archeologisch geschatte
ouderdommen van de 20 *Holocene Soils* (HS) met de negatieve ^{14}C fluxpieken,
de 45,39 jr USL, de 417 jr SJEVL en 208,5 jr PTR, de 171 jr NUL en uit-
eindelijk de sleutelresonantie van 297,814 jr. De beste correlaties bleken deze
met de negatieve ^{14}C fluxpieken en met de sleutelresonantie te zijn.

Besluiten

De bevestiging van de overeenstemming van de archeologische dateringen
van de geo-bodems met de astronomische dateringen van de negatieve
 ^{14}C fluxpieken en de sleutelresonantie wijst zonder discussie op het verband
tussen de planetaire correlaties van de planeten Saturnus, Jupiter en de Maan
en de klimaatveranderingen op de planeet Aarde. Bij hoge waarden van de
zonneactiviteit (negatieve ^{14}C fluxpieken) werden de geo-bodems (en dus ook
de respectieve boomlandschappen) gevormd als een onmiddellijk gevolg van
het synergetisch effect van de sleutelresonantie op de Aarde: de impact van
de SJJ op de hogere zonnestraling en die van de Maan op het geomagnetisch
veld. De sleutelresonantie van 297,814 jr of het veelvoud ervan, 900, kan dus
terecht als de voornaamste periodiciteit van de droogtefasen worden beschouwd.
De Saheldroogte in de duizendjarige verlenging van de Byzantijnse en
Romeinse droogtefasen zou dus ook met een natuurlijke droogtecyclus te
maken kunnen hebben.

REFERENTIES

- EKHOLM, N. & ARRHENIUS, S.A. 1898. Ueber den Einfluss des Mondes auf die
Polarlichter und Gewitter. — *Kongl. Svenska Vetenskaps Academiens Hand-
linger*, Stockholm, 31 (2) : 77.
- FAIRBRIDGE, R.W. 1994. Astronomic chronology of climate change during the last
10 000 years. — Lecture at Columbia University and NASA-Goddard Institute
for Space Studies, New York, 6 pp.
- FAIRBRIDGE, R.W. & SANDERS, J.E. 1987. The Sun's orbit, A.D. 750-2050 : basis
for new perspectives on planetary dynamics and Earth-Moon linkage. — *In* :

- RAMPINO, M.R. *et al.* (eds.), *Climate History, Periodicity and Predictability*. New York, Van Nostrand Reinhold, pp. 446-471.
- PAEPE, R. 1971. Dating and Position of Fossil Soils in the Belgian Pleistocene Stratigraphy. — *In*: YAALON, D.H. (ed.), *Paleopedology, origin, nature and dating of paleosols*. Israel Universities Press, pp. 261-269.
- PAEPE, R. 1995. Hoeveel klimaatveranderingen trotseerde de Mensheid? — *Meded. Zitt. K. Acad. Overzeese Wet.*, **41** (4) : 527-548.
- PAEPE, R., HATZIOTIS, M. E. & VAN OVERLOOP, E. 1987. Anthropogenic Sediments and the Dating of Climate and its Periodicities in Historical Greece. — *Striae*, **26** : 31-34.
- PAEPE, R., HATZIOTIS, M. E. & VAN OVERLOOP, E. 1995. Twenty Cyclic Pulses of Drought and Humidity during the ... Holocene. — *J. Coastal Research*, Special Issue, **17** : 55-61.
- VAN OVERLOOP, E., VAN BIESEN, L.P., PAEPE, R., JIAMAQ, H., HUS, J. & PEIRLINCKX, L. 1991. Application of Spectral Analysis in the detection of Periodicities in Continental Geological Systems. — *Acta Geologica Taiwanica*, **29** : 103-120.
- YAALON, D.H. 1971. *Paleopedology, origin, nature and dating of paleosols*. — Israel Universities Press, Jerusalem, Israel, 350 pp.

How Efficient Were Ancient Rainwater Harvesting Systems in the Negev Desert, Israel ? *

by

Jean POESEN ** & Hanoch LAVEE ***

KEYWORDS. — Runoff ; Hydrology ; Infiltration ; Israel ; Negev Desert ; Stony Soils ; Water Harvesting ? ; Surface Scaling.

SUMMARY. — Ancient stone mounds and water conduits are found on hillslopes over huge areas in the Negev desert. This study deals with results from field and laboratory experiments, indicating that ancient farmers (4th century B.C. to 7th century A.D.) were very efficient in harvesting water. A comparison of the volume of stones in the mounds to the volume of surface stones from the surrounding areas indicates that the ancient farmers removed only stones that had rested on the soil surface and left the embedded stones untouched. According to results of simulated rainfall experiments, this selective removal increased the volume of runoff generated over one square metre by almost 250 % for small rainfall events compared to natural untreated soil surfaces. These results not only help explaining the functioning of ancient water harvesting systems but open perspectives for a better management of water resources in developing countries located in arid and semi-arid areas.

TREFWOORDEN. — Afvoer ; Hydrologie ; Infiltratie ; Israël ; Negevwoestijn ; Stenige bodems ; Water harvesting ; Verslempling.

SAMENVATTING. — *Hoe efficiënt waren traditionele rainwater harvesting systemen in de Negevwoestijn, Israël ?* — In de Negevwoestijn vindt men over uitgestrekte gebieden steenhopen en restanten van afvoerkanalen die op het bestaan van oude *rainwater harvesting* systemen wijzen. Onder de term *rainwater harvesting* verstaat men alle methoden die gebruikt worden om de oppervlakkige afvoer te vergroten, te verzamelen, te bergen en te bewaren voor landbouwkundig gebruik in droge gebieden. In deze studie worden de resultaten besproken van veld- en laboratoriumexperimenten waaruit blijkt dat landbouwers van de 4de eeuw v. C. tot de 7de eeuw n. C. zeer efficiënt waren in het vergroten en het verzamelen van de oppervlakkige afvoer tijdens de schaarse regens. Een vergelijking van het volume stenen in de steenhopen met het volume stenen aanwezig aan het bodemoppervlak in de nabijheid van deze hopen, suggereert dat deze landbouwers enkel de stenen die los op het bodemoppervlak rustten, wegnamen, en de stenen die in een korst ingebed waren, lieten liggen. Experimenten

* Paper presented at the meeting of the Section of Technical Sciences held on 28 June 1996. Publication decided on 27 June 1997. Final text received on 23 July 1997.

** Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen, Laboratorium voor Experimentele Geomorfologie, Kath. Univ. Leuven, Redingenstraat 16, 3000 Leuven (Belgium).

*** Department of Geography, Bar-Ilan University, Ramat-Gan (Israel).

met gesimuleerde regen tonen aan dat het selectief wegnemen van de losliggende stenen het afvoervolume van 1 m^2 bodemoppervlak tijdens korte regenbuien met bijna 250 % verhoogt in vergelijking met dat van onaangeroerde bodemoppervlakken. Deze resultaten laten niet alleen toe het functioneren van traditionele *rainwater harvesting* systemen beter te begrijpen, maar openen tevens perspectieven voor een efficiëntere exploitatie van oppervlakkige afvoer in ontwikkelingslanden uit de aride en semi-aride gebieden.

MOTS-CLES. — Ruissellement ; Hydrologie ; Infiltration ; Israël ; Sols pierreux du désert du Negev ; Récolte des eaux ; Croûtes de battance.

RESUME. — *Quelle était l'efficacité des systèmes traditionnels de récolte des eaux dans le désert du Negev, Israël ?* — Dans le désert du Negev, on trouve sur de grandes étendues des tas de pierres ainsi que des vestiges de conduits d'eau, indiquant l'existence d'anciens systèmes de récolte des eaux de ruissellement. Cette étude décrit les résultats d'expériences menées sur le terrain et en laboratoire qui montrent clairement que, du 4^e siècle av. J.-C. jusqu'au 7^e siècle ap. J.-C., les agriculteurs du Negev étaient très efficaces dans l'augmentation et la récolte du ruissellement lors des rares pluies. Une comparaison du volume des pierres dans les tas de pierres avec le volume de celles présentes à la surface du sol aux alentours des tas, suggère que ces agriculteurs ont ramassé uniquement les éléments grossiers qui reposent à la surface du sol, tout en laissant à leur place les pierres bien incorporées dans une croûte de battance. Des expériences de simulation de pluie démontrent clairement que l'élimination sélective des pierres reposant à la surface du sol augmente de 250 % le coefficient de ruissellement d'une surface de 1 m^2 au cours de courtes averses en comparaison avec les surfaces du sol laissées intactes. Ces résultats ne permettent pas seulement de mieux comprendre les systèmes traditionnels de récolte des eaux de ruissellement, mais ouvrent également des perspectives pour une meilleure exploitation de ces eaux dans les pays du tiers-monde des régions arides et semi-arides.

1. Introduction

In arid and semi-arid regions, the scarcity of water can be alleviated by rainwater harvesting, which comprises all methods of inducing, collecting, storing and conserving local surface runoff for agriculture (BOERS 1994). Ancient farmers in the Negev desert were confronted with a low annual rainfall (fig. 1A : 100 mm at Avdat), the unfavourable distribution of rainfall through the year and a very high evaporation (fig. 1B : 1,700 mm at Avdat). It is therefore no wonder that these farmers practised rainwater harvesting. In the Negev desert remnants from such rainwater harvesting techniques have been found dating from the Nabatean, Roman and Byzantine periods (4th century B.C. to 7th century A.D.) (EVENARI *et al.* 1982, ISSAR 1990).

Figure 2 illustrates the main features of a runoff farm unit. Each farm unit included a catchment area located on the hillslopes (A) producing overland flow and a cultivated valley-bottom (B) receiving overland flow from upslope.

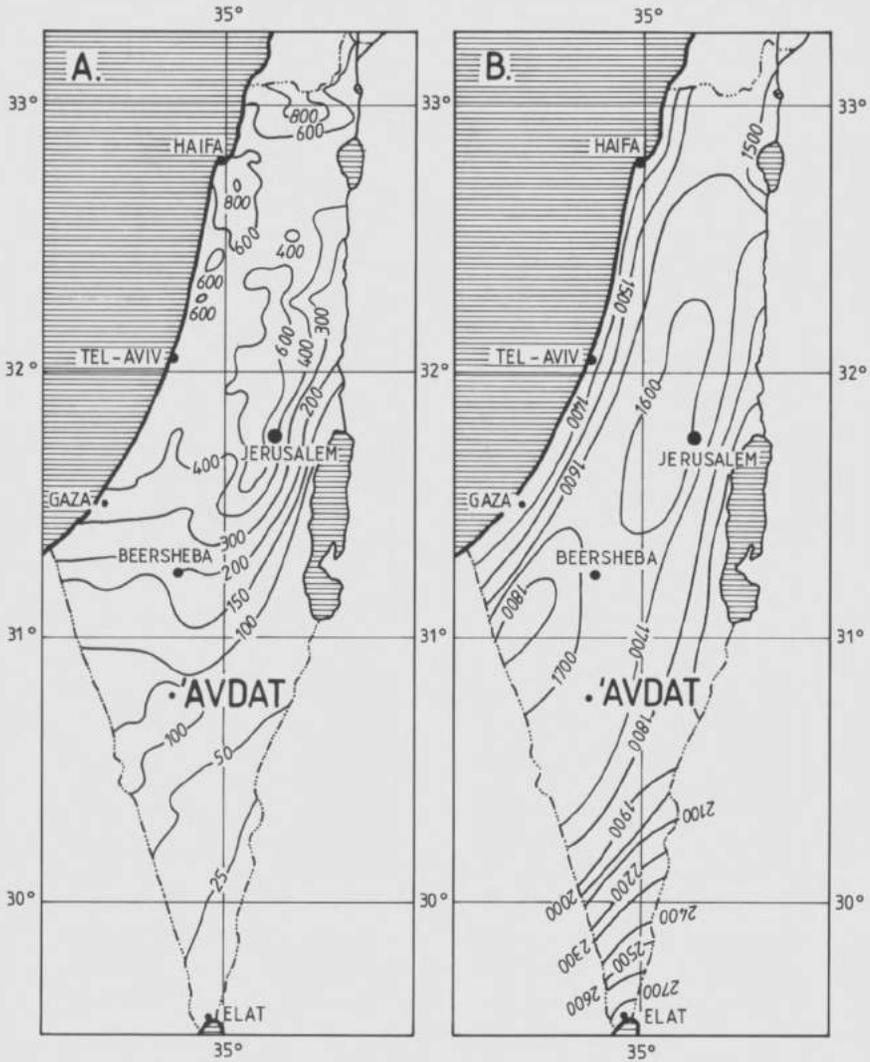


Fig. 1. — Map of mean annual rainfall (A, in mm) and of mean annual evaporation (B, in mm, measured with class A evaporation pan) in Israel (after EVENARI *et al.* 1982).

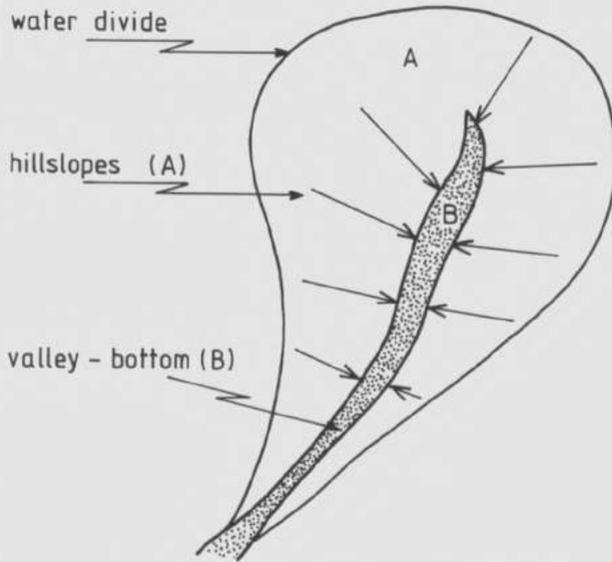


Fig. 2. — Sketch to illustrate the functioning of a runoff farm unit : A = runoff producing hillslopes, B = cultivated valley bottom.

The mean ratio of the catchment area (A) to the cultivated area (B) equals 20 (EVENARI *et al.* 1982). Mean annual runoff coefficient for the hillslopes equals 20 %. Using these figures, one can calculate the total amount of water available in the valley-bottom (B). Let us assume a cultivated area of 1 ha in the valley-bottom receiving 100 mm of rain per year. This unit surface in the valley-bottom will receive overland flow from a surrounding hillslope area which is about 20 ha. However, only 20 % of the rain falling on those hillslopes will run off and reach the valley-bottom. In such a way, the valley-bottom receives a volume of runoff water equivalent to 400 mm bringing the total water depth available for agricultural use to 500 mm (EVENARI *et al.* 1982).

On the stony hillslopes in the Negev, many stone mounds can be found over hundreds of square kilometres as well as in other parts of North Africa and the Middle East (fig. 3, EVENARI *et al.* 1982). Conflicting hypotheses were offered over the last century on the origin and role of these features. The most recent one was formulated by EVENARI *et al.* (1982) who came to the conclusion that the stone mounds were a by-product of stone clearing of the hillslopes which was undertaken by the ancient farmers in order to increase the runoff coefficients. Through field experiments using runoff plots they demonstrated that the complete removal of all rock fragments from the top soil on the hillslopes by raking, thus leaving a nearly stone-free surface,

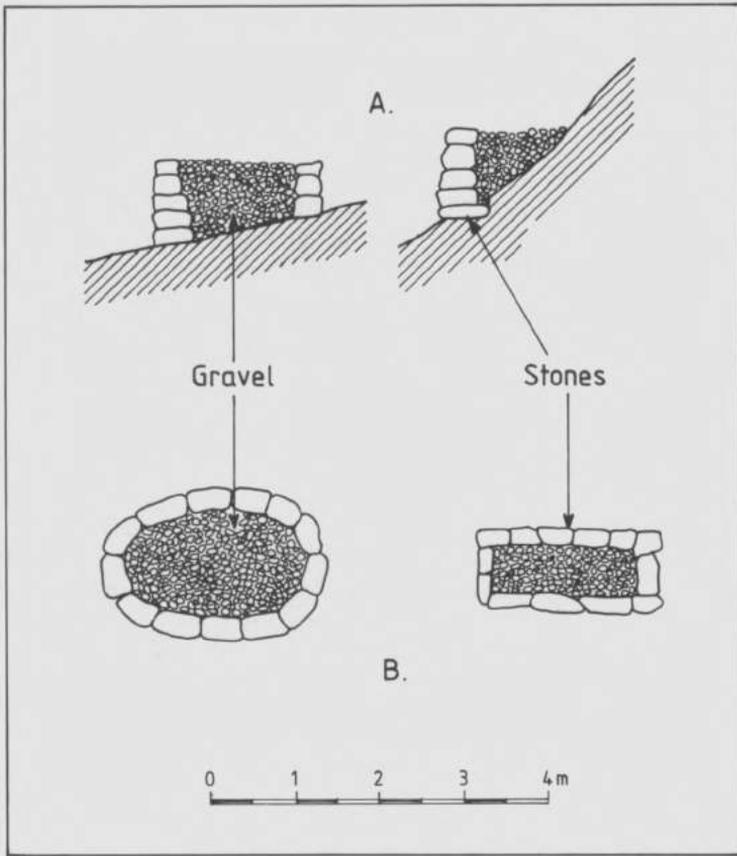


Fig. 3. — Cross-section (A) and plan view (B) of two stone mounds typical of the Avdat area (Negev desert) on a gentle slope (left) and on a steep slope (right) (after EVENARI *et al.* 1982).

yielded an increase of the annual runoff coefficient by 30 % (EVENARI *et al.* 1982).

In other contexts, several investigators observed that in arid areas runoff is generated on rock outcrops (YAIR 1983) and as rainfall excess on sealed soil surfaces (Hortonian runoff), and not as a result of soil profile saturation (exfiltration). Therefore, rock fragments at the soil surface play a crucial role in controlling runoff generation in such environments (YAIR & LAVEE 1976, WILCOX *et al.* 1988, ABRAHAMS & PARSONS 1991, VALENTIN & CASENAVE 1992). In several field and laboratory experiments we demonstrated that a cover of rock fragments, thought to reduce runoff as compared to a bare soil surface (LAMB & CHAPMAN 1943, GRANT & STRUCHTEMEYER 1959, JUNG

1960, EPSTEIN *et al.* 1966), could increase runoff depending on the size and position (YAIR & LAVEE 1976, POESEN 1986, POESEN *et al.* 1990, LAVEE & POESEN 1991, POESEN & LAVEE 1991) of the rock fragments at the soil surface. Rock fragments resting on the soil surface (referred to hereafter as "on top" rock fragments), if not very big, reduced runoff as a result of shielding the surface from direct raindrop impact and hence reducing surface sealing. On the other hand, rock fragments well-embedded in a sealed top soil (referred to hereafter as "embedded" rock fragments) increased runoff due to rock flow running immediately onto the surface seal (POESEN *et al.* 1990, LAVEE & POESEN 1991, POESEN & LAVEE 1991). This effect increased with growing size of rock fragments (LAVEE & POESEN 1991, POESEN & LAVEE 1991).

The effect of cover and position of rock fragments on runoff coefficient is illustrated in figure 4 which is based on results from laboratory experiments (POESEN *et al.* 1990). Compared to the runoff coefficient for a bare soil surface (*i.e.* without rock fragments; point B), a cover of rock fragments can either reduce or increase runoff coefficient depending on the position of the rock fragments with respect to the soil surface. Point A1 corresponds to a soil surface covered by 60 % of only "on top" rock fragments while point A2 reflects the runoff coefficient of a soil surface having 30 % "on top" and 30 % embedded rock fragments. Such a soil surface is typical of many hillslopes found in the Avdat area. In the experiments of EVENARI *et al.* (1982) all rock fragments were raked out of the soil surface so as to simulate stone clearing by the ancient farmers. This resulted in a drastic decrease of rock fragment cover and an increase of the runoff coefficient: in figure 4, such a surface treatment resulted in a shift of point A2 to point B and a corresponding increase in runoff coefficient equal to X. However, EVENARI *et al.* (1982) did not pay any attention to the important effect of position and size of rock fragments. Based on laboratory findings by POESEN *et al.* (1990), LAVEE & POESEN (1991) and POESEN & LAVEE (1991) (fig. 4), we challenged the hypotheses that the ancient farmers were very probably aware of the effects of rock fragment position on runoff generation and therefore, when clearing the rock fragments on the hillslopes, did not remove all surface rock fragments but only those which were in a "on top" position given that these rock fragments reduce runoff production. Assuming an initial soil surface having 30 % "on top" rock fragments and 30 % embedded rock fragments, selective clearing of "on top" rock fragments resulted in a surface with a 30 % cover of embedded rock fragments. This selective stone clearing resulted in a much stronger increase of runoff coefficient (*i.e.* a shift from A2 to C in figure 4 with corresponding increase in runoff coefficient equal to Y) compared to the increase in runoff coefficient due to the removal of all rock fragments (*i.e.* a shift from A2 to B in figure 4 with a corresponding increase in runoff coefficient equal to X). Therefore, the objectives of the present study were (1) to investigate, in an ancient agricultural field in the Negev, the effect of

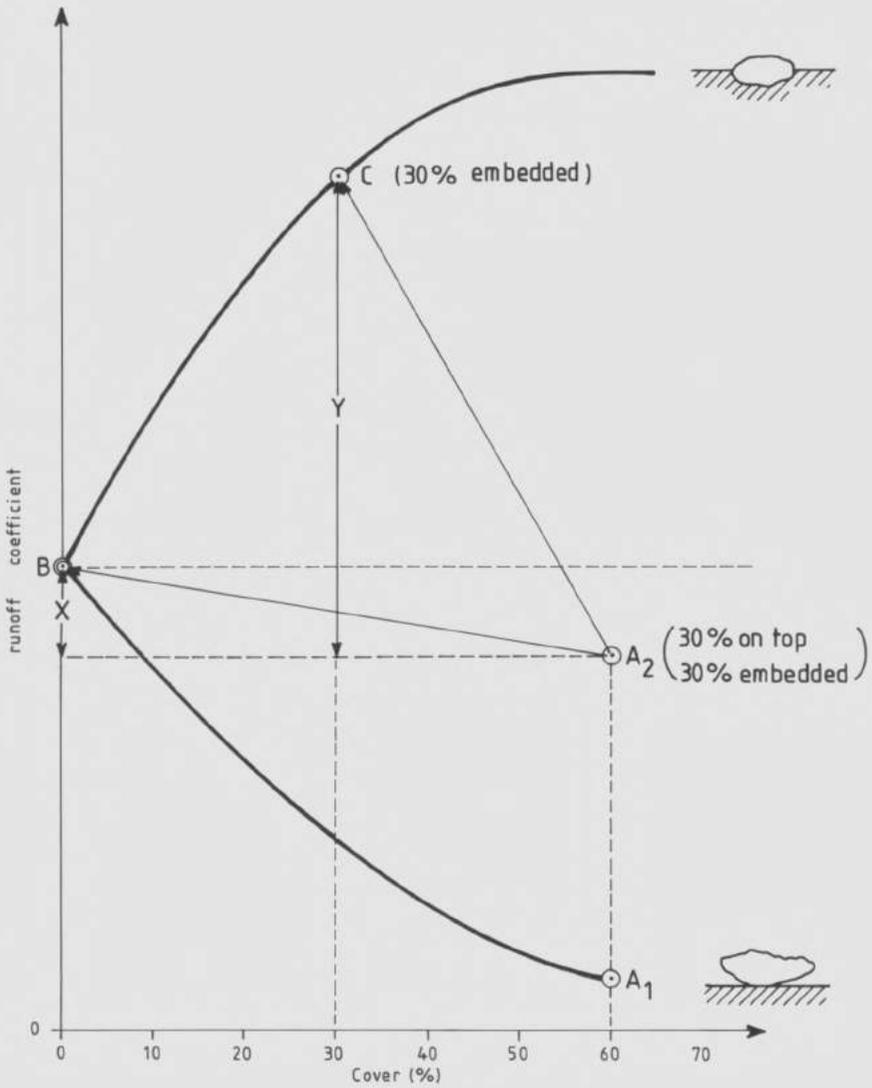


Fig. 4. — Structural model, based on laboratory experiments by POESEN *et al.* (1990), illustrating the effect of cover and position of rock fragments on runoff coefficients.

selective removal of surface rock fragments on runoff generation, and (2) to evaluate whether or not the ancient farmers took into account the size and position of rock fragments when clearing the hillslope surface and building the stone mounds.

2. Methods

The research field site was located near Avdat, a city in the centre of an ancient agricultural area in the Negev desert, Israel (fig. 1).

In order to measure, in the field, the effect of selective removal of "on top" rock fragments on runoff production, the runoff response of plots from which the "on top" rock fragments were removed was compared to that of a natural uncleared plot. Due to the presence of biogenic macropores under on "top rock" fragments, runoff yield is expected to decrease immediately after such rock fragments are removed. Increased runoff was presumably achieved by the ancient farmers some time after rock fragment removal when, after a few rainfall events, the biogenic macropores closed up due to the high susceptibility of loamy soil aggregates to breakdown, slaking, surface sealing and crusting. In order to study the runoff response of soil surfaces from which the "on top" rock fragments were removed and the macropores sealed, two plots were chosen from which all rock fragments were removed about 30 years before the field experiments were conducted and which, at the time of the field experiments, contained a high proportion of embedded rock fragments at the soil surface (plots 1 and 2).

The runoff response of these two plots dominated by embedded rock fragments was compared to that of a nearby natural uncleared plot (plot 3). Simulated rainfall produced by a rotating disk rainfall simulator (MORIN *et al.* 1967) was applied during 60 min. at a constant intensity of 31.8 mm. h⁻¹ to the three runoff plots. The runoff plots, 1 m² in size, were constructed by inserting metal sheets (10 cm wide × 0.5 mm thick) about 1-2 cm into the top soil. A gutter was installed to collect overland flow at the lower part of each runoff plot. All runoff plots had similar gradients (8-10.5 °). During the experiments the time to runoff was recorded and runoff discharge was measured at intervals of 1-2 min.

In order to investigate whether ancient farmers removed only the "on top" rock fragments while leaving the embedded ones untouched, the volumes of rock fragments of different sizes in six representative stone mounds were compared to that of both the "on top" and embedded rock fragments in the respective surrounding areas from which rock fragments were collected when building the mounds (referred to hereafter as "contributing areas"). This comparison included the following procedure: (1) mapping the location of the stone mounds; (2) delineating the contributing area for the six stone mounds using the Thiessen polygon method (*i.e.* the contributing area was

defined by first drawing lines between pairs of stone mounds, bisecting these lines with perpendiculars, and assuming that all stones making up a stone mound were extracted from the area enclosed within the boundary formed by these intersecting perpendiculars); (3) collecting the rock fragments of each mound and from a sample area of 2 m × 2 m of the contributing area of each mound; (4) separating the collected rock fragments into size fractions, *i.e.* 2-4 cm, 4-8 cm, 8-16 cm, 16-32 cm, and > 32 cm; (5) separating the collected rock fragments from the contributing areas also according to their vertical position, *i.e.* either on top or embedded; and (6) measuring the total volume of the rock fragments of each position and size fraction, using the submersion technique.

3. Results and discussion

3.1. RAINFALL SIMULATION EXPERIMENTS

Figure 5 indicates the evolution of the runoff coefficient (ratio of runoff volume to rainfall volume) during the rainfall experiment for the three tested plots. This figure clearly shows that the selective removal of most of the "on top" rock fragments (plots 1 and 2) decreased the time needed to initiate runoff, and drastically increased runoff as compared to the natural plot (plot 3). This is perfectly in line with findings from laboratory experiments (POESEN 1986, POESEN *et al.* 1990, LAVEE & POESEN 1991, POESEN & LAVEE 1991) and field experiments conducted in a similar climatic environment in Africa (VALENTIN & CASENAVE 1992, VALENTIN 1994). Table 1 presents some runoff yield data from our field experiments. These data show that runoff yield for the cleared plots increased by 245 %, 83 %, 48 % and 45 % for rainfall depths of 5 mm, 10 mm, 20 mm and 30 mm respectively, compared to the runoff yield for the natural untreated plot. These figures indicate that the effect of selective removal of "on top" rock fragments on runoff yield is most effective for short duration rainfall, which occurs frequently in the study area.

Once runoff was generated on the hillslopes, it was intercepted by parallel conduits constructed to cross the contour lines at a slight angle and which led to the cultivated fields in the valley-bottom. Without water conduits most of the runoff generated at the upper part of the hillslope infiltrates before

Table 1

Mean runoff yield (mm) from the selectively cleared ("on top" rock fragments removed) and the natural runoff plots, for different rainfall depths (P, mm)

	P = 5	P = 10	P = 20	P = 30
Natural plot	0.275	2.30	8.20	14.40
Cleared plot	0.95	4.20	12.10	20.85

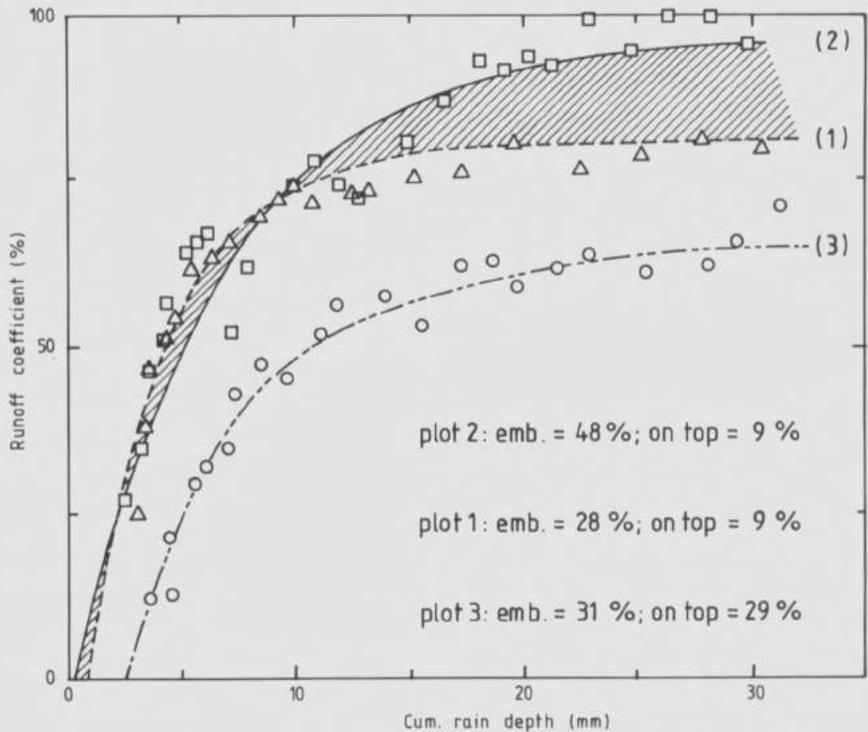


Fig. 5. — Runoff response for the three tested plots in the field. For each plot, cover and position of rock fragments are indicated. Plots 1 and 2 are treated plots, *i.e.* all rock fragments were removed 30 years before the rainfall experiment took place. Plot 3 is a natural plot with a typical erosion pavement. Mean rainfall intensity equalled 31.8 mm. h⁻¹.

reaching the valley-bottom. Accordingly, the spatial distribution of the conduits minimizes runoff discontinuity and is very efficient for water harvesting as it allows runoff collection from the upper parts of the hillslopes even for relatively small runoff events.

3.2. VOLUME AND SIZE DISTRIBUTION OF ROCK FRAGMENTS

Comparison of rock fragments in the mounds with those of the contributing area is based on the assumption that the present cover of rock fragments in the contributing area is similar to that which the ancient farmers found before clearing the hillslopes and constructing the stone mounds. Field evidence indicates that this assumption is justified. We determined distribution of rock fragments within the soil profile by digging four pits in the contributing areas. Each soil pit, one square metre in area, was dug down till bedrock was reached (about 25-30 cm). Total volume and size distribution of rock fragments were

measured at depths of 0-10 cm, 10-20 cm and 20-30 cm. We found that the volume and size distribution of rock fragments in the upper 8 cm of the soil is similar to the volume and size distribution of surface rock fragments. This means that there are enough rock fragments present in the subsoil for producing a new erosion pavement, similar to the present one, after clearing the rock fragments at the soil surface. Erosion of the fine earth in the upper 8 cm would result in such a pavement. Additional field measurements conducted by SHARON (1962) revealed that several years are sufficient for erosion processes to develop an embedded rock fragment cover over 75 % of the area in this environment. Hence, over the last 1,300 years, since the decay of the ancient farming system in the Negev, a well-developed erosion pavement has occurred.

The volume of rock fragments in the contributing areas was calculated using the equation: $x = y \times z/4$, where x = volume (dm^3) of rock fragments in the contributing area, y = measured volume (dm^3) of rock fragments in the 4 m^2 sampling area, and z = the contributing area (m^2) which ranged between 48 m^2 and 158 m^2 . Figure 6 compares the volume of "on top" rock

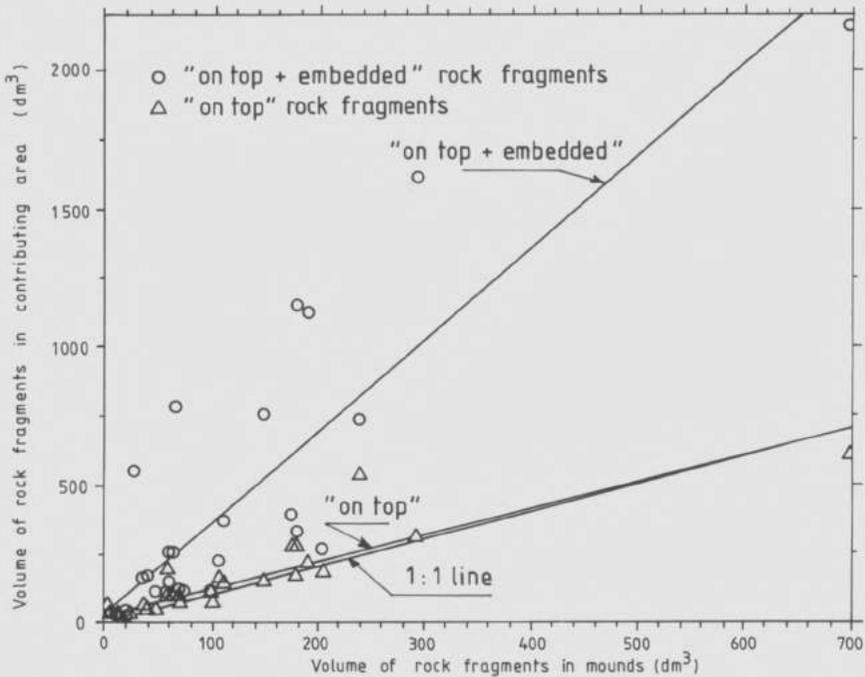


Fig. 6. — Volume of rock fragments of various size classes in the mounds versus volume of "on top" rock fragments and volume of "on top + embedded" rock fragments of the same size classes in the corresponding contributing areas.

fragments and the volume of "on top + embedded" rock fragments of various size classes in the contributing areas versus the volume of rock fragments of the same size classes in the corresponding mound. The regression line between the volume of rock fragments in the mounds and the volume of the "on top" rock fragments in the contributing area is close to the 1:1 line. However, the regression line corresponding to the volume of all surface rock fragments is well above the 1:1 line. This strongly suggests that the ancient farmers did not remove all the rock fragments in the contributing areas, as suggested by EVENARI *et al.* (1982), KEDAR (1957) and HILLELL (1982), but removed only the "on top" rock fragments from these areas.

To sum up, the ancient farmers appear to have been well aware of the mechanisms of runoff generation on stony soils located on arid hillslopes. It is very likely that they mainly removed the "on top" rock fragments and left the embedded rock fragments untouched not only because this provided the highest efficiency for runoff generation, but also because it consumed less labour as compared to the removal of all rock fragments. In addition, they must have come to realize that installing closely spaced conduits running in parallel along the hillslope would increase the trapping efficiency of runoff on its way downslope.

4. Conclusions

The field experiments clearly indicate that by the selective removal of the "on top" rock fragments from the hillslopes, ancient farmers increased the runoff coefficients significantly resulting in a very efficient rainwater harvesting system. The results of this study have two major implications. First of all, they allow one to better understand the functioning of traditional rainwater harvesting systems not only in the Negev desert (Israel) but also elsewhere in the Middle East (*e.g.* Jordan) and in North Africa (South Algeria) where similar hillslopes with stone mounds have been observed (EVENARI *et al.* 1982, p. 355). Secondly, the results of this study open perspectives for a more efficient exploitation of surface runoff in developing countries in arid and semi-arid areas. Over the past decades there has been a growing interest in traditional soil and water conservation techniques for these areas because of several reasons: 1) there is an almost exponential growing population in the arid lands of sub-Saharan Africa (fig. 7) with a corresponding high pressure on the land and an increasing demand for water; 2) there is an overexploitation of existing water sources; 3) there is a lack of financial resources to import (expensive) technology; and 4) labour cost in these areas is fairly inexpensive. Through the manipulation of the stone cover on hillslopes, as illustrated by this study, local farmers could significantly increase runoff coefficients which would lead to a more efficient rainwater harvest.

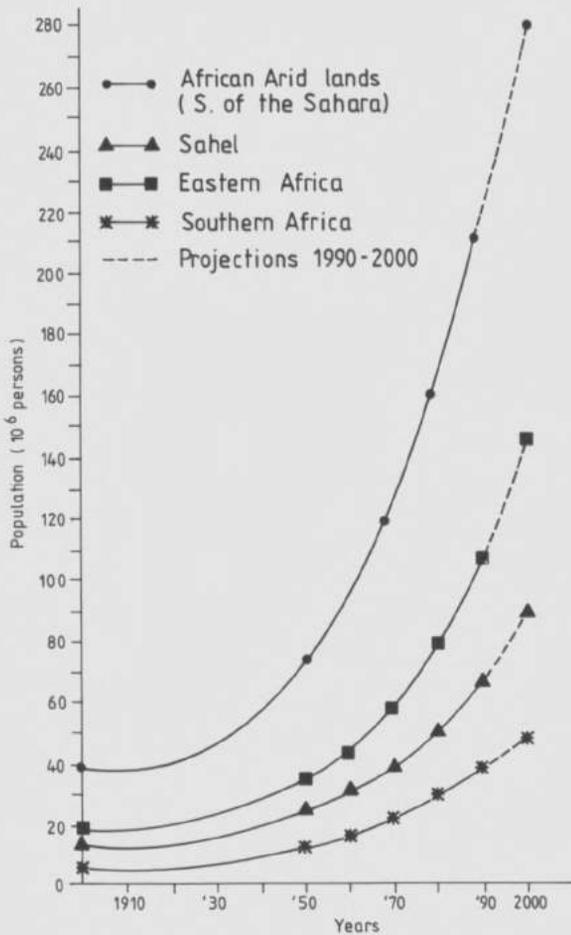


Fig. 7. — Evolution of human population in the arid lands of sub-Saharan Africa between 1900 and 1990 (after LE HOUEROU 1996).

REFERENCES

- ABRAHAMS, A.D. & PARSONS, A.J. 1991. Relation between infiltration and stone cover on a semi-arid hillslope, southern Arizona. — *Journal of Hydrology*, **122** : 49-59.
- BOERS, T.M. 1994. Rainwater harvesting in arid and semi-arid zones. — Proefschrift Landbouwniversiteit Wageningen, Nederland, 133 pp.
- EPSTEIN, E., GRANT, W.J. & STRUCHTEMEYER, R.A. 1966. Effects of stones on runoff, erosion and soil moisture. — *Soil Science Society of America Proceedings*, **30** : 638-640.

- EVENARI, M., SHANAN, L. & TADMOR, N. 1982. The Negev - The challenge of a Desert. — Harvard University Press, Massachusetts, 437 pp.
- GRANT, J.W. & STRUCHTEMAYER, R.A. 1959. Influence of the coarse fraction in two Maine potato soils on infiltration, runoff and erosion. — *Soil Science Society of America Proceedings*, **23** : 391-394.
- HILLEL, D. 1982. Negev - Land, Water, and Life in a Desert Environment. — Praeger Publishers, New York, 269 pp.
- ISSAR, A.S. 1990. Water shall flow from the rock. Hydrogeology and climate in the lands of the Bible. — Springer Verlag, Berlin, 207 pp.
- JUNG, L. 1960. The influence of stone cover on runoff and erosion on slate soil. — *IAHS Publ.*, **53** : 143-153.
- KEDAR, Y. 1957. Water and soil from the Negev : some ancient achievements in the central Negev. — *Geographical Journal*, **123** : 179-187.
- LAMB, J. & CHAPMAN, J.E. 1943. Effects of surface stones on erosion, evaporation, soil temperature, and soil moisture. — *Journal of the American Society of Agronomy*, **35** : 567-578.
- LAVEE, H. & POESEN, J. 1991. Overland flow generation and continuity on stone-covered soil surfaces. — *Hydrological Processes*, **5** : 345-360.
- LE HOUEROU, H.N. 1996. Climate change, drought and desertification. — *Journal of Arid Environments* : 133-185.
- MORIN, J., GOLDBERG, D. & SEGNER, I. 1967. A rainfall simulator with a rotating disc. — *Trans. ASAE*, **10** : 74-79.
- POESEN, J. 1986. Surface sealing as influenced by slope angle and position of simulated stones in the top layer of loose sediments. — *Earth Surface Processes and Landforms*, **11** : 1-10.
- POESEN, J., INGELMO-SANCHEZ, F. & MUCHER, H. 1990. The hydrological response of soil surfaces to rainfall as affected by cover and position of rock fragments in the top layer. — *Earth Surface Processes and Landforms*, **15** : 653-671.
- POESEN, J. & LAVEE, H. 1991. Effects of size and incorporation of synthetic mulch on runoff and sediment yield from interrills in a laboratory study with simulated rainfall. — *Soil and Tillage Research*, **21** : 209-223.
- SHARON, D. 1962. On the Hamada in Israel. — *Bulletin of the Israel Exploration Society*, **26** : 102-116.
- VALENTIN, C. 1994. Surface sealing as affected by various rock fragment covers in West Africa. — *Catena*, **23** : 87-97.
- VALENTIN, C. & CASENAVE, A. 1992. Infiltration into sealed soils as influenced by gravel cover. — *Soil Science Society of American Journal*, **56** : 1667-1673.
- WILCOX, P.B., WOOD, M.K. & TROMBLE, J.M. 1988. Factors influencing infiltrability of semi-arid mountain slopes. — *Journal of Range Management*, **41** : 197-206.
- YAIR, A. 1983. Hillslope hydrology water harvesting and areal distribution of some ancient agricultural systems in the northern Negev desert. — *Journal of Arid Environments*, **6** : 283-301.
- YAIR, A. & LAVEE, H. 1976. Runoff generative processes and runoff yield from arid talus mantles slopes. — *Earth Surface Processes*, **1** : 235-247.

DISCUSSION

A. Deruyttere. — Naast Uw waarnemingen ter plaatse hebt U interessante en leerrijke veld- en laboratoriumexperimenten uitgevoerd. Is het onderzochte probleem ook niet geschikt voor het doen van computerexperimenten? De parameters zoals bedekkingsgraad, grootteverdeling en inbeddingsgraad van de stenen lijken goed vatbaar voor modellering.

J. Poesen. — Het onderzochte probleem leent zich in principe tot het uitvoeren van computersimulaties. Vooraleer echter computerexperimenten uitgevoerd kunnen worden, dienen meer experimentele veldgegevens verzameld te worden om het structureel model dat in figuur 4 werd weergegeven te begroten voor regenbuien van verschillende duur en intensiteit alsook voor verschillende bodemoppervlakken qua bedekkingsgraad en inbeddingsgraad. Ook dient men experimentele veldgegevens te verzamelen die betrekking hebben op de watertransmissieverliezen die optreden in aride milieus wanneer oppervlakkige afvoer hellingafwaarts begint te stromen. Laboratoriumexperimenten met een 17 m lang testkanaal en gesimuleerde regen hebben aange-toond dat geconcentreerde hortoniaanse afvoer vanaf een bepaalde sleepdruk kleine geultjes uitschuurt in de oppervlakkige korst die typisch is voor het onderzochte gebied. Langsheen de geulwanden is de infiltratiecapaciteit aanzienlijk groter dan aan het bodemoppervlak waardoor oppervlakkige afvoer infiltreert en zodoende de intensiteit van oppervlakkige afvoer zal doen afnemen.

TABLE DES MATIERES — INHOUDSTAFEL

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

Séance du 15 avril 1997 / Zitting van 15 april 1997	258 ; 259
Séance du 20 mai 1997 / Zitting van 20 mei 1997	260 ; 261
Séance du 17 juin 1997 / Zitting van 17 juni 1997	264 ; 265
M. GRAULICH. — Hergé et la civilisation des Incas	269
J. RIESZ. — Identité «à la carte» — Représentations littéraires de papiers d'identité en Afrique	285
C. FLUCHARD. — Le mouvement syndical au Niger, des origines à l'indépendance	303

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

Séance du 22 avril 1997 / Zitting van 22 april 1997	322 ; 323
J. AGUIAR, M.-C. DOMINGO, A. GUEDENON, W. MEYERS, C. STEUNOU & F. PORTAELS. — L'ulcère de Buruli, une maladie mycobactérienne importante et en recrudescence au Bénin	325
Séance du 27 mai 1997 / Zitting van 27 mei 1997	358 ; 359
Séance du 24 juin 1997 / Zitting van 24 juni 1997	364 ; 365

Classe des Sciences techniques Klasse voor Technische Wetenschappen

Séance du 25 avril 1997 / Zitting van 25 april 1997	372 ; 373
B. DE BIEVE, J. FEYEN & L. FUBO. — Data Information System as a Support for Irrigation Management in the (Ecuadorian) Andes	375
Séance du 30 mai 1997 / Zitting van 30 mei 1997	384 ; 385
Séance du 27 juin 1997 / Zitting van 27 juni 1997	388 ; 389
R. PAEPE, E. VAN OVERLOOP & R.W. FAIRBRIDGE. — Klimaatveranderingen en astronomische chronologie van de laatste 10 000 jaren (Holocéen Tijdvak)	393
J. POESEN & H. LAVEE. — How Efficient Were Ancient Rainwater Harvesting Systems in the Negev Desert, Israel ?	405

CONTENTS

Section of Moral and Political Sciences

Meeting held on 15 April 1997	258
Meeting held on 20 May 1997	260
Meeting held on 17 June 1997	264
M. GRAULICH. — Hergé and the Inca Civilization	269
J. RIESZ. — <i>A la carte</i> Identity — Identification Documents in Literary Representation in Africa	285
C. FLUCHARD. — The Trade Union Movement in Niger from its Origin to Independence	303

Section of Natural and Medical Sciences

Meeting held on 22 April 1997	322
J. AGUIAR, M.-C. DOMINGO, A. GUEDENON, W. MEYERS, C. STEUNOU & F. PORTAELS. — Buruli Ulcer, an Important and Re-emerging Mycobacterian Disease in Benin	325
Meeting held on 27 May 1997	358
Meeting held on 24 June 1997	364

Section of Technical Sciences

Meeting held on 25 April 1997	372
B. DE BIEVE, J. FEYEN & L. FUBO. — Data Information System as a Support for Irrigation Management in the (Ecuadorian) Andes	375
Meeting held on 30 May 1997	384
Meeting held on 27 June 1997	388
R. PAEPE, E. VAN OVERLOOP & R.W. FAIRBRIDGE. — Climate Changes and Astronomical Chronology of the Last 10 000 Years (Holocene Epoch)	393
J. POESEN & H. LAVEE. — How Efficient Were Ancient Rainwater Harvesting Systems in the Negev Desert, Israel?	405