P209535

ISSN - 0771 - 3312

TROPICULTURA

2004 Numéro spécial

NUMÉRO SPÉCIAL

vingt ans déjà...

Editeur responsable / Verantwoordelijke uitgever:
J. Vercruysse
Square du Bastion 1A Bolwerksquare
1050 Bruxelles / Brussel

Avec les soutiens de la
Direction générale de la Coopération au Développement DGCD
www.dgdc.be

Service public Fédéral Affaires étrangères, Commerce extérieur
et Coopération au Développement
www.diplobel.fgov.be

et la Région Bruxelles Capitale

Met de steunen van
Directie-Generaal Ontwikkelingssamenwerking DGOS
www.dgdc.be

Federale Overheidsdienst Buitenlandse Zaken, Buitenlandse Handel
en Ontwikkelingssamenwerking
www.diplobel.fgov.be

en van het Brusselse Gewest

BUREAU DE DEPOT - AFGIFTEKANTOOR
BRUXELLES X / BRUSSEL X

SOMMAIRE /INHOUD / CONTENTS / SUMARIO

EDITORIAL / EDITORIAAL / EDITORIALES

1983-2003: Bilan des vingt premiers volumes de Tropicultura
1983-2003: Overzicht van de twintig eerste volumes van Tropicultura
1983-2003: Assessment of the First Twenty Volumes of Tropicultura
1983-2003: Balance de los veinte primeros volúmenes de Tropicultura
G. Mergeai 1

INDEX / INDICE

Tropicultura Volume **1** (1983)-**20**(2002)
F. Maes 2

ARTICLES ORIGINAUX / OORSPRONKELIJKE ARTIKELS / ORIGINAL ARTICLES / ARTICULOS ORIGINALES

Vingt ans déjà
Al twintig jaar geleden
Twenty Years Have Passed
Ya veinte años
F. Maes 17

Le mini-élevage et la faune: 1983-2002
Mini-veelteet en fauna: 1983-2002
Minilivestock and Fauna: 1983-2002
La crianza de animales menores y la fauna: 1983-2002
J. Hardouin 26

Ressources alimentaires non conventionnelles
Niet- conventionele voedselbronnen
Unconventional Food Resources
Recursos alimentarios no convencionales
F. Malaisse 30

African Fish Biodiversity, Fishbase and Fishculture
Biodiversité des poissons africains, FishBase et pisciculture
Afrikaanse visbiodiversiteit, FishBase en visteelt
Biodiversidad de los peces africanos, FishBase y piscicultura
G. Boden, T. Musschoot & J. Snoecks 37

Développement et conservation de la nature: l'apport des sciences humaines
Ontwikkeling en natuurbehoud: inbreng van de menswetenschappen
Nature Conservation and Development: the Human Sciences Point of View
Desarrollo y conservación de la naturaleza: el aporte de las ciencias humanas
Daou Véronique Joiris 44

La Belgique et la recherche agronomique pour le développement
België en het landbouwkundig onderzoek voor ontwikkeling
Belgium and Agricultural Research for Development
Bélgica y la investigación agronómica para el desarrollo
L. Sas 47

EDITORIAL EDITORIAAL

1983-2003: Bilan des vingt premiers volumes de Tropicultura …

La célébration d'un anniversaire est souvent un moment adéquat pour faire le bilan des évènements qui ont jalonné l'existence de la personne ou de l'organisation dont on fête la naissance. Début 2003, il y a eu exactement vingt ans que la parution de Tropicultura commençait. Comme vous avez pu le remarquer, ce seuil symbolique a été franchi sans qu'une attention particulière n'y soit accordée dans les pages de Tropicultura. En fait, il ne s'agissait pas d'un oubli de notre part … mais d'une volonté délibérée d'attendre la fin de la parution du 20e volume complet de notre journal pour dresser un bilan de ce qui avait été accompli au cours de toutes ces années. Ces vingt volumes renferment une quantité considérable d'informations qu'il nous a semblé intéressant d'analyser pour mettre en évidence l'évolution des préoccupations des chercheurs et des techniciens concernés par le développement rural des régions tropicales. Il nous a paru également utile de jeter un regard critique sur la manière dont la revue a fonctionné au cours de toutes ces années pour savoir ce qu'il y avait lieu d'améliorer ou de garder tel quel dans la perspective de la continuation de sa parution. Cette préoccupation recoupe celle exprimée dans l'éditorial du dernier numéro du volume 22 où nous vous avons demandé de répondre à un questionnaire concernant vos attentes pour le futur de Tropicultura.

L'analyse critique du contenu des vingt premiers volumes de la revue a été confiée à un spécialiste qui, dans le cadre des diverses responsabilités professionnelles qu'il a assurées outre-mer et en Belgique, a consacré une grande partie de sa vie à la compilation d'informations concernant l'évolution de l'agriculture tropicale et à la mise à disposition de celles-ci aux scientifiques et aux techniciens du monde entier. Il s'agit de M. Freddy Maes que je tiens tout particulièrement à remercier ici pour la grande qualité du travail qu'il a réalisé. Vous pourrez constater en lisant les pages qui suivent que ce dernier a su mobiliser les compétences d'autres éminents spécialistes pour nous éclairer sur les connaissances acquises et les perspectives de recherches dans des domaines particulièrement importants pour tous ceux qui se préoccupent de l'amélioration des conditions de vie des populations rurales des zones tropicales. J'adresse en votre nom à tous de chaleureux remerciements à ces auteurs qui ont accepté de nous faire part de leurs réflexions et je vous souhaite une très bonne lecture de ce numéro spécial.

1983-2003: Assessment of the First Twenty Volumes of Tropicultura …

The celebration of a birthday is often an adequate moment to make an assessment of the events that have marked the existence of the person or organisation whose birthday is celebrated. Early in 2003, it was exactly twenty years that the publication of Tropicultura first started… As you will have noticed, this symbolic point was reached without there being any particular indication in the pages of Tropicultura. In fact, we had not forgotten but we deliberately wished to wait for the end of publication of the 20th complete volume of our Journal to carry out an assessment of what had been accomplished throughout all these years. These twenty volumes enclose a considerable amount of information which we have found interesting to analyse in order to establish the evolution of the preoccupations of researchers and technicians concerned by rural development in tropical regions. It also seemed useful to us to throw a critical eye on the way the Journal has functioned throughout all these years in order to know what could be improved or kept as such in the perspective of continuing the publication. This concern joins up with that expressed in the editorial of the last number of volume 22 where we asked you to fill in a form about your expectations for the future of Tropicultura.

A critical analysis of the content of the first twenty volumes of the Journal was made by a specialist who, as part of his various professional activities carried out overseas and in Belgium, has devoted a large part of his life to compiling information about the evolution of tropical agriculture and to making it available to scientists and technicians all around the world. His name is Freddy Maes and I wish to really thank him here for the high quality of the work he has carried out. You will notice by reading the following pages that he has been able to obtain the experience of other eminent specialists in order to inform us on knowledge acquired and perspectives of research in fields which are particularly important for those concerned by improving living conditions of rural populations in tropical zones. I wish to kindly thank in your name all the authors who have accepted to share their considerations and I hope you enjoy reading this special edition.

Prof. Guy Mergeai
Rédacteur en Chef/Chief Editor

INDEX

INDICE

INDEX

INDICE

Index Tropicultura – Tropicultura index Vol. 1 (1983) – 20 (2002)

F. Maes*

Introduction

TROPICULTURA, organe belge de diffusion en matière de développement rural outre-mer, a su, durant plus de vingt ans, satisfaire, voire dépasser, les objectifs qui lui furent assignés sur les fonds baptismaux. Il a évolué avec son temps et, aujourd'hui assure, par le biais du Net, un accès rapide à son contenu à partir du volume 20(2002)**.

Conscient que tout lecteur n'accède malheureusement pas encore à ce moyen moderne d'information, TROPICULTURA a voulu mettre à sa disposition un outil, regroupant des index pertinents, qui permet, à ce lecteur aussi, de retrouver sans difficulté l'information recherchée au travers de plus de 680 communications publiées.

Les index développés concernent les sujets traités et, grâce à un renvoi géographique, les situent dans leur milieu d'expérimentation; la combinaison de ces deux index donne au lecteur une information plus exhaustive. L'index des sujets reprend un certain nombre de mots clés (proposés ou non signalés par le ou les auteurs) ainsi que des noms scientifiques complets de genres ou d'espèces, exclusivement du règne animal ou végétal. Un troisième index concerne et honore les contributeurs grâce à qui TROPICULTURA a pu, quatre fois l'an, relater et diffuser régulièrement aux quatre coins du monde rural outre-mer les résultats obtenus dans des domaines aussi variés que l'agronomie, la zootechnie, la médecine vétérinaire, l'alimentation humaine, la sociologie, …

Les index présentés sont simples à consulter. Chaque référence est constituée de deux chiffres; les chiffres en caractères **gras** indiquent le volume du périodique, ceux en caractères normaux représentent la page à laquelle débute l'article qui traite du sujet retenu, un même volume pouvant évidemment contenir plusieurs articles traitant d'un même sujet.

Il eut été souhaitable de pousser cette analyse plus dans le détail, mais les contraintes de l'édition étant ce qu'elles sont, il a fallu se limiter; toutefois, le lecteur pourra, s'il le juge utile, prendre contact avec l'auteur de ces index via la rédaction de TROPICULTURA.

Bonne et fructueuse recherche.

Introduction

For over twenty years, TROPICULTURA, the Belgian journal on overseas rural development, achieved, if not surpassed, the objectives initially set out at first publication. During this time, it has also kept pace with technological developments, so that its' contents are since volume 20 (2002)** directly available via the Internet.

TROPICULTURA is nevertheless aware that many subscribers may not, as yet, be able to access such information on-line. A paper-based system comprising three main indexes has therefore been published to facilitate retrieving data from the over 680 articles published to date.

One of the indexes is classified by subject matter. The second index indicates the sites at which the data were collected. The two indexes are cross-referenced. Combining these indexes enables readers to extend the range of their search. The subject index includes keywords, some of which may have proposed by the author(s). Full scientific names are given for the varieties or species mentioned. This information, however, is only available for animals and plants. The third index provides the names of all contributors to TROPICULTURA. Thanks to their work, rural subscribers throughout the world learn, every quarter, of new developments in disciplines as diverse as agronomy, animal production, veterinary sciences, food science and technology, sociology, etc.

The new indexes are designed to be user-friendly. Each reference comprises two digits. The first, set in **bold** type, indicates the volume in which the article may be found. The second, in normal type, indicates the page number on which the article(s) on the chosen subject begins. A volume may, however, comprise many articles on the same subject.

Whilst this subject lends itself to more detailed discussion, editorial constraints apply. Readers wishing to examine the question further with the author are requested to address their correspondence through the Editor of TROPICULTURA.

With good wishes for your continuing research.

* Ingénieur agronome des régions tropicales (à la retraite) Agri-Overseas.

**http://www.bib.fsagx.ac.be/tropicultura/

INDEX 1. - AUTHORS

Abba, D. **15**. 177; **16-17**. 15;
Abbey, G.A. **15**. 153;
Abdalla, A.T. **20**. 170;
Abdelkafi, B. **16-17**. 51;
Abd-Ellah, A.M. **18**. 118;
Abdillah, Y. **11**. 67;
Abel, M. **4**. 64;
Abiola, F.A. **20**. 70;
Abo, M.E. **20**. 198;
Abodou Ake, N. **6**. 37;
Aboh, A.B. **20**. 165;
Aboua, F. **8**. 121; **16-17**. 120;
Aboulama, S. **6**. 16;
Aboulhouda, Y.I. **11**. 67;
Abubakar, B.Y. **15**. 151;
Achike, Anthonia **19**. 105;
Adamou N'Diaye, M. **6**. 45;
Adebayo, O.S. **20**. 181;
Adeleye, I.O.A. **12**. 141; **15**. 3;
Adeniji, M.O. **12**. 43;
Adeorike, Victoria **19**. 191;
Adeyinka, I.A. **15**. 151;
Adipala, E. **19**. 184; **20**. 49;
Adoun, C. **16-17**. 141;
Aelterman, G. **1**. 14;
Agbaje, G.O. **20**. 217;
Agbatchi, P. **8**. 123;
Agbede, G.B. **6**. 99; **7**. 167; **11**. 107; **12**. 3, 91; **13**. 22;
Agboola, A.A. **19**. 21;
Agunbiade, J.A. **19**. 123;
Ahanchédé, A. **13**. 15; **18**. 148;
Ahissou, A. **19**. 65;
Ahmed, M.A. **20**. 170;
Aidara, C. **15**. 190;
Aighewi, Beatrice **10**. 15;
Aït Chitt, M. **3**. 29;
Aiyelari, E.A. **15**. 195; **20**. 29;
Akamba Ava, Michèle **14**. 4;
Ake, S. **19**. 156;
Akpo, L.E. **18**. 1;
Alawa, C.B.I. **15**. 151;
Alghali, A.M. **19**. 5;
Al Habsi, R.S. **18**. 136;
Allison-Oguru, E.A. **18**. 152; **20**. 176;
Al-Marshudi, A.S. **20**. 203;
Alzouma, I. **19**. 166, 199;
Ambang, Z. **20**. 113;
Amodu, J.T. **14**. 73; **19**. 70;
Ampong-Nyarko, K. **12**. 10;
Anegbeh, P. **19**. 191;
Anneessens Micheline **7**. 55;
Ansay, M. **9**. 169;
Appart, R.R. **4**. 83;
ARSOM **6**. 124;
Assogba, Françoise **11**. 91;
Atti Nahiza **18**. 74;
Aubineau, M. **14**. 134;
Audroing, M. **11**. 122;
Aw, D. **8**. 131;
Awah, A.A. **12**. 141; **14**. 85; **15**. 3; **19**. 194;
Awaïss, A. **9**. 173;
Ayache, A. **6**. 16;
Ayade, B.B. **18**. 107;
Ayanlaja, S.A. **20**. 97;
Ayuk, A. **19**. 101;
Azam, A.H. **18**. 136;
Aziadekey, M. **19**. 203;
Bâ, A. **19**. 116;
Bâ, S. **19**. 43;
Baboy, L. **10**. 98; **11**. 43; **12**. 22, 95; **13**. 93;
Bachta, M.S. **19**. 85;
Badegana, A.M. **18**. 23, 167; **19**. 166; **20**. 125;
Baelenge, B. **7**. 128;
Bagalwa, M. **14**. 129; **15**. 8;
Bahandi Alimasi, M. **7**. 145;
Bahati, M. **18**. 89;
Bakana, J. **2**. 138;
Bakenga, M. **18**. 89;
Bakhiet, N.I. **20**. 170;
Bakima, M. **3**. 44;
Balagizi, K. **12**. 131; **14**. 129; **18**. 89;
Balança, G. **13**. 155;
Balezi, N. **20**. 10;
Balis, B. **5**. 78;
Balla, M.J.E. **20**. 104;
Balogun-Kuku, O.I. **19**. 123;
Bambanota, M. **7**. 186;
Ban Koffi, L. **12**. 114;
Banuma, A. **1**. 55;
Baragengana, R. **6**. 113; **7**. 17;
Baratakanwa, V. **1**. 108;
Barcelo, J.R. **9**. 11;
Barcelo, Patricia M. **6**. 21; **9**. 11;
Basabose, K. **14**. 13; **15**. 8;
Basegere, N. **9**. 169;
Basiloko, M. **2**. 95;
Basimike, M. **18**. 19;
Bastiaensen, P. **15**. 27; **16-17**. 18;
Bastide, J. **16-17**. 167;
Baudoin, J.-P. **18**. 44, 158;
Baudoux, C. **7**. 25;
Baxter, J. **13**. 85;
Bayart, J.D. **2**. 123;
Beckers, J.F. **18**. 126, 177; **19**. 75, 131;
Bel Aid, A. **19**. 110;
Belhadj, M.M. **11**. 147;
Bellemans, M.S. **4**. 53;
Bell, J.G. **8**. 19;
Bellver, M. **1**. 103;
Belot, J. **5**. 124; **6**. 144;
Ben Aïcha, B. **2**. 123; **4**. 15, 130;
Ben Halima-Kamel Monia **11**. 50; **12**. 145;
Ben Hamin Hamed **1**. 142;
Ben Hamouda, M. **4**. 15; **11**. 50; **12**. 145;
Benitez Ortiz, W. **9**. 1;
Ben Naceur, M. **9**. 77;
Bennaceur, M. **16-17**. 167;
Bentaya, K. **15**. 51;
Berepubo, N.A. **20**. 176;
Bergen, D.W. **2**. 99; **6**. 156; **10**. 115; **11**. 76; **12**. 75;
Berkvens, D.L. **19**. 34; **20**. 37;
Berlage, G. **4**. 109;
Berte, C. **10**. 69;
Berti, F. **13**. 164;
Biaou, G. **12**. 152; **20**. 83;
Biasatti, N.R. **16-17**. 212;
Bilémbolo, M. **9**. 6;
Billiet, F. **1**. 133;
Bin Mushambanyi, T.M. **20**. 10;
Bioyara, J.-P. **15**. 67;
Bisimwa, K. **4**. 143;
Bitijula, M. **2**. 16; **4**. 143; **5**. 99; **7**. 128;
Bitoga, J.P. **12**. 109;
Blondeel, H. **10**. 55;
Boa, D. **14**. 54;
Boale, D.B. **2**. 82;
Bobe, L. **15**. 132;
Boedts, B. **8**. 94; **16-17**. 29;
Boels, C. **14**. 141;
Bogore, A.D.E. **15**. 190;
Boiti, C. **15**. 22;
Boly, H. **18**. 126, 177; **19**. 75, 131; **20**. 23;
Bombembu, I. **6**. 153; **9**. 26;
Bonnier, Ch. **3**. 1;
Bonte, E. **13**. 109;
Bonte-Friedheim, C. **11**. 85;
Boreux, J.J. **10**. 30;
Bosque Sanchez, H. **18**. 198;
Bouaouina, T. **20**. 4;
Boubaker, M. **13**. 50; **15**. 18, 71;
Boughalleb, Naîma **15**. 33;
Boughanmi, H. **16-17**. 51;
Bougouma-Yameogo, Valérie **18**. 171;
Boujelben, A. **19**. 110;
Boukong, A. **7**. 3; **19**. 79;
Boulbaye, G. **16-17**. 197;
Boulif, M. **14**. 134; **15**. 51;

Boungou, P. **9**. 61;
Bourdouxhe, L. **2**. 78;
Bouslama, M. **20**. 4;
Boussaid, M. **18**. 203;
Boussoukou, A. **18**. 26;
Boutahar, K. **15**. 116;
Bouters, R. **2**. 138;
Bozzi, R. **12**. 164;
Brader, L. **8**. 105;
Branckaert, R. **5**. 86;
Brandt, J. **10**. 129;
Bratte, L. **18**. 161;
Brausch, F. **2**. 91;
Breyne, H. **1**. 78;
Brillard, J.-P. **20**. 23;
Broto, F. **16-17**. 154;
Brumby, P.J. **4**. 41;
Bublot, G. **5**. 11;
Buenafe, Myrna M. **9**. 58;
Bulakali, B. **10**. 132; **16-17**. 3; **18**. 63;
Buldgen, A. **1**. 99; **2**. 10, 86; **3**. 3, 123; **8**. 107; **10**. 93; **14**. 35;
Buledi, M.K. **13**. 59;
Buluma, M. **7**. 76;
Burlini, F. **10**. 160;
Burny, P. **6**. 163;
Bustamente, C. **15**. 169;
Cabrera, Mireya **19**. 97;
Canali, C. **15**. 22;
Capitte, R. **4**. 151;
Cappellozza, L. **10**. 160;
Cardozo, J.A. **12**. 148;
Carême, C. **8**. 90, 144; **9**. 53; **13**. 1; **14**. 6, 45; **15**. 10; **16-17**. 49;
Carpels, G.I. **4**. 159;
Cassama, M. **13**. 19;
Chadli, M. **1**. 10; **9**. 177;
Chahlaoui, A. **14**. 94;
Chamart, Sylvie **4**. 7, 100;
Chauvaux, G. **4**. 46; **6**. 167; **8**. 93; **10**. 120;
Chehaibi, S. **11**. 147;
Chéour, F. **20**. 4;
Chermeti, A. **18**. 74;
Chevalier, J.L. **2**. 70;
Chiericato, G.M. **15**. 22;
Chifundera, K. **14**. 34; **15**. 8;
Christoffel, J. **5**. 107;
Chungu, H. **19**. 34;
Cicogna, M. **10**. 155;
Cisse Maîmouna **15**. 163;
Claustriaux, J.J. **8**. 90, 144;
Clay, D.C. **5**. 153;
Clerinx, J. **7**. 36;
Clifford, D.J. **13**. 19;
Codjia, J.-C. **20**. 83;
Cogels, O. **5**. 26;
Colin, J.E. **9**. 129; **10**. 89;
Compagnion, D. **1**. 108;
Compère, R. **1**. 99; **2**. 10, 86; **3**. 3, 123; **8**. 59; **10**. 93; **13**. 74;
Conforti, P. **14**. 118;
Cooper, J.E. **12**. 41;
Coosemans, J. **15**. 136;
Cordier, Y. **9**. 38; **11**. 25; **12**. 33;
Coste, C.M. **16-17**. 167;
Cottenie, A. **1**. 121;
Coulibaly, M. **11**. 95;
Coulibaly, S. **12**. 114;
Counet, Myriam **8**. 21;
Craenen, Kathelyne **15**. 136;
Croiset, G. **12**. 33;
CTA **6**. 124;
Daba Ibifubara, B.M. **18**. 152;
Daelemans, A. **9**. 90; **11**. 16, 131;
Dafem, R. **20**. 130;
Dagnelie, P. **1**. 122; **5**. 110; **10**. 145;
Dame, C. **3**. 58; **4**. 7;
Dan, S.O. **18**. 49;
Danthu, P. **19**. 43;
Dao, B. **16-17**. 43;
Daouda **8**. 189;
Dartenucq, A. **5**. 45;
Dasnoy, J. **4**. 73;
Debaveye, J. **16-17**. 8;
Debevere, J. **8**. 64;
De Bont, J. **5**. 69; **8**. 99;
de Cauwer, Ilse **16-17**. 97;
Decuypere, E. **7**. 87;
De Deken, R. **18**. 58;
Deelstra, H. **8**. 1, 64;
Defoer, T. **11**. 54; **14**. 100;
Defrancq, Mia **3**. 54;
Degand, J. **1**. 47, 86; **3**. 20; **5**. 85; **6**. 118; **7**. 137; **9**. 69, 105, 159;
De Groote, H. **14**. 100; 16-17. 103;
Dehoux, J.P. **3**. 113; **6**. 73; **8**. 78; **9**. 151; **14**. 35;
Dejaegher, Y. **5**. 153;
de Laulanié, H. **11**. 110;
Delleré, R. **4**. 121; **13**. 129; **15**. 161;
De Maeseneer, J. **2**. 19; **7**. 85;
Dembi, J.F. 13. 147;
Demeester, Sylvie **12**. 29;
Demeyer, A. **20**. 58;
Demey, F. **1**. 103; **4**. 97; **6**. 91; **7**. 109; **8**. 89; **9**. 181; **15**. 89;
Demol, J. **2**. 1;
de Monge, L. **5**. 118;
De Muynck, B. **1**. 142;
Denden, M. **20**. 4;
Depelchin, Agnes **5**. 113;
Depelchin, J. **5**. 113;
Derom, M. **1**. 106;
Deschuytener, G. **16-17**. 216;
Dessein, J.P.G. **18**. 14;
Destain, Marie-France **4**. 3;
Detimmerman, Florence **10**. 93;
de Troyer, Marie-Anne **19**. 43;
Detry, J.-F. **10**. 3; **14**. 141;
Deuse, J.L.P. **12**. 85;
de Visscher, Marie-Noël **13**. 155;
Devos, P. **1**. 43;
De Wilde, R.O.M. **18**. 118;
De Wit, K.J. **3**. 44;
De Wolf, J. **12**. 18;
Dewulf, H. **2**. 44;
Deybe, D. **14**. 153;
D'Haese, L. **1**. 86; **3**. 20; **6**. 118; **9**. 38;
Dhed'a, D. **10**. 152;
Diakabana, P. **20**. 118;
Diallo, A.T. **16-17**. 161;
Diallo, D. **10**. 149;
Diallo, M.B. **12**. 48;
Diallo, O. **6**. 16;
Diarra, B. **20**. 23;
Diasso, G.A. **19**. 156;
Diaw, M. **14**. 35;
Díaz, F. **12**. 148;
Dibanzilua M. Nsambu **11**. 166; **13**. 74, 139;
Dicko, I.O. **16-17**. 43;
Dierckx de Casterlé, E. **6**. 89;
Dimanche, P.-H. **10**. 106; **15**. 116; **18**. 97;
Di Masso, R.J. **16-17**. 212;
Dimi, R. **10**. 93;
Dineur, B. **5**. 122;
Diouf, M. **19**. 116;
Diouf, O. **19**. 116;
Diouf, P.S. **3**. 140;
Djagoun, N. **20**. 165;
Djojosoebagio, Soewondo **16-17**. 59;
Djoukam, J. **6**. 99;
Dondeyne, S. **13**. 25;
Dongmo, T. **18**. 122;
d'Ornano, S. **9**. 134;
Dorny, P. **16-17**. 18;
Dossa, A.D. **16-17**. 141; **20**. 165;
Dossa, C.S. **16-17**. 141;
Dossou-Gbété, G. **16-17**. 127; **20**. 165;
Doumma, A. **19**. 199;
Douxchamps, F. **7**. 125;
Drachousoff, V. **2**. 41;
Dubois, J. **5**. 103; **6**. 139;
Ducousso, M. **16-17**. 161;

Duez, P. **3**. 58; **4**. 7, 100;
Dugué, P. **16-17**. 207;
Duguma, B. **16-17**. 175;
Dung, D.D. **18**. 164;
Duponnois, R. **15**. 109;
Dupriez, H. **9**. 97;
Duvallet, G. **12**. 155;
Dynoodt, R.F.P. **9**. 174;
Echekwu, C.A. **19**. 188, 210;
Edderai, D. **18**. 40;
Ehouinsou, M. **11**. 91; **16-17**. 127;
Ekoué, S.K. **15**. 84; **18**. 212; **20**. 17;
Ekué, M.R.M. **20**. 44;
El Hag, M.G. **18**. 136;
El Kherrak, H. **10**. 145;
Endubu, M. **10**. 51;
Eneji, A.E. **18**. 107; **19**. 21;
Enete, A.A. **19**. 105;
Ennabli, N. **2**. 3;
Erenstein, O. **11**. 54;
Ergo, A.-B. **5**. 125;
Eronmwon Guobadia, Esther **14**. 67;
Esselen, L. **3**. 44;
Evrard, D. **16-17**. 49;
Eyckmans, L. **4**. 73;
Eyoufe, S.U. **18**. 161;
Ezedinma, C.I. **19**. 161, 206; **20**. 64;
Facchin, E. **7**. 31;
Fadiga, S. **15**. 163;
Faharoudine, A. **11**. 67;
Falusi, O.A. **19**. 127; **20**. 156;
Farina, L. **7**. 103; **9**. 181;
Farit, Y. **19**. 151;
Feldheim, P. **3**. 121;
Ferrara, B. **5**. 34;
Fielding, D. **19**. 56;
Flémal, J. **12**. 109;
Foko, E. **11**. 3;
Foma, M. **4**. 49;
Fombad, R. **19**. 61;
Fondufe, E.Y. **19**. 21;
Fonteh, M.F. **19**. 79;
Fontem, D.A. **10**. 15; **11**. 87; **13**. 99; **16-17**. 89;
Fonweban, J.N. **8**. 118;
Fortin, J.A. **8**. 159;
Fotso-Tagny, J.M. **12**. 157; **18**. 80;
Foua-Bi, K. **13**. 143;
Franceschetto, Marie-Lina **1**. 106;
François, Claire (Sister) **4**. 156;
Frank, V. **9**. 69;
Frère, P. **13**. 65;
Frères des Hommes **3**. 33;
Froment, D. **3**. 28, 109;
Funghi, R. **12**. 164;
Funmi, F.M. **20**. 156;
Furlant, V. **8**. 159;
Gaili, E.S.E. **12**. 98;
Gakuru, S. **7**. 164; **13**. 59, 143;
Gallazzi, D. **7**. 31;
Gambalemoke, M. **18**. 84;
Gasago, Anastasie **11**. 25;
Gasc, Ch. **18**. 190;
Gashaka, W. **3**. 130;
Gaspari, D. **7**. 31;
Gasquez, J. **13**. 15;
Gauhl, F. **12**. 43;
Gbangboché, A.B. **20**. 70;
Geerts, S. **1**. 136; **4**. 29; **20**. 37;
Gendebien, P. **1**. 39;
Gene, N. **6**. 176;
Gérard, Françoise **14**. 153;
Gérard, M. **3**. 29; **6**. 16;
Gerkens, M. **6**. 171;
Gharbi, A. **8**. 90, 144;
Gharbi, M. **16-17**. 64;
Ghogomu, T.R. **9**. 111;
Giampietro, M. **14**. 118;
Giangaspero, M. **10**. 55;
Gillard, A. **3**. 41;
Ginarte, Cerisnelda **18**. 186;
Giorgetti, A. **12**. 164;
Girard, S. **6**. 13;
Girón, F. **19**. 97;
Gnakri, D. **16-17**. 120;
Gobbe, J. **1**. 5;
Goma Maniongui, J. **9**. 61;
Gomes, A.F. **10**. 129;
Gomès, J. **12**. 29;
Gongnet, G.P. **15**. 163;
Gonzalez, J.A. **18**. 186;
Gonzalez, Maria Esther **19**. 97;
Goore bi Gole, G. **6**. 16;
Goossens, F. **16-17**. 21;
Gough, M.C. **20**. 170;
Goumari, A. **10**. 145;
Gourdin, J. **7**. 52;
Gourème, G. **18**. 102;
Gourgue, H. **5**. 76;
Gouzée, C. **9**. 145;
Govoni, G. **19**. 56;
Grégoire, L. **3**. 26; **13**. 109;
Grosjean, P.T. **7**. 1;
Grouzis, M. **18**. 1;
Gualtieri, Manuela **8**. 165;
Guèye, M. **15**. 109; **16-17**. 109;
Guissart, A. **2**. 107; **5**. 19;
Guissou, P. **4**. 7, 100;
Gumedzoe, M.Y.D. **16-17**. 89;
Guobadia, Esther **11**. 99;
Gustin, P. **9**. 169;
Gutiérrez, Mirza **18**. 186;
Habari, M.H. **9**. 138;
Habonimana, A. de G. **5**. 86;
Hadzi, Y.A. **18**. 212;
Hagood, E.S. **9**. 147; **10**. 43;
Hahn, S.K. **10**. 20;
Hall, T.J. **6**. 137;
Hamers, C. **11**. 67;
Hammami, M. **2**. 3;
Hamza, M.E. **12**. 6;
Hane, B. **19**. 43;
Hannachi, C. **9**. 23; **12**. 87; **14**. 106;
Hanocq, M. **3**. 58; **4**. 7, 100;
Hanton, G. **1**. 52; **2**. 82;
Hao, W-y **11**. 151;
Hardouin, J. **1**. 23, 37; **2**. 34, 39, 78, 104, 118; **3**. 65; **5**. 31, 103; **6**. 76, 139; **9**. 34, 181; **10**. 125; 11. 25; **12**. 63; **15**. 89, 209;
Harrabi, M. **15**. 33;
Harroy, J.P. **2**. 121;
Hellemans, P. **8**. 59;
Hendrickx, G. **9**. 42;
Hennebert, G.L. **10**. 46;
Hennebert, P.A. **7**. 154;
Henry, G. **11**. 129;
Herbstein, D. **12**. 162;
Hermans, A. **7**. 87;
Hernández, A. **12**. 148;
Heyd, J.C. **9**. 129;
Heymans, J.C. **2**. 56; **3**. 88; **6**. 107; **9**. 122;
Hien, O.C. **20**. 23;
Hirigoyen, J.P. **15**. 180;
Hitimana, J. **2**. 141;
Hollebosch, P. **7**. 52;
Honna, T. **19**. 21;
Horlait, P. **5**. 165;
Hossain, M. **11**. 115;
Hoste, C. **5**. 65;
Houben, P. **18**. 40;
Houinato, M. **18**. 112;
Hounsou-Vé, G. **8**. 193; **9**. 151;
Huart, D. **3**. 44;
Hubert, J.P. **8**. 112; **9**. 164; **14**. 17;
Hu Cui **14**. 30;
Humbeek, A. **7**. 184;
Hursey, B. **9**. 42;
Hussain, S.S. **11**. 54;
Huybens, Els **7**. 175;
Ibrahim, Y.M. **16-17**. 147;
Idrissou, N.D. **19**. 65;
Id Sidi Yahya, Khadija **9**. 177;
Igbokwe, E.M. **19**. 180;
Ikhimioya, I. **14**. 115;
Ilaka, N.L. **6**. 176;
Ille, A. **18**. 130;
Imba, B. **9**. 26;
Inwalome, P. **15**. 127;
Iruthayatas, E.E. **3**. 135;

Ishaq, M.N. **19**. 127;
Isigidi, B.K. **2**. 82; **4**. 43;
Issoufou, S. **16-17**. 21;
Iyayi, E.A. **19**. 101, 123;
Iyeghe-Erakpotobor, G.T. **15**. 151;
Jacobson, J. **4**. 27;
Jacques de Dixmude, A. **12**. 68;
Janssens, G.P.J. **18**. 118;
Jetteur, P. **8**. 147;
Jolivalt, M. **1**. 52; **2**. 82;
Joos, J. **4**. 97;
Jori, F. **18**. 40;
Jutras, P. **5**. 147;
Kaba, S. **9**. 169;
Kabengele, K. **1**. 43;
Kabré, A.T. **18**. 130;
Kageruka, P. **4**. 159; **10**. 129; **18**. 58;
Kahindo, M. **19**. 28;
Kakana, P. **11**. 142;
Kamara, A. **14**. 100;
Kambale, N.T. **7**. 76;
Kamenan, A. **16-17**. 120;
Kanangire, C.K. **20**. 159;
Kandji, A. **11**. 136;
Kandji, M. **7**. 76;
Kangmo, M.V. **19**. 10;
Kangoni, M.M. **9**. 6;
Kaningini, M. **15**. 91, 214;
Kaposo, L.M. **15**. 141;
Kapseu, C. **16-17**. 37, 154;
Karlshausen, G. **4**. 1;
Kasali, L. **6**. 171;
Kasonia, K. **9**. 169;
Katsongeri, M. **9**. 169;
Katunga, M.M. **8**. 135;
Kavamahanga, F. **16-17**. 130;
Kaybigi, M. **3**. 130;
Kayisu, K. **5**. 3;
Kayouli, C. **18**. 68; **19**. 15;
Kazotti, J.G.M. **16-17**. 184;
Kebkiba, B. **16-17**. 197;
Keli, Z.J. **14**. 54;
Kennang, T.B.A. **19**. 10;
Khang, M.F. **6**. 176;
Khasa, P. **8**. 159; **10**. 132;
Khiari Dhahbia **18**. 203;
Kibiriti, C. **7**. 52;
Kibungu Kembelo, A.O. **10**. 59;
Kilbertus, G. **11**. 20;
Killanga, S. **16-17**. 180;
Kilumba, K. **7**. 76;
Kimbembi-ma-Ibaka, A. **19**. 53;
Kintomo, A.A. **15**. 61;
Kitambala, K. **14**. 168; **16-17**. 189; **18**. 84;
Kiyindou, A. **20**. 135;
Kizungu, B. **14**. 110; **18**. 37;
Kizungu, V. **14**. 77;
Kobawila, S.C. **19**. 213;
Kombele, B.M. **10**. 51; **20**. 76;
Kom, J. **6**. 150;
Koné, O. **13**. 164;
Kora, S. **13**. 19;
Kossou, D.K. **8**. 69;
Kouahou Foua-Bi **16-17**. 171;
Kouam, E. **11**. 3;
Koukandé, O.D. **16-17**. 127;
Kounta, A.O.S. **9**. 86; **10**. 103;
Kouonmenioc, J. **12**. 157; **18**. 80;
Kriaa, Samia **16-17**. 26;
Kuevi-Akue, K. **20**. 17;
Kuku, Felicia U. **20**. 181;
Kwasi Gyan-Apenteng **13**. 41;
Kyendrébéogo, P.-P. **13**. 155;
Laghmani, Fatima **7**. 10;
Laigneaux, A. **4**. 67;
Lakhdissi, H. **2**. 44;
Lalabe, B.C. **19**. 194;
Laleye, P.A. **13**. 153;
Lambot, C. **12**. 109;
Lambotte, L. **1**. 55;
Lamidi, O.S. **18**. 164;
Lamini, Hchouma **14**. 134;
Lan, L.M. **20**. 140;
Landazury, S. **19**. 97;
Lanh, N.V. **20**. 140;
Laporte, J.P. **20**. 70;
Laterrot, H. **3**. 54;
Launois, M. **11**. 1;
Laurent, P.J. **4**. 59;
Lawane, G. **11**. 131;
Lebailly, P. **6**. 163; **8**. 9;
Leblanc, M. **1**. 105; **10**. 111;
Lecomte, P. **6**. 73; **13**. 65;
Lecoq, M. **13**. 32;
Ledant, G. **2**. 91;
Leemans, S. **12**. 18;
Lefebvre, C. **7**. 164;
Lejoly, J. **3**. 58; **4**. 7, 100; **19**. 28;
Lemal, D. **8**. 107;
Lemchi, J. **19**. 90, 135, 206; **20**. 64;
Lemeur, R. **18**. 198;
Lenaerts, R. **10**. 1;
Leroy, P.L. **3**. 51; **18**. 126, 177; **19**. 65, 75, 131; **20**. 70;
Linet Christiane **3**. 71;
Lin, X-g **11**. 151;
Litucha, B.M. **10**. 51;
Liya, Sally M. **4**. 49;
Loa, Ch. **18**. 215;
Lo Cheik **1**. 47;
Lokonon, S. **8**. 123;
Loma, T. **12**. 22;
Long, D.N. **20**. 140;
Longe, O.G. **19**. 123;
Longly, B. **1**. 5;
Louant, B.P. **1**. 5;
Louembe, D. **19**. 213; **20**. 118;
Lou Issa, J.L. **12**. 15;
Loumeto, J.J. **13**. 147;
Lubini, A. **12**. 118;
Lukoki, L. **4**. 93; **5**. 3; **20**. 89;
Lumande, K. **16-17**. 3; **18**. 63;
Lumpungu, K. **2**. 16; **4**. 143; **5**. 7, 99; **7**. 128;
Lutaladio, N.B. **10**. 20; **12**. 118; **14**. 77;
Lutete, D. **15**. 173;
Luyindula, N. **10**. 132; **16-17**. 3; **18**. 63; **20**. 89;
Ly, C. **15**. 105;
Mabela, M. **15**. 132;
Maes, F. **12**. 124;
Mafeni, M.J. **19**. 61;
Mafikiri, T.N. **7**. 145; **8**. 15; **11**. 11;
Mafwila, M. **8**. 44;
Mahgoub, O. **12**. 98;
Mahin, L. **1**. 10; **2**. 44; **7**. 10; **9**. 177;
Maho, A. **16-17**. 197;
Mahop, F. **15**. 203; **16-17**. 8;
Mahouachi, M. **18**. 74;
Makambila, C. **12**. 104;
Makany, L. **11**. 74;
Makéla, E. **12**. 134;
Makita-Ngadi, J. **11**. 20, 163;
Makitwange, G. **10**. 33;
Makonzo-Mondako, C. **18**. 26;
Makosso, S. **9**. 6;
Makumbelo, E. **20**. 89;
Malaisse, F. **13**. 72;
Malcorps, H. **10**. 41;
Malekani, M. **5**. 160; **7**. 141; **14**. 91; **15**. 49;
Mallouhi, N. **5**. 147; **7**. 90; **9**. 14; **11**. 136; **15**. 67;
Malonga, M. **19**. 213;
Maloumbi, G. **18**. 26;
Mambani, B. **10**. 51;
Mambo Bashi-Mulenda, M. **13**. 62;
Mamfuka B. Salula, D. **11**. 166;
Mandiki, S. **4**. 123; **7**. 158;
Mandimba, G.R. **9**. 6; **12**. 134;
Manga, A.A. **20**. 181;
Mange, K. **16-17**. 3;
Manigui, S.A. **14**. 85;
Manirakiza, A. **4**. 138;
Manjeli, Y. **13**. 22; **15**. 56, 180;
Mansour, A. **16-17**. 80;
Mansouri, T. **11**. 147;
Mapongmetsem, P.M. **16-17**. 37, 175;

Marc, Liliana **16-17**. 212;
Marchot, P. **1**. 151; **6**. 13; **9**. 42;
Maréchal, J. **3**. 29;
Marwoto, R.M. **16-17**. 59;
Massamba, J.-P. **19**. 213;
Masunga, M. **14**. 129;
Matamba, M. **9**. 169;
Matatu, B. **10**. 98;
Mateille, T. **15**. 109;
Mate, M. **19**. 28;
Mateso, R. **13**. 93;
Mathieu, A.M. **2**. 82; **4**. 43;
Mathieu, C. **5**. 137; **8**. 175; **18**. 190;
Mathlouthi, M. **20**. 4;
Matondo, H. **8**. 128;
Mattioli, R.C. **13**. 19;
Mavoungou, O. **19**. 213;
Mawuena, K. **8**. 40;
Mbarek, K.B. **19**. 110;
M'Batchi, B. **11**. 20;
Mbaya, N. **16-17**. 3; **18**. 63;
Mbithi, Lucia M. **18**. 181;
Mborohoul, J.B. **19**. 166;
Mboyo, O. **4**. 43;
Mederos Valdéz, Yunis **19**. 97;
Medkouri, H. **16-17**. 201;
Mees, M. **3**. 104;
Méhouachi, D. **14**. 160; **16-17**. 113;
Mehouachi, T. **12**. 87;
Melo Sousa, Noelita **19**. 131;
Mennig, X. **7**. 63;
Mensah, G.A. **2**. 56; **13**. 123; **16-17**. 141; **20**. 44;
Mergeai, G. **14**. 45; **15**. 1; **16-17**. 1; **18**. 44;
Mertens, A. **6**. 31;
Meyer, P. **9**. 95;
M'Hedhbi, K. **18**. 74;
Miambi, E. **8**. 128;
Miaro, L. **18**. 177;
Micha, J.-C. **6**. 3; **9**. 69; **15**. 214; **20**. 140;
Michaux, C. **19**. 65;
Michel, J. **5**. 73;
Michels, H. **7**. 87;
Miekountima, J. **10**. 149;
Mignolet, Marianne **7**. 180;
Mignon, J. **20**. 151;
Mime, P.I. **10**. 83;
Moens, M. **2**. 123; **3**. 83; **4**. 15, 130;
Mogavero, J.P. **6**. 99;
Molle, L. **3**. 58; **4**. 7, 100;
Mobambo, K.N. **11**. 7; **12**. 22, 43;
Mobolaji-Bukola, Peace U. **20**. 176;
Mohamed, H.A. **20**. 170;
Mohammed, A.E. **20**. 170;
Moniz, C. **10**. 69;
Montes-Pérez, R.C. **15**. 147;
Mopaté, L.Y. **16-17**. 197;
Moreaux, P. **8**. 31;
Morjène, H. **20**. 4;
Mortelmans, J. **1**. 3; **4**. 112; **5**. 130;
Mosango, M. **16-17**. 93;
Mossala, M. **12**. 118;
Mosso, K. **12**. 114;
Moujahed, N. **18**. 68; **19**. 15;
Moujahed-Raach, Aziza **18**. 68; **19**. 15;
Mouncharou, G.C. **15**. 180;
Moussongo, P. **12**. 134;
Moutanda, A. **16-17**. 184;
Mpoame, M. **11**. 107; **12**. 3, 91; **14**. 4; **20**. 187;
Mpungu, T.B. **10**. 149;
Mughanda, M. **6**. 3; **9**. 69;
Muhindo Mughuma, F. **11**. 166;
Mujawayezu, Anne-Marie **10**. 7, 140; **11**. 61; **12**. 55;
Mukankomeje, Rose **10**. 114;
Mukole, M. **2**. 16;
Mulongo, K.M. **7**. 76; **9**. 105;
Munde, W.W. **19**. 5;
Munyuli Bin Mushambanyi, T. **18**. 208; **19**. 171; **20**. 210;
Murali, N.S. **15**. 100; **18**. 9;
Musasa, T. **18**. 63;
Mushagalusa, G.N. **18**. 55;
Musibono, E.A. **9**. 138;
Mutinelli, F. **18**. 94;
M'vita, M. **4**. 93; **5**. 3;
Mwanda, M. **7**. 76;
Mwangalalo, K.A. **5**. 133;
Mwange, K. **16-17**. 3; **18**. 63;
Mwimpe, D. **9**. 19, 155;
Nadea, J.P. **16-17**. 154;
Nagant, D. **2**. 60;
Naku Mbumba, M.D. **2**. 95; **5**. 133; **11**. 7;
Nasraoui, B. **9**. 51; **15**. 80; **16-17**. 80;
Navarro, Délira **18**. 186;
Naveau, H.P. **1**. 108;
Nawej, A.M. **7**. 76;
Ndabaneze, P. **9**. 38;
Ndaeyo, N.U. **15**. 195; **18**. 49;
Ndayiragije, A. **14**. 141;
Ndayisenga, M. **12**. 33;
Ndikumana, L. **5**. 7;
Ndimira, P.F. **3**. 20; **6**. 118; **20**. 193;
Nditabiriye, D. **1**. 108;
Ndjigba, J.D. **16-17**. 70;
Ndoping, B.N. **14**. 165;
Ndu, A. **18**. 161;
Neuray, G. **6**. 41;
Nfi, A.N. **14**. 165;
Ngachie, V. **10**. 61;
Ngameni, P.H. **18**. 23;
Ngatho, M. **8**. 185;
Ngomo Lokombe, A. **11**. 166; **13**. 74;
Ngouajio, M. **9**. 147; **10**. 43; **11**. 16;
Ngou Ngoupayou, J.D. **12**. 157; **18**. 80, 122;
Ngoy Kadiebwe, N. **10**. 149; **11**. 72, 155; **12**. 61;
Nguekam **12**. 3, 91;
Nguere, M. **9**. 117;
Niamadio, I. **6**. 144;
Nianogo, A.J. **14**. 149; **18**. 32, 171;
Niba, A.T. **20**. 130;
Nignan, M. **18**. 171;
Nivyobizi, A. **5**. 86; **10**. 115;
Niyimbona, P. **1**. 108;
Nizigiyimana, A. **14**. 141;
Nji, A. **8**. 189; **9**. 49;
Njia, Mambou Nicaise **19**. 141;
Njwe, R.M. **6**. 150; **8**. 118; **12**. 15;
Nkenfou, J. **11**. 107;
Nkongmeneck, B.A. **16-17**. 175;
Nkunzimana, T. **20**. 193;
Nobusinapa, A.A. **9**. 105;
Nongonierma, A. **16-17**. 109;
Nono-Womdim, R. **16-17**. 89;
Nsengimana, C. **16-17**. 130;
Ntahobavuka, H. **6**. 47;
Ntawuhunga, P. **10**. 149;
Ntumba, K. **12**. 131; **14**. 129;
Nwagu, B.I. **15**. 151;
Nwagu, Flora O. **15**. 151;
Nwanguma, E.I. **20**. 181;
Nweke, F.I. **16-17**. 193; **19**. 105;
Nyako, K.O. **19**. 49;
Nyamabo Wabo, D. **11**. 166;
Nyang'or, Ruth A. **12**. 10;
Nyebone, K. **18**. 84;
Nyns, E.J. **1**. 108;
Nyole, H. **2**. 50;
N'zala, D. **13**. 147; **16-17**. 184;
Nzeza Kabu, J.-P. **18**. 142;
Nzuki, B. **19**. 53;
Obamé Minko, D. **16-17**. 171;
Obehi Edeoghon, Clara **19**. 194;
Obouayeba, S. **14**. 54;
Obounou Zibi, L. **8**. 27;
Ocaya, C.P. **19**. 184; **20**.49;
Ochoa, M. **15**. 169;

Odum, O. **13**. 131;
Ogburia, M.N. **19**. 191;
Ogunaike, E.F. **19**. 101;
Ogungbaigbe, L.O. **15**. 61;
Ogunkeyede, O.O. **15**. 61;
Ogunkunle, A.O. **20**. 97;
Oguzor, N.S. **18**. 49;
Okoro, Joséphine U. **15**. 186;
Okourou, Mba, J.A. **20**. 187;
Olaafa, M. **20**. 165;
Olagunju, B.O. **14**. 115;
Olaleye, A.O. **20**. 97;
Oliyide, A. **6**. 51;
Ollivier, B. **8**. 131;
Olofintoye, J.A. **20**. 217;
Olubamiwa, O. **19**. 101, 123;
Ombredane, D. **19**. 147;
Omo-Erigbe, Patience **19**. 194;
Omokanye, A.T. **14**. 73; **18**. 164; **19**. 70, 176;
Omokhafe, K.O. **19**. 1;
Omokolo, N.D. **20**. 113;
Omoregie, A.U. **8**. 55; **9**. 3;
Onasanya, A. **20**. 198;
Onclin, Madeleine **12**. 1;
Onguene, N.A. **20**. 104;
Onifade, O.S. **14**. 73; **19**. 70;
Oni, O.O. **15**. 151;
Onyeka, Uloma **19**. 90, 135;
Onyembe, P.M.L. **12**. 118;
Opdecamp, L. **4**. 20;
Opoku-Ameyaw, K. **13**. 25;
Orowvegodo, S. **19**. 101;
Ortiz, R. **15**. 37, 136, 186; **16-17**. 97;
Oruwari, B.M. **20**. 176;
Osiname, O.A. **20**. 97;
Osiru, D.S. **19**. 184; **20**. 49;
Osuji, J.O. **15**. 37;
Ötles, S. **11**. 70;
Ouamba, J.M. **9**. 61;
Ouedraogo, S. **14**. 153;
Ouedraogo, Zourata **18**. 32;
Ouzounov, I.S. **20**. 113;
Pandzou, G. **12**. 134;
Pangui, J.L. **5**. 124;
Parfonry, R. **7**. 148; **8**. 82, 169; **9**. 117;
Parh, I.A. **9**. 100; **16-17**. 83;
Parigi-Bini, R. **7**. 31;
Pasteels, J.M. **9**. 19;
Paulus, J. **7**. 141; **9**. 138; **20**. 89;
Pedrazzini, G. **18**. 94;
Pegram, R.G. **19**. 34;
Pendy, R. **10**. 149;
Peneme, B.M.L. **18**. 126;
Pennington, Gail **14**. 37;
Petit, J.M. **3**. 88;
Pétry, Michèle **9**. 37;
Phanzu Mbumba, B. **13**. 139;
Pieper, R.D. **13**. 9;
Pierozzi, I. Jr. **13**. 32;
Pinta, J.Y. **19**. 141;
Pitala, W. **19**. 75, 131;
Plumier, J.F. **10**. 163;
Pohé, J. **16-17**. 150;
Poovarodom, S. **18**. 9;
Pottier, D. **7**. 46;
Pouilles Duplaix, M. **18**. 122;
Pouomogne, V. **19**. 147;
Pozy, P. **1**. 55; **3**. 16; **7**. 68; **9**. 114; **13**. 34;
Prandin, L. **18**. 94;
Profizi, J.P. **18**. 26;
Puffet, H. **3**. 14;
Puginier, O. **13**. 25;
Puiggali, J.R. **16-17**. 154;
Pussemier, L. **5**. 57, 94; **6**. 16; **10**. 89;
Rabasse, J.M. **12**. 145;
Radelet, O. **1**. 77;
Ramahatafandry, V.N. **2**. 155;
Ramajo, J.L. **18**. 186;
Ramdani, M. **14**. 94;
Ramos, R.A. **18**. 186; **19**. 97;
Rapaccini, S. **8**. 165;
Reeves, J.W. **7**. 45;
Reizer, C. **2**. 70; **3**. 145; **7**. 110; **10**. 69; **15**. 97;
Rekik, M. **16-17**. 64; **18**. 74;
Remadi, Mejda **14**. 106;
Renard, C. **1**. 128; **2**. 50;
Renard, J.F. **13**. 65, 164;
Riboux, A. **2**. 86;
Riou, C. **2**. 3;
Risopoulos, S. **8**. 196;
Rivas, A. **3**. 3, 123;
Rizzi, Chiara **15**. 22;
Robert, F. **10**. 46;
Rodríguez, Maritza I. **15**. 169;
Rolot, D. **1**. 108;
Romain, R.J.F. **16-17**. 113;
Romdhani, M.S. **2**. 123;
Roques, M. **16-17**. 37, 154;
Rostellato, Vania **15**. 22;
Roy-Macauley, H. **19**. 116;
Ruhigwa, B. **12**. 22;
Ruhigwa, M. **5**. 133;
Ruhirima, T. **2**. 79;
Rutunga, V. **16-17**. 130;
Rwigema, J.B. **11**. 61, 142;
Saaf, M. **7**. 148; **8**. 82;
Sabiti, K. **9**. 19, 155; **10**. 98, 137; **11**. 43; **12**. 95; **13**. 3, 93;
Sadouk, E.M. **7**. 10;
Sagna, M. **19**. 43;
Sagna, P. **19**. 43;
Sahrawat, K.L. **20**. 97;
Saintraint, A. **1**. 1; **5**. 129;
Salako, E.A. **19**. 127; **20**. 156;
Salez, P. **6**. 99;
Salifou, S. **20**. 70;
Sallets-Defourny, Marie **5**. 11;
Sall, M.D. **8**. 131;
Samb, P.I. **15**. 109; **16-17**. 109, 161;
Samba, M. **8**. 47; **13**. 54;
Sammari, S. **15**. 80;
Sanogo, M.D. **18**. 44;
Santos Arsenia, C. **13**. 135;
Sarr, B. **19**. 116;
Sarr, F. **11**. 136;
Sawadogo, L.L. **14**. 149; **15**. 190; **18**. 32, 126, 171, 177; **19**. 75, 131; **20**. 23;
Sawadogo, M. **4**. 7, 100;
Saxena, K.N. **12**. 10;
Scalzo, S. **6**. 127;
Schafer, J.L. **7**. 167;
Schalbroeck, J.J. **6**. 113; **7**. 17;
Schamp, N. **11**. 41;
Schiffers, B.C. **14**. 45;
Schmidt, G. **5**. 47;
Schmit, J.-C. **12**. 129;
Schneider, K. **16-17**. 59;
Seck, D. **9**. 92;
Segnou **20**. 161;
Selegny, E. **16-17**. 175;
Sérémé, P. **19**. 156;
Serneels, F. **2**. 29;
Serra, A.B. **15**. 40;
Servotte, M. **4**. 81;
Seshu Reddy, K.V. **12**. 10;
Sghaier, T. **8**. 144; **9**. 53;
Showemimo, F.A. **19**. 188;
Sidhom, M.Z. **1**. 136;
Sikumbili, V. **4**. 123; **7**. 158;
Silou, Th. **9**. 61; **16-17**. 37; **18**. 26;
Simons, P. **20**. 37;
Sindayigaya, E. **8**. 64;
Singleton, M. **3**. 140;
Sinsin, B. **6**. 79, 107; **18**. 112;
Sirjacobs, M. **3**. 29; **6**. 16, 60;
Sivirihauma, V. **5**. 99;
Smith, Cécile **18**. 158;
Snoeck, D. **12**. 109;
Sodjinou, E. **20**. 83;
Soloviev, P. **19**. 43;
Sonda, J.M. **8**. 139;
Sondjo, M. **3**. 151;
Songbo, K. **7**. 76;
Sota, P. **10**. 7, 140; **11**. 61, 142; **12**. 55;

Sottiaux, G. **2**. 50;
Soumaré, M. **20**.58;
Sousa, N. M. **19**. 75;
Sow, D. **8**. 131;
Sow, P.A. **12**. 50; **13**. 103; **14**. 24;
Speybroeck, N. **19**. 34;
Spiaggi, E.P. **16-17**. 212;
Sraïri, M.T. **16-17**. 201; **19**. 151;
Stafford, K. **7**. 172;
Steyaert, P. **8**. 107;
Stiévenart, Corinne **15**. 217;
Stifel, Laurence D. **5**. 1;
Stigter, C.J. **20**. 170;
Strauven Christiane **2**. 127; **10**. 64;
Stuart, S.N. **12**. 63;
Sulon, J. **18**. 126, 177; **19**. 131;
Sumande, Cecilia **13**. 25;
Swennen, R. **10**. 81;
Switten, S. **2**. 141;
Symoens, Chantal **8**. 193;
Symoens, J.J. **3**. 81;
Tabu, B. **4**. 49;
Tack, F.M.G. **20**. 58;
Taelman, H. **4**. 73; **7**. 36;
Tahiri, C. **15**. 190;
Tamboura, H.H. **15**. 190; **18**. 177;
Tandu Sakola, F. **13**. 74;
Tankou, C.M. **19**. 79;
Tapondjou, L. **20**. 109;
Tarchoun, N. **19**. 37;
Tata-Hangy, K. **13**. 43; **15**. 173;
Tchibozo, S. **13**. 160;
Tchouamo, I.R. **19**. 141;
Tchoumboue, J. **14**. 4; **15**. 56; **19**. 141; **20**. 130;
Tedonkeng Pamo, Cécile **9**. 125; **13**. 87;
Tedonkeng Pamo, E. **9**. 125; **11**. 29; **13**. 9, 87; **19**. 10; **20**. 109;
Téguia, A. **13**. 22; **15**. 56; **20**. 130; **20**. 187;
Tejerina, W. **18**. 97;
Tendonkeng, F. **20**. 109;
Tenekeu, G. **20**. 109;
Tenkouano, A. **19**. 135, 206; **20**. 64;
ter Meulen, U. **16-17**. 59;
Teugels, G.G. **18**. 102;
Thabonithy, R. **15**. 100;
Theeten, D. **7**. 98; **8**. 3;
Thewis, A. **16-17**. 26;
Thonon, A. **20**. 193;
Thys, E. **1**. 18; **2**. 127; **7**. 132; **8**. 74; **10**. 64; **20**. 37;
Thys-Magis, Jacqueline **1**. 72;
Tilquin, J.P. **7**. 52; **10**. 3; **14**. 141;
Timbilla, J.A. **19**. 49;
Tine, E. **8**. 131;
Tollens, E. **2**. 81; **15**. 123; **16-17**. 21, 193; **19**. 105;
Tonnard, V. **8**. 157;
Totognon, J. **7**. 98; **8**. 3;
Touré, M. **19**. 43;
Touré, S.M. **5**. 65; **12**. 155;
Touré, Z. **19**. 65;
Traoré, A. **16-17**. 180;
Traoré, D. **16-17**. 43;
Traoré, O. **16-17**. 103;
Traoré, S. **16-17**. 43;
Tshiamala-Tshibangu, N. **16-17**. 70;
Tshibaka, T.B. **7**. 145; **8**. 15;
Tshibangu, K.W.T. **14**. 59;
Tshikaya, N. **18**. 84;
Tshiunza, M. **15**. 123; **16-17**. 193; **19**. 90, 135, 206; **20**. 64;
Tsimi, J.P.M. **20**. 104;
Tuchowski, C. **2**. 67;
Udaga Uciba, J.L. **13**. 139;
Ukwungwu, M.N. **20**. 198;
Ulep, Letty June L. **9**. 58; **13**. 135;
Umeh, V.C. **20**. 181;
Utomakili, J.B. **15**. 127;
Utuk, E.S. **18**. 49;
Vacirca, G. **10**. 55;
Van Aken, D. **5**. 69; **8**. 99; **11**. 103;
Van Balen, H. **2**. 39;
Vancoppenolle, R. **2**. 50;
Van Damme, P.L.J. **4**. 147; **6**. 25; **8**. 21; **10**. 35; **12**. 18; **18**. 198;
Van den Berghe, C. **6**. 51; **7**. 98; **8**. 3, 123; **10**. 7, 140; **11**. 61, 142; **12**. 55;
Van den Bossche, P. **7**. 60;
Van den Bussche, E. **6**. 178;
Van den Ende, J. **7**. 36;
Van Den Meersschaut, D. **12**. 18;
Vandevelde, R. **1**. 142;
Van Durme, J. **1**. 43;
Vanga, A.F. **18**. 102;
Van Gompel, F. **7**. 36;
Van Hees, J. **7**. 60;
Van Huylenbroeck, G. **18**. 181;
Van Isterdael, J. **7**. 87;
van Nieuwkoop, Martien **11**. 54;
Vanopdenbosch, E. **10**. 55;
Van Ranst, E. **7**. 3; **10**. 27; **15**. 203; **16-17**. 8;
van Swinderen, H. **8**. 36; **9**. 30;
Van Vlaenderen, G. **13**. 117;
Verbanis, M. **11**. 25;
Vercruysse, J. **6**. 1; **8**. 99; **11**. 103;
Verdonck, R. **13**. 109;
Verheye, W.H. **15**. 74;
Verhoyen, M. **1**. 21, 39;
Verhulst, A. **1**. 103;
Verlodt, H. **1**. 59, 142; **2**. 3;
Verloo, M. **8**. 123; **20**. 58;
Vermeylen, Anne **6**. 91;
Vernaillen, France **12**. 29;
Verschuren, J. **2**. 150;
Verstraete, G. **12**. 18;
Vincke, P. **3**. 93;
Vincke, P.P. **3**. 140; **10**. 83; **12**. 50; **13**. 103; **14**. 24;
Vlassak, K. **3**. 135;
von Kaufmann, R. **8**. 142;
Vorsters, A. **11**. 125; **12**. 27; **15**. 89;
Vroh Bi, I. **18**. 44;
Vuylsteke, D. **15**. 37, 186;
Vuylsteke, J. **2**. 132, 161;
Wahua, T.A.T. **10**. 20;
Wakana, M. **4**. 20;
Walangululu, J.M. **18**. 55;
Walangululu, M. **2**. 95; **4**. 93; **5**. 63;
Wauters, W. **5**. 107; **8**. 53;
Wembola Lokando, V. **11**. 166;
Wéry, M. **6**. 64;
Wetshi, L. **6**. 47;
Winterbeeck, C. **5**. 131;
Wouters, J.F.R. **2**. 26; **4**. 20; **9**. 81; **14**. 2;
Wu, T-h. **11**. 151;
Yacnambe, M.S. **8**. 40;
Yamada, T. **13**. 50;
Yamamoto, S. **19**. 21;
Ydraiou, Francesca **14**. 45;
Ye Gongyin **14**. 30;
Yekola, M.E. **8**. 185;
Yombo, G. **20**. 125;
Youssao, A.K.I. **19**. 65;
Zaibet, L. **19**. 85;
Zaid, A. **14**. 94, 134; **15**. 51;
Zango, P. **20**. 130;
Zaz, H. **7**. 148; **8**. 82;
Zéba, B. **3**. 58; **4**. 100;
Zecchini, M. **18**. 58;
Zeigler, R.S. **3**. 130; **4**. 138;
Zennaki-Bensouda, Zoubida **14**. 134; **15**. 51;
Zinsstag, J. **13**. 19;
Zongo, D. **11**. 95;
Zongo, M. **19**. 75, 131;
Zoumenou, Virginie **16-17**. 120;
Zoundi, J.S. **14**. 149;
Zuofa, K. **12**. 43;

INDEX 2. - COUNTRIES, REGIONS

Algeria **16-17**. 167;
Argentina **2**. 39; **16-17**. 212;
Bangladesh **11**. 115;
Belgium **4**. 81; **15**. 89, 141; **16-17**. 26, 49; **20**. 151;
Benin **2**. 56; **3**. 88; **6**. 45, 51, 79, 107; **7**. 98; **8**. 3, 36, 69, 123, 193; **9**. 30, 122, 129,151; **10**. 89; **11**. 91, 125; **12**. 27; **13**. 15, 123, 153, 160; **15**. 67; **16-17**. 127, 141; **18**. 112, 148; **19**. 65; **20**. 70, 83, 165;
Bolivia **18**. 97, 198;
Brazil **4**. 64; **5**. 47; **12**. 164; **13**. 32;
Burkina Faso **3**. 58; **4**. 7, 29, 100; **5**. 34, 65; **8**. 59, 139; **9**. 95; **12**. 155; **13**. 155; **14**. 149, 153; **15**. 190; **16-17**. 21, 43; **18**. 32, 126, 130, 171, 177; **19**. 75, 132, 156; **20**. 23;
Burundi **1**. 21, 39, 43, 55, 86, 108; **2**. 50, 99; **3**. 16, 20, 130; **4**. 3, 20, 29, 138; **5**. 86, 137; **6**. 91, 113, 118; **7**. 17, 52, 68, 103, 137; **8**. 64, 112; **9**. 38, 114, 164; **10**. 3, 7, 46, 115, 140; **11**. 25, 61, 76, 142; **12**. 33, 55, 75, 109; **13**. 34; **14**. 6, 17, 45, 141; **15**. 10; **18**. 190; **20**. 193;
Cape Verde Islands **10**. 69;
Cameroon **1**. 14, 18; **2**. 34, 67, 127; **5**. 78, 103, 122; **6**. 99, 139, 150; **7**. 3, 55, 132; **8**. 27, 74, 118, 189; **9**. 90, 100, 111, 125, 147; **10**. 15, 27, 43, 61, 64; **11**. 3, 16, 29, 87, 107, 131; **12**. 3, 15, 91, 157; **13**. 9, 22, 87, 99, 109; **14**. 4, 165; **15**. 56, 177, 180, 203; **16-17**. 8, 15, 37, 70, 83, 89, 154, 175, 207; **18**. 23, 80, 122, 167, 215; **19**. 10, 61, 79,141, 147, 166; **20**. 104, 109, 113, 125, 130, 161, 187;
Central African Republic **8**. 175; **10**. 163;
Chad **3**. 150; **16-17**. 197;
China **7**. 109; **11**. 151; **14**. 30;
Colombia **12**. 148; **14**. 37;
Comores (Islamic Fed. Rep. of) **11**. 67;
Congo (Dem. Rep.) **1**. 52; **2**. 16, 82, 95, 107, 138; **3**. 44; **4**. 20, 43, 49, 93, 123, 143; **5**. 3, 7, 19, 63, 99, 133, 160; **6**. 47, 153, 171, 176; **7**. 1, 25, 76, 87, 141, 145, 158, 164, 186; **8**. 15, 44, 135, 147, 159, 164, 185; **9**. 19, 26, 105, 138, 155, 169; **10**. 20, 51, 59, 98, 132, 137, 149; **11**. 7, 11, 43, 72, 155, 166; **12**. 22, 61, 95, 118, 131; **13**. 3, 43, 59, 62, 65, 72, 74, 93, 117, 139; **14**. 13, 34, 59, 77, 91, 110, 129, 168; **15**. 8, 91, 123, 132, 173, 214; **16-17**. 3, 93, 189; **18**. 37, 55, 63, 84, 89, 142, 208; **19**. 28, 53, 171; **20**. 10, 76, 89, 210;
Congo (Rep. of) **7**. 63; **8**. 47, 128; **9**. 6, 61; **12**. 104, 134; **13**. 54, 147; **16-17**. 93, 184; **18**. 26; **19**. 213; **20**. 118, 135;
Cuba **15**. 169; **18**. 186; **19**. 97;
Djibouti **6**. 178;
Ecuador **2**. 60; **12**. 68;
Egypt (Arab. Rep. of) **18**. 118;
Ethiopia **3**. 68;
France **12**. 25;
Gabon **5**. 76; **6**. 73; **8**. 78; **11**. 20, 163; **18**. 40;
Gambia **13**. 19;
Ghana **18**. 14; **19**. 49;
Greece **14**. 45;
Guinea **1**. 103; **7**. 175; **12**. 48;
Guinea-Bissau **4**. 147; **12**. 29;
Haiti **8**. 31;
India **2**. 29; **8**. 94; **9**. 134;
Indonesia **16-17**. 59;
Italy **10**. 160; **15**. 22;
Ivory Coast **2**. 70; **3**. 93; **5**. 113; **6**. 37; **7**. 154; **8**. 121; **11**. 95; **12**. 114; **13**. 143; **14**. 54; **16-17**. 120, 150, 171; **18**. 102;
Kenya **3**. 65, 68; **12**. 10; **18**. 19, 158, 181;
Malagasy Rep. **11**. 110;
Malaysia **15**. 209;
Mali **1**. 133; **2**. 73; **4**. 151; **6**. 13; **7**. 110; **9**. 86; **10**. 103; **13**. 164; **14**. 100; **16-17**. 103, 180; **18**. 44; **20**. 58;
Mexico **15**. 147;
Morocco **1**. 10; **2**. 44; **3**. 29; **5**. 57, 94, 110; **6**. 16, 60; **7**.10, 148; 8.82; **9**. 177; **10**. 145; **14**. 94, 134; **15**. 51, 116; **16-17**. 201; **19**. 151;
Mozambique **7**. 31;
Niger **3**. 14; **19**. 199;
Nigeria **8**. 82; **9**. 3; **11**. 99; **12**. 43, 141; **13**. 131; **14**. 67, 73, 85, 115; **15**. 3, 37, 61, 127, 136, 151, 195; **16-17**. 97, 193; **18**. 49, 107, 152, 161, 164; **19**. 1, 21, 70, 90, 101, 105, 123, 127, 135, 161, 176, 180, 188, 191, 194, 206; **20**. 29, 64, 97, 156, 176, 181, 198, 217;
Oman (Sultanate of) **18**. 136; **20**. 203;
Pakistan **11**. 54;
Paraguay **4**. 109;
Peru **2**. 155; **3**. 3, 123; **4**. 67; **5**. 107;
Philippines **3**. 33; **6**. 21, 31; **9**. 11, 34, 58; **10**. 155; **11**. 103; **13**. 25, 135; **15**. 40;
Rwanda **1**. 25; **2**. 104, 141; **3**. 28, 109; **4**. 20, 29; **5**. 153; **6**. 3; **9**. 69; **10**. 114; **16-17**. 130;
Senegal **1**. 10, 86; **2**. 47, 99; **3**. 54, 140; **4**. 53; **5**. 73, 124, 147;**6**. 144; **8**. 107, 131, 169; **9**. 14, 92, 117; **10**. 83, 93; **11**. 136; **12**. 18, 50; **13**. 103; **14**. 24, 35; **15**. 105, 109, 163;**16-17**. 109, 161; **18**. 1; **19**. 43, 116, 210;
Sierra Leone **19**. 5;
Somali Rep. **3**. 68; **9**. 134; **10**. 111;
Sri Lanka **3**. 145; **8**. 99;
Sudan **1**. 151; **12**. 98; **20**. 170;
Surinam **7**. 46; **15**. 27; **16-17**. 18;
Syria **10**. 55;
Tanzania **4**. 29; **10**. 33; **18**. 94;
Thailand **3**. 51; **15**. 100; **16-17**. 29; **18**. 9;
Togo **6**. 25; **8**. 21, 40; **9**. 181; **15**. 84, 153; **18**. 212; **20**. 17;
Tunisia **1**. 70, 142; **2**. 3, 123; **3**. 83; **4**. 15, 130; **8**. 90, 144; **9**. 23, 37, 51, 53, 77; **10**. 106; **11**. 50, 147; **12**. 6, 87, 145; **14**. 106, 160; **15**. 18, 33, 71, 80; **16-17**. 51, 64, 80, 113; **18**. 68, 74, 203; **19**. 15, 37, 85, 110; **20**. 4;
Turkey **11**. 70;
UAE (United Arab Emirates) **16-17**. 147;

Uganda **3**. 68; **4**. 29; **20**. 49;
USA **5**. 31;
Venezuela **19**. 56;
Vietnam **1**. 106; **20**. 140;
Yemen Arab Rep. **7**. 172;
Zaïre (see Congo Dem. Rep.)
Zambia **9**. 174; **19**. 34;

Sahel **2**. 123; **11**. 122, 159; **19**. 43;
Tropical regions **1**. 5, 105; **2**. 19, 26; **3**. 41; **5**. 1, 45; **6**. 91, 130, 137; **7**. 46; **8**. 131; **9**. 134, 145; **16-17**.154, 216; **20**. 37;

INDEX 3. - SUBJECTS

***A**cacia auriculiformis* see *Racosperma auriculiforme*
Acacia Miller spp. **8**. 36; **18**. 190; **19**. 43;
Achatina L. spp. **8**. 121; **15**. 217; **16-17**. 59;
Adenodolichos paniculatus Hutchinson & Dalsiel **18**. 164;
Ageratum houstonianum Mill. **20**. 109;
Agouti paca L. **15**. 147; **19**. 56;
Agroforestry **2**. 104; **13**. 85; **14**. 2; **16-17**. 93; **18**. 97, 190; **19**. 191;
Agro-industry **4**. 81;
Agrostology **2**. 50; **3**. 3, 123; **6**. 150; **7**. 45, 55, 158; **8**. 36; **9**. 3; **12**. 98; **13**. 65; **14**. 73, 115; **15**. 141; **16-17**. 147; **18**. 1; **19**. 70, 176;
Aleurodicus dispersus Russell **20**. 135;
Allelopathy **19**. 191;
Alternative technology **1**. 108; **18**. 26;
Ambrosia maritima L. **1**. 136; **7**. 167;
Anaphe infracta Walsingham **18**. 208;
Animal catching **2**. 56; **5**. 160; **18**. 84; **20**. 44;
Animal biology **14**. 30; **18**. 215;
Animal eco-ethology **2**. 56; **5**. 160; **8**. 135; **14**. 91; **19**. 56; **20**. 130;
Animal nutrition **1**. 78; **2**. 44; **4**. 123; **5**. 11; **6**. 13, 21, 99, 150, 176; **7**. 52, 87; **8**. 36, 44, 107, 118, 165; **9**. 11, 58, 151, 181; **10**. 93; **11**. 95; **12**. 3, 15, 22, 98, 141; **13**. 22, 65, 123, 135; **14**. 85, 115, 149; **15**. 3, 40, 141, 147, 163; **16-17**. 26, 127, 141; **18**. 32, 40, 68, 74, 80, 118, 122, 125, 136, 164, 171, 212, 215; **19**. 10, 15, 53, 56, 61, 101, 123, 147; **20**. 10, 165, 185;
Animal physiology **5**. 11; **6**. 13, 176; **7**. 103; **8**. 27, 193; **9**. 173; **12**. 148; **15**. 22, 190, 217; **16-17**. 26, 64, 109; **18**. 126, 136, 161, 177; **19**. 56, 75, 131; **20**. 130;
Animal production **1**. 106; **2**. 10; **3**. 16; **5**. 103, 160, 165; **6**. 37, 73, 79; **7**. 25, 45, 87, 103, 109, 132, 172; **8**. 50, 78, 89, 99, 118; **9**. 11, 19, 34, 69, 151; **10**. 103, 137, 155, 160, 177; **11**. 25, 166; **12**. 15, 29, 41, 91, 98, 141, 157, 164; **13**. 21, 22, 65, 74, 117, 131, 135, 153, 164; **14**. 27, 30, 67, 85, 91, 115, 149; **15**. 3, 40, 84, 89, 147, 177, 180, 209, 217; **16-17**. 21, 26, 29, 59, 64, 127, 180, 201, 216, 212; **18**. 32, 40, 58, 74, 112, 118, 122, 126, 130, 136, 142, 171, 177, 208; **19**. 10, 56, 61, 101, 123, 141, 147, 151, 194; **20**. 10, 17, 23, 37, 44, 130, 165, 176, 187;
Animal selection **3**. 51; **13**. 164; **18**. 136; **20**. 70;
Anthonota Pal. spp. **19**. 191;
Anthropology **18**. 14; **19**. 28;
Appropriated technology **9**. 61, 134; **10**. 30, 111; **11**. 11, 74, 122, 125; **12**. 25, 27, 33, 114, 162; **13**. 34, 109; **14**. 13, 118, 134; **15**. 51; **16-17**. 154; **18**. 19;
Aquaculture **5**. 47, 113; **6**. 3, 144; **7**. 46, 85, 110; **8**. 64; **9**. 69, 173; **10**. 114; **20**. 140;
Arachis hypogaea L. see Groundnut
Archachatina marginata secturalis Swaison, W.A. **15**. 217; **16-17**. 127;
Aromatic plants **3**. 29;
Arthrobotrys sp. **15**. 109;
Artifical insemination **1**. 55; **8**. 99; **15**. 27; **19**. 61, 75, 151;
Artocarpus communis Forst. see Bread tree
Arundinaria alpine K. Schum. **19**. 171;
Atherurus africanus Gray **18**. 40;
Aucoumea klaineana Pierre see Okoume
Authors **6**. 130; **8**. 77;
Avocado (*Persea americana* Mill.) **20**. 135;
Azadirachta indica A. Juss. see Neem
Azospirillum spp. **3**. 135;

***B**abesia bigemina* **10**. 129;
Bacteriology **8**. 64; **14**. 94; **16-17**. 167, 189;
Bamboo **19**. 171;
Banana (*Musa* L. spp.) **10**. 152; **11**. 7; **12**. 43; **13**. 109; **15**. 37, 136, 186; **16-17**. 97; **19**. 90, 135, 206; **20**. 64;
Barley (*Hordeum vulgare* L.) **14**. 160; **16-17**. 80, 113; **18**. 74;
Basil (*Ocimum basilicum* L.) **13**. 143;
Beekeeping/Honey **4**. 151; **16-17**. 189; **18**. 89, 94; **19**. 141;
Bellamya javanica **16-17**. 59;
Beta vulgaris L. see Sugar beat
Bibliography **1**. 34, 74, 115, 157; **2**. 40, 80, 119, 164; **3**. 78, 119, 159; **4**. 37, 77, 119, 163; **5**. 42, 83, 127, 172; **6**. 43, 86, 133, 180; **7**. 41, 82, 121, 196; **8**. 51, 103, 153, 199; **9**. 46, 96, 140, 188; **10**. 38, 78, 121, 167; **11**. 36, 83, 127, 170; **12**. 39, 81, 125, 167; **13**. 39, 79, 126, 170; **14**. 38, 80, 122, 170; **15**. 44, 93, 159, 220; **16-17**. 47, 159, 220; **18**. 47, 95, 220; **19**. 48; **20**. 96;
Biodegradation **16-17**. 167;
Biodiversity **15**. 49;
Biogaz **1**. 108; **8**. 131; **12**. 27; **14**. 134; **15**. 51;
Biological control **14**. 13; **15**. 109; **20**. 113;
Biometry/Statistics **1**. 122; **5**. 110; **8**. 144; **9**. 19; **10**. 30, 145; **13**. 3; **14**. 77;
Biosphere **15**. 49;
Biotechnology **8**. 19, 128, 131; **12**. 155;
Birds and agriculture **1**. 133; **5**. 165; **14**. 110; **18**. 37;
Bombacopsis glabra (Pasqu) A. Robyns **1**. 78;
Boscia Lam. spp. **19**. 199;

Brachiaria ruziziensis Germain & Evrard **1**. 5; **13**. 9;
Bradyrhizobium japonicum **12**. 134;
Brassica napus L. see Rapeseed
Brassica oleracea L. see cabbage
Bread tree (*Artocarpus communis* Forst.) **10**. 59;
Bridelia micrantha Hochst **18**. 208;
Broad bean (*Vicia faba* L.) **9**. 51;
By-products **18**. 68; **19**. 15, 61, 97;

***C**abbage (Brassica oleracea* L.) **18**. 56; **19**. 49;
Cajanus cajan (L.) Huth see Pigeon pea
Callosobruchus maculatus Fab. **9**. 111; **13**. 143;
Calopogonium mucunoïdes Desv. **6**. 176;
Camphylobacter spp. **2**. 138; **4**. 43;
Capreolus capreolus L. **15**. 141;
Capsicum annuum L. see Red peper
Cash crops **1**. 105; **3**. 29, 58; **4**. 7, 15; **6**. 16, 37; **7**. 3, 125; **9**. 105; **12**. 109, 114; **13**. 160; **14**. 6, 45, 54; **15**. 10, 169, 203; **16-17**. 8, 51, 130, 150; **18**. 32, 44, 148, 203; **19**. 1, 37, 188, 194, 210; **20**. 4;
Casimiroa edulis Llave & Lex see Sapote
Cassava (*Manihot utilissima* Pohl) **5**. 133; **8**. 15; **9**. 26, 105; **10**. 20; **11**. 99; **12**. 61, 104; **13**. 43; **15**. 123, 127, 173; **16-17**. 120, 171, 193; **19**. 21, 105, 123, 166, 213; **20**. 29, 118, 125, 161;
Cassia italica (Miller) Spreng. **3**. 58;
Castor bean *(Ricinus communis* L.) **13**. 59;
Cattle **1**. 10, 18, 99, 103, 151; **2**. 10, 29, 44, 86, 138; **3**. 14, 16, 44; **4**. 41, 43, 123; **6**. 13, 73; **7**. 10, 25, 52, 68, 172; **8**. 40, 59, 78, 99, 107, 142, 193; **9**. 19, 125; **10**. 33, 55, 129, 137; **11**. 29, 166; **12**. 15, 48, 148, 164; **13**. 19, 65, 74, 164; **14**. 129, 134; **15**. 27, 51; **16-17**. 201; **18**. 58, 68, 112, 142; **19**. 15, 34, 65, 75, 131, 151;
Cavia porcellus L. **12**. 157; **18**. 80;
Centrosema (D.C.) Benth. spp. **7**. 45*;* **19**. 176;
Ceratotheca sesamoides Endl. **19**. 127;
Chenopodium quinoa Willd. see Quinoa
Chick pea (*Cicer arietinum* L.) **9**. 51;
Chloris gayana L. **16-17**. 147;
Chrysichthys Bleeker spp. **13**. 153; **18**. 102;
Cicer arietinum L. see Chick pea
Citrullus lanatus (Thunb.) Natsum. & Nakai see Watermelon
Citrus (*Citrus* L. spp.) **8**. 169; **9**. 117; **12**. 145; **20**. 135;
Clarias gariepinus Burchell **9**. 69; **13**. 131; **15**. 180; **18**. 130;
Cocoa (*Theobroma cacao* L.) **19**. 101, 123;
Coconut (*Cocos nucifera* L.) **16-17**. 150;
Cocos nucifera L. see Coconut
Coffea L. spp. see Coffee
Coffee (*Coffea* L. spp.) **7**. 3; **12**. 109; **15**. 169; **16-17**. 130; **19**. 97;
Coïx lacryma-Jobi L. see Job's tear
Colletotrichum spp. **12**. 104; **19**. 156;
Combretum Loefl. spp. **14**. 4;
Commelina benghalensis L. **13**. 15;
Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) **1**. 43; **4**. 20;
Community development **2**. 29, 141, 155; **3**. 104, 150; **4**. 1, 64, 67; **5**. 19, 73, 107; **6**. 1; **8**. 21; **9**. 49; **10**. 163; **12**. 50, 85, 124, 129; **13**. 62, 103; **14**. 24, 118;
Compost **1**. 70; **8**. 128; **12**. 55; **15**. 109;
Cooperation **1**. 37, 77; **2**. 121; **3**. 1, 121; **6**. 91; **9**. 1; **10**. 1; **12**. 1, 85; **15**.97; **16-17**. 49;
Cooperation (university, academy) **1**. 121; **3**. 89; **6**. 45; **10**. 41; **11**. 41;
Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) **13**. 160; **14**. 6, 45; **15**. 10, 203; **18**. 32, 44, 148; **19**. 10, 188, 210;
Cowpea see Niebe
Credit to farmers & development **14**. 153; **18**. 152;
Cricetomys Waterhouse spp. **5**. 160; **7**. 141; **8**. 118; **14**. 91; **15**. 132; **20**. 130;
Crop ravagers **1**. 133; **14**. 110; **18**. 37; **20**. 44;
Cucumis melo L. see Musk melon
Culex tigripes de Grandpré & de Charmoy **14**. 13;
Cylas puncticollis Boheman **19**. 5;
Cymbopogon citratus (D.C.) Stapf see Lemon grass

***D**acryodes edulis* (G. Don f.) H.J. Lam. see Safou
Dactyladenia Welv. spp. (Acioa) **19**. 191;
Date (*Phoenix dactylifera* L.) **19**. 85; **20**. 203;
Datura inoxia Miller **4**. 7;
Desertification **13**. 41;
Dioscorea L. spp. **8**. 69; **10**. 149; **15**. 127;
Drug **7**. 125;

Earthworm (*Endrilus eugeniae*, *Eisenia foetida* …) **6**. 21; **12**. 3, 91; **15**. 89; **16-17**. 212;
Ecology **3**. 65, 71; **4**. 27; **5**. 11, 31, 137, 153, 160; **13**. 15, 153; **14**. 34, 59, 94, 118, 153; **15**. 49, 141; **18**. 215; **19**. 56, 79, 188;
Economics **1**. 25, 86; **2**. 29, 41, 60, 99; **3**. 120; **4**. 112; **5**. 26, 57, 107, 113; **6**. 31, 37, 89, 118, 153, 156, 163; **7**. 10, 46, 76, 137, 145, 148, 154, 175, 186; **8**. 3, 9, 15, 36, 55, 59, 64, 74, 82, 94, 107, 169; **9**. 26, 34, 53, 69, 86, 105, 117, 125, 129, 151, 155, 159; **10**. 33, 83; **11**. 3, 54, 99, 115; **12**. 18, 27, 85; **13**. 3, 34, 87, 103, 131, 135; **14**. 17, 67, 118, 153, 160; **15**. 61, 105, 123, 127, 153, 203; **16-17**. 15, 21, 51, 59, 70, 113, 180, 207; **18**. 14, 102, 136, 142, 152, 181, 186, 190; **19**. 61, 79, 85, 123, 141, 161, 213; **20**. 10, 17, 29, 83, 140, 176, 193;
Edible caterpillars **13**. 72; **18**. 208;
Editorials **1**. 1, 3, 37, 77, 121; **2**. 1, 41, 81, 123; **3**. 1, 41, 81, 121; **4**. 1, 41, 81, 121; **5**. 1, 45, 85, 129; **6**. 1, 45, 89, 137; **7**. 1, 45, 85, 125; **8**. 1, 53, 105, 157; **9**. 1, 49, 97, 145; **10**. 1, 41, 81, 125; **11**. 1, 41, 85, 129; **12**. 1, 41, 85, 129; **13**. 1, 41, 85, 129; **14**. 2; **15**. 1, 49, 97, 161; **16-17**. 1, 49; **20**. 1;
Education **1**. 72, 112; **2**. 34; **5**. 69, 110, 122; **7**. 31, 110; **8**. 21, 189; **9**. 38, 95, 122, 125; **10**. 27, 64, 69, 115; **11**. 1, 41, 74, 129, 159; **12**. 1, 25, 124, 129; **13**. 117, 129; **16-17**. 29; **18**. 97; **19**. 90, 180;
Elaeis guineensis Jacq. see Oil palm
Entomophagy **20**. 151;

Environment **1**. 103; **6**. 25, 41, 107, 178; **8**. 50; **10**. 30, 83, 163; **11**. 159; **12**. 18, 50, 63, 68; **13**. 85; **14**. 24, 34, 118, 153; **15**. 49, 203; **16-17**. 70, 167; **18**. 112; **19**. 188, 194; **20**. 176, 210;
Epinephelus aeneus E. Geoffroy Saint-Hilaire **4**. 53;
Equidae (horse, mule, pony) **3**. 14; **14**. 35; **16-17**. 201; **18**. 186;
Eragrostis Wolf. spp. **7**. 52;
Erosion **13**. 25; **16-17**. 207; **19**. 79;
Ethnobotany **19**. 28;
Eucalyptus L'Hérit. spp. **7**. 63; **13**. 143, 147; **18**. 190;
Euphorbia tirucalli L. **8**. 131;

***F**aidherbia albida* (Del.) A. Chev. **16-17**. 161; **19**. 43;
Farming systems **6**. 37; **7**. 68, 109; **8**. 31, 82, 185; **10**. 81, 83; **11**. 29, 91, 166; **12**. 75; **13**. 25, 34, 117, 131; **14**. 17; **15**. 56, 180; **16-17**. 103, 207, 216; **18**. 112, 136; **19**. 49, 191;
Feed composition **19**. 61, 101; **20**. 10, 165;
Fertilizers **2**. 16, 26; **5**. 7, 99, 147; **7**. 17, 55, 98; **8**. 3, 15, 123, 128; **9**. 6, 14, 77, 81; **10**. 7, 51, 106, 140; **11**. 20, 43, 61, 136, 142, 163; **12**. 55; **13**. 9; **14**. 73; **15**. 67, 169, 203; **16-17**. 93, 130, 141; **18**. 9, 49, 80; **19**. 21, 70, 176; **20**. 76, 210;
Fisheries/Fish farming **2**. 19, 70; **3**. 93, 145; **4**. 53; **5**. 47, 113; **6**. 3, 51, 144; **7**. 46, 85, 110; **8**. 64, 189; **9**. 69, 173; **10**. 46, 114; **13**. 131, 153; **15**. 40, 91, 180, 214; **18**. 102, 130; **19**. 53, 147; **20**. 140;
Fodder **1**. 5, 78; **2**. 50, 95; **3**. 44; **4**. 123; **6**. 150, 176; **7**. 45, 55, 158, 184; **8**. 36; **9**. 3, 77; **12**. 98; **13**. 9, 65; **14**. 73, 85, 149; **16-17**. 26, 147; **18**. 1, 80; **19**. 70;
Food composition (Human nutrition) **16-17**. 37, 120; **18**. 26, 32; **19**. 203;
Food conservation and Technology **6**. 51; **8**. 55, 64; **9**. 61, 92, 159; **10**. 46, 173; **15**. 173; **16-17**. 154; **18**. 26, 32;
Food crops (include only Amylaceous & leguminous crops) **1**. 43, 128; **2**. 16, 95; **3**. 120, 130, 135; **4**. 15, 20, 93, 138, 143; **5**. 3, 7, 133; **6**. 113; **7**. 17, 98, 145, 154, 164; **8**. 3, 15, 69, 123, 196; **9**. 3, 26, 51, 53, 77, 92, 100, 105, 111, 147; **10**. 3, 15, 20, 43, 59, 140, 149; **11**. 72, 99, 110, 131, 142, 155; **12**. 10, 22, 61, 104; **13**. 43, 50, 59, 93, 99, 143; **14**. 100, 141, 149, 160, 168; **15**. 18, 33, 67, 71, 80, 100, 116, 123, 127, 153, 163, 173, 195; **16-17**. 80, 83, 113, 120, 171, 193; **18**. 9, 23, 37, 74, 158, 167, 181, 198; **19**. 5, 21, 79, 105, 110, 116, 123, 156, 161, 166, 180, 184, 191, 199, 213; **20**. 29, 49, 89, 97, 113, 118, 125, 140, 161, 198, 210, 217;
Forest Products other than wood (FPOW) **16-17**. 70; **19**. 28;
Forestry **3**. 26, 65, 88; **4**. 27; **6**. 25, 171; **7**. 63; **12**. 18, 68; **13**. 86, 147; **14**. 59; **16-17**. 3, 70, 175, 184; **18**. 63, 97, 190; **19**. 171;
Formation types **3**. 3, 88; **12**. 18, 68;
Francolin (*Francolinus bicalcaratus* L.) **20**. 44;
Frog (*Rana* Linnaeus spp.) **9**. 34; **11**. 25; **14**. 34; **15**. 209;
Fruit (generalities) **12**. 118; **20**. 89;
Fuelwood **14**. 59;

Game farming **18**. 40;
Gliricidia sepium (Jacq.) Walp. **14**. 85; **19**. 10;
Glycine max (L.) Merr. see Soybean
Goat **3**. 14; **5**. 103; **6**. 76, 150; **7**. 103, 172; **9**. 125; **12**. 29, 141; **13**. 117; **14**. 85, 115; **15**. 3, 56, 190; **16-17**. 109, 180, 201; **18**. 32, 136; **19**. 10; **20**. 109;
Gossypium hirsutum L. see Cotton
Grasshopper and locust **11**. 1; **13**. 32, 155;
Grevillea R. Br. ex J. Knight. spp. **18**. 190;
Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) **5**. 99, 147; **6**. 47; **7**. 128; **9**. 3; **11**. 131; **16-17**. 43; **18**. 164;

***H**elianthus annuus* L. see Sunflower
Helostoma temmincki Cuvier **20**. 140;
Herbicide **8**. 144; **9**. 53, 90, 100, 147; **10**. 43; **14**. 6;
Heterobranchus Geoffroy Saint-Hilaire spp. **13**. 131;
Heterotis Cuvier spp. **18**. 102, 130;
Hevea brasiliensis Wild. see Rubber
Hordeum vulgare L. see Barley
Horsegram (*Macrotyloma uniflorum* (Lam.) Verdc.) **14**. 73; **19**. 176;
Human health **1**. 136; **2**. 67, 132, 155; **3**. 29, 58; **4**. 29, 41, 43, 49, 64; **6**. 1, 64, 130; **7**. 36; **8**. 64; **9**. 42; **14**. 13; **15**. 8; **16-17**. 18; **18**. 19;
Human nutrition **1**. 78; **2**. 81, 132; **3**. 104, 140; **4**. 1; **5**. 1, 3, 11; **6**. 1, 51, 118, 124, 133; **7**. 141; **8**. 1, 55, 105, 121; **9**. 61, 145, 159; **10**. 41, 46, 111; **11**. 70; **12**. 118, 157; **13**. 1, 54, 62, 72, 87, 153; **16-17**. 21, 37, 59, 70, 120, 141, 189, 193; **18**. 26, 84, 102, 208; **19**. 56, 135, 180, 203, 213; **20**. 17, 83, 151;

***I**mperata cylindrica* (L.) Räusch. **16-17**. 141;
Inga Miller spp. **19**. 191;
Inoculation **3**. 135; **10**. 132; **11**. 151; **16-17**. 3; **18**. 63;
Insect or mite pests **9**. 92, 111; **13**. 143, 160; **14**. 45; **15**. 173; **16-17**. 43, 83, 89, 171; **18**. 55, 167; **19**. 5, 34, 49, 166, 171, 199; **20**. 125, 181, 198;
Insect or mite rearing **7**. 60; **18**. 23, 167, 208, 212, 215;
Integrated pest management **13**. 43;
Integrated system **5**. 113; **8**. 21, 90, 196; **16-17**. 212, 216; **18**. 97, 142;
"In vitro" **19**. 97;
Ipomea batatas (L.) Lam. see Sweet potato
Irrigation **2**. 60; **5**. 107; **8**. 82; **15**. 100; **19**. 79, 110, 116;

Job's tear (*Coïx lacryma-Jobi* L.) **2**. 95;

***K**alanchoe crenata* Britten **11**. 107;

Land Equivalent Retio (LER) **20**. 49;
Land tenure **12**. 50; **13**. 62, 103; **14**. 24, 118;
Leaf area index (LAI) **20**. 49;
Lemon grass (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf) **13**. 59;

Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit **10**. 132; **15**. 67; **18**. 190; **19**. 10;
Limnothrissa miodon Boulenger **15**. 91, 214;
Luciolates stappersii Boulenger **8**. 64;
Lycopercicum esculentum Mill. see Tomato

***M**acrotyloma uniflorum* (Lam.) Verdc. see Horsegram
Maize (*Zea mays* L.) **2**. 16; **3**. 130; **4**. 138; **5**. 7; **7**. 98, 145; **8**. 3, 123; **9**. 3, 26, 105, 147; **10**. 43; **11**. 131; **14**. 100; **15**. 67, 127, 153; **18**. 37, 181; **19**. 21, 116, 191;
Mangifera indica L. see Mango
Mango (*Mangifera indica* L.) **9**. 117; **20**. 89, 135;
Manihot utilissima Pohl see Cassava
Medic (*Medicago sativa* L.) **8**. 196;
Medicago sativa L. see Medic
Medicinal plants **3**. 29, 58; **4**. 100; **16-17**. 70;
Meetings **1**. 28, 111, 154; **2**. 74, 111, 157; **3**. 35, 73, 112; **4**. 31, 80, 132;
Meloidogyne mayaguensis Rammah & Hirschmann **15**. 109;
Microthrissa congica Regan **19**. 53;
Millet (*Pennisetum typhoïdes* (Burm. F.) Stapf & C. Hubbard) **9**. 3, 92;
Minilivestock **6**. 21; **7**. 141; **8**. 94; **9**. 11, 34, 58; **10**. 155, 160; **11**. 25, 91; **12**. 41; **13**. 123; **16-17**. 29, 212; **19**. 194;
Mononychellus tanajoa Bondar **13**. 43; **19**. 166; **20**. 125;
Mucuna pruriens (L.) DC (= *Stizolobium aterrimum* Piper & Tracy) **16-17**. 141; **20**. 165;
Musa L. spp. see Banana
Musk melon (*Cucumis melo* L.) **9**. 23; **12**. 87; **14**. 106;
Mycorhizae **10**. 132; **11**. 151; **16-17**. 3, 161; **18**. 63; **20**. 104;
Mycosphaerella fijiensis **15**. 136;
Myocastor coypus Molina **16-17**. 212;
Natural resources management **1**. 23; **2**. 56, 150; **3**. 71, 88, 140; **6**. 178; **8**. 135, 185; **10**. 163; **12**. 18, 50, 63, 68; **14**. 24, 153; **15**. 49; **16-17**. 59, 70; **18**. 84, 112; **19**. 28, 171; **20**. 44;
Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) **10**. 89;

***N**icotiana tabacum* L. see Tobacco
Niebe (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)= Cowpea **4**. 143; **9**. 77, 100, 111; **12**. 10; **13**. 59, 143; **15**. 195; **16-17**. 83; **18**. 158; **19**. 156, 184, 199; **20**. 49;

***O**cimum basilicum* L. see Basil
Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) **6**. 37; **9**. 105;
Okoume (*Aucoumea klaineana* Pierre) **20**. 104;
Onion **11**. 54;
Opuntia ficus indica (L.) Miller **8**. 36;
Oreochromis niloticus Linnaeus (ex *Tilapia nilotica*) **2**. 19; **3**. 93; **6**. 51; **9**. 69; **10**. 114; **13**. 131; **15**. 180; **18**. 102, 130; **19**. 147; **20**. 140;
Oryza sativa L. see Rice

Parasitology **6**. 1; **14**. 4, 13, 35, 129; **15**. 132, 151; **16-17**. 18, 197; **19**. 34, 65;
Pasture (agrosto-, bromatology) **4**. 123;
Pea (*Pisum sativum* L.) **9**. 51; **19**. 79;
Penaeus Fabricius spp. see Shrimp
Pennisetum clandestinum Hochst. ex Chiov. **7**. 55;
Pennisetum typhoïdes (Burm. F.) Stapf & C. Hubbard see Millet
Persea americana Mill. see Avocado **20**. 135;
Pharmacopoeia **3**. 14, 29, 58; **9**. 169; **16-17**. 70;
Phaseolus vulgaris L. see Common bean
Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero **13**. 43; **16-17**. 171;
Phoenix dactylifera L. see Date
Phthorimaea operculella Zel. **18**. 23;
Phytolacca dodecandra l'Hérit. **5**. 63;
Phytophtora capsii **4**. 15; **6**. 16;
Phytophtora katsurae **16-17**. 150;
Piliostigma reticulatum (DC.) Hochst. **14**. 149;
Pig **1**. 52, 106; **2**. 82; **3**. 51; **5**. 78; **6**. 99; **8**. 31, 44; **15**. 40; **18**. 161; **19**. 101;
Pigeon pea *(Cajanus cajan* (L.) Huth) **14**. 149; **18**. 158;
Pinus L. spp. **16-17**. 184; **18**. 190;
Pistia stratiotes L. **15**. 51;
Pisum sativum L. see Pea
Plant pathology **1**. 21, 39; **2**. 123, 138; **3**. 41, 83, 130, 135; **4**. 130, 138, 143; **5**. 57, 63, 94; **6**. 16; **7**. 128; **9**. 51, 111; **10**. 15, 89; **11**. 7, 50, 87; **12**. 10, 22, 43, 104, 131, 145; **13**. 43, 93, 99, 143; **14**. 45; **15**. 10, 33, 80, 109, 136, 186; **16-17**. 80, 89, 130, 150, 171; **18**. 23, 158, 167; **19**. 5, 34, 70, 156, 166, 206; **20**. 109, 125, 135, 198;
Plant physiology **14**. 54; **15**. 136; **16-17**. 109; **18**. 198; **19**. 116, 191; **20**. 97;
Plant production - agricultural technics **4**. 93, 143; **5**. 63; **7**. 133, 167, 184; **8**. 159; **9**. 100, 117, 129; **10**. 15, 20, 43, 140; **11**. 11, 125, 147, 163; **12**. 61, 95, 134; **13**. 3, 9, 34, 50, 87, 109, 147; **14**. 17, 54, 73, 106, 160, 168; **15**. 61, 67, 127, 186, 195, 203; **16-17**. 8, 51, 70, 80, 83, 89, 93, 97, 109, 113, 130, 141, 147, 150, 193, 207; **18**. 9, 18, 26, 37, 49, 55, 63, 89, 148, 181, 198; **19**. 70, 105, 110, 166, 171, 180, 184; **20**. 4, 29, 49, 161, 170, 180, 203, 210, 217;
Plant selection **1**. 128; **2**. 95; **3**. 54; **7**. 63; **11**. 72; **13**. 50, 93; **14**. 100, 141; **15**. 18, 37, 71, 136; **16-17**. 97; **18**. 44, 203; **19**. 5, 37, 127, 188, 210; **20**. 156;
Plasmodium falsiparum **14**. 13;
Pomacea spp. (*Pila* spp.) **9**. 11, 58; **15**. 40; **16-17**. 59;
"Post projects" **6**. 137; **8**. 53;
Potato (*Solanum tuberosum* L.) **3**. 120; **10**. 15; **11**. 142, 155; **12**. 61; **13**. 99; **18**. 23, 167; **19**. 110; **20**. 113;
Poultry **4**. 97; **5**. 86, 124, 165; **6**. 21, 37, 91; **7**. 87, 109; **8**. 19, 44, 89, 147, 165; **9**. 11, 58, 86, 181; **10**. 93, 103; **11**. 3, 107; **12**. 3; **13**. 22, 135; **14**. 4, 67; **15**. 40, 151; **16-17**. 197; **18**. 118, 122, 212, 215; **19**. 61, 123; **20**. 10, 187;

Processing **6**. 51; **15**. 173; **19**. 90; **20**. 83, 118;
Products of animal origin **1**. 18; **16-17**. 201; **20**. 83;
Prosopis juliflora D.C. **3**. 26;
Pseudotheraptus devastans Dist. **12**. 104;
Psophocarpus tetragonolobus (L.) D.C. see Winged bean

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) **18**. 198;

Rabbit **6**. 176; **7**. 31; **14**. 165; **15**. 22; **20**. 165, 176;
Racosperma auriculiforme (A. Cunn. ex Benth.) Pedley **6**. 171; **16-17**. 3; **18**. 63;
Rana Linnaeus spp. see Frog
Ranching systems **3**. 44; **6**. 178; **8**. 59, 175; **9**. 30, 125; **13**. 65, 164; **16-17**. 180; **18**. 142;
Rapeseed (*Brassica napus* L.) **18**. 74;
Raphia Pal. spp. **18**. 26;
Rauvolfia vomitoria Afzel. **4**. 100;
Red peper (*Capsicum annuum* L.) **19**. 37; **20**. 4;
Research & Development **1**. 23, 25, 47; **2**. 1, 26, 41, 81, 99, 106, 132, 150, 151; **3**. 1, 65, 71, 81, 88, 104, 121, 135, 145; **4**. 41, 147; **5**. 1, 19, 31, 34, 45, 65, 69, 73, 86, 103, 107; **6**. 1, 45, 76, 107, 118, 124, 137, 156, 178; **7**. 110, 180; **8**. 90, 135, 142, 144, 157, 185; **9**. 1, 38, 49, 97, 114, 122, 174; **10**. 27, 41, 64, 111, 115, 155, 163; **11**. 41, 74, 76, 85, 103, 107, 159; **12**. 50, 63, 68, 75, 85, 109, 124, 155; **13**. 25, 34, 164; **14**. 24, 34, 37, 77, 100, 118, 134, 141, 153; **15**. 49, 51, 161; **16-17**. 70, 130, 197; **18**. 9, 84, 112, 142, 215; **20**. 37;
Retting **20**. 118;
Rhipicephalus appendiculatus Neumann **12**. 131; **19**. 34; **20**. 109;
Rhizobium spp. **3**. 135; **9**. 6; **10**. 132; **11**. 151; **16-17**. 3;
Rice (*Oryza sativa* L.) **1**. 128; **7**. 154; **9**. 105; **10**. 3; **11**. 110; **12**. 22; **13**. 93, 143; **14**. 141; **15**. 100, 163; **18**. 9; **19**. 161, 180; **20**. 97, 140, 198;
Ricinus communis L. see Castor bean
Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) **18**. 203;
Rosmarinus officinalis L. see Rosemary
Rotifere (*Brachionus calyciflorus* Pallas) **9**. 173;
Rubber (*Hevea brasiliensis* (Wild. ex Adr. De Juss.) Muell. Arg.) **14**. 54; **19**. 1, 194;
Rural development **2**. 41, 99, 141; **3**. 33, 71, 109; **4**. 3, 27, 41, 59, 64, 67, 81, 83, 109, 151; **5**. 34, 69, 73, 85, 107; **6**. 73, 107, 126, 153, 156; **7**. 1, 76, 137, 180, 186; **8**. 47, 53, 112; **9**. 30, 49, 86, 97, 114, 155, 159, 164; **10**. 7, 33, 81; **11**. 11, 74, 76, 115, 122; **12**. 1, 75, 114, 129, 152, 162; **13**. 34, 62, 87, 117, 164; **14**. 17, 24, 37, 118; **15**. 49, 56, 123; **16-17**. 29, 130, 201; **18**. 9, 97, 142, 181, 190; **19**. 141, 180, 206;
Rural engineering **1**. 59, 142; **2**. 3, 60, 91; **4**. 3, 83; **6**. 41, 60; **7**. 180; **8**. 142; **9**. 90, 134; **12**. 162; **16-17**. 154; **20**. 4;

***S**accharum officinarum* L. see Sugar cane
Safou (*Dacryodes edulis* (G. Don f.) H.J.Lam.) **9**. 61; **16-17**. 37;
Sapote (*Casimiroa edulis* Llave & Lex.) **3**. 28;
Scymnus couturieri Chazeau **16-17**. 171;
Seed production or conservation **13**. 59; **16-17**. 207; **19**. 176, 199; **20**. 170;
Septoria tritici **15**. 33;
Sesame (*Sesamum indicum* L.) **19**. 127; **20**. 156;
Sesamum indicum L. see Sesame
Shea tree (*Vitellaria paradoxa* Gaertner f.) **12**. 114;
Sheep **6**. 76, 139, 150; **7**. 132, 172; **8**. 27, 74; **9**. 125, 151, 177; **12**. 29, 98; **13**. 117, 139; **14**. 115, 149; **15**. 105, 163, 177; **16-17**. 15, 18, 26, 64, 180, 201; **18**. 74, 126, 164, 171, 177; **20**. 70;
Shrimp (*Penaeus* Fabricius spp.) **7**. 46;
Silkworm (*Bombyx mori* L.) **8**.94; **10**. 160; **14**. 30; **16-17**. 29;
Sitophilus oryzae L. **13**. 143;
Snail **8**. 121; **9**. 11, 58; **11**. 91; **15**. 40, 84, 217; **16-17**. 59, 127; **19**. 194; **20**. 17, 83;
Sociology **3**. 121, 150; **4**. 1, 64; **5**. 11, 137; **7**. 125, 137, 186; **8**. 1, 21, 47, 53, 59, 112, 189; **9**. 49, 69, 97, 114, 159; **10**. 33, 41, 81, 163; **11**. 11, 76, 115; **12**. 18, 27, 33; **13**. 34, 62, 103; **14**. 24, 118; **15**. 49, 74, 161; **18**. 142; **19**. 213;
Soil science **1**. 14; **4**. 67, 143; **5**. 137; **7**. 3, 90, 98; **8**. 3, 123, 128, 175; **9**. 14, 81, 174; **10**. 7, 20, 27, 61, 140; **11**. 20, 61, 131, 136, 142, 163; **12**. 6; **13**. 25, 147; **15**. 67, 74, 116, 169; **16-17**. 8; **18**. 107; **19**. 79; **20**. 29, 58, 76, 97;
Solanum tuberosum L. see Potato
Solar energy **1**. 142; **9**. 61; **16-17**. 154;
Sorghum (*Sorghum Moench.* spp.) **9**. 3; **10**. 43, 140; **12**. 10; **20**. 217;
Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) **9**. 6; **12**. 134; **18**. 49, 74; **19**. 203;
Spice plants **3**. 29; **4**. 15; **6**. 16;
Stolothrissa tanganicae Regan **8**. 64; **10**. 46;
Stylosanthes guianensis (Aublet) Sw. **2**. 50;
Sugar beat (*Beta vulgaris* L.) **16-17**. 51;
Sugar cane (*Saccharum officinarum* L.) **16-17**. 8;
Sunflower (*Helianthus annuus* L.) **1**. 105;
Sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) **11**. 72; **12**. 61; **19**. 5; **20**. 89;

***T**agetes minuta L.* **15**. 8;
Tamarindus indica L. **19**. 43;
Tephrosia vogelii Hook **18**. 158;
Termite **9**. 181; **20**. 10, 76;
Tetradenia riparia (Hoechst) Codd **12**. 131;
Tetranychus urticae Koch **18**. 167;
Theobroma cacao L. see Cocoa
Thryonomys swinderianus Temminck **2**. 56; **13**. 123;
Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) **12**. 131; **13**. 59;
Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) **2**. 3; **3**. 54; **11**. 43, 87; **12**. 95; **15**. 109, 127; **16-17**. 89; **20**. 181;
Transfer of information **4**. 121; **5**. 129; **10**. 125; **12**. 129; **13**. 129;

Tridax procumbens L. **19**. 70;
Triticum L. spp. see Wheat
Trypanosoma vivax **14**. 35;
Tsetse flies **4**. 29, 112; **5**. 34, 65; **7**. 60; **8**. 40; **9**. 42; **18**. 58;

Urban agriculture **20**. 89;

Vegetables **3**. 130; **5**. 57, 94; **8**. 128; **9**. 129, 138; **10**. 89; **11**. 50, 91; **12**. 118; **15**. 61; **20**. 89;
Veterinary medicine/Animal health **1**. 10, 18, 52, 103, 136; **2**. 44, 82, 127, 138; **3**. 14; **4**. 29, 41, 97, 112; **5**. 34, 65, 69, 78, 124; **6**. 1, 13, 79, 91, 127, 139; **7**. 172; **8**. 19, 27, 40, 78, 99, 142, 147; **9**. 42, 86, 169, 177; **10**. 55, 64, 129; **11**. 67, 103, 107; **12**. 1, 48, 131, 155; **13**. 19, 22, 139; **14**. 4, 35, 129, 165; **15**. 22, 27, 132, 151, 190; **16-17**. 18, 197; **18**. 58, 126, 161; **19**. 34, 65; **20**. 23, 109;
Vicia faba L. see Broad bean
Vigna unguiculata (L.) Walp. see Niebe
Vitellaria paradoxa Gaertner f. (*Butyrospermum parkii*) see Shea tree

Water quality **14**. 94; **15**. 180; **18**. 130; **20**. 140;
Watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) **11**. 70;
Weed **9**. 77; **18**. 148;
Wheat (*Triticum* L. spp.) **6**. 113; **7**. 17; **8**. 196; **9**. 53; **13**. 50; **14**. 160; **15**. 18, 33, 71, 80, 116; **16-17**. 113; **20**. 210;
Wildlife **1**. 23; **2**. 150; **3**. 71, 88, 140; **8**. 135; **10**. 163; **12**. 63; **15**. 141; **18**. 40, 84, 112; **20**. 44;
Winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) D.C.) **3**. 135; **4**. 93; **5**. 3; **14**. 168;

***Z**ea mays* L. see Maize
Zizyphus mauritiana Lam. **16-17**. 109; **19**. 43;

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

L'index «sujets» du numéro spécial constitue l'ébauche du thésaurus des mots clés à utiliser pour situer le manuscrit. Il est ouvert à de nouveaux mots clés dans des domaines peu ou pas abordés jusqu'ici; à cet effet, les mots proposés devront être soulignés afin de les intégrer au thésaurus en cas d'acceptation.

EDITORIAL GUIDELINES

The subject index of this special issue provides a list of keywords for use by contributors to facilitate the cross-referencing of articles. Additional keywords relating to contributions on subjects which have been rarely or not previously published will be incorporated into the list as decided by the editors. Authors are asked to underline any keyword not found in the present list to facilitate its' inclusion.

INSTRUCTIES VOOR DE AUTEURS

De index van onderwerpen van het speciaal nummer is een aanzet tot een thesaurus van sleutelwoorden die door de auteurs kan gebruikt worden om hun bijdrage te situeren. Hij staat open voor nieuwe sleutelwoorden in die domeinen die tot hier toe weinig of niet aan bod kwamen. De auteurs dienen deze sleutelwoorden te onderstrepen opdat ze eventueel kunnen toegevoegd worden aan de thesaurus.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

El index «tema» del número especial constituye la base del tesauro de palabras claves a utilizar para situarlo en el manuscrito. Esta abierto a nuevas palabras claves dentro de los temas poco o sin abordar justo aqui; a este efecto, las palabras propuestas deberán estar subrayadas a fin de integrarlas en el tesauro en caso de aceptación.

ARTICLES ORIGINAUX | OORSPRONKELIJKE ARTIKELS

ORIGINAL ARTICLES | ARTICULOS ORIGINALES

Vingt ans déjà

F. Maes*

Résumé

Ce texte traite de l'évolution du périodique, de l'origine géographique des écrits publiés et des langues utilisées. L'intérêt des auteurs est analysé; certains aspects de cette analyse font l'objet d'une attention particulière de la part de cinq chercheurs avisés.

Summary

This section assesses the major developments of the periodic, over time, the contents and presentation, the countries from which contributions were received, and the original language in which contributions were written. Articles were reviewed to establish the subject matter priorities of contributors and five subject matter specialists consulted in respect of some conclusions arising from this review.

Resumen

Este texto trata de la evolución del periódico, del origen geográfico de los escritos publicados y de los idiomas utilizados. El interés de los autores es analizado; ciertos aspectos de este analisis fueron objetos de una atención particular por parte de cinco investigadores seleccionados.

Introduction

Trois mille pages, mille cent collaborateurs, six cents articles (hors comptes rendus divers), deux mille cinq cents abonnements (maximum possible actuellement), vingt ans d'existence, telle est, en quelques chiffres, l'envergure de TROPICULTURA.

Profitons de cet anniversaire, avec un peu de retard, pour mieux connaître ce périodique de développement rural outre-mer, jeune et fringant. Vouloir en faire une radioscopie serait sans doute présomptueux. Limitons-nous à l'examiner sous différentes facettes afin d'en tirer des indications utiles à son épanouissement; elles apparaîtront en filigrane dans ce texte qui traitera, entre autres:

- de l'évolution générale et de l'organisation du périodique,
- de l'origine géographique des écrits et de la diffusion de l'information,
- de l'utilisation des langues,
- des auteurs et
- de leur intérêt, selon le domaine d'investigation.

Dans les limites de l'espace disponible, certaines conclusions nous conduiront, grâce à la collaboration de diverses personnalités, à mettre en valeur l'un ou l'autre aspect de cette étude ou, *a contrario*, à développer certains sujets trop rarement abordés par les auteurs.

1. Evolution et organisation du périodique

1.1. Considérations générales

L'enthousiasme débordant des initiateurs du Projet, l'imagination galopante des chevilles ouvrières, la propension à satisfaire les nombreuses idées créatrices intéressantes, l'euphorie dans l'attente de ce nouveau-né tant espéré et enfin annoncé, ont créé cette ambiance féconde et particulière qui a baigné l'avènement de TROPICULTURA et ses premiers balbutiements.

1.1.a. Etapes organisationnelles

Au départ, une dizaine de rubriques alimentaient le périodique. Elles allaient des éditoriaux et articles originaux aux interviews de coopérants en passant par des comptes rendus, des annonces de réunions, du courrier de lecteurs, des messages ou des nouvelles; elles présentaient des projets, des livres récemment édités et des thèses défendues dans telle ou telle université; un index annuel clôturait chaque exercice.

Ce développement tous azimuts est malheureusement papyrivore et difficile à maîtriser; il ne laisse en fait à l'objet même du périodique qu'un espace restreint (Tableau 1). Bien sûr, les articles porteurs d'expérimentation ou de technologie n'étaient pas encore assez nombreux, ni prêts à satisfaire les besoins de l'édition. Le profil «bigarré» des cinq premières années est présenté dans le tableau 1.

*Ingénieur agronome des régions tropicales (à la retraite) Agri-Overseas.

Tableau 1: Importance des rubriques (en %) entre 1983 et 1987
Table 1: Heading importance (%) between 1983 and 1987
Tabla 1: Importancia de las rúbricas (en %) entre 1983 y 1987

Année	Volume	Nombre de pages	Articles originaux	Edito, biblio, Index	Autres (*)
1983	1	164	62,8	10,4	26,8
1984	2	168	44,0	9,5	46,5
1985	3	160	53,1	11,9	35,0
1986	4	168	48,2	12,5	39,3
1987	5	160	41,9	11,3	46,8
Equivalence en nombre de pages			82,0 ± 12,2	18,2 ± 1,7	64,6 ± 11,3 (*)

(*) Interviews, comptes rendus et annonces diverses.

Ces valeurs, transposées en nombre moyen de pages, soulignent mieux les fluctuations à l'intérieur des catégories de rubriques.

Un tournant s'est opéré en 1988; il en a résulté:

- la suppression des rubriques secondaires et,
- l'instauration d'une rubrique «notes techniques (NT)» qui, comme les articles originaux (AO) adoptés dès le départ, constituera l'ossature future de TROPICULTURA.

Les éditoriaux, les notices bibliographiques et les index seront maintenus; certaines informations d'intérêt avéré continueront à paraître mais seront réduites au minimum nécessaire (1 à 8%, selon le volume considéré).

Le périodique prend ainsi sa structure définitive. Seul regret, les thèses dont l'objet épouse le fil conducteur de TROPICULTURA ne sont plus présentées, sans doute à cause de l'importance du travail de collecte et de collationnement que cela nécessite.

La première phase (**1**) 1983-1987, correspond à la période de lancement du périodique; TROPICULTURA se cherche, met en place une cellule de rédaction minimale (dont il y a lieu de souligner aujourd'hui la qualité de la tâche accomplie), cellule qui réalise tout le travail préparatoire à l'édition et celui de l'expédition.

La deuxième phase (**2**) s'étale sur les cinq années suivantes. Le succès attire de nouveaux auteurs; la demande dépasse l'offre, ce qui nécessite des ajustements. Ainsi, à titre d'exemple, le fascicule 4 du volume 7 comportera 80 pages, au lieu d'une quarantaine, afin de résorber une partie de l'excédent d'articles. Malheureusement, les subventions ne suivent pas, avec une régularité exemplaire, l'impulsion de la croissance et le renouvellement des conventions pose des problèmes récurrents d'ordre administratif.

Tableau 2: Variation du nombre de pages par volume (année)
Table 2: Changes in the total number of pages per volume (year)
Tabla 2: Variación del número de paginas por volumen (año)

1 (*83*)	2 (*84*)	3 (*85*)	4 (*86*)	5 (*87*)	6 (*88*)	7 (*89*)	8 (*90*)	9 (*91*)	10 (*92*)
164	168	160	168	160	184	204	208	196	164
* …… **1** ……** …… **2** ……									
11 (*93*)	12 *94*)	13 (*95*)	14 (*96*)	15 (*97*)	16/17 (*98/99*)	18 (*00*)	19 (*01*)	20 (02)	
176	176	176	176	224	224	224	224	224	
*** …… **3a** ……*** …… **3b** ……									

Le périodique évoluera selon ce canevas au cours de la troisième étape (de 1992-93 à ce jour) qui sera celle de son entrée définitive dans le monde de l'information et celle de sa consolidation.

1.1.b. Phases de croissance

A ces trois étapes correspondent assez fidèlement les trois phases de croissance du périodique; elles apparaissent dans le tableau 2 qui donne l'accroissement du nombre de pages par volume au fil du temps.

La troisième phase se déroule en deux temps; c'est d'abord celle de la stabilisation (**3a**) puis celle de la croissance de capacité (**3b**) passant de 176 à 224 pages soit l'équivalent d'un fascicule supplémentaire par an.

Pour franchir ces différentes phases, deux capitaines ont tenu la barre. Le premier est J. Hardouin, professeur émérite et vétérinaire de son état, mais surtout homme de terrain patenté; il a compris, avant bien d'autres, l'intérêt des élevages non conventionnels et l'importance que revêt tout levier fourni à l'économie

de subsistance ou à l'économie informelle suburbaine. Fort de ces qualités, il a assuré la mise à l'eau du navire, les manœuvres de sortie de la rade et de l'affrontement au milieu naturel (édition-subvention). Il s'est acquitté de ces responsabilités avec succès et enthousiasme.

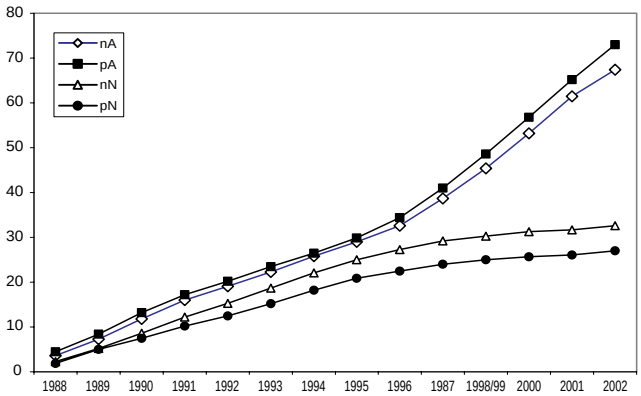
L'âge aidant, la barre de la rédaction a été confiée à un deuxième capitaine, G. Mergeai, professeur et homme de terrain lui aussi. C'est avec dextérité et surtout une vision claire du cap à suivre qu'il a accompli les premières manœuvres en haute mer; au port, il a accru le tonnage du navire et veillé de près à la qualité de la cargaison, quelle qu'en soit son origine.

1.2. Articles originaux et notes techniques

Les mamelles nourricières de TROPICULTURA sont les articles originaux (AO) et les notes techniques (NT). Une analyse de l'évolution comparée de ces écrits n'est possible qu'à partir de 1988, année de parution des premières NT.

Un examen superficiel de quelques données moyennes globales montre qu'à chaque NT publiée correspondent 2,1 AO et qu'une page de NT est compensée par 2,7 pages d'AO. Ces chiffres laissent supposer que l'importance accordée aux articles originaux qui relatent l'expérimentation rigoureuse de terrain est plus marquée que celle dévolue aux notes techniques qui, elles, résultent souvent d'un constat lors d'essais sur le terrain.

Examinons de plus près l'évolution de ces deux rubriques (A= articles originaux; N= notes techniques), tant en nombre d'écrits (n) qu'en nombre de pages (p) qui leur sont annuellement consacrées. Le graphique 1 montre cette évolution; les données y sont exprimées en valeurs cumulées, traduites en %.



Graphique 1: Comparaison entre l'évolution des AO et NT en nombre d'articles et de pages (valeur en %).
Figure 1: Comparative change in AO and NT based on number of articles and pages published (in percent).
Grafico 1: Comparación entre la evolución de las AO y NT en número de articulos y paginas (valores en %).

Par leur répartition dans le temps, mais avec un temps de retard dû à la création plus récente de la rubrique NT, ces courbes indiquent une évolution en trois phases, similaire à celle observée ci-avant lors de l'examen des étapes organisationnelles et des phases de croissance du périodique.

Au cours de la période 1988-1991, l'évolution des deux rubriques est très proche; la deuxième période (1992-1996) se marque par une amorce de croissance positive plus soutenue pour les AO, mouvement qui s'accentue encore durant la dernière période aussi bien pour ce qui est du nombre de pages que du nombre d'articles; en fait, durant cette période, TROPICULTURA a digéré l'afflux d'AO réceptionnés avec, pour conséquence, une stagnation de l'allure des courbes de croissance des NT, voire son extinction provisoire.

Une seconde constatation mérite d'être notée, à savoir l'inversion de la prépondérance du nombre de pages *vs* nombre d'écrits selon la rubrique considérée. En d'autres termes, les AO ont tendance à devenir de plus en plus longs et, inversement, les NT de plus en plus courts.

En fait, quelle est la longueur moyenne de ces deux types d'écrits au cours des trois périodes observées? Les AO couvrent 5,03 ± 0,50 pages, les NT ne nécessitant que 3,83 ± 0,86 pages. Pour la petite information, retenons qu'une page publiée dans TROPICULTURA (hors graphiques ou illustrations et suivant les instructions données aux auteurs) correspond à environ 4 pages dactylographiées.

1.3. Editoriaux

Ces articles de réflexion, présentés parfois sous forme de lettre ou de tribune, ont préfacé de manière régulière chaque fascicule jusqu'en 1995, mais, malheureusement de manière plus relaxe, par après, les auteurs à vocation éditorialiste se faisant de plus en plus rares.

Ils ont proposé des idées avant-gardistes, des orientations nouvelles de coopération qui embrayent sur les réalités du terrain, une meilleure connaissance, dans les pays assistés, de l'homme, de sa culture et de ses besoins, ces maillons essentiels du développement durable, pour ne pas «stocker l'eau dans un panier percé». Ils ont insisté sur l'importance d'une information bien formulée, adaptée aux besoins et atteignant un large éventail de lecteurs (saluons au passage TROPICULTURA); ils ont souligné l'intérêt de la poursuite d'une recherche universitaire européenne épaulant la recherche universitaire locale encore fragile et dispersée, prônant une meilleure vision des problèmes du monde tropical, ils ont …., ils ont ….

Une relecture de ces éditoriaux, mieux, une imprégnation des lecteurs par leur contenu, éviterait moultes tergiversations ou autres pertes de temps et d'argent et inciterait à une formulation plus judicieuse de nombreux projets.

1.4. Présentation

Ce petit coup d'œil sur la présentation se limitera aux quatre pages de couverture.

La page de garde, du premier volume (1983) jusqu'au volume **5**(4) de 1987, a été réservée au sommaire du fascicule en langue française, la dernière page de

couverture étant consacrée au «contents», cette dernière disposition sera maintenue tout au long des 20 volumes pris en considération. Sur la première page, les titres des rubriques étaient présentés en français, néerlandais et espagnol.

A partir du volume **6** (1987), jusques et y compris le volume **19** (2001), la page de garde sera agrémentée d'une illustration, en noir et blanc, spécifique à chaque fascicule, le sommaire étant décalé en deuxième page. A partir du volume **20** (2002), la page de garde présentera une illustration quadrichrome, spécifique à chaque volume.

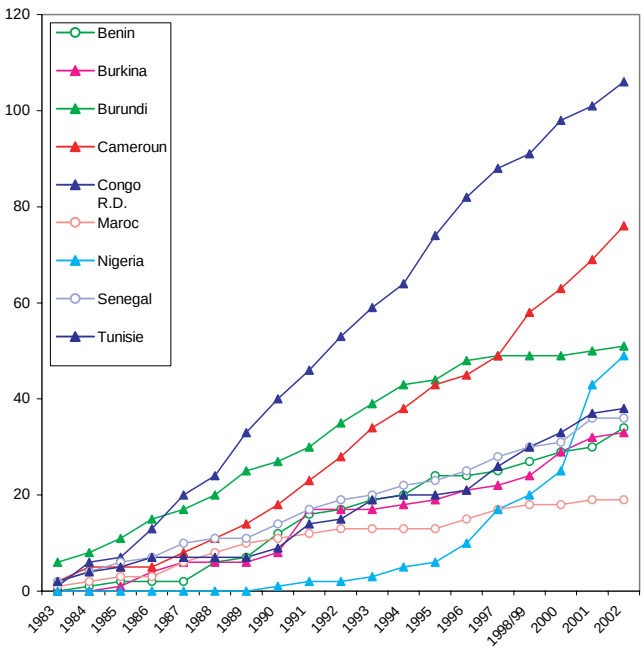
Le volume **6** présentera d'autres nouveautés (maintenues dans les volumes suivants): la traduction bilingue (Nl, E) de chaque titre d'articles du sommaire français et une page 3 réservée aux instructions à destination des auteurs ainsi qu'aux coordonnées de TROPICULTURA. Vu l'importance de ces informations, cette page sera attribuée alternativement, selon le fascicule de chaque volume, à la version française, anglaise, néerlandaise ou espagnole du texte proposé.

2. Origine géographique des écrits proposés et diffusion de l'information

2.1. Origine géographique des écrits

Les expériences relatées et les technicités décrites trouvent, à 91% des cas, leur origine sur le sol africain, la part de l'Asie est réduite à un peu moins de 5% tandis que celle des Amériques tourne autour des 3%.

Le graphique 2 donne, pour les principaux pays africains intervenants, l'évolution du nombre d'articles parus entre 1983 et 2002; les données reprises sont des valeurs cumulées.



Graphique 2: Evolution cumulée du nombre d'écrits selon le pays africain de provenance.
Figure 2: Cumulative change in the number of articles published by African country.
Grafico 2: Evolución acumulada del número de escritos según el país africano de procedencia.

Cette part africaine importante est due pour 76% à l'Afrique centrale et à l'Afrique occidentale et, dans une moindre mesure, au Maghreb. Si l'on ne tient pas compte de ces régions africaines, le reste de l'Afrique représente encore 63% de l'intérêt, pour 21% à l'Asie et 16% aux Amériques.

On constate aisément (Graphique 2) l'intérêt soulevé en République Démocratique du Congo (plus d'une centaine d'écrits), au Cameroun (76 articles) et au Burundi (51 manuscrits publiés). Un groupe de pays d'Afrique occidentale (Sénégal, Bénin, Burkina Faso) encadrés par deux pays maghrébins (Tunisie et Maroc) se positionne plus qu'honorablement. Certains pays, porteurs d'informations, ont dû, pour des raisons d'instabilité, cesser leur collaboration mais, d'autres, comme la Côte d'Ivoire ou le Mali, se sont appliqués, de manière assidue, à fournir des notes et des articles intéressants.

La vedette, depuis 1989, est sans conteste le Nigeria qui, avec près de 50 interventions en une bonne douzaine d'années, prend un essor enviable. Il est souhaitable que d'autres pays ou régions du monde tropical suivent semblable évolution.

Il coule de source que lorsque TROPICULTURA sera régulièrement alimenté par des articles en espagnol, son audience dans les pays sud-américains s'éveillera. La traduction des légendes de tableaux ou de graphiques, en plus de celle des titres d'articles, adoptée en 1989, pourrait encourager cette ouverture déjà initiée grâce à quelques écrits (épars) venus de Colombie, du Pérou et du Mexique. Pour ce qui est de l'Asie, seules les Philippines font actuellement l'objet d'un intérêt certes encore mitigé.

Dans l'éditorial du volume **15**(1), G. Mergeai écrivait «On peut considérer à présent que permettre aux auteurs des pays en voie de développement de faire connaître au monde leurs expériences et leurs découvertes, est devenu un des objectifs prioritaires de la revue». Poursuivons dans ce sens.

2.2. Diffusion du périodique à travers le monde

La carte de dispersion des abonnements laisse apparaître:

- un axe de diffusion NO-SE, partant du Maroc et de la Mauritanie et aboutissant en Tanzanie et en Zambie,
- une zone de concentration significative des abonnements au cœur de l'Afrique (du Cameroun au Rwanda en passant par le Gabon et les deux Congo) ainsi qu'au Bénin, et
- une région de diffusion importante en Afrique de l'Ouest (Niger, Nigeria, Côte d'Ivoire, Burkina Faso et Sénégal).

Cette aire de diffusion correspond assez bien à la localisation géographique des expérimentations, les auteurs potentiels étant, après lecture des comptes rendus d'expériences de zones voisines ou d'intérêt similaire, désireux de faire part de la leur.

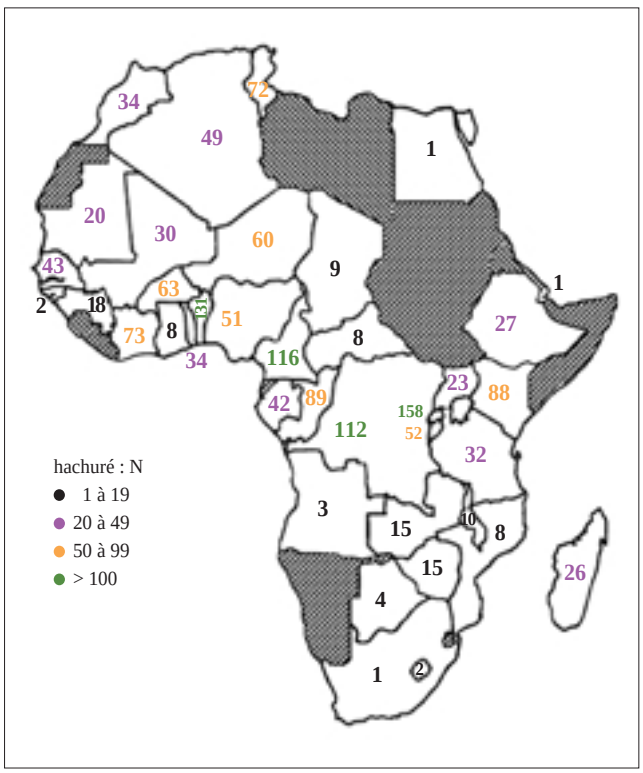
Tableau 3: Emploi des langues: évolution (valeur cumulée en %) du nombre d'écrits par tranche de 5 années de publication
Table 3: Language of publication: Cumulative change in the number of articles published by language taken at five year intervals
Tabla 3: Empleo de los idiomas: evolución en %, número de escritos por periodos de 5 años de publicación

Langues/Volumes	1 à 5	6 à 10	11 à 15	16 à 20
Anglaise	17,7	24,3	30,5	39,3
Espagnole	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,8
Française	81,0	75,1	68,9	58,9
Néerlandaise	< 1,0	< 1,0	<1,0	-

Certaines régions d'Afrique n'ont pas encore goûté aux possibilités offertes par TROPICULTURA tant dans la présentation d'expérimentations locales que dans la source d'information que constitue le périodique; il s'agit principalement de la Libye, du Soudan, de la Somalie et de l'Afrique australe.

L'Afrique, on le voit, est le plus important réservoir de lecteurs (plus de 60% des abonnements); les pays européens intéressés par la problématique du développement durable sous les tropiques, viennent en deuxième position. Parmi eux, la Belgique se place en tête, non seulement de par sa contribution financière essentielle, mais surtout pour son soutien scientifique de haute valeur.

Par ailleurs, la diffusion de TROPICULTURA a démarré aux Philippines, au Viet-Nam, au Sri Lanka et … en Chine. Elle mérite d'être encouragée dans le monde tropical hispanophone et lusophone.



Carte 1: Diffusion des abonnements à travers le continent africain.
Map 1: Distribution of the subscribers in Africa.
Mapa 1: Difusión de los afiliados a través del continente africano.

3. Utilisation des langues

3.1. Considérations générales

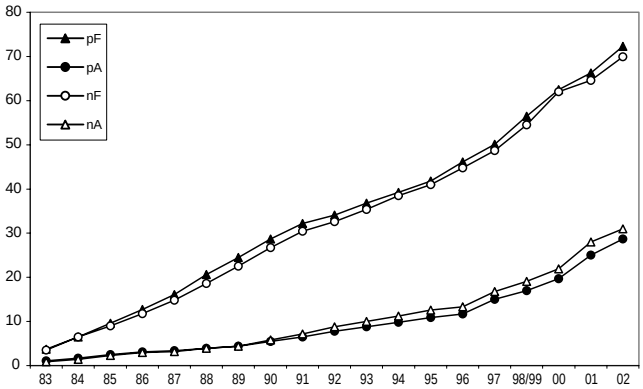
La quasi-totalité des textes présentés et publiés est rédigée soit en français, soit en anglais; à regret, une petite poignée d'écrits seulement est rédigée dans une autre langue, essentiellement l'espagnol.

Le tableau 3 donne une idée de la progression, la stagnation ou la régression de l'utilisation de ces langues au fil des volumes publiés.

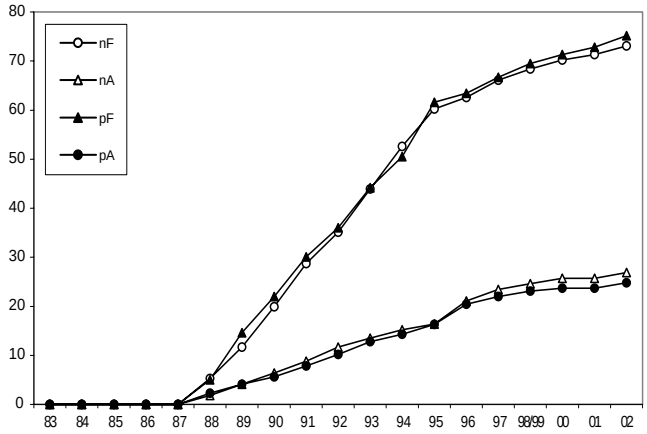
Un rapide coup d'œil à ce tableau montre la progression du nombre d'articles originaux et de notes techniques en langue anglaise, principalement durant la dernière période considérée (+ 8,8%), période correspondant à la forte poussée nigeriane. Le nombre d'écrits présentés en langue française régresse tandis que la langue espagnole se pointe, quoique très timidement. Ces constatations dénotent l'implantation de TROPICULTURA dans le monde rural anglophone et sa pénétration dans les pays hispanophones, mais aussi l'intérêt croissant de la présentation d'un résumé dans leurs langues.

3.2. Articles originaux et notes techniques

Les graphiques 3 et 4 traduisent, en valeurs cumulées présentées en %, l'évolution du nombre (n) d'articles originaux ou de notes techniques et du nombre (p) de pages correspondant dans les deux principales langues utilisées (F et A).



Graphique 3: Evolution, en %, du nombre d'articles et de pages des AO.
Figure 3: Percentage change in the numbers of articles and total pages by AO.
Grafico 3: Evolución en % del número de artículos y de paginas de AO.



Graphique 4: Evolution, en %, du nombre de notes et de pages des NT.
Figure 4: Percentage change in the number of notes and total pages by NT.
Grafico 4: Evolución en % del número de notas y de paginas de NT.

Ces graphiques méritent quelques observations.

Vu sous l'angle de la rubrique, on constate, au niveau des AO, une progression assez constante du nombre d'articles publiés. Cet accroissement est plus marqué et de façon plus constante pour les articles en langue française quoique les textes anglais prennent, depuis 1997, une part plus importante dans l'édition. Du côté des notes techniques, deux phases de croissance apparaissent; les textes français prennent, dans un premier temps, une allure ascensionnelle à 45 degrés qui fléchit quelque peu à partir de 1995. Les notes en langue anglaise ont également une évolution en deux temps mais d'allure plus modeste, on constate même, en fin d'évolution, un essoufflement, une tendance à la stagnation.

Une seconde constatation s'impose. Elle a un double aspect. Il y a, d'une part, quelle que soit la langue, un parallélisme entre l'évolution du nombre de textes publiés et le nombre de pages éditées correspondantes. Par ailleurs, il faut remarquer l'inversion de prédominance «nombre de textes (n) *vs* nombre de pages (p)' selon la langue choisie; en français (F), le nombre de pages (pF) est prépondérant tandis qu'en anglais, le nombre d'écrits (nA) a proportionnellement une croissance générale plus marquée.

4. Les auteurs

4.1. La collaboration

L'index des auteurs, par sa longueur, atteste de l'importante participation grâce à laquelle TROPICULTURA a pu assurer l'édition des vingt premiers volumes. Que chacun(e) soit ici remercié(e) pour sa participation et pour la patience manifestée dans l'attente, toujours trop longue, de la parution de *son* article.

L'établissement d'un tableau de fréquence du nombre d'auteurs collaborant à un même article fait apparaître, selon la rubrique envisagée, certaines tendances. Cette étude de fréquences est reprise, en %, dans le tableau 4 qui se limite à un maximum de 4 collaborateurs. La comptabilisation est faite par phase de croissance du périodique, toutes pour les AO et deux seulement pour les NT (ces notes n'ayant été publiées qu'à partir de 1988, d'une part, et la phase 3b étant trop peu fournie pour permettre des comparaisons, d'autre part).

Tableau 4: Importance relative (%) du nombre d'auteurs selon la rubrique et la phase de croissance
Table 4: Relative number of authors (%) by heading and growth phase
Tabla 4: Importancia relativa (%) del número de autores según la rubrica y la fase de referencia

Rubriques	Phases	Nombre de collaborateurs			
		1	2	3	4
Articles originaux	Phase 1	32,9	25,0	31,6	6,6
	Phase 2	31,6	37,8	17,3	10,2
	Phase 3a	23,8	36,1	24,1	8,3
	Phase 3b	17,6	25,0	27,1	14,2
Notes techniques	Phase 2	60,2	14,8	11,4	3,4
	Phase 3a	50,7	13,7	21,9	9,6

Il ressort de ce tableau que:

- le % d'écrits à auteur unique diminue nettement au fil du temps pour les AO et garde, pour les NT, une part prépondérante
- les manuscrits signés par 2 ou 3 auteurs sont nombreux dans le cas des AO (17 à 38% selon la phase), moins importants pour les NT (11 à 22%),
- 6 à 15% des AO et 3 à 10% des NT sont cosignés par 4 auteurs.

Au niveau des NT, les écrits comptant 5 à 7 auteurs sont occasionnels; jusqu'en 1992, il en allait de même pour les AO. Le maximum d'auteurs recensé est de 8 par écrit (2 cas dans chaque rubrique).

Cette tendance à l'accroissement du nombre de collaborateurs (8% des AO et 5% des NT ont plus de 4 auteurs) va de pair avec celle notée plus avant quant à la longueur des AO.

4.2. Du manuscrit à l'édition

Depuis le volume **7** (1989), une note infrapaginale précise les dates de réception et d'acceptation des manuscrits, la période d'édition étant enregistrée lors de l'expédition des différents fascicules ou, éventuellement, à leur réception en bibliothèque.

Une note destinée à la rédaction sera réalisée ultérieurement; elle examinera les délais moyens nécessités dans chacune des 2 étapes incontournables, à savoir celle allant de la réception à l'acceptation du manuscrit et celle menant à son édition et ce, suivant la rubrique considérée.

On peut, d'ores et déjà, avancer que:

- le nombre d'articles déposés et acceptés par TROPICULTURA correspond, à peu de choses près, à celui publié depuis 1989, tout en notant que les articles acceptés ne sont pas nécessairement ceux publiés et qu'un tampon, plus ou moins important d'articles en attente, se constitue selon la conjoncture,
- la première phase est plus rapide pour les NT que pour les AO (cela s'explique aisément de par la teneur des écrits); ceci se traduit par une acceptation à la publication, dans les douze mois, de 85% des NT et de 75% des AO,
- le délai nécessaire à la publication (seconde phase) va dans le même sens mais de manière plus lente,
- certains écrits, heureusement moins nombreux, nécessitent des délais impressionnants suite, p. ex., à des changements d'adresse non communiqués, au non renvoi de corrections demandées ou à l'envoi répété des écrits mal corrigés; ces délais fort longs peuvent déprécier la pertinence de l'écrit voire entraîner le renvoi définitif à son ou ses auteur(s).

Ces premières constatations correspondent, *grosso modo*, à celles observées pour des revues similaires.

5. Intérêt des auteurs

Au départ, l'idée d'élaborer une synthèse des informations reçues, classées en un nombre limité de dossiers, semblait séduisante. Après triage, il s'est rapidement avéré qu'une telle option ne tenait pas la route, vu la dispersion et le nombre des idées consignées dans ces informations trop brèves ou très spécifiques. Toute synthèse n'aboutirait en finale qu'à une juxtaposition des résumés des articles et notes publiés.

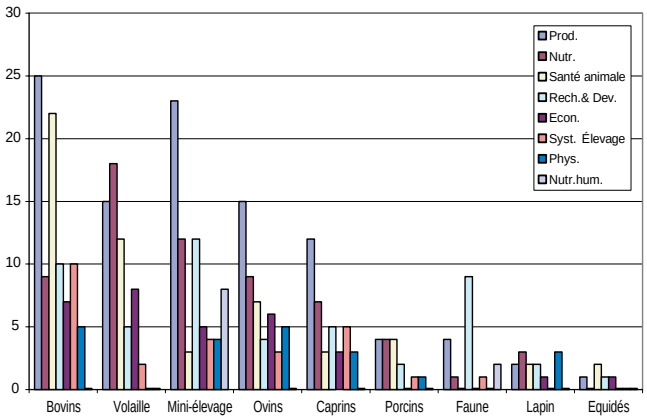
La recherche des pôles d'intérêt manifestés par les auteurs paraissait plus réaliste. L'ensemble de l'information a, dès lors, été regroupé en domaines, à leur tour, ventilés selon les champs sémantiques les plus importants qui les constituent.

Deux à trois domaines réunissent suffisamment de données que pour être traités, à savoir les types d'élevage et les groupes de cultures et, de manière moindre, la pêche et la pisciculture.

Les domaines étant définis et les champs sémantiques déterminés, il reste à décider de l'angle de lecture à adopter. La mise en valeur de l'intérêt des auteurs peut être envisagée, soit par le canal des domaines, soit via les champs sémantiques; les deux approches, pour des raisons d'édition, ne peuvent être développées concomitamment avec appui de graphiques.

5.1. Les élevages

La lecture adoptée est celle qui permet, pour chaque type d'élevage, de prendre en considération ses différents constituants. Cette option qui met l'accent sur le type d'élevage est illustrée par le graphique 5.



Graphique 5: Importance des champs sémantiques selon le type d'élevage.
Figure 5: Importance of semantic fields in respect of type of livestock.
Grafico 5: Importancia de los campos semánticos según el tipo de crianza

Il fait ressortir la part importante que revêt le gros bétail mais surtout l'intérêt suscité par les mini-élevages, voire par la faune sauvage. La place occupée par la volaille, les ovins et les caprins dans les préoccupations des auteurs est également à souligner. Les porcins, les équidés et la cuniculiculture retiennent également l'attention de certains. L'importance de chacun de ces types d'élevage se reflète dans le graphique.

La lecture peut être affinée en la faisant à partir des champs sémantiques. Les champs les plus exploités sont, par ordre d'importance décroissante, d'abord et avant tout, la production puis, la santé (principalement au niveau du gros bétail) et la nutrition (importante pour la volaille). Enfoncerait-on une porte ouverte en affirmant que cette séquence d'intérêts caractérise le type d'économie qui prévaut souvent en milieu tropical!

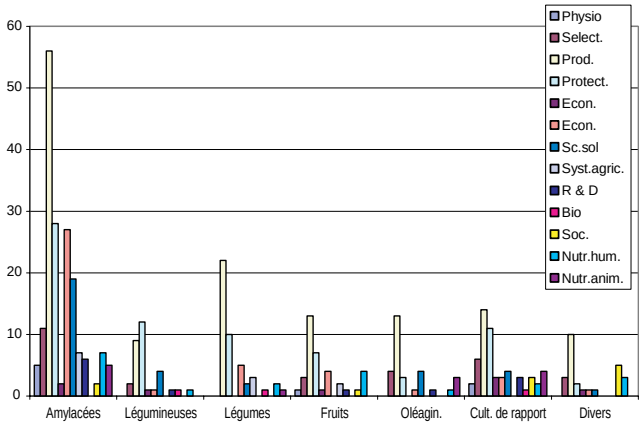
La recherche-développement et, dans une moindre mesure, la nutrition humaine, intéressent plus particulièrement les auteurs axés sur les mini-élevages et la

faune; l'aspect économique concerne plus les chercheurs du milieu péri-urbain (volaille, caprins), le système d'exploitation étant plutôt réservé aux auteurs proches du gros élevage.

Les domaines de recherche plus poussée, telle la physiologie, ne sont que timidement abordés.

5.2. Les cultures

Une lecture similaire à celle adoptée pour les types d'élevage est faite pour les grands groupes de cultures (Graphique 6). Les cultures de rapport, malgré leur importance macro-économique, ne sont pas prises séparément en considération, le nombre d'écrits les concernant étant restreint.

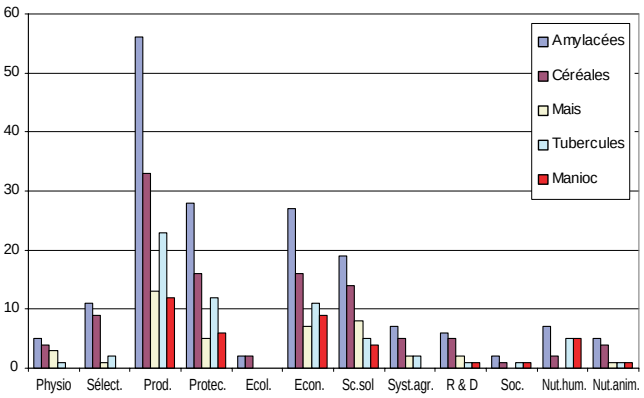


Graphique 6: Importance des champs sémantiques selon les groupes de cultures
Figure 6: Importance of semantic fields in respect of crop category.
Grafico 6: Importancia de los campos semánticos según los grupos culturales.

Le rôle prédominant joué par les cultures vivrières ou alimentaires est manifeste. Les plantes amylacées retiennent essentiellement l'attention des auteurs; les fruits, les légumes et les légumineuses alimentaires viennent ensuite; l'importance réservée aux oléagineux est pour le moins timide.

Lu sous l'angle des champs sémantiques, ce graphique fait surtout apparaître l'intérêt suscité par la production et par la protection des cultures. Le rôle du substrat et l'aspect nutritionnel humain, voire animal, reviennent assez régulièrement en surface. Comme pour les élevages, mais avec leurs spécificités et de manière moins pesante, les groupes de cultures intéressent les auteurs sous les aspects propres à une économie de subsistance. Ici, la sélection est effleurée, la recherche-développement et la physiologie sont approchées avec parcimonie, la biologie, l'écologie et la sociologie sont mentionnées.

Vu le grand intérêt que présentent les plantes amylacées, il a semblé utile d'en analyser rapidement les composantes (céréales, tubercules) et, en elles, le poids représenté par la principale culture (maïs, manioc).



Graphique 7: Importance des cultures amylacées selon les champs sémantiques.
Figure 7: Importance of starchy crops in respect of semantic fields.
Grafico 7: Importancia de los cultivos de Amiláceas según los campos semánticos.

Le graphique 7 propose une lecture sous l'angle des champs sémantiques. Il en ressort immédiatement l'intérêt présenté par l'aspect 'production' et les facteurs qui le sous-tendent, à savoir la protection des cultures et la qualité du substrat. Le point de vue 'économie' est pris en compte; les autres aspects retiennent une certaine attention, hormis l'écologie et la sociologie (pourtant culturellement importante) qui sont peu traitées.

Les céréales semblent être plus attirantes que les tubercules sauf dans le domaine de la nutrition humaine. Le manioc est relativement plus étudié que le maïs sous les aspects économiques et phytosanitaires.

5.3. Pêche et pisciculture

La pisciculture et la pêche sont traitées au travers d'une trentaine d'articles de qualité. Dans un premier temps (volumes **1** à **9**), ils abordent des thèmes généraux relatifs à

- l'observation de situations nationales ou régionales,
- la recherche piscicole,
- l'intégration de la production piscicole,
- l'établissement de plans de développement.

Cette orientation vers la recherche et le développement est émaillée de quelques notes originales au sujet de la «vedette» des poissons tropicaux, *Oreochromis niloticus.*

Par la suite (volumes **10** à **19**), une dizaine d'espèces est prise en considération (Tableau 5). Les commentaires des chercheurs se rapportent, en premier lieu, à la production et aux techniques appropriées; viennent ensuite, selon l'importance, les domaines de l'éthologie et celui des techniques de transformation en produits commercialisables; l'intérêt économique de certaines espèces d'eau douce est également souligné. Enfin la qualité du milieu retient l'attention de quelques auteurs de même que la production de *Penaeus* spp. et du rotifère *Brachionus calyciflorus*. Dans le dernier

Tableau 5: Intérêt des auteurs suivant l'espèce, classée selon son milieu
Table 5: Subject matter specialisation of authors by species in respect of the biome
Tabla 5: Interés de los autores siguiendo la especie, clase según su medio

Espèces	Ethologie	Economie	Production & Techniques	Technologie & Commerce
Epinephelus aeneus	1	-	-	-
Limnothrissa miodon	2	-	1	-
Luciolates stappersii	-	-	-	1
Microthrissa congica	1	-	-	-
Stolothrissa tanganicae	-	-	-	2
Chrysichthys spp.	1	1	-	-
Clarias gariepinus	-	1	3	1
Heterobranchus spp.	-	-	1	-
Heterotis sp.	-	1	1	-
Oreochromis niloticus	2	2	6	2
Salmo gardneri	-	-	1	-
Totaux	7	5	13	6

volume sous inventaire, deux notes reprennent certains aspects plus pratiques de l'intégration agro-piscicole.

Sans être programmée, cette série de notes fait, en quelques tableaux et croquis, un tour d'horizon assez complet des principaux problèmes rencontrés et esquisse des solutions pour un développement durable plus prometteur. De plus, ces articles épousent quasi parfaitement les objectifs que s'était fixé, en 1994, le séminaire «Aménagement des écosystèmes agro-piscicoles d'eau douce en milieu tropical» (africain).

5.4. Divers

En dehors des grands domaines examinés plus haut, certains autres thèmes ont été développés par les chercheurs, malheureusement trop peu souvent, aussi ne seront-ils qu'énumérés:

- l'agrostologie et les cultures fourragères,
- l'anthropologie (homme, vie, milieu),
- le génie rural (construction, irrigation, mécanisation, serres …),
- les sources d'énergie (biogaz, bois de chauffe et charbon, énergie solaire),
- les technologies appropriées (reprises dans une vingtaine d'articles).

Last but not least, la sylviculture qui a attiré le chercheur désireux, entre autres:

- de résoudre les problèmes de production ligneuse et de technologie sylvicole (16 références),
- de trouver des solutions agroforestières nouvelles ou adaptables (7 références),
- d'exploiter le milieu forestier pour ses ressources alimentaires et médicinales humaines ou animales et en tant que source de produits forestiers non ligneux (7 références).

*
* *

Au travers de cette merveilleuse panoplie d'articles proposés par les auteurs, de nombreuses idées transparaissent et fécondent l'esprit de recherche. Pour remercier les nombreux auteurs qui nous ont honoré en transmettant le fruit de leur travail de terrain, des spécialistes patentés ont accepté de faire part de leur connaissance, de partager avec chacun de nous leur savoir dans des domaines mis en valeur par les investigations réalisées.

Ainsi, au niveau zootechnique, il sera question des mini-élevages (Prof. J. Hardouin); l'aspect nutritionnel humain sera pensé et présenté à partir d'une alimentation non conventionnelle (Prof. F. Malaisse). Le poisson sera vu sous un angle inhabituel, celui de la biodiversité (Prof. J. Snoeks). Le but caché est de répondre, autant que faire ce peut, à une situation économique qui prévaut souvent en milieu villageois, péri-urbain et urbain et qu'une recherche, menée sur le terrain, peut éventuellement résoudre.

Des pistes d'investigation paraissent inexplorées voire oubliées. Peut-être parce qu'elles semblent 'tabou' ou hors de portée. Ouvrons portes et fenêtres et écoutons les messages que transmettent, d'une part, des anthropologues avertis quand ils nous parlent de l'impact de la connaissance de l'homme sur le développement durable (Prof. Véronique Joiris) ou, dans un tout autre domaine, oh combien intéressant, des responsables du développement qui traitent de l'aide multilatérale dans la recherche (Dr L. Sas).

TROPICULTURA, c'est aussi cela.

Le mini-élevage et la faune : 1983-2002

J. Hardouin

Keywords: Minilivestock- Fauna- Development- Venison- Biodiversity- Poaching

Résumé

L'auteur dresse une synthèse relative à l'évolution du nombre des articles sur le mini-élevage et sur la faune dans les vingt premiers volumes de Tropicultura. Des revues plus spécialisées que Tropicultura accueillent évidemment davantage d'articles sur l'élevage contrôlé de rongeurs, de cobayes de boucherie, de reptiles, d'insectes, de vers de fumier, de crocodiles, d'antilopes ou d'autres espèces de gibier. Les escargots géants, les cricétomes et les grenouilles ont été le plus souvent traités dans cette revue-ci. Le mini-élevage bien conçu participe aussi au maintien de la biodiversité et à la lutte contre le braconnage.

Summary

Minilivestock and Fauna: 1983-2002

The author makes a synthesis on the trend observed through the first twenty volumes of Tropicultura regarding papers on minilivestock and wild fauna. Specialized journals produce indeed more articles on controlled breeding of rodents, guinea pigs for meat, reptiles, insects, manure worms, crocodiles, antelopes or other game species. Giant snails, cricetomas and frogs have been dealt with most often in this periodical. Minilivestock can play an important role for biodiversity preservation and against poaching.

Introduction

En 1983, lors de la parution du premier numéro de TROPICULTURA, une des idées qui justifiaient une nouvelle revue consacrée au développement rural en milieux tropicaux était de donner une suite à ce qui avait été un vrai fleuron de l'agriculture tropical: le Bulletin Agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. La recherche, la vulgarisation et l'encadrement par le pouvoir colonial se situaient à un niveau extrêmement élevé sur le plan international en matière d'agronomie, d'élevage, de pisciculture, de foresterie, d'ethnographie, … Une Table Générale des Articles parus au cours des Années 1910 à 1959 de 220 pages, récapitulative des cinquante premières années de parution de ce Bulletin, était sortie de presse en 1960, et cela constituait à l'époque une mine de renseignements (43.000 pages de textes) pour les jeunes scientifiques et pour les services de nombreux pays devenus indépendants. La vocation du Bulletin Agricole était uniquement l'agriculture au sens très large, et en général les articles concernant la faune sauvage paraissaient dans d'autres périodiques. Sur la quinzaine de rubriques, les deux plus importantes étaient évidemment les Cultures Tropicales et Subtropicales avec 32 plantes différentes, et la Zootechnie avec 8 espèces traitées dans 9 groupes pour l'élevage et 6 pour la médecine vétérinaire. La rubrique Zoologie ne comportait que 3 groupes d'articles: éléphants, chasse, protection de la faune.

Il aura fallu beaucoup d'années pour entendre et écouter les jeunes scientifiques de pays tropicaux en développement à propos de leurs souhaits dans le secteur de l'élevage. Leur langage peut schématiquement se résumer à: «nous ne sommes pas très intéressés par vos souches sélectionnées de la vache pie-noire, du porc Large White, de la poule hybride … mais plutôt par l'exploitation et la sélection de nos espèces animales traditionnelles qui sont les rongeurs de brousse, les suidés sauvages, les escargots géants de forêt, des serpents, des francolins, …».

Il y a une dizaine d'années encore, les zootechniciens classiques n'étaient formés nulle part à la maîtrise de la production durable de ces dernières espèces. L'inconnu fait souvent peur, et la peur entraîne le refus. C'est vrai aussi chez les enseignants.

Une solution de rechange avait cependant été identifiée dès 1986 (5). Elle aboutit à la création de la terminologie «mini-élevage» englobant pratiquement des animaux plus petits que ceux du «petit élevage» (poules, canards, lapins, etc), bien connus des zoologistes et des populations humaines locales qui les utilisent, exploités par des méthodes sans contrôle de cueillette ou de braconnage, potentiellement susceptibles de production durable sous contrôle par l'homme. De nouvelles méthodes zootechniques devaient donc être mises au point pour que les surexploitations localisées soient remplacées par des animaux d'élevage, contribuant par la même occasion au maintien de la biodiversité. La conception «petits animaux méconnus avec un potentiel économique prometteur» apparaît aux U.S.A. vers la même période dans un ouvrage en anglais resté une référence (1).

Adresse: BEDIM, Faculté universitaire des Sciences agronomiques, 2 Passage des Déportés, B-5030 Gembloux, Belgique. <goorickx.m@fsagx.ac.be>

En matière de grande faune, l'évolution est assez similaire même si les motivations sont différentes.

On passe peu à peu de la description et du comportement d'animaux à leur chasse classique motivée souvent par d'imposants «trophées», pour aboutir ensuite aux mesures à prendre pour protéger et conserver les espèces. En même temps, le tourisme de vision est préconisé pour remplacer le tir (3).

La littérature spécialisée sur ces «nouvelles» espèces s'étoffe, non seulement sous forme d'articles publiés mais aussi de mémoires et de thèses ainsi que de travaux non publiés. Des ouvrages plus ou moins importants paraissent et sont disponibles dans le commerce. La revue trimestrielle TROPICULTURA a remarquablement anticipé cette tendance en ouvrant très tôt ses pages à ces thèmes encore hétérodoxes pour beaucoup. Il est cependant utile de signaler ici que le terme «non-conventionnel» n'est plus de mise pour le mini-élevage, car il correspond à une notion totalement relative. On ne peut manquer de signaler ici que la dernière édition (2002) du fameux Mémento de l'Agronome (2) consacre tout un sous-chapitre de la zootechnie aux élevages non conventionnels et notamment aux élevages extensifs de faune (game ranching), au mini-élevage (escargots, aulacodes), et à d'autres élevages intensifs (crocodiles, autruches).

Contexte

L'agriculture et le milieu rural changent continuellement. Des informations en provenance des Nations unies signalent que, vers 2007, plus de 50% de la population mondiale vivra probablement dans des zones urbaines. Ce contexte suffit à expliquer l'intérêt pour l'agriculture et l'élevage péri-urbain, qui devient très vite intra-urbain lorsque les campagnes proches sont absorbées donnant de la place pour une deuxième couronne d'agriculture et d'élevage péricitadin. Les produits alimentaires d'importation sont coûteux, et il en va de même pour les provendes et concentrés pour animaux, dont les prix sont parfois maintenus assez bas en réduisant les taux d'incorporation des ingrédients les plus chers (farines de viande ou de poisson). Il est donc normal que des solutions de rechange soient étudiées. C'est ainsi qu'ont paru ces dernières années des articles sur l'élevage contrôlé de mouches domestiques pour en récupérer, comme source de protéines et de graisses, les larves avant pupaison et éclosion. On ne fait rien d'autre que d'organiser sous contrôle ce qui se passe dans la nature.

La pauvreté fréquente des terres agricoles et maraîchères peut parfois trouver un élément de réponse dans la combinaison avec le mini-élevage. Pratiquer la vermiculture permet d'obtenir à la fois des vers comme source de protéines animales pour de la volaille ou des poissons, et du vermicompost comme amendement de très haute valeur pour les sols appauvris.

De même, la fourniture d'asticots, c'est-à-dire de larves de mouches, à ces mêmes espèces animales classiques permet d'accroître les taux de croissance par l'amélioration qualitative de la ration alimentaire.

Tout cela explique aisément que des communications, notes techniques ou articles scientifiques sur le mini-élevage sont devenus plus fréquents ces dernières années dans TROPICULTURA. La même tendance est apparue également dans la composition des Bulletins Semestriels publiés par l'association internationale sans but lucratif Bureau pour l'Echange et la Distribution de l'Information sur le Mini-élevage BEDIM. L'analyse publiée dans ce bulletin après dix ans de parution est éloquente (5) puisque dans tous les groupes animaux relevant du mini-élevage, la progression quantitative a été constatée avec les années depuis 1992.

Les vertébrés

L'élevage du «gibier» classique concerne évidemment des animaux de taille moyenne à grande. Mais TROPICULTURA n'a pas accueilli beaucoup d'articles, probablement publiés dans des revues plus orientées vers la faune. Les réalisations sont également situées surtout dans des pays anglophones.

On connaît par ailleurs les fermes de crocodiles ou d'alligators ainsi que des fermes d'autruches, tant sous climat chaud que tempéré.

Aucun article sur l'un de ces animaux n'a été retrouvé dans les 20 volumes parus de TROPICULTURA.

La littérature parue dans notre revue est par contre plus abondante sur l'Ordre des Rongeurs. Les aulacodes *Thryonomys* sp. (6-9 kg), cricétomes *Cricetomys* sp. (1-2 kg) et athérure *Atherurus* (2-4 kg) sont fort appréciés en Afrique équatoriale et tropicale. Il en va de même en Amérique Latine avec les pacas *Agouti* sp. (6-14 kg), maras *Dolichotis* (8-14 kg), agoutis ou cutias *Dasyprocta (*2-5 kg), hutias *Captomys* sp. et nutrias ou ragondins *Myocastor* (7-10 kg), tous très demandés pour leur viande et faisant l'objet d'élevage plus ou moins bien maîtrisés selon les espèces.

Quelques articles ont été publiés. Une place spéciale doit être attribuée à l'hydrochère, le plus grand rongeur du monde (50-80 kg) qui vit dans les forêts inondables et erronément appelé cochon d'eau ou mieux capybara *Hydrochoerus hydrochaeris* dont la productivité est supérieure à celle des bovins dans le même biotope.

Une mention particulière doit être accordée au cobaye ou cochon d'Inde *Cavia porcellus*, qui n'est pas un véritable rongeur quoique fort proche. Originaire des hautes altitudes andines, il est actuellement présent

partout dans le monde et constitue un véritable commensal de l'homme. Animal de compagnie parfois, le cobaye est surtout un animal de boucherie en pays tropicaux, valorisant les végétaux qu'il consomme en une excellente viande, avec une productivité (kg de viande consommable produite par femelle reproductrice et par an) de 64,9% contre 35% pour des moutons en extensif par exemple. Pesant environ 800 g dans les petits élevages traditionnels, le mâle adulte peut atteindre 3 kg dans des élevages rationnels commerciaux comme il en existe en Amérique du Sud, avec plusieurs milliers d'animaux. Il a fait l'objet de quelques articles.

Il reste alors les batraciens qui, comme les reptiles, font l'objet de sur-exploitation dans beaucoup de pays. Des élevages commerciaux existent dans plusieurs pays tropicaux. TROPICULTURA a accueilli plusieurs articles sur le sujet.

Les invertébrés

Ce groupe animal n'entre pas dans les préoccupations des spécialistes de la faune et du grand gibier. Il intéresse par contre beaucoup ceux qui se sentent concernés par le mini-élevage. Toute utilisation à des fins alimentaires ou économiques justifie en effet que l'on remplace la simple cueillette par une production contrôlée et durable.

La classe des Mollusques est fort importante à ce titre, avec les escargots géants des genres *Archachatina* et *Achatina.* TROPICULTURA a accueilli dès 1985 des articles sur ce thème, y compris un texte fort original resté inaperçu sur un assolement réussi d'achatiniculture/ maraîchage [11/3]. La catégorie des escargots géants est celle qui est la plus représentée dans la revue, avec 13 communications [2/4, 8/3, 9/1, 9/2, 11/3, 15/1, 15/2, 15/4, 16-17/2, 16-17/3, 19/4, 20/1, 20/2].

[x/y]= volume/numéro de Tropicultura.

Avec la classe des Oligochètes, on entre dans le groupe des Vers dont l'intérêt est double pour le zootechnicien: transformer des détritus végétaux en protéine animale comestible pour les monogastriques et certains poissons ainsi que les grenouilles, et produire du vermicompost très utile pour des sols épuisés ou pauvres. Les espèces testées jusqu'à présent qui semblent les plus indiquées sont *Eisenia fetida* pour les climats tempérés, *Eudrilus eugeniae* pour les zones tropicales africaines, et *Perionyx excavatus* pour l'Asie chaude et humide.

Il reste l'énorme classe des Insectes, très mal connus ou complètement ignorés par beaucoup alors qu'un usage alimentaire ou économique en est possible. Ce système est pratiqué en routine dans certains pays grâce à de véritables élevages contrôlés (6). Les Isoptères (termites) sont très recherchés à certaines périodes de l'année, et une technique artisanale a été décrite dans notre revue [9/4] pour réellement en élever presque n'importe où et n'importe quand.

Si les représentants des Orthoptères (criquets, sauterelles, grillons) font l'objet parfois de véritables ramassages pour les manger, malgré des risques de présence d'insecticides divers, on n'en élève pas réellement sauf si l'on partage les idées de Comby qui en préconise la consommation (4).

Mais c'est assurément avec les représentants des Diptères que les utilisations les plus inattendues apparaissent. Les larves des mouches ou «asticots» sont fort utiles pour améliorer les performances des volailles en élevage villageois et pour certains poissons et batraciens. Plusieurs articles ont été publiés ici [2 dans 18/4, 20/4]. L'usage le moins connu reste cependant l'emploi d'asticots carnivores, produits dans des conditions de stérilité absolue par des laboratoires spécialisés, pour traiter divers types de mauvaises plaies anfractueuses chez l'homme ou chez les animaux lorsque tous les antiseptiques se sont révélés inefficaces. L'usage chirurgical de tels asticots, placés sur les plaies rebelles, est actuellement pratiqué dans divers hôpitaux américains et européens, même si on n'en parle pas volontiers.

Conclusion

Les préoccupations changent avec le temps. Lors de la parution du premier numéro de TROPICULTURA, la zootechnie tropicale classique n'était pas encore concurrencée par le mini-élevage et l'exploitation du gibier. Aujourd'hui, ces derniers types de productions ne peuvent plus être ignorés. Tous deux constituent des outils aussi justifiés, et parfois beaucoup plus adéquats, pour contribuer au développement rural durable. Rien n'a jamais surpassé les espèces locales lorsque les conditions de production n'ont pas atteint leur plafond local d'amélioration.

Le recours au mini-élevage et à la faune ne doit pas faire oublier que tout processus en ce sens doit être conforme aux conventions internationales de protection de la nature.

(Convention de Washington par exemple) et aux règles admises à propos du commerce international. Sauf situation véritablement exceptionnelle, des élevages de faune ne doivent être lancés que dans le biotope normal des espèces concernées.

De même, il ne peut être question d'importer dans un pays des espèces animales d'ailleurs pour en peupler un biotope apparemment similaire.

On ne peut non plus concevoir l'élevage commercial en enclos d'espèces officiellement menacées d'extinction.

L'abattage des animaux pour la consommation de leur viande devra aussi progressivement s'aligner sur les exigences relatives à un minimum de douleur et à la garantie d'hygiène ainsi que d'absences de risques

sanitaires pour les consommateurs. Dans certains cas mal ou pas connus par les zootechniciens, les développeurs, les économistes et même les vétérinaires, des normes internationales existent, comme celles qui précisent depuis longtemps déjà les caractéristiques des installations et du processus à suivre pour l'abattage des grenouilles et la préparation des cuisses commercialisables. Des normes existent également pour les escargots lors de l'importation dans l'Union Européenne.

TROPICULTURA a donc joué un rôle non négligeable, tant précurseur que contemporain, pour la diffusion du concept «mini-élevage». Sa vocation a été depuis le début de contribuer à la diffusion des connaissances techniques et scientifiques en vue d'un meilleur développement rural dans les pays tropicaux.

Groupés en quatre périodes de cinq volumes chacune, le nombre d'articles publiés sur le mini-élevage s'est régulièrement accru: 3 - 9 - 15 - 20 soit 47 au total. Pour la faune, les chiffres correspondants ont été 2 - 0 - 1 - 2 soit 5 au total.

Actuellement, en 2004 tout est réuni pour que cette action se poursuive encore longtemps.

Références bibliographiques

1. Anonyme, 1991, Microlivestock: Little Know Small Animals with a Promising Economic Future. National Academy Press, Washington D.C. 450 p.
2. Anonyme, 2002, Mémento de l'Agronome. CIRAD-GRET Minist. Aff. Etrang. Paris, 1694 p.
3. Chardonnet Ph.,1996, La Ressource oubliée (ouvrage collectif). Commission Européenne, 2 tomes.
4. Comby B., 1990, Délicieux insectes - Les protéines du futur. Editions Jouvence, France, 156 p.
5. Hardouin J., 1986, Mini-élevage et sources méconnues de protéines animales. Ann. Gembloux, 92, 153-162.
6. Hardouin J., 2001, Histoire du Bulletin BEDIM. Bull. Semestr. BEDIM (FUSA Gembloux),**10,** 2, 14-20.
7. Hardouin J. & Mahoux G., 2003, Zootechnie d'Insectes-Elevage et utilisation au bénéfice de l'homme et de certains animaux. Bull. Semestr. BEDIM (FUSA Gembloux), numéro spécial, 150 p.

J. Hardouin, Belge, Ingénieur agronome (Gembloux), Docteur en médecine vétérinaire (Cureghem), Professeur Honoraire ex-Chef du service de Production Animale Tropicale à l'institut de Médecine Tropicale Prince Léopold d' Anvers-Belgique.

Membre fondateur de l'asbl AGRI-OVERSEAS / Tropicultura.

Membre fondateur et Président de l'association internationale BEDIM.

Ressources alimentaires non conventionnelles

F. Malaisse

Keywords: Wild edible plants- Entomophagy- Tropical Africa- Mushrooms- Ferns-Potherbs- Caterpillars- Termitophagy- Campeophagy- Acridophagy

Résumé

Les concepts d'ethnobotanique, ethnozoologie et ethno-écologie sont définis et leur développement respectif retracé. Le cadre géographique est ensuite précisé: l'Afrique tropicale. La diversité des produits sauvages végétaux comestibles est illustrée par quelques exemples: cyanobactéries du Tchad, mycophagie en région zambézienne et ptéridophagie. Les plantes supérieures sont approchées selon six ensembles, à savoir plantes à fruits ou graines amylacés, noix et graines oléagineuses, fruits charnus, organes de réserve, fleurs et légumes-feuilles. Après avoir rappelé la diversité de l'entomophagie à l'échelle mondiale, quatre ordres sont brièvement présentés pour l'Afrique: coléoptères, isoptères ou termite, lépidoptères (principalement les chenilles ou campéophagie) et orthoptères. Enfin l'apport nutritionnel des aliments non conventionnels est souligné, tout comme l'urgente nécessité de nouvelles études à leur propos.

Summary

Unconventional Food Resources

Concepts of ethnobotany, ethnozoology and ethnoecology are defined and their respective development recounted. The geographic frame is afterwards specified: Tropical Africa. Diversity of wild edible vegetable products is illustrated by some examples: cyanobacteria from Chad, mushroom consumption in the Zambezian region and pteridophagy. Upper plants are approached according to six ensembles, namely starchy fruits and seeds, oilseeds and nuts, fleshy fruits, reserve organs, flowers and vegetable species. After recalling the diversity of insects eating at world scale, four orders are briefly presented: coleoptera, isoptera (termites), lepidoptera (mainly caterpillars or campeophagy) and orthoptera. Finally the nutritional input of unconventional foods is underlined as well as the urgent need of their further studies.

Introduction

Les relations entre l'Homme et la Nature remontent à l'aube de l'humanité. Progressivement l'homme a appris à reconnaître, puis à dénommer certains animaux et certaines plantes.

Un bon exemple est fourni par la place des animaux et des plantes dans les divers hiéroglyphes.

Ce n'est toutefois que bien plus tard que certains scientifiques ont pris conscience de cette réalité et se penchent sur son contenu. Dans un premier temps, le but essentiel recherché consiste à reconstruire les interactions préhistoriques entre l'homme et les plantes, dans des domaines tels que l'alimentation, la médecine, les textiles. C'est ainsi que le concept de botanique aborigène est proposé en 1873, puis, pour la première fois en 1895, celui d'ethnobotanique. La définition du terme a posé problème et son contenu a progressivement évolué. L'ethnobotanique a, en premier lieu, été comprise comme la science des rapports réciproques de l'homme et du monde végétal. Les préoccupations qu'elle exprime ne remontent-elles pas, en effet, aux premiers temps de l'existence de notre espèce ? N'est-elle pas à l'origine de l'agriculture et de la médecine ? Il est ensuite rapidement apparu, puis devenu évident, que les plantes jouaient et continuent à jouer un rôle prépondérant pour la prospérité de nombreuses populations. Il faudra pourtant attendre 1930, pour qu'un laboratoire d'ethnobotanique soit fondé à l'Université de Michigan par le Professeur Gilmore. Progressivement le champ couvert par l'ethnobotanique va s'élargir. Au-delà de l'étude des végétaux consommés par une population déterminée, les instruments et les méthodes de culture en usage dans tel ou tel territoire seront décrits; les rites liés aux récoltes, par exemple à celle du riz dans l'Extrême Orient et en Afrique occidentale seront comparés. Mieux, la place et la philosophie de l'arbre dans diverses sociétés seront dégagées. Au-delà de la valeur utilitaire d'une plante, on s'interrogera sur ses fonctions symboliques ou religieuses. Parallèlement, le concept d'ethnozoologie se développe, notamment sous l'impulsion du Professeur Pujol au Museum national d'histoire naturelle de Paris. Un premier colloque lui est consacré à Paris en 1989, un numéro de la revue JATBA en 1996.

Pour l'ethnobotanique, le véritable bond en avant se situe à la fin des années 1970. En 25 ans, le nombre d'articles consacrés à l'ethnobotanique va décupler, pour dépasser à présent la centaine par an ! Aujourd'hui, les objectifs des études ethnobotaniques peuvent être regroupés en quatre axes majeurs : (i) documentation de base sur les connaissances botaniques traditionnelles, (ii) évaluation quantitative de l'usage et de la gestion des ressources végétales, (iii) estimation expérimentale de l'apport des plantes aussi bien en termes de subsistance qu'en termes de ressources financières et enfin (iv) développement de

projets appliqués visant à optimiser l'apport des ressources locales (9, 10).

Il convient encore de signaler la création en 1997, à Harare, du Réseau Africain d'Ethnobotanique (R.A.E.). Il regroupe actuellement plusieurs centaines de membres et publie un Bulletin d'un intérêt prodigieux. Il est aisé de s'y inscrire (RAE, c/o People and Plants, UNESCO, Nairobi Office, P.O.Box 30502, Nairobi, Kenya, Robert.Hoft@unesco.unon.org).

En ethnozoologie, l'entomophagie connaît également un intérêt grandissant, comme en témoigne le récent ouvrage «Les Insectes dans la tradition orale» édité par Motte-Florac et Thomas (28).

Enfin le concept d'ethno-écologie a été revu en détail récemment (20).

C'est dans les vastes domaines de l'ethnobiologie et de l'ethno-écologie que se situe la présente contribution.

Cadre d'étude

Le présent article se propose de présenter une brève synthèse de la diversité des nourritures non conventionnelles pour l'Afrique tropicale. Pour le monde végétal, après avoir rappelé la consommation d'algues, il abordera d'une part les champignons comestibles, un thème qui relève aujourd'hui de l'ethnomycologie, d'autre part les plantes supérieures sauvages comestibles, encore considérées comme nourritures alternatives. Pour les plantes, tant une approche systématique, qu'une autre basée sur la nature des divers organes consommés seront passés en revue. Pour le monde animal, seul l'entomophagie sera développée.

Diversité des produits sauvages végétaux comestibles

1. La consommation de Cyanobactéries

Bien documentée et bien connue d'autres continents, notamment l'Asie, la consommation d'algues a été signalé d'Afrique. En effet, c'est en 1964 que le botaniste belge J. Léonard a déterminé «l'algue» constitutive des galettes bleues-vertes dénommées «dihé» et qui sont obtenues par les femmes de la caste des « haddad » (forgerons et artisans)des eaux saumâtres du Kanem au Tchad. Les galettes à base de *Spirulina platensis* se sont avérées être riches en protéines et constituer une nourriture de grande valeur alimentaire (18). Les spirulines sont aujourd'hui obtenues en photobioréacteurs et commercialisés à grande échelle. Les spirulines séchées contiennent 57% de protéines, 24% de glucides et 7% de lipides; elles sont riches en K et Na. Elles appartiennent aux Cyanobactéries du règne des Monera, le règne le plus primitif des êtes vivants.

2. La mycophagie

Divers ouvrages et articles informent de la diversité des champignons comestibles en Afrique. On retiendra en premier lieu une synthèse bibliographique pour l'ensemble de l'Afrique tropicale (32).

D'autres ouvrages, diversement illustrés, présentent les champignons pour un territoire donné ou dressent une synthèse d'un taxon pour des territoires plus étendus. Il convient ainsi de signaler les ouvrages relatifs au Bénin (13), à la Tanzanie (16), au Burundi (7) , au Katanga (19, 29), à la Zambie (30), au Malawi (26, 35, 48), et à l'Afrique australe (42).

Des études locales informent de la diversité des ethnospecies récoltées par certains groupes ethnolingusitiques; celle-ci peut être étonnante et dépasse fréquemment la cinquantaine d'ethnospecies. C'est notamment le cas des Bemba de la Rép. Dém. du Congo (19). Les Bofi de Centrafrique consomment plus d'une vingtaine d'espèces qui relèvent des genres *Termitomyces* (6 spp.), *Marasmius* (3 spp.), *Coprinus* (2 spp.), *Cookeina* (2 spp.), *Auricularia* (2 spp.), *Macrolepiota, Lentinus, Schizophyllum*, etc.

Quelques genres retiendront notre attention. Le genre *Termitomyces* est curieux à plus d'un titre (17). Il est inféodé aux grandes termitières érigées par des termites du genre *Macrotermes*.. Ces champignons sont les émanations aériennes de mycotêtes cavernicoles qui se développent à partir de meules souterraines constituées par les termites. Les sporophores sont reliés par des cordonnets, ou pseudorhizes aux meules souterraines. Le genre *Cantharellus* est riche de taxons comestibles. Ainsi les chanterelles à basidiomes nettement colorés de rouge vif à orange montrent une grande diversité et livrent plusieurs espèces à haute valeur commerciale. *Amanita loosii* est une autre espèce intéressante qui fait l'objet de commercialisation en Zambie et au Katanga.

La diversité en champignons comestibles varie selon les écosystèmes qui les hébergent. Les forêts claires zambéziennes de type miombo sont particulièrement riches en champignons, principalement en espèces ectomycorrhyziques (12).

Enfin il est intéressant de noter que divers programmes de gestion durable de cette ressource ont été mis au point. Ainsi pour la Copperbelt de Zambie, sous l'égide de la Communauté européenne, un programme de ramassage, conditionnement et commercialisation assure un bien être accrû des acteurs locaux pendant toute la saison des pluies (20).

3. Les plantes supérieures sauvages comestibles

L'inventaire des plantes supérieures comestibles peut être réalisé selon deux approches différentes. Une première classification repose sur la systématique, une seconde sur la nature de l'organe consommé.

D'un point de vue systématique il est possible de distinguer la consommation de fougères ou ptéridophagie, de gymnospermes et d'angiospermes (tant dicotylédones que monocotylédones). La nomenclature actuelle parlera de plantes appartenant aux Ptéridophytes, Pinophytes et Magniolophytes (Magniolopsida et Liliopsida).

La ptéridophagie

Plus d'une centaine d'espèces de Ptéridophytes sont consommées de par le monde, principalement en régions tropicales (8, 21). On y notera de vraies fougères, mais encore des sélaginelles, des prêles, etc. Elles appartiennent à divers ordres, à savoir les Selaginellales, les Isoetales, les Equisetales, les Ophioglossales, les Marattiales, les Osmundales, les Marsileales et les Filicales. En fait, plus d'une vingtaine de familles sont concernées, à savoir les Adiantaceae, Aspidiaceae, Aspleniaceae, Athyriaceae, Blechnaceae, Cyathaceae, Denstaedtiaceae, Equisetaceae, Gleicheniaceae, Hymenophylla-ceae, Hypolepidaceae, Isoetaceae, Marattiaceae, Marsileaceae, Neprholepidaceae, Oncleaceae, Ophioglossaceae, Osmundaceae, Parkeriaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Schizeaceae, Selaginellaceae et Thelypteridaceae.

Du point de vue des organes consommés, il convient de distinguer les crosses, les parties supérieures riches en amidon des troncs de diverses fougères arborescentes, mais encore certains tubercules souterrains, quelques rhizomes, des gemmules, voire même des sporocarpes. Les crosses de frondes non étalées constituent l'aliment majeur; elles sont consommées comme épinards et peuvent constituer un aliment de base, notamment en Malaisie. Elles sont bouillies ou rôties, ce qui élimine l'acide shikimique qu'elles contiennent. La consommation de la fougère aigle est celle qui est la plus étendue, elle est signalée des Amériques à l'Océanie en passant par l'Afrique.

La consommation de Gymnospermes ou Pinophytes

Deux espèces de *Gnetum* (*G. africanum* et *G. buchholzianum*)**,** de petites lianes, sont bien connues en Afrique, du Cameroun au Congo. Leurs feuilles sont comestibles et le «koko» fait l'objet de récoltes abondantes. La valeur nutritive et socio-économique de cette ressource est importante et des consommation individuelles annuelles de dix kilos de feuilles sont signalées pour des populations de chasseurs-cueilleurs. Les Gnetaceae appartiennent aux Pinophytes.

Plus localement la tige d'un *Encephalartos*, une Zamiaceae, est utilisée pour la production d'une farine de manière analogue à celle utilisée pour les racines tubéreuses du manioc.

La consommation de Magniolophytes

C'est le taxon végétal qui fournit le plus de produits comestibles. Nous adopterons un système basé sur les organes consommés ainsi que sur leurs usages. Ceci amène à reconnaître des plantes à fruits ou graines amylacés, des noix et graines oléagineuses, des fruits charnus, des organes de réserve, des fleurs et des légumes-feuilles.

Les **fruits et graines amylacés** sauvages sont peu nombreux au regard des plantes cultivées. Néanmoins quelques espèces prometteuses ont été identifiées. C'est notamment le cas du haricot igname africain, *Stenostylis stenocarpa*, qui fait l'objet d'études en vue de sa domestication, notamment au Nigeria et au Katanga.

Des lipides sont fournis par les **noix et graines oléagineuses** de diverses plantes sauvages.

Leur nombre varie avec les territoires et les macro-écosystèmes concernés. Une étude récente consacrée à *Heisteria parvifolia* illustre les apports nouveaux mais encore les limites dans ce domaine (24).

Les **fruits charnus** constituent des friandises fréquentes, certains font l'objet de cueillette importante et de commercialisation. Pas étonnant dès lors que plusieurs études soit consacrées aux fruitiers sauvages; un bon exemple concerne le Cameroun (46). L'ouvrage décrit 295 espèces de plantes pérennes originaires d'Afrique centrale et dont les fruits comestibles sont utilisés directement ou indirectement pour l'alimentation humaine (fruits de bouche, boissons, légumes, condiments, noix et amandes oléagineuses, stimulants, etc.).

Les **organes de réserve** des plantes cultivées sont largement utilisés par l'homme. Certaines plantes sauvages fournissent également des produits recherchés. C'est notamment le cas des organes souterrains de plusieurs Orchidées qui entrent dans la préparation d'une pâte mélangée à des arachides et commercialisée sous le nom de «kikanda». Cette préparation est fréquente en région zambézienne.

Les **fleurs** sont consommées pour leur goût sucré ou entrent dans la préparation de sauces. Leur diversité peut surprendre; les Bemba récoltent les fleurs d'une dizaine de plantes différentes, dont la moitié sont des Liliaceae.

Les **feuilles** constituent un autre organe fort recherché pour la consommation humaine. Déjà en 1952, Irvine estimait que plus de 150 feuilles comestibles étaient connues de l'Afrique de l'Ouest. Les légumes-feuilles peuvent être répartis en diverses catégories (37). Nous distinguerons les salades (feuilles non cuites constituant un plat d'accompagnement), les garnitures (feuilles non cuites utilisées pour décorer les plats), les condiments (feuilles macérées ou sucrées en petites quantités, elles relèvent par contraste le goût du plat principal), les épinards ou brèdes (feuilles cuites consommées comme plat d'accompagnement) et les herbes potagères (feuilles cuites mélangées dans une sauce ou avec d'autres légumes).

Le nombre de légumes-feuilles spontanés consommés varie grandement avec les groupes ou territoires concernés. A titre d'exemple 38 légumes-feuilles spontanés ont été notés pour le Cameroun (37), 31 pour les Bemba du Katanga (19).

Diversité des insectes comestibles ou entomophagie

L'entomophagie est un thème recevant un intérêt croissant ces dernières décades. Avec environ 1500

espèces d'insectes comestibles inventoriés à ce jour, leur diversité et leur valeur alimentaire font l'objet de nombreuses études. Ces insectes appartiennent à 107 familles différentes relevant de 14 ordres (Annexe 2). La consommation d'insectes par l'homme est très ancienne; elle figure déjà dans la Bible. A l'échelle mondiale, trois synthèses sont bien connues (5, 6, 11). Pour l'Afrique, quelques ouvrages pertinents sont signalés à l'annexe 1.

Nous aborderons brièvement la diversité de quatre ordres, à savoir les coléoptères, les isoptères, les lépidoptères et les orthoptères.

1. La consommation de coléoptères

La consommation de coléoptères en Afrique a été récemment revue (41). Cette revision signale 47 espèces appartenant à dix familles: Curculionidae, Carabidae, Buprestidae, Cerambycidae, Dytiscidae, Elateridae, Lucanidae, Passalidae, Scarabaeidae (Cetoniinae, Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae, Scarabeinae, Trichiinae) et Tenebrionidae.

Deux genres émergent aisément. D'une part le genre *Rhynchophorus*, avec l'espèce *R. phoenicis*, dont la principale plante-hôte est le palmier *Elaeis guineensis*. La femelle de ce Curculionidae dépose ses œufs dans des plaies occasionnées par l'activité humaine, notamment lors de la collecte du vin de palme, ou par d'autres insectes. Les larves d'*Oryctes*, un Dynastinae, se multiplient dans de la matière organique en décomposition, notamment les feuilles de palmiers. Ces larves sont un délice fort recherché.

2. La termitophagie

Les termites sont des insectes sociaux, à deux paires d'ailes membraneuses, presque semblables. Ils constituent l'ordre des Isoptères (littéralement: ailes égales). Le terme «tarmes» ou «termes», c'est-à-dire «ver rongeur» en bas latin, était utilisé par les Romains. Les Isoptères totalisent 11 familles, 282 genres et 2.761 espèces. La distribution des Isoptères est essentiellement tropicale, celle de la famille des Macrotermitidae est paléotropicale.

La consommation de termites par l'Homme est signalée dans de nombreuses publications, tant anciennes que récentes, plus de 150 au total. Déjà des commentaires de Cavazzi, datant de la seconde moitié du 17^{ième} siècle, signalent combien les adultes ailés sont les friandises des populations «des royaumes de Congo, Angolle et Matamba»(sic)!

Il convient de distinguer neuf produits comestibles livrés par les termites et les termitières. La consommation humaine concerne principalement les adultes dépourvus de leurs ailes (195 groupes ethno-linguistiques en Afrique), viennent ensuite les reines (47 groupes), puis les soldats (40 groupes). Celle des nymphes (8 groupes) est plus rare et précède les ouvriers (4 groupes) et les œufs (3 groupes), tandis que la géophagie -la terre de termitière est parfois mangée par les femmes enceintes- et la consommation de mycotêtes (ou meules) est exceptionnelle.

Au moins 32 espèces de termites, soit 1,2% de la diversité mondiale, sont consommées par l'Homme. Elles appartiennent à 7 familles, les Macrotermitidae (16 espèces) dominant en Afrique, les Nasutitermitidae (9) en Amérique du Sud. Le nombre d'ethnospecies - espèces possédant une appellation propre dans une langue -consommées varie selon les groupes; le plus souvent, une seule espèce est consommée, mais plusieurs espèces peuvent être distinguées et appréciées, jusqu'à 9 pour les Zande.

La distinction et la reconnaissance des termitières et des termites par les populations locales font appel à la biologie des termites (saison et heures de l'essaimage), la taille et la pigmentation des adultes ailés (du roux clair au noir franc) ou de la tête des soldats (rouge foncé à noir), l'aspect des termitières, mais encore à la forme des champignons (divers *Termitomyces*) qui y sont associés. Les techniques de captures des termites (adultes et soldats) sont multiples : captures à la main au crépuscule ou encore à l'aide de cages, de coupoles, de paniers, de cornets d'herbes, de torches la nuit, et enfin l'extraction du sol de larves, ouvriers, nymphes et adultes ailés (22).

Les termites sont habituellement séchés directement au soleil ou légèrement frits dans leur propre graisse. Moins fréquemment ils sont grillés, fumés ou séchés après ébullition. La consommation de matériel cru est assez rare, mais existe. Les termites sont encore écrasés pour l'obtention d'une huile culinaire, servant localement à la préparation d'un potage ou de sauces; enfin, séchés et réduits en poudre, cette dernière étant ensuite versée dans de l'eau et mise à bouillir. Les termites sont souvent conservés en vue de repas ultérieurs ou de leur commercialisation.

En ce qui concerne la composition chimique et la valeur alimentaire, il importe d'établir une distinction nette entre les différentes castes et en particulier entre adultes ailés (2.550-3.200 kJ), soldats et reines. En effet, les soldats sont riches en protéines (59-61%) et pauvres en graisses (5%), au contraire des adultes ailés (respectivement 35-42 et 42-53%). Les acides aminés majeurs sont les acides glutamique et aspartique pour les adultes. La composition des lipides des adultes ailés diffère grandement de celle des reines; pour ces dernières, les lipides sont constitués principalement d'acides oléique, palmitique et stéarique, tandis que pour les adultes, l'acide linoléique domine.

3. La campéophagie

L'intérêt réservé aux Lépidoptères comestibles (adultes, chrysalides ou chenilles) est également ancien, puisque déjà signalé par certains auteurs grecs. La consommation de chenille est parfois dénommée campéophagie, du grec "καμπη", signifiant chenille et de "φαγειν", signifiant manger (22).

Au niveau mondial, le nombre de Lépidoptères consommés et scientifiquement identifiés est actuellement de 192, dont 24 en Amérique du Nord, 11 en Amérique du Sud, 2 en Europe, 111 en Afrique, 22 en Asie et 24 en Océanie. En fait la diversité, compte tenu de tous les ethnotaxons signalés dans la littérature, se situe vraisemblablement au-delà de trois cents espèces! Au moins 29 familles de Lépidoptères offrent des chenilles, des chrysalides ou des adultes consommés par l'Homme dans le monde ! Les Saturniidae occupent la première place avec 66 espèces différentes, soit 35,5% et précèdent les Sphingidae (19 espèces, 10,2%) et les Notodontidae (16 espèces, 8,6 %). Cinq familles comptent 2 espèces (Brassolidae, Hesperidae, Limacodidae, Lymantriidae, Megathymidae) et onze une seule espèce consommée (Arctiidae, Bombycidae, Brahmaeidae, Eucelidae, Eupterotidae, Gelechiidae, Hyblaeidae, Mimallonidae, Monphidae, Nycteolidae et Papilionidae) (22).

Des Lépidoptères, principalement des chenilles, sont (ou étaient) consommés en Afrique dans au moins 22 pays et 115 groupes ethnolinguistiques. Si l'on s'intéresse à la diversité des chenilles consommées reconnues au travers des noms vernaculaires par divers groupes ethnolinguistiques, la plus forte valeur concerne les Gbaya-Bodoé de Centrafrique qui reconnaissent au moins 59 ethnospecies! Pour l'élevage, 154 plantes hôtes ont été identifiées; elles concernent 89 Lépidoptères, soit seulement 48 % de l'ensemble des espèces concernées. Les familles des Mimosaceae (21 espèces), des Caesalpiniaceae (20 spp.) et des Euphorbiaceae (17 ssp.) sont les plus importantes.

L'existence d'une périodicité des récoltes est évidente; en effet l'apparition « soudaine », massive, de chenilles est un événement temporel qui frappe le villageois; elle se traduit parfois par la référence aux chenilles dans la dénomination de mois des calendriers. Selon les territoires, a fortiori les hémisphères, les périodes de disponibilité diffèrent. De même, l'importance de la consommation humaine de Lépidoptères, en particulier de chenilles, varie grandement selon les groupes concernés. Des valeurs journalières de l'ordre de 30 à 50 g de chenilles séchées ou de 400 g de chenilles fraîches sont fréquemment citées et peuvent concerner plusieurs mois. Pour *Gonimbrasia belina*, qui s'observe en Afrique centro-australe et qui s'alimente de *Colophospermum mopane*, 1.600 tonnes de chenilles séchées sont commercialisées chaque année (23).

Enfin, du point de vue de la composition chimique et de la valeur alimentaire, les chenilles sont riches en protéines (45 à 80%), moyennement riches en lipides (9 à 35%). Les teneurs en cendres sont comprises entre 3 et 9 % de la matière sèche, tandis que la valeur énergétique se situe entre 1.215 et 3.180 kJ pour 100 g de poids sec. Les principaux acides aminés protéiques sont l'acide glutamique, la phénylalanine et la tyrosine, enfin l'acide aspartique, tandis que la teneur en leucine est déficiente. La composition lipidique révèle des teneurs élevées en acides polyinsaturés essentiels parmi lesquels l'acide a-linolénique (de la famille des w) prédomine. Les acides saturés palmitique et stéarique sont également bien représentés. Les teneurs en vitamines B_2 et P.P. sont élevées, tandis que celles en B_1 et B_6 sont basses en regard des exigences nutritionnelles (23).

4. L'acridophagie

Les orthoptères consommés en Afrique concernent des sauterelles et des criquets, mais encore des mantes religieuses, des blattes, des grillons, etc. Au total, au moins une bonne centaine d'espèces appartenant à treize familles différentes sont consommées: Acrididae, Blattidae, Catantopidae, Gryllacrididae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Hemiacrididae, Hymenopodidae, Mantidae, Mecopodidae, Pamphagidae, Pyrgomorphidae et Tettigoniidae (22). La diversité consommée localement est parfois élevée; 56 criquets et 7 mantes différentes sont reconnus par les Mofu du Nord Cameroun (4).

Discussion

Tant la diversité que la valeur alimentaire des ressources comestibles non conventionnelles d'Afrique tropicale méritent de retenir notre attention. Elles constituent, pour la majorité des habitants de l'Afrique tropicale, une potentialité nutritionnelle essentielle susceptible de pallier à des situations critiques saisonnières. En effet, leur contribution alimentaire peut être primordiale pendant de nombreux mois.

C'est un thème insuffisamment connu et qui nécessite un effort urgent de collecte des données.

Au-delà de la protoculture, qui se contente de la cueillette et de la protection des plantes spontanées, utiles pour la consommation humaine, et qui constitue une première étape, il est temps à présent de valoriser et pérenniser ce savoir avant sa perte totale. En effet, certains usages de plantes ont tendance à disparaître. De ce point de vue, il convient de se réjouir des nombreuses notes publiées récemment à ce sujet et qui valorisent ce savoir. En Belgique quelques rares laboratoires participent à cette action. On retiendra le laboratoire d'Agronomie tropicale et subtropicale et d'ethnobotanique de l'Université de Gand (Directeur Prof. P. Van Damme), le Laboratoire de Botanique de l'Université libre de Bruxelles (Directeur Prof. J. Lejoly) et enfin le Laboratoire d'Ecologie de la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux (Directeur Prof. G. Mahy).

Nous espérons que notre plaidoyer sera entendu tant par les jeunes chercheurs africains que par les responsables des programmes de développement !

Annexe 1
Quelques études ethnobiologiques ou ethno-écologiques africaines récentes

Pays ou territoires	Groupe ethnolinguistique	Thème	Référence
Afrique		ethno-entomologie	22
Algérie		ethnobotanique	14
Angola, Namibie	kwanyama-ovambo	ethnobotanique	33
Bénin		ethnobotanique	43
Cameroun		ethnobotanique	37
Cameroun	mofu	ethno-entomologie	36
Cameroun	peul	ethno-agriculture	39
Côte-d'Ivoire		ethnobotanique	15
Côte d'Ivoire	malinké	ethnobotanique	1
Guinée Bissau		ethno-écologie	45
Namibie	herero	ethnobotanique	25
Namibie	topnaar	ethnobotanique	40
Nigeria		ethnobotanique	44
Pays du Sahel		agroforesterie	47
R. Centrafrique	aka, monzombo	ethnobotanique	28
R. Centrafrique	aka	ethno-écologie	3
R. Centrafrique	gbaya	linguistique	34
R.D. Congo	yansi	ethno-entomologie	38
R.D. Congo	bemba	ethno-écologie	19

Annexe 2
Diversité des familles comprenant des insectes sauvages comestibles

Ordres	Familles	Ordres	Familles	Ordres	Familles
Anisoptera	Aeshnidae	Hemiptera	Belostomatidae		Geometridae
	Libellulidae		Cicadidae		Hepialidae
Anoplura	Peliculidae		Coreidae		Hesperiidae
Coleoptera	Anobiidae		Corixidae		Lacosomidae
	Bruchidae		Naucoridae		Lasiocampidae
	Buprestidae		Nepidae		Limacodidae
	Carabidae		Notonectidae		Lymantriidae
	Cerambycidae		Pentatomidae		Megathymidae
	Cicindelidae		Scutelleridae		Momphidae
	Chrysomelidae	Homoptera	Aphididae		Noctuidae
	Curculionidae		Cicadellidae		Notodontidae
	Dynastidae		Cicadidae		Nycteolidae
	Dytiscidae		Coccidae		Nymphalidae
	Elateridae		Dactylopidae		Papilionidae
	Histeridae		Flatidae		Pieridae
	Hydrophilidae		Fulgoridae		Psychidae
	Lucanidae		Membracidae		Pyralidae
	Melolonthidae		Psyllidae		Saturniidae
	Passalidae	Hymenoptera	Apidae		Sphingidae
	Tenebrionidae		Cynipidae	Neuroptera	Corydalidae
Diptera	Calliphoridae		Formicidae	Orthoptera	Acrididae
	Chaoboridae		Halictidae		Blattidae
	Conopidae		Megachilidae		Catantopidae
	Culicidae		Thynnidae		Gryllacrididae
	Ephydridae		Vespidae		Gryllidae
	Leptidae		Xylocopidae		Gryllotalpidae
	Muscidae	Isoptera	Hodotermitidae		Hemiacrididae
	Rhagionidae		Rhinotermitidae		Mantidae
	Sarcophagidae		Termitidae		Phaneropteridae
	Stratiomyidae	Lepidoptera	Arctiidae		Phasmidae
	Syrphidae		Agaristidae		Pyrgomorphidae
	Tipulidae		Brahmaeidae		Tettigoniidae
Ephemeroptera	Baetidae		Brassolidae	Plecoptera	Perlolidae
	Ephemeridae		Castniidae		Pteronarcyidae
			Cossidae	Trichoptera	Hydropsychidae
					Stenopsychidae

Références bibliographiques

1. Ambé G.A., 2003, Etude ethnobotanique et identification de quelques espèces végétales sauvages prometteuses: cas des Malinké du Département de Séguéla (Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat, Fac. Univ. Sc. Agron. Gembloux, 203 p.
2. Anonyme, 1988, Traditional food plants. A resource book for promoting the exploitation and consumption of food plants in arid, semi-arid and sub-humid lands of eastern Africa. FAO Fod and Nutrition Paper 42, FAO, Rome, 593 p.
3. Bahuchet S., 1985, Les pygmées Aka et la forêt centrafricaine. SELAF, Paris, 638 p.
4. Barreteau D., 1999, Les Mofu-Gudur et leurs criquets. *In:* L'homme et l'animal dans le bassin du Lac Tchad. Actes du Colloque du réseau Mega-Tchad, Editions IRD, collections Colloques et Séminaires, n°00/354, Univ. Nanterre (France), 133-169.
5. Bergier E., 1941, Peuples entomophages et Insectes comestibles. Etude sur les mœurs de l'Homme et de l'Insecte. Rullières Frères, Avignon, France, 231 p.
6. Bodenheimer E.S., 1951, Insects as human food. A chapter of the ecology of man. W. Junk, The Hague, The Netherlands, 352 p.
7. Buyck B., 1994, Ubobwa -: les champignons comestibles de l'ouest du Burundi. Admin. Gén. Coop. Dévpmt, Publ. Agricole, Bruxelles, 34, 123 p.
8. Copeland E.B., 1942, Edible ferns. Amer. Fern J. 32, 121-126.
9. Cotton C.M., 1996, Ethnobotany: Principles and applications. Wiley, Chichester (U.K.), vii + 399 p.
10. Cunningham A.B., 2002, Applied ethnobotany. People, wild plant use and conservation. Earthscan, London, 300 p.
11. DeFoliart G., 2002, http://www.food-insects.com/book7_31/chapter.
12. Degreef J., Malaisse F., Rammeloo J. & Baudart E. 1997, Edible mushrooms of the Zambezian woodland area: a nutritional and ecological approach. Biotechnology, agronomy, society and environment 1(3), 221-231.
13. De Kesel A., Codjia J.T.C. & Yorou N.S., 2002, Guide des champignons comestibles du Bénin. Jardin botanique national de Belgique, 274 p. ISBN 99919-953-2-3.
14. Gast M., 2000, Moissons du désert. Utilisation des ressources naturelles au Sahara central. Ibis Press, Paris, 160 p. ISBN 2-910728-14-5.
15. Gautier-Béguin D., 1992, Plantes de cueillette alimentaire dans le sud du V-Baoulé en Côte-d'Ivoire. Description, écologie consommation et production. Boissiera 46**,** 1-341.
16. Härkönen M., Saarimäki T. & Mwasumbi L.,1995, Edible mushrooms of Tanzania. Karstenia 35 (supplement), 1-92.
17. Heim R., 1977, Termites et champignons. Les champignons termitophiles d'Afrique noire et d'Asie méridionale. Ed. Boubée, Paris, 207 p. ISBN 2-85004-004-5.
18. Léonard J. & Compère P., 1967, *Spirulina platensis* (Gom.) Geitler, algue bleue de grande valeur alimentaire par sa richesse en protéines. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., 37(1), suppl. 23 p.
19. Malaisse F.,1997, Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle. Les Presses Agronomiques, Gembloux/ C.T.A.,Wageningen, 384 p.
20. Malaisse F., 2001, Lessons from the past for a better future: Ethnoecology, a promising link between tradition and science regarding biodiversity management. *In:* Science and Tradition: Roots and Wings for Development. ARSOM/UNESCO, 89-106.
21. Malaisse F., 2004a, Pteridophagy, a state of knowledge report. Geo-Eco-Trop 28 (sous presse).
22. Malaisse F., 2004b, Human consumption of Lepidoptera, Termites, Orthoptera and Ants in Africa. *In:* M. Paoletti (ed.): Ecological implications of the role of minilivestock (sous presse).
23. Malaisse F. & Lognay, G., 2004, Les chenilles comestibles d'Afrique tropicale. *In:* E. Motte-Florac & J.M.C. Thomas (eds): Les Insectes dans la tradition orale, Ethnoscience **5**, Peeters, Selaf n°407, Ethnosciences 11, Paris, 279-304.
24. Malaisse F., N'Gasse G. & Lognay G., 2004, *Heisteria parvifolia* (Olacaceae), an underestimated shrub or small tree with oil-producing seeds. Syst. Geogr. Plants, 74(1), 17-25.
25. Malan J.S. & Owen-Smith G.L., 1974, The Ethnobotany of Kaokoland. Cimbesia, Ser. B, 2(8), 131-178.
26. Morris B., 1987, Common mushrooms of Malawi. Fungiflora, Oslo, 108 p.
27. Motte E., 1980, Les plantes chez les pygmées Aka et les Monzombo de la Lobaye (Centrafrique). SELAF, Paris, 80-82**,** 1-573.
28. Motte-Florac E. & Thomas J.M.C. (Eds), 2003, Les "Insectes" dans la tradition orale. Peeters, Ethnosciences 11, SELAF 407, Leuven, Belgique, 633 p. ISBN 2-87723-721-4.
29. Parent G. & Thoen D., 1977, Food value of edible mushrooms from Upper-Shaba region. *Econ. Bot.* 31, 436-445.
30. Pegler D.N.& Piearce G.D., 1980, The edible mushrooms of Zambia. Kew Bull. 35(3), 475-491.
31. Pelé J. & Le Berre S., 1966, Les aliments d'origine végétale au Cameroun. ORSTOM, Yaoundé.
32. Rammeloo J. & Walleyn R., 1993, The edible fungi of Africa south of the Sahara: a literature survey. Scripta Botanica Belgica, 5, 1-62.
33. Rodin R.J., 1985, The Ethnobotany of the Kwanyama Ovambos. Monographs in Systematic Botany (Missouri Botanical Garden) 9, 165 p.
34. Roulon-Doko P., 1998, Chasse, cueillette et culture chez les Gbaya de Centrafrique. L'Harmattan, Paris, 539 p.
35. Ryvarden L., Piearce G.D. & Masuka A.J., 1994, An introduction to the larger fungi of South Central Africa. Baobab Books, Harare, 201 p. ISBN 0-908311-52-4.
36. Seignobos C., Deguine J-P. & Aberlenc H-P., 1996, Les Mofu et leurs insectes. Journ. d'Agric. Trad. et de Bota. Appl., 38(2), 125-187.
37. Stevels J.M.C., 1990, Légumes traditionnels du Cameroun, une étude agro-botanique. Wageningen Agricultural University Papers, 90-1, 262 p.
38. Tango Muyay, 1981, Les insectes comme aliment de l'homme. CEEBA Publications, Série II 69, Bandundu (Zaïre), 177 p.
39. Tourneux H. & Daïrou Y., 1998, Dictionnaire peul de l'agriculture et de la nature (Diamaré, Cameroun). Karthala-CTA-CIRAD, Paris, 547 p.
40. Van den Eynden V., Vernemmen P. & Van Damme P., 1992, The Ethnobotany of the topnaar. Univ. Gent, Gent (Belgium), v + 145 p.
41. van der Huis A., 2004, Insects eaten in Africa (Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Heteroptera, Homoptera). *In:* M. Paoletti (ed.) : Ecological implications of the role of minilivestock (sous presse).
42. Van der Westhuizen G.C.A. & Eickler A., 1994, Mushrooms of Southern Africa (field guide). Pippa Parker, Cape Town, South Africa, 207 p.
43. van der Zon A.P.M. & Grubben G.J.H., 1976, Les légumes-feuilles spontanés et cultivés du Sud-Dahomey. Department of Agricultural Research of the Royal Tropical Institute, Amsterdam, Communication 65.
44. Van Epenhuijsen C.W., 1974, Growing native vegetables in Nigeria. F.A.O., Rome.
45. Verjans J-M., Camara T. & Malaisse F., 2000, Approche ethno-écologique du territoire de Cantanhez. Guinée-Bissau. Cadernos do Meio Ambiente, 3, Acçao para o desenvolvimento, Bissau, 105 p.
46. Vivien J. & Faure J.J., 1996, Fruitiers sauvages d'Afrique (Espèces du Cameroun). Edit. Nguila-Kerou, Clohars Carnoet, France, 416 p.
47. Von Maydell H.J., 1990, Arbres et arbustes nourriciers du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Margraf, Weikerskeim, Allemagne, 531 p.
48. Williamson J., 1975. Fungi. *In*: Useful Plants of Malawi, Univ. of Malawi, Zomba, 312-336.

F. Malaisse, Belge, Prof. Hon., Laboratoire d'Ecologie, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, Passage des Déportés 2, 5030 Gembloux, Belgique.
Adresse: malaisse.f@fsagx.ac.be

African Fish Biodiversity, FishBase and Fishculture

G. Boden[1*], T. Musschoot[1] & J. Snoeks[1,2]

Keywords: Fishes- Biodiversity- Aquaculture- Fisheries- Africa- FishBase

Summary

At present, about 28 600 fish species are considered valid, whilst the total number is estimated at 30 000 to 35 000. For Africa, about 3 000 valid fresh- and brackish water species are currently recognized. Conserving the biodiversity of these fishes and at the same time managing their exploitation in a sustainable way is a difficult exercise.

In sub-Saharan Africa, the importance of aquaculture is not very high. Nonetheless, 18 different species are used commercially, of which six have a non-African origin.

Documenting and characterizing the ichthyodiversity is vital for conservation and sustainable development purposes. The presence of a large collection, a specialised library and a considerable know-how in the Africa Museum has led to various revisions, checklists, species (re)descriptions and regional guides. All the information on African fishes is currently being entered in FishBase, a huge freely accessible database with information on the taxonomy, ecology and various other aspects of the biology of fishes, based on scientific publications and reviewed by specialists. FishBase also includes high quality tools for applied research on fishes, such as a disease wizard, biogeography tools, trophic pyramids, and the species invasiveness tool.

Résumé

Biodiversité des poissons africains, Fishbase et pisciculture

A l'heure actuelle, environ 28 600 espèces de poissons sont considérées comme valides, tandis que le nombre total est estimé de 30 000 à 35 000. Pour l'Afrique, environ 3 000 espèces valides d'eaux douces et saumâtres sont actuellement décrites. Conserver la biodiversité de ces poissons et en même temps contrôler leur exploitation d'une manière durable est un exercice difficile.

L'importance de l'aquaculture en Afrique sub-saharienne n'est pas très élevée. Néanmoins, 18 espèces différentes sont exploitées commercialement, dont six ont une origine non-africaine. Documenter et caractériser l'ichtyodiversité est essentiel pour la conservation et le développement durable. La présence d'une collection importante, d'une bibliothèque spécialisée et d'une expertise considérable dans le Musée Royal de l'Afrique Centrale a mené à des révisions diverses, des catalogues, des (re)descriptions d'espèces et des guides faunistiques. Actuellement, toute l'information sur les poissons africains est encodée dans FishBase, une base de données énorme. Elle est accessible gratuitement et toute l'information sur la taxonomie, l'écologie et d'autres aspects divers de la biologie des poissons y est basée sur des publications scientifiques et est revue par des spécialistes. FishBase contient aussi des outils de haute qualité pour la recherche appliquée sur les poissons, tels qu'un générateur pathologique, des outils de biogéographie, des chaînes trophiques et un outil invahissant des espèces.

Fish diversity and fish production

The importance of biodiversity, which incorporates the diversity of genes, species and ecosystems, has moved to the forefront of the debate on sustainable development of natural resources. Much of this was triggered by the Convention of Biological Diversity (http://www.biodiv.org/convention/articles.asp).

With regard to the use of aquatic biodiversity, FAO is taking the lead in developing protocols and monitoring the status of the world's fisheries and aquaculture. A case in point here is the development of the FAO code of conduct for responsible fisheries, including aquaculture. The awareness of the importance of biodiversity within the economical sector is growing as well and some companies have adopted a biodiversity policy in which they express their reluctance of being involved in the transfer of fishes to regions where they can compromise the indigenous ichthyofauna.

The link between the natural fish diversity on the one hand and fisheries and aquaculture on the other is a strong one, though not easy to describe in simple

[1] Royal Museum for Central Africa, Department of Zoology, Laboratory for Ichthyology, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium.

[2] University of Leuven, Laboratory of Comparative Anatomy and Biodiversity, de Bériotstraat 32, B-3000 Leuven, Belgium.

* E-mail: gert.boden@africamuseum.be, Fax. (32)-02-767.02.42, Tel. (32)-02-769.56.31.

terms. Evidently, the diversity of fishes used in aquaculture originates from the diversity of fishes inhabiting natural water bodies (see below for the situation in Africa). Aquaculture is growing at a production rate of about 10% per year; yet prices of the products are generally decreasing (1). Next to enhancing the production, the sector is also looking to enhance the quality of the products offered. In such cases, the genetic diversity of natural populations can be used. This is demonstrated in a comparative study within the GIFT programme, in which the growth performance of various strains of *Oreochromis niloticus* was tested in a variety of farm environments and in which the wild strains, with one exception, performed as well as or better than the farmed strains (7, 14).

Conversely, the diversity of cultured fish strains increasingly influences the diversity of fishes in their natural habitats in various ways such as the accidental release of non-native species (causing e.g. predation or competition for food and spawning areas, etc....), habitat modification, pollution (nutrients, antibiotics), the spread of diseases, contamination of natural gene pools, etc... but also the use of wild fish as ingredients for fish food.

Fisheries evidently alter the natural fish communities and their habitats, with overfishing causing the disappearance of a number of taxa as one of its most extreme forms of impact. Worldwide analyses of marine fisheries have revealed a consistent pattern with increasing fisheries pressures that can best be described as 'fishing down food webs' (13). In terms of biodiversity, this means that high trophic level taxa such as predators are especially vulnerable and most likely to disappear with increasing fishing pressure.

The interactions between fisheries activities and ichthyodiversity are difficult to document in tropical freshwater regions such as the large African lakes where a large part of fish production relies on a complicated multispecies fisheries. A case in point is the southern part of Lake Malawi where changes in species composition have been observed in the demersal fish communities and some species may have become locally extinct. Phenomena of these kinds are difficult to quantify if detailed baseline data on catch composition are lacking. Sound taxonomic data are a logic, fundamental requirement; however in reality they are often lacking.

Clearly, there is an area of tension between fish production (fisheries and aquaculture) and biodiversity conservation. Certainly in the tropics, the conflict between fish production and conservation of ichthyodiversity is a difficult one to resolve. Assuming that both work towards the same goal in making sure that fish stocks do not disappear is too simple an assumption. It is clear that certainly in poor regions in the tropics, where millions of people rely on fishes for animal proteins, fish production is of a higher priority than biodiversity conservation. And therefore, reconciling both is not an easy task.

The idea that a larger production of aquaculture will reduce the world's dependence on wild stocks of fish or, in other words, decrease the impact of fisheries on the diversity of fishes is somewhat dubious. It appears that in Africa where, because of the rapid human population growth, the shortage of inexpensive proteins will remain no matter how big aquaculture would be booming, this 'bonus' effect of aquaculture would be minor. In addition, aquaculture itself is not harmless to the environment the wild stocks live in (see above), and on its own exerts a significant pressure on the natural ichthyodiversity by using fishmeal and fishoil to feed not only high-priced predatory aquaculture species such as salmon and shrimps, but also herbivorous and omnivorous species.

Interesting to note is that for one specialised sector of aquaculture, ichthyodiversity is of prime importance and that is the aquarium fish trade. The trade in live marine animals in 2003 is estimated at US$ 200-330 million annually. The global market of live ornamental fish (marine and freshwater) between 1994 and 1998 fluctuated between US$ 169-207 million per year (5). One could almost say the higher the ichthyodiversity the better for this section. However also here adverse effects have to be noted such as the destruction of reef habitats by heavily invasive collecting means such as dynamite and cyanide.

Fish diversity in Africa

Fishes are representing a large part of all living vertebrates. They constitute more than half of the approximately 48 170 recognized living vertebrate species (12). Currently some 28 600 fish species are included in FishBase. Eschmeyer (8) estimates the number of valid species between 30 000 and 35 000. More new species will be described in the future when poorly sampled geographic areas are studied. Indeed, from the East African lakes, for example, several hundreds of endemic cichlids are to be described. A major step in the early knowledge on the biodiversity of the African freshwater fishes was the publication of the famous catalogues of African fishes by Boulenger (2). This was the first attempt to review all living freshwater fishes of Africa. Boulenger reported 1 425 species. In the Check-List of Freshwater Fishes of Africa (4) the number of species listed for Africa is 2 908.

In FishBase, the largest database on fishes (see below), the Ethiopian zoological realm, including sub-Saharan Africa and south-Arabia, but not north Africa), is currently represented by some 3 100 species. A major part of the fish fauna is endemic to the region (Table 1).

Table 1
The number of fish species in the Ethiopian zoogeographic realm

Endemic	3012					
Native but, not endemic	Total	In common with				
		Palearctic	Oriental	Australian	Nearctic	Neotropical
	49	19	40	32	3	3
Introduced	37					
Questionable	2					

Only about 1,5% is also distributed elsewhere. Thirty seven non-native species are currently present in the Ethiopian region. These fishes have been introduced mainly for aquaculture, mosquito control and angling.

A breakdown of the number of species encountered in the freshwaters of the other zoological realms immediately demonstrates that fish species numbers are much larger in the tropical areas than in the more temperate regions (Table 2).

Table 2
The number of freshwater species in the different zoological realms.
The high number of questionable species in the Oriental region is probably due to a larger number of vague localities without much detail, that still need to be checked.
Most likely, the number will decrease to a level which is comparable to the other zoological realms

	Ethiopian	Palearctic	Oriental	Australian	Nearctic	Neotropical
Total	3100	1477	2924	676	1103	4456
Endemic	3012	1253	2594	508	977	4303
Native	48	145	227	119	76	82
Introduced	37	76	53	45	46	71
Questionable	2	3	50	4	0	0
Extirpated	0	1	0	0	5	0

Important to note is also that tens of species have been introduced in all major realms; in certain areas this number amounts to more than one out of twenty species present.

Fish biodiversity studies in the Africa Museum

In many reports and statements, it is mentioned that documenting and characterizing biodiversity is a vital and basic step in order to assure its sustainable development and conservation. Never before in the human history the awareness of the importance to gain knowledge on this basic issue has been larger; yet the number of scientists working on this topic has never been so low (27) and there is a real fear that the expertise still available will get largely lost in the next generations. The role of Natural History Museums is critical in safeguarding this valuable knowledge and the necessary skills to expand it.

In the Royal Museum for Central Africa (Africa Museum), in Tervuren, there is a more than a century long tradition in biodiversity studies on African fresh- and brackish water fishes. The Museum curates by far the largest collections of African fresh- and brackish water fish species and also holds a unique specialised library focussed on the ichthyodiversity of Africa. Many taxonomic revisions of important fish groups have been made such as the tilapias (24, 25), the clariid catfishes (21, 22), the pelagic schilbeid catfishes (6), the species of the genus *Chrysichthys* (16, 17), the Mastacembelidae (26), and the endemic fishes of the large African Lakes region (15, 18, 19). The results of these systematic studies are included in the Check-List of Freshwater Fishes of Africa (CLOFFA). The four volumes of this checklist (4) represented a milestone in documenting the ichthyodiversity of the African fresh- and brackish waters and are used as the basis of various other initiatives such as FishBase (see below). The above mentioned revisions and checklists are just one form of results from the ichthyodiversity studies done at the Museum. Many other publications concern the (re)description of one or more problematic species or report on the morphology, anatomy, phylogeny and evolution of various taxa. Important are also the faunal guides such as the books on the West and the West-Central African freshwater fishes (11, 23), which resulted from the studies

and contributions of many international specialists on African fishes.

Currently five ichthyologists are working in the Africa Museum on various scientific research programmes and collaborate in a number of international projects. The units also receive many visitors and train Belgian and foreign students (the latter mainly from Africa) on a range of academic levels. All this knowledge does not stay in an ivory tower; on the contrary, an increasing effort is done to make the information and expertise widely available to a larger public. One of these efforts is FishBase.

FishBase, encyclopaedia and tool

The idea of a database on fishes was coined on several occasions in the past, but the concept of FishBase was developed and got shape from 1987 onwards mainly through the efforts of D. Pauly and R. Froese. Their initial idea was to create a database with the existing information on about 200 economically important fishes with the aim to include 2 500 species during its further growth. The development of FishBase was done at ICLARM (International Center for Living Aquatic Resources Management), currently the WorldFish Center. In 1990, the project was funded by the European Commission. Soon the decision was taken to include all finfish and in 1994 a first CD-ROM was produced. In 1996, the FishBase team received further special support by the European Union through the ACP Fisheries and Biodiversity Management Project. Indeed, the quickly expanding FishBase became an important tool in the transfer of information on fishes to the developing countries, including those in Africa.

The funding by the European Union continued until 1999. In order to assure the continuation of the programme, a FishBase Consortium was founded in 2000. It consisted of seven members, all more or less complementary in their specialisation: the WorldFish Center (Penang, Malaysia), the Food and Agriculture Organization of the United Nations (Rome, Italy), the Institut für Meereskunde an der Universität Kiel (Germany), the University of British Columbia – Fisheries Center (Vancouver, Canada), the Musée National d'Histoire Naturelle (Paris, France), the Naturhistoriska Riksmuseet (Stockholm, Sweden) and the Africa Museum (Tervuren, Belgium). An eighth member, the Aristotle University of Thessaloniki (Greece), joined the FishBase Consortium in 2004.

FishBase (www.fishbase.org) has now grown into a huge on-line encyclopaedia with information on 28 600 fish species and serves as an important tool for scientists. It contains a lot of information on taxonomy, biodiversity, ecology and life-history. Fish collections from more than 40 institutions can be consulted through FishBase. The main input of data is done by the FishBase team (WorldFish Center) in Los Baños, The Philippines. The Africa Museum started entering its fish collection data in 1997. Currently, within the FishBase Consortium, it is responsible for all data on African fresh- and brackish water fishes. The contribution of the Africa Museum is made possible through a framework agreement between the Africa Museum and the Belgian Development Cooperation. Indeed, the development of FishBase activities within the Museum, including the provision of high quality data on African fishes directly to the scientists and decision makers in Africa and the organisation of special training programmes, is a major instrument to directly assist in a better sustainable management of fisheries and aquaculture.

In the Museum, data input is done by RDE (Remote Data Entry), a system which enables the FishBase collaborators to make direct modifications via the Internet. New species are added and the information already available is checked. This is a slow and meticulous process that will take many years. The information entered is taken from scientific publications and is reviewed by scientists. This makes FishBase a high quality tool for scientists as well as a wider audience. FishBase also sets up species-level links to other databases such as Eschmeyer's Catalog of Fishes, the IUCN's Red List Data, LarvalBase, Genbank and various FAO databases on fisheries and aquaculture. Since the information in these is already on the internet, duplication of data is avoided. Some valuable tools, like identification keys, field guides, trophic pyramids and biodiversity maps, are built upon all this information (see below).

A FishBase CD-ROM (set) was produced every year between 1996 and 2000. The latest version (2004) comprises 5 CD's or one DVD. However, since 1998 FishBase is also freely accessible on the internet at www.fishbase.org. The internet version has the advantages of being accessible for everyone and is updated monthly. In addition, an interaction between the FishBase user and the team is possible. The use of FishBase increased rapidly, starting with some 10 000 hits in August 1998 and evolving to more than 12 million hits per month from about half a million users in May 2004 (Figure 1).

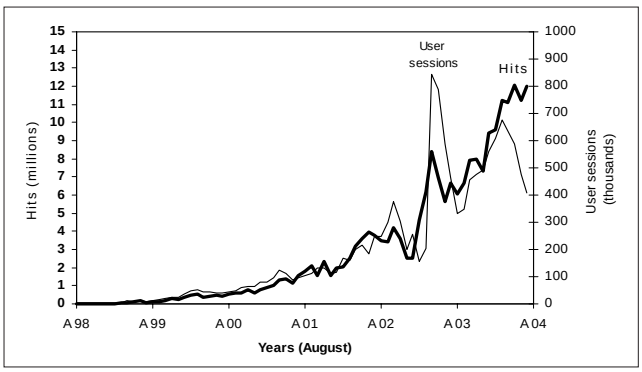


Figure 1: FishBase usage over time. Number of hits per month and user sessions per month in the period from 1 August 1998 to 1 August 2004.

Many of the users visit FishBase more than once per month. FishBase proved to be a successful project for scientists who are using FishBase intensively as a source for information on the biology of fishes (9). But still individuals are the main group of FishBase users, mostly using common names for searching information. Therefore, more than 204 600 common names are included, currently representing 386 languages in 17 scripts. The entire FishBase database is available in 13 different languages and 4 scripts.

Aquacultural fish diversity in Africa

Aquaculture currently accounts for more than 30% of the recorded fish production (20). However, doubt has been expressed about the reliability of the very high production figures reported from China (Froese, pers. comm.). About 210 finfish are currently farmed, but the majority of the production comes from a few carp, salmonid and tilapia species.

When it comes to genetic improvement and even levels of domestication, the aquaculture is far behind compared to the terrestrial agricultural sector, certainly in the tropical regions, and not in the least in Africa. Moreover, aquaculture has never been a great success in Africa compared to e.g. Asia, where more than fifteen times as much African tilapia is produced than in Africa itself. Though constantly growing, the contribution of Africa to the total world aquaculture production is less than 1% (20). And even then the north African region, and especially Egypt, provides over 80% of the production. In sub-Saharan Africa, the aquaculture production is low and aquaculture statistics are often not very accurate because of the relatively low economic profile of the sector and the lack of financial resources.

In FishBase, the information by country/island provides a choice between an FAO aquaculture list and a general aquaculture list. The FAO aquaculture list is based on aquaculture production statistics published by the FAO, while the general list is based on information entered in FishBase. In the latter a separation is made between species already used in aquaculture and species with a potential use in aquaculture.

Eighteen freshwater fish species are used in commercial aquaculture in sub-Saharan Africa (Table 3).

Six of them are introduced from outside the Ethiopian region for aquaculture. The most popular species used in aquaculture in Africa are *Oreochromis niloticus*, *Cyprinus carpio*, *Clarias gariepinus* and *Heterotis niloticus*. In addition, many other species, some of which, such as the clariid catfish *Heterobranchus longifilis*, are very promising (10). Hence, the number of African fish species used in commercial aquaculture will certainly rise in the future.

Oreochromis niloticus, which is often considered as the tropical aquatic equivalent of the chicken, is currently found in many areas in Africa outside its natural distribution. For instance, it has been found in coastal basins in Cameroon and the Republic of Congo, the Lower Congo River system and Lake Kariba (Brummett, pers. comm.; Mamonekene, pers. comm.; Snoeks,

Table 3
Species used in commercial aquaculture in African countries (* is for introduced species)

Species	Commercial aquaculture in:
1. *Carassius auratus auratus*	South Africa*
2. *Carassius carassius*	Ethiopia*
3. *Chrysichthys nigrodigitatus*	Ivory Coast / Nigeria
4. *Clarias anguillaris*	Burkina Faso
5. *Clarias gariepinus*	Cameroon / Central African Republic / Gabon* / Ghana / Guinea / Kenya / Lesotho / Malawi / Mali / Nigeria / Rwanda / South Africa / Swaziland / Tanzania / Zambia
6. *Cyprinus carpio carpio*	Cameroon* / Kenya* / Lesotho* / Madagascar* / Malawi* / Mozambique* / Nigeria* / Rwanda* / South Africa* / Swaziland* / Uganda* / Zambia*
7. *Esox lucius*	Uganda*
8. *Heterotis niloticus*	Central African Republic* / Congo Democratic Republic* / Republic of Congo* / Ivory Coast / Gabon* / Gambia / Madagascar* / Mali / Nigeria
9. *Lates niloticus*	Nigeria
10. *Oncorhynchus mykiss*	Kenya* / Lesotho* / Madagascar* / Réunion* / South Africa* / Zimbabwe*
11. *Oreochromis andersonii*	Zambia
12. *Oreochromis aureus*	Ivory Coast *
13. *Oreochromis macrochir*	Zambia
14. *Oreochromis mossambicus*	Malawi / Mozambique / South Africa / Swaziland / Zimbabwe
15. *Oreochromis niloticus niloticus*	Burkina Faso / Burundi* / Cameroon / Central African Republic* / Republic of Congo* / Gabon* / Ghana / Kenya* / Liberia / Mali / Niger / Rwanda* / Senegal / Sierra Leone / South Africa* / Sudan* / Tanzania* / Togo / Uganda / Zambia*
16. *Salmo trutta trutta*	Kenya*
17. *Tilapia rendalli*	Malawi / Tanzania / Zambia
18. *Tilapia zillii*	Uganda

pers. obs.). Obviously, it is competing in these areas with native taxa as it did in the Lake Victoria region where it was also introduced. Together with *Lates niloticus*, which was introduced for fisheries, it played a major role in outcompeting local tilapias (28).

Within this context, it is a pity that apparently, several well-meaning organisations lack the expertise and background knowledge to take into account the directives of the Convention on Biological Diversity or the FAO Code of Conduct for responsible fisheries (http://www.fao.org/DOCREP/005/v9878e/v9878e00.htm) when promoting this species for local aquaculture. A cautious approach is also advocated by the Nairobi Declaration (http://www.cta.int/pubs/nairobi/declaration.pdf), which resulted from a meeting on the conservation of aquatic biodiversity and use of genetically improved and alien species for aquaculture in Africa, held in 2002, which involved 45 scientists and policy-makers. Introduction of alien species can only be envisaged after all other options are carefully explored. Outside Africa, the situation in Florida is a case in point, where various non-native species such as the blue tilapia (*Oreochromis aureus*) have caused the loss of native fish species and vegetation (3).

FishBase tools

The information discussed above was extracted from FishBase for the use of this publication. FishBase offers also several interesting tools to ichthyologists, fisheries scientists and aquaculturists. These can not all be discussed within this paper. One example is the part on fish diseases. A list with all possible diseases, as found in the literature, is available for 723 species, including most of the economic important species. For every disease the nature of infection is given, as well as the locality where it was manifested. More details are available for 1 217 diseases; they include the symptoms, the type of infestation, the part of the body affected, the change in behaviour observed and a list of fish species reported infected. If available, pictures of the disease are included on the pictures page for the species. With FishBase it is also possible to make a diagnosis by following a key.

For each species, key information on life-history traits, such as reproduction, spawning period, egg development, larvae information and length at first maturity is available. Population dynamics parameters (growth, length-weight relationship and length-length relationship) are presented in tables and graphs. The life-history tool gives an overview of the most important data (maximum length, natural mortality, age at first maturity, fecundity, resilience,...); estimates of missing data are derived from default values. It is even possible to recalculate these traits based on the user's own dataset. In addition, a length-frequency wizard is present that helps to apply three basic biological considerations in deciding an appropriate fishing strategy, namely maturity, growth potential and fecundity.

For a lot of ecosystems, a trophic pyramid can be generated. These Lindeman pyramids are constructed from FishBase data, more precisely from the diet composition, predators, food items and food consumption tables of each species distributed in the ecosystem. The 'ecopath parameters' tool gives a list with all the species of an ecosystem and an indication of which tables contain already data and which not.

Regularly, new tools are being developed in FishBase, such as a tool for species invasiveness (Casal & Froese, pers. comm.). It will analyse the introduction and establishment of a species and then generate a risk assessment. Essential for this risk assessment tool are the history of the introduction, the establishment and invasion, data on the environment and the conditions of the source and recipient ecosystems. This assessment will result in a list of species which may become established in the wild in decreasing order of probable success of establishment.

Acknowledgements

We are grateful to Dr. R. Froese, FishBase coordinator (IfM-GEOMAR, Kiel), for his assistance and comments. The FishBase project at the Africa Museum is financed through a framework agreement between the Africa Museum and the Belgian Development Cooperation.

Literature

1. Bartley D., 1997, 2.3. Biodiversity and Genetics. pp. 50-54. *In:* FAO, Review of the state of world aquaculture. FAO Fisheries Circular 886 (Rev.1). FAO, Rome. 163 p.

2. Boulenger G.A., 1909, 1911, 1915, 1916, Catalogue of the fresh-water fishes of Africa in the British Museum (Natural History). Volume **I-IV**. Printed by order of the Trustees, London. 373 + 529 + 526 + 377 p.

3. Courtenay W.R., Jr. & Robins C.R., 1973, Exotic aquatic organisms in Florida with emphasis on fishes: a review and recommendations. Transactions from the American Fisheries Society, **102,** 1, 1-12.

4. Daget J., Gosse J.P., Teugels G.G. & Thys van den Audenaerde D.F.E., 1984, 1986, 1991, Check-list of the freshwater fishes of Africa (CLOFFA). Volume **I-IV**. ORSTOM, Paris & MRAC, Tervuren. 410 + 520 +273 +740 p.

5. Dawes J., 2002, The ornamental aquatic industry in the new millennium. OFI Journal, 39, 4-11.

6. De Vos L., 1995, A systematic revision of the African Schilbeidae (Teleostei, Siluriformes). Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Sciences Zoologiques, 271, 1-450.

7. Eknath A.E., Tayamen M.M., Palada-de Vera M.S., Danting J.C., Reyes R.A., Dionision E.E., Capili J.B., Bolivar H.L., Abella T.A., Circa A.V., Bentsen H.B., Gjerde B., Gjedrem T. & Pullin R.S.V., 1993, Genetic improvement of farmed tilapias: the growth performance of eight strains of *Oreochromis niloticus* tested in different farm environments. Aquaculture, 111, 171-188.

8. Eschmeyer W.N., 1998, Catalog of fishes. Volumes **1-3**. California Academy of Sciences, Special Publication 1, San Francisco. 2905 p.

9. Froese R., 2001, Ten years of FishBase. EC Fisheries Cooperation Bulletin, **14,** 1-4, 13.

10. Legendre M. & Lévêque C., 1999, L'aquaculture. pp. 425-438. *In:* C. Lévêque & D. Paugy (editors), Les poissons des eaux continentales africaines. Diversité, écologie, utilisation par l'homme. IRD Éditions, Paris. 521 p.

11. Lévêque C., Paugy D. & Teugels G.G. (editors), 1990, 1992, Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'ouest, Tome 1 & 2. Éditions de l'ORSTOM, Collection Faune tropicale, 28, 902 p.

12. Nelson J.S., 1994, Fishes of the world, 3rd edition. John Wiley & Sons, New York. 600 p.

13. Pauly D., Christensen V., Dalsgaard J., Froese R. & Torres F. Jr., 1998, Fishing down marine food webs. Science, 279, 860-863.

14. Penman D.J. & McAndrew B.J., 2000, Genetics for the management and improvement of cultured tilapias. pp. 227-266. *In:* M.C.M. Beveridge & B.J. McAndrew (editors), Tilapias: biology and exploitation. Kluwer Academic Publishers, Fish and Fisheries Series 25, Dordrecht. 505 p.

15. Poll M., 1953, Exploration hydrobiologique du lac Tanganika (1946-1947). Poissons non Cichlidae. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganika, **3,** 5A, 1-25; 1956, Exploration hydrobiologique du lac Tanganika (1946-1947). Poissons Cichlidae. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganika, **3**, 5B, 1-619.

16. Risch L., 1985, Description of two new species in the genus *Chrysichthys* Bleeker 1858 (Pisces, Bagridae). Revue de Zoologie africaine 99, 185-193.

17. Risch L., 1987, Description of four new bagrid catfishes from Africa (Siluriformes: Bagridae) Cybium, **11**, 1, 21-38.

18. Snoeks J., 1994, The haplochromine fishes (Teleostei, Cichlidae) of Lake Kivu, East Africa: a taxonomic revision with notes on their ecology. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Sciences Zoologiques, 270, 1-221.

19. Snoeks J., 2004, The cichlid diversity of Lake Malawi/Nyasa: identification, distribution and taxonomy. Cichlid Press, El Paso, USA. 360 p.

20. Tacon A.J., 2003, Aquaculture Production Trends Analysis. pp. 5-29. *In:* FAO, Review of the state of world aquaculture. FAO Fisheries Circular, 886(Rev.2). FAO, Rome. 95 p.

21. Teugels G.G., 1986, A systematic revision of the African species of the genus *Clarias* (Pisces; Clariidae). Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Sciences Zoologiques, 247, 1-199.

22. Teugels G.G., Denayer B. & Legendre M.A., 1990, A systematic revision of the African catfish genus *Heterobranchus* Geoffroy-Saint-Hilaire, 1809 (Pisces: Clariidae). Zoological Journal of the Linnean Society, **98**, 3, 237-257.

23. Teugels G.G., Stiassny M. & Hopkins C. (editors), in prep., Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de la province ichthyologique de la basse Guinée. IRD Éditions, MNHN, MRAC.

24. Thys van den Audenaerde D.F.E., 1964, Révision systématique des espèces congolaises du genre *Tilapia* (Pisces, Cichlidae). Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Série in-8°, Sciences zoologiques, 124, 1-155.

25. Thys van den Audenaerde D.F.E., 1966, Les *Tilapia* (Pisces, Cichlidae) du sud-Cameroun et du Gabon. Étude systématique. Annales du Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Série in-8°, Sciences zoologiques, 153, 1-98.

26. Vreven E.J., in press, Mastacembelidae (Teleostei; Synbranchiformes) subfamily division and African generic division: an evaluation. Journal of Natural History.

27. Wheeler Q.D., 2003, Taxonomic triage and the poverty of phylogeny. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B – Biological Sciences, 359, 571-583.

28. Witte F., Goldschmidt T., Goudswaard P.C., Ligtvoet W., van Oijen M.J.P. & Wanink J.H., 1992, Species extinction and concomitant ecological changes in Lake Victoria. Netherlands Journal of Zoology, **42**, 2-3, 214-232.

G. Boden, Belgian, Royal Museum for Central Africa, Department of Zoology, Laboratory for Ichthyology, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium.

E-mail: gert.boden@africamuseum.be, Fax. (32)-02-767.02.42, Tel. (32)-02-769.56.31.

T. Musschoot, Belgian, Royal Museum for Central Africa, Department of Zoology, Laboratory for Ichthyology, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium.

J. Snoeks, Belgian, Royal Museum for Central Africa, Department of Zoology, Laboratory for Ichthyology, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium, University of Leuven, Laboratory of Comparative Anatomy and Biodiversity, de Bériotstraat 32, B-3000 Leuven, Belgium.

Développement et conservation de la nature : l'apport des sciences humaines

Daou Véronique Joiris*

Keywords: Protected area- Participatory management- Development- Social impact- Human sciences approach

Résumé

Depuis les années 80, les stratégies conservationnistes intègrent les populations locales dans le processus de gestion des aires protégées. Mais les réalisations dans ce domaine restent encore assez mitigées. Lorsqu'il est interprété à la lumière des «logiques sociales locales», ce problème semble trouver son origine dans une inadéquation entre le développement proposé sur un modèle occidental et les dynamiques de prestige en cours dans ces sociétés. Une autre raison est évoquée, à savoir l'occultation des effets induits par les restrictions d'accès aux espaces et aux ressources naturelles. Ces deux aspects fournissent des exemples militant en faveur d'une meilleure collaboration entre sciences humaines et sciences de la nature.

Summary

Nature Conservation and Development: the Human Sciences Point of View

Since 1980, environmentalist strategies have involved local communities within protected areas management. However, sustainable development and the struggle against poverty's results are still mitigated. The problem seems to be rooted in the occidental model of development which is incompatible with local economical forms based on the reciprocity model. Another reason appears to come from the ignorance of the impact that space and resources restrictions have on local economy. Based on indigenous knowledge interpretation, the chosen field examples show how social and natural sciences would highly benefits from an improved collaboration.

L'orientation participative de la gestion des aires protégées

La stratégie conservationniste contemporaine, dans les pays du sud, est caractérisée par une approche participative, datant des années 80 et tendant à intégrer les populations riveraines, ainsi que par une approche préservationniste classique héritée de la période antérieure qui était répressive vis-à-vis des mêmes populations. Les grandes agences de conservation mettent actuellement en place des projets comportant quatre composantes. Les deux premières relèvent d'une dimension participative avec la constitution de comités de gestion et la mise en place d'activités de développement durable. Les deux autres s'inscrivent dans la perspective préservationniste avec l'élaboration de plans de zonage classique (un noyau central totalement préservé et une zone tampon où certaines activités sont permises) et la répression des activités locales non conformes à la législation et au zonage (formation para militaire des gardes, emprisonnement des paysans, saisies de viande, etc.). Outre cet aspect qui dénote déjà un paradoxe en soi, puisqu'il s'agit de solliciter une participation auprès de ceux-là même qui sont réprimés, la mise en œuvre de cette stratégie sur le terrain est caractérisée par une opérationnalité assez rapide de la dimension répressive du projet et par une certaine lenteur à mettre en place tout ce qui relève de la dimension participative (1, 2).

Des activités de développement inscrites dans les «logiques sociales locales»

«Une solution technique ne sera pertinente que si elle est économiquement pertinente et si elle s'inscrit dans les logiques sociales locales» écrit Philippe Lavigne-Delville, un anthropologue du développement (3).

Dans le domaine de la gestion des aires protégées, les activités de développement proposées (exploitation des produits forestiers non ligneux, amélioration de la production agricole, petit élevage, salariat, etc.) sont conçues afin de diminuer la pression anthropique sur le milieu tout en accroissant la productivité sur des superficies réduites.

Je vais montrer, à travers deux exemples, que le montage des activités de développement sur le modèle occidental, sans prendre en compte les «logiques sociales locales», explique largement leur inopérationalité et peut même déclencher une dynamique de surexploitation des ressources, ce qui va à l'encontre des objectifs que se fixe la conservation. Les exemples choisis concernent des activités alternatives à la chasse, principale pierre d'achoppement entre riverains et gestionnaires d'aires protégées.

L'idée sous-jacente à l'engagement d'habitants d'une aire protégée en tant que gardes, guides, cantonniers, etc. est que les paysans, une fois stabilisés comme salariés, adopteraient un mode de vie dépendant moins

*Ethnologue, Professeur Suppléant à l'Université Libre de Bruxelles et chercheur au Centre d'Anthropologie Culturelle.
vjoiris@ulb.ac.be

de la nature, satisferaient leurs besoins grâce aux salaires et abandonneraient la chasse qu'ils n'auraient plus ni le temps ni la nécessité d'exercer. De ce fait, la pression anthropique sur le milieu naturel diminuerait.

Bien que nous ne disposions pas de données quantifiées et qu'à vrai dire les programmes de conservation ne prêtent guère attention aux effets réels de l'introduction du salariat, il s'avère que, dans certaines situations, la pression de chasse augmente au lieu de diminuer.

Dans le cas présent, les «logiques sociales locales» permettant de comprendre ce phénomène relèvent de ce que l'on appelle, en anthropologie économique, la morale de l'échange, l'économie de la réciprocité ou l'économie de prestige, soit une forme d'organisation économique autre que celle de l'économie de marché. Selon cette logique, on accumule et on investit dans le social plutôt que dans les moyens de production; on s'enrichit en donnant et il vaut mieux donner que recevoir.

Une fois «sortis» du village et de leur statut de paysans, les nouveaux salariés du projet ne se sont pas comportés comme des producteurs-consommateurs occidentaux (en économisant une part de leurs salaires) mais comme les membres d'une communauté, certes marquée par son adhésion à l'économie de marché, mais aussi et en même temps participant d'un autre type d'économie, l'économie de prestige (en consolidant leur position sociale à travers de nouveaux réseaux de relations matrimoniales, en l'occurrence). Statutairement renforcés grâce aux salaires et à leurs nouvelles conditions de vie, ces hommes ont pris des épouses supplémentaires, ce qui au travers des belles-familles, contribua à asseoir leur position sociale, leur prestige. Ils se sont engagés dans de nouvelles transactions matrimoniales (dons de biens et prestations de services aux belles-familles) et ont été sollicités pour des sommes supérieures à la normale compte tenu de leur situation sociale enviable.

Une inflation régionale du cours des biens matrimoniaux s'en est suivie, batteries de cuisine, pagnes, moutons, poulets, sommes d'argent nécessaires représentant des lots plus importants qu'auparavant. Dans l'ensemble de la région, et pas seulement dans les villages d'origine des salariés, les jeunes hommes désirant se marier ont ainsi été confrontés à une hausse du cours des biens matrimoniaux. Ils ont du accroître leur capacité à se procurer du numéraire et ils l'ont fait avec les moyens mis à leur disposition: le gibier.

Dans ce cas, l'initiative du salariat aboutit en conséquent à l'opposé de ce qui était recherché par le projet car l'intervention de développement ignore l'existence d'une logique économique autre que celle du marché.

Le deuxième exemple est relatif au petit élevage en tant qu'alternative à la chasse. L'élevage des poulets n'a jamais connu une grande ampleur dans les zones forestières denses et humides en Afrique centrale. Déjà, les tentatives de la période coloniale se sont soldées par des échecs. Les initiatives contemporaines, du fait des programmes de conservation, sont confrontées aux mêmes problèmes. En réalité, dans ce contexte culturel, le poulet a plutôt une valeur d'échange et de prestige qu'une valeur d'usage, de consommation. On tue un poulet pour honorer des visiteurs de marque. On offre des poulets vivants à ces mêmes visiteurs. Ce sont en quelque sorte des valeurs qui circulent de famille en famille. Par ailleurs, si l'élevage de poulet ne pose pas de problème technique particulier du point de vue du zoologue, il en pose du point de vue du paysan car celui-ci a un emploi du temps incompatible avec le suivi journalier requis pour l'élevage. En effet, en tant qu'agriculteur qui pratique aussi la chasse, la pêche et la cueillette, le paysan des zones forestières n'est pas présent, en permanence, en bordure de piste. Il séjourne, régulièrement, dans des cabanes de plantations ou des campements forestiers de chasse, de pêche et de cueillette. D'autres facteurs relatifs aux «logiques sociales locales» peuvent expliquer le peu d'engouement pour le petit élevage. Le goût par exemple. Le goût est social, culturel, pas inné. Ce qui goûte bon pour les uns, ne goûte pas nécessairement bon pour les autres. Les peuples de la forêt préfèrent ainsi le goût fort du gibier au goût passablement fade du poulet, car disent-ils «nous sommes nés dans la viande».

Ces deux cas de figure montrent ainsi que les concepteurs d'activités de développement devraient envisager des scénarii réalistes sur base d'une meilleure connaissance des dynamiques sociales locales, pas que celles-ci soient radicalement différentes ou réfractaires aux apports occidentaux, mais parce qu'elles sont le fait d'un complexe de logiques articulées autrement.

La question de la durabilité écologique et socio-économique

Un autre aspect du montage des activités dans le domaine de la conservation est celui de la durabilité, les programmes de conservation proposant des interventions de développement durables et devant contribuer à la lutte contre la pauvreté. Je vais montrer rapidement que l'idée de durabilité, qu'elle soit écologique ou économique, sous-tend très peu la conception de ces activités, et que leurs effets en termes de lutte contre la pauvreté restent assez hypothétiques. En d'autres termes, je voudrais attirer l'attention du lecteur sur le fait que les activités de développement proposées – petit élevage, pisciculture, artisanat, exploitation des produits forestiers non ligneux, agroforesterie, etc. – sont conçues sans une réelle planification en termes de durabilité écologique et économique.

Pour cela, il est nécessaire de contextualiser la conservation du point de vue des populations locales. Au regard des «logiques sociales locales» évoquées plus haut, la stratégie conservationniste a pour effet de réduire l'accès au milieu naturel en termes de superficie et de ressources. Le noyau central et la zone tampon d'une aire protégée empiètent sur le terroir coutu-

mier des villages ou, si l'on veut, sur leurs aires d'exploitations, qui dans une acceptation plus large englobent tous types de terres exploitées ou potentiellement exploitables suivant les rotations mises en œuvre au sein des systèmes locaux d'exploitation. Par ailleurs, la législation réglemente l'exploitation des ressources, soit en interdisant totalement l'accès (pour les espèces protégées), soit en autorisant l'accès sous certaines conditions (*quota*, saison, technique).

Le développement, nous dit Olivier de Sardan (4), correspond à «l'ensemble des processus sociaux induits par les opérations volontaristes de transformation d'un milieu social … et reposant sur une tentative de greffe de ressources, de techniques et/ou de savoirs».

Dans le cas qui nous occupe, au-delà des positions de principe, le développement apparaît comme correspondant à l'introduction de nouvelles ressources, techniques et savoirs suite à la modification de la superficie des aires d'exploitation et des modalités d'accès au milieu naturel. Il s'agit là d'un réel impact sur les économies locales dû au zonage et aux législations environnementales. Mais sur ce point, il est à noter que cet impact n'est pas mesuré pour au moins deux raisons, la première étant que les espaces villageois ne sont pas reconnus par les gestionnaires des aires protégées, la deuxième, que la restriction d'activités locales et son impact ne sont pas envisagés comme une intervention volontariste de développement au même titre que les activités proposées au sein du «volet développement».

La plupart du temps, la question des terroirs coutumiers, des superficies nécessaires aux économies locales pour exploiter durablement le milieu, du seuil de tolérances des économies familiales par rapport aux restrictions d'accès au milieu naturel, et du seuil de tolérance du milieu naturel par rapport à l'exploitation humaine, est pratiquement voire totalement négligée. Pour des raisons qu'il serait trop long de développer ici, la répartition des espaces, avec d'un côté ce qui est destiné à la conservation et de l'autre ce qui est dévolu aux populations, ne s'opère pas sur base de critères et d'indicateurs de durabilité écologique/économique mais, pour ce qui est des populations locales, sur base de l'idée que l'on se fait de l'impact des économies locales sur le milieu naturel. Globalement, la chasse et l'agriculture itinérante sur brûlis sont supposées destructrices tandis que la cueillette et la pêche, plutôt durables, nécessitant en tous les cas un encadrement moindre.

A ce problème s'ajoute le fait qu'il n'existe pas nécessairement de lien entre une activité de développement et les objectifs de la conservation. Certes, nous l'avons vu, une des logiques sous-jacentes à ces programmes est de détourner les populations locales de leurs occupations focalisées sur le milieu naturel, mais l'impact écologique et socioéconomique de l'introduction d'une nouvelle activité (exemple, l'artisanat) ne fait pas l'objet de suivi ni d'évaluation très poussés. Quelle proportion de la population bénéficie réellement des retombées de cette activité? Comment réagissent les autres membres de la communauté? Quel est l'impact effectif – quantifié – de cette activité sur le milieu naturel et sur les économies locales? Au cas où les activités envisagées n'intéressent pas les populations, comme l'élevage de poulets que nous venons d'envisager, en quoi cette simple idée, suivie de peu d'effet sur le terrain, compense-t-elle les pertes occasionnées aux économies locales par les limitations d'accès aux ressources naturelles?

En guise de conclusion

Une bonne compréhension des «logiques sociales locales» peut contribuer à l'amélioration des stratégies conservationnistes contemporaines. Le premier aspect souligné dans cette note concerne la nécessite de concevoir des activités de développement qui ne soient pas calquées sur le modèle occidental. A travers l'exemple du salariat et de la chasse, j'ai montré que les sciences humaines maîtrisent des outils de compréhension des dynamiques sociales qui pourraient être utilisés dans des monitoring intrégrant les interrelations entre dynamiques sociétales et écosystémiques.

Reprenant la définition du développement d'Olivier de Sardan (4) en tant qu'opération volontariste de transformation du milieu social, j'ai aussi souligné que les sciences humaines pourraient nous amener à mieux considérer les limitations d'accès aux espaces et aux ressources opérées par le «volet conservation» en synergie avec les interventions du «volet développement» de ces programmes.

Références bibliographiques

1. Joiris D.V., 2000, La gestion participative et le développement intégré des aires protégées. Rapport final APFT (EU-DG VIII), pp. 489-512.
2. Grenand P. & Joiris D.V., 2000, Usage de l'espace et enjeux territoriaux en forêt tropicale. Rapport final APFT (EU-DG VIII), pp. 107-134.
3. Lavigne-Delville Ph., 1997, A quoi servent les sciences sociales dans les projets de développement rural? Point de vue d'une 'agent double'. Bulletin de l'Association Euro-Africaine pour l'Anthropologie du changement social et du développement (APAD), n°14, 79-107.
4. Olivier de Sardan J.-P., 2000, Anthropologie du développement. *In:* Bonte & Izard (éds.) Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie, 758-759.

Daou Véronique Joiris, Belge, Docteur en anthropologie, Section des sciences sociales, Université Libre de Bruxelles (1998), Ethnologue, Professeur Suppléant à l'Université Libre de Bruxelles, Chercheur au Centre d'Anthropologie culturelle.

La Belgique et la recherche agronomique pour le développement

L. Sas*

Dans le cadre de la coopération bilatérale, la Belgique a pendant plusieurs années fourni une aide financière aux différents instituts de recherche agronomique en Afrique tels que l'INERA (Institut National de la Recherche Agronomique) au Congo, l'ISABU (Institut des Sciences Agronomique du Burundi) et l'ISAR (Institut des Sciences Agronomique du Rwanda). Dans d'autre pays africains tels que la Tunisie, le Maroc, le Sénégal, la Côte d'Ivoire, le Cameroun, la coopération belge a financé plusieurs programmes de recherche agronomique dans les structures de recherches agronomiques des pays concernés notamment le Ministère de la Recherche et le Ministère de l'Agriculture et/ou de l'Elevage.

Dans la plupart de ces projets bilatéraux de recherches agronomiques, les investigations étaient axées sur l'accroissement de la production agricole moyennant l'introduction de nouvelles variétés après une sélection locale, et de nouvelles techniques de production. La conservation et la gestion des ressources naturelles ont, par ailleurs, toujours été placées à l'avant-plan de ces programmes.

Au niveau de la coopération multilatérale, la Belgique a, depuis l'origine du Groupe Consultatif pour la Recherche Agronomique Internationale (GCRAI) en mai 1971, été un bailleur de fonds fidèle et respecté. La contribution, initialement de l'ordre de 20 millions de FB par année, a graduellement augmenté à 100 millions de FB fin des années soixante-dix, à 220 millions de FB en 1997 et a atteint en 2004 le montant de 5.225.000 €.

Durant cette période de plus de 30 ans, non seulement les centres du GCRAI mais également plusieurs autres centres et programmes internationaux ont bénéficié d'un support financier belge notamment :

- BUROTROP (Bureau pour le Développement de la Recherche sur les Oléagineux Tropicaux Pérennes)
- CARIS (Current Agricultural Research Information System)
- ICIPE (International Centre of Insect Physiology and Ecology)
- ICRA (International Centre for development oriented Research in Agriculture)
- INIBAP (International Network for the Improvement of Banana and Plantain) qui rejoint le GCRAI en 1992 en tant que centre indépendant; il est repris en tant que programme par l'IPGRI – International Plant Genetic Resources Institute – depuis 1994.
- ITC (International Trypanotolerance Centre)
- IAEA (International Atomic Energy Agency)

Le GCRAI est actuellement composé de 15 centres internationaux répartis sur les 5 continents :

- CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical
- CIFOR - Center for International Forestry Research
- CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo
- CIP - International Potato Center
- ICARDA - International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
- ICRISAT - International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
- IFPRI - International Food Policy Research Institute
- IITA - International Institute of Tropical Agriculture
- ILRI - International Livestock Research Institute
- IPGRI - International Plant Genetic Resources Institute
- IRRI - International Rice Research Institute
- IWMI - International Water Management Institute
- WARDA - West Africa Rice Development Association
- World Agroforestry Centre (ICRAF)
- WorldFish Center

La contribution belge à la recherche international pour le développement a été canalisée principalement vers les centres du GCRAI. Les contributions sont effectuées sous deux formes, l'une, restreinte, pour la réalisation de projets de recherche bien délimités dans le temps et dans les programmes et l'autre, non-restreinte, servant à couvrir les frais généraux des centres ainsi que les programmes propres de recherche. Par le passé, tous les centres recevaient - parfois durant quelques années seulement - une contribution non-restreinte tandis que les projets de recherche financés par des contributions restreintes ont été limités à un nombre restreint de centres.

Les principaux projets de recherche qui ont bénéficiés d'un financement belge sont repris ci-après, par centre.

- CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical
  - Genetic improvement of *Phaseolus vulgaris* using exotic bean germplasm and biotechnology
  - Genetic improvement of *Phaseolus vulgaris* through interspecific hybridization and development of a core collection of *P. coccineus, P. polyanthus* and related taxa belonging to the secondary gene pool of the common bean.
  - Interspecific solutions to intractable problems of common bean
- CIFOR - Center for International Forestry Research
  - Contribution non-restreinte

*Ingénieur agronome, DGCD.

- CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo
  - Evaluation of cropping systems on the development of wheat pathosystems: the non-specific foliar pathogens
- CIP - International Potato Center
  - The production of transgenic potato clones with resistance to the potato tuber moth
- ICARDA - International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
  - Contribution non-restreinte
- ICRISAT - International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
  - Integrated control of *Polymyxa graminis* vector of peanut clump virus
  - VUB-ICRISAT Collaborative project
- IFPRI - International Food Policy Research Institute
  - Agricultural market reforms in West Africa
- IITA - International Institute of Tropical Agriculture
  - Establishment of a cooperative biotechnology research program for cowpea improvement
  - Strategic improvement of plantain and banana in Africa
  - SPALNA - Soil and Plant Analytical Laboratories Network of Africa: Equipment maintenance course for personnel of African laboratories
  - Balanced nutrient management systems for maize based farming systems in the moist savanna and humid forest zone of West-africa
- ILRI - International Livestock Research Institute
  - Immune respons of cattle
  - Improved diagnostic methods for African trypanosomiasis
  - Cell mediated immune responses governing immunosuppression of cattle infected with trypanosomiasis
  - Understanding the mechanisms underlying poor reproductive performance in stressful environment
  - Understanding and exploitation of genetic resistance to diseases
  - Characterization of invariant surface proteins and mechanisms governing gene expression in trypanosomes
  - Vector factors relating to infection of ticks with *Theileria parva*
- IPGRI - International Plant Genetic Resources Institute
  - Genetic diversity studies in the interaction between the anthracnose fungus, *Colletotrichum gloeosporioides*, and its host plant, *Stylosanthes* sp.
  - Studies on breeding systems: the case of a short-living perennial, alternatively outbreeder-inbreeder species, *Phaseolus lunatus* L., and its consequences for germplasm conservation
  - INIBAP Transit Centre
  - Production of virus-free genotypes of banana
  - Regional coordinator for Africa
- IRRI - International Rice Research Institute
  - Managing rice diseases through seed health and rice seed associated antagonistic bacteria
- IWMI - International Water Management Institute
  - Contribution non-restreinte
- WARDA - West Africa Rice Development Association
  - Contribution non-restreinte
- World Agroforestry Centre (ICRAF)
- WorldFish Center
  - Contribution non-restreinte.

Depuis la moitié des années quatre-vingt-dix, l'importance du parténariat, de la société civile ainsi que celui des organisations paysannes et des structures nationales de recherche agronomiques du Sud n'a cessé de croître tant dans la conception que dans la mise en œuvre des programmes de recherches agronomiques pour le développement dans le Sud.

Cette évolution a également influencé la politique belge de soutien de la recherche agronomique internationale pour le développement.

Le Conseil fédéral du développement durable a donné un avis circonstancié sur l'appui belge à la recherche agronomique internationale; le Secrétaire d'Etat à la Coopération au développement a installé, le 14 mars 2001, le Forum nationale belge pour la recherche agronomique internationale pour le développement.

Ce forum émet un avis quant à l'orientation de la politique de coopération en cette matière.

Depuis 2000, la sélection des projets restreints à financer par la coopération belge s'effectue suivant un processus d'évaluation en deux étapes, à savoir, un appel global (le premier et le second appels étaient ouverts à tous les centres du GCRAI) ou restreint (le troisième appel) auprès des centres pour introduire des notes de conception de projets de recherche. Après une première sélection, un nombre réduit de notes est renvoyé au centre pour l'élaboration de dossiers complets. Ces dossiers sont ensuite évalués par un panel d'experts agronomes étrangers.

Les projets ont en général une durée renouvelable de trois à cinq années; ils sont exécutés par des chercheurs dans les centres internationaux ainsi que dans les centres de certains partenaires scientifiques en Belgique. De plus en plus, des organisations du Sud ont un rôle important dans la conception et la mise en œuvre des projets; c'est ainsi que, les organisations non-gouvernementales, les organisations paysannes, les groupements féminins, les systèmes nationaux de recherches agronomiques tels que les universités et les instituts de recherche du Sud sont devenus des partenaires à part entière.

L. Sas, Belge, Ingénieur agronome, D.G.C.D.

AVIS DE CHANGEMENT D'ADRESSE
CHANGING OF ADDRESS
ADRESVERANDERING
CAMBIO DE DIRECCION

Tropicultura vous intéresse! Dès lors signalez-nous, à temps, votre changement d'adresse faute de quoi votre numéro nous reviendra avec la mention «N'habite plus à l'adresse indiquée» et votre nom sera rayé de notre liste.

You are interested in Tropicultura! Make sure to inform us any change of your address in advance. Otherwise your issue will be sent back to us with the postal remarks "Addresse not traceable on this address" and then you risk that your name is struck-off from our mailing list.

U bent in Tropicultura geïnteresseerd! Stuur ons dan uw adresverandering tijdig door, anders riskeert U dat uw nummer ons teruggezonden wordt met de vermelding «Woont niet meer op dit adres» en uw naam wordt dan automatisch van de adressenlijst geschrapt.

Si Tropicultura se interesa, comuniquenos a tiempo cualquier cambio de dirección. De lo contrario la publicación que Ud. recibe nos será devuelta con la mención "No reside en la dirección indicada" y su nombre será suprimido de la lista de abonados.

AVIS

Nous rappelons à tous nos lecteurs, particulièrement ceux résidant dans les pays en voie de développement, que TROPICULTURA est destiné à tous ceux qui œuvrent dans le domaine rural pris au sens large.

Pour cette raison, il serait utile que vous nous fassiez connaître des Institutions, Ecoles, Facultés, Centres ou Stations de recherche en agriculture du pays ou de la région où vous vous trouvez. Nous pourrions les abonner si ce n'est déjà fait.

Nous pensons ainsi, grâce à votre aide, pouvoir rendre un grand service à la communauté pour laquelle vous travaillez.

Merci.

BERICHT

Wij herrineren al onze lezers eraan, vooral diegenen in de ontwikkelingslanden, dat TROPICULTURA bestemd is voor ieder die werk verricht op het gebied van het platteland en dit in de meest ruime zin van het woord.

Daarom zou het nuttig zijn dat u ons de adressen zou geven van de Instellingen, Scholen, Faculteiten, Centra of Stations voor landbouwonderzoekvan het land of de streek waar U zich bevindt. Wij zouden ze kunnen abonneren, zo dit niet reeds gebeurd is.

Met uw hulp denken we dus een grote dienst te kunnen bewijzen aan de gemeenschap waarvoor u werkt.

Dank U.

TROPICULTURA

2004 Numéro spécial

NUMÉRO SPÉCIAL

vingt ans déjà...

TROPICULTURA IS A PEER-REVIEWED JOURNAL INDEXED BY AGRIS, CABI AND SESAME

Belgian Development Cooperation .be

Cooperación Belga al Desarrollo .be

IPM COLOR PRINTING
☎ 02 218 68 00 - Fax 02 217 84 41
E-mail: ipm@ipmprinting.com