

ACTES DU SEMINAIRE-ATELIER SUR LA MAMMALOGIE ET LA BIODIVERSITE ABOMEY-CALAVI/BÉNIN, 30/10 - 18/11/2002

PROCEEDINGS OF SYMPOSIUM-WORKSHOP ON MAMMAL STUDY
AND BIODIVERSITY
ABOMEY-CALAVI/BÉNIN, 30/10 - 18/11/2002



Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming
(VZZ), Société pour l'Étude et la Protection des Mammifères

Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE)



**ACTES
DU SEMINAIRE-ATELIER SUR
LA MAMMALOGIE ET LA BIODIVERSITE
ABOMEY-CALAVI/BÉNIN,
30/10 - 18/11/2002**

**PROCEEDINGS
OF SYMPOSIUM-WORKSHOP
ON MAMMALS STUDY AND BIODIVERSITY
ABOMEY-CALAVI/BÉNIN,
30/10 - 18/11/2002**

Mededeling 70 van de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming

EDITEURS SCIENTIFIQUES/SCIENTIFIC ÉDITORS

Ir. Dr Guy Apollinaire MENSAH
Chargé de recherche du CAMES
Institut National des Recherches Agricoles du Bénin
Responsable à l'Information et à l'Organisation du Réseau Rongeurs et Environnement

Prof. Ir. Dr Brice Sinsin
Maître de conférence d'écologie appliquée à la Faculté des Sciences Agronomiques
Université d'Abomey-Calavi, Bénin
Membre du Réseau Rongeurs et Environnement

Drs. Eric Thomassen
Membre de Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming
(Société pour l'Etude et la Protection des Mammifères)

ISBN: 90-73162-70-x
ISSN: 0924-5111
VZZ Rapportnummer: 2004-13

LISTE DES AUTEURS / LIST OF AUTHORS

ACHIGAN DAKO Enoch G., Msc., Ingénieur Agronome Forestier, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : dachigan@yahoo.fr

AGBANGLA D. Gaétan, Msc., Ingénieur Agronome Forestier, Coordonnateur du programme biodiversité et gestion durable de l'environnement, CBDD, E-Mail : cbdd@bow.intnet.bi

AGOSSEVI Jacob, Spécialiste de Faune, Directeur exécutif de l'ONG ASSOCIATION VIVE LE PAYSAN NOUVEAU (AVPN), BP 57 DOGBO, République du Bénin, Tél. : (229) 46 32 35, E-Mail : agojacob@yahoo.fr

AMEGANKPOE T. A. Claudia, Biogiste Spécialiste de l'environnement, Directrice Exécutive de ECO-ECOLO ONG, 05 B.P. 9139, Cotonou, Bénin, Tél. : (229) 33 05 76 / 44 91 01, E-Mail : ecoecolo@avu.org / clameg2000@yahoo.fr

AMOUSSOU K. Gautier, Ingénieur Agronome Forestier, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : goth0976@yahoo.fr

ASSOGBADJO Achille E., Ingénieur Agronome Forestier, 05 B.P 1752 Cotonou (Bénin), Tél.: (229) 05 59 75 / 36 05 50, E-Mail: assogbadjo@yahoo.fr

BA C. T., Prof., Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences, Université Cheik Anta Diop, Dakar, Sénégal

BA K., Dr., Institut Pasteur de Dakar, IRD, Dakar Fann, Sénégal

BEKKER Jan Piet, Dr., Zwanenlaan 10, 4351 RX Veere, Les Pays-Bas- E-Mail: jpbekker@zeelandnet.nl

BERGMANS Wim, Dr., Zoölogisch Museum Amsterdam, Universiteit van Amsterdam, B.P. 94766, Mauritskade 61, 1090 GT Amsterdam, Pays-Bas, E-Mail: wim.bergmans@nciucn.nl

BOKO Jacques-Marie S., Ingénieur des travaux en environnement, Biologie animale et Ecologie tropicale, Musée des Sciences Naturelles Nature Tropicale ONG, Lot 4477 "R" Yagbe 06 BP 1015 Akpakpa PK 3, Cotonou, République du Bénin, Tél.: (229) 33 37 73 / 40 94 14 Fax (229) 33 87 32, E-Mail : ntongmu@yahoo.com / jmarbok@yahoo.fr

BOKONON GANTA Aimé Hypolite, Dr. Ir., Chargé de recherché du CAMES, University of Hawaii at Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resources, Department of Plant & Environmental Protection Sciences, 3050 Maile Way, Gilmore Hall 310; Honolulu, Hawaii 96822, Phone (808) 956 2457; Fax (808) 956 2428, E-Mail: aimehbg@yahoo.com, aimehbg@hawaii.edu

CAPO-CHICHI Bernard, Dr., Faculté des sciences Techniques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Cotonou, Bénin, E-Mail: capbea2002@yahoo.fr

CODJIA Jean Timothée Claude, Dr. Ir., Maître-assistant des universités (CAMES), Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Recette Principale, Cotonou, Bénin, et/ou Centre International d'Ecodéveloppement Intégré, 01 B.P. 2759 Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : ccodjia@avu.org/cecodi@firstnet.bi

DAOUDA Is-haquou Hugues, Dr. Ir., Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : isdaouda2@yahoo.fr

DE KESEL André, Dr., Mycologue, Jardin Botanique National de Belgique, Domaine de Bouchout B-1860, Meise, Belgique. E-Mail : adk@br.fgov.be

DE VISSER Jaap, Dr., VZZ (Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Société pour l'Etude et la Protection des Mammifères), Oude Kraan 8, 6811 LJ Arnhem, Pays-Bas, E-Mail : jvisscher@science.uva.nl

DOSSOU-BODJRENOU Joséa S., Vétérinaire naturaliste, Musée des Sciences Naturelles Nature Tropicale ONG, Lot 4477 "R" Yagbe 06 BP 1015 Akpakpa PK 3, Cotonou, République du Bénin, Tél.: (229) 33 37 73 / 40 94 14 Fax (229) 33 87 32, E-Mail : ntongmu@yahoo.com / josea_bj@yahoo.co.uk

DREES Johanna Marijke, Dr., Brinklaan 9, 9722 BA Groningen, Les Pays Bas, marijke.drees@home.nl / jmdrees@home.nl

ÉKUÉ Marius R. M., Ingénieur Agronome Forestier, 05 BP 993 Cotonou (Bénin), Tél. : (229) 06 33 30, E-Mail: ekuemr@yahoo.fr / ekue1973@avu.org

HOLOU Roland, Ingénieur Agronome Forestier, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Recette Principale, Cotonou, Bénin

KASSA Barthélémy, Ingénieur Agronome Forestier, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Recette Principale, Cotonou, République du Bénin, E-Mail : kbarthlmy@yahoo.fr

KAKPO Jean-Claude, Musée des Sciences Naturelles Nature Tropicale ONG, Lot 4477 "R" Yagbe, 06 B.P. 1015 Akpakpa PK 3, Cotonou, République du Bénin, Tél.: (229) 33 37 73 / 40 94 14, Fax (229) 33 87 32, E-Mail : ntongmu@yahoo.com

KPERA Gnanki Nathalie, Ingénieur Agronome Forestier, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : nathbiche@yahoo.fr

LOUGBEGNON Toussaint O., Zoogéographe (ornithologue), Laboratoire des Produits Forestiers Non Ligneux (Labo-PFNL) AGE/FSA/UAC 01 B.P. 526, E-Mail : tougbe@yahoo.fr

MAMA Adi, Zoogéographe, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : adimabi@yahoo.fr

MENSAH Guy Apollinaire, Dr. Ir., Chargé de recherche du CAMES, Directeur du Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey/INRAB, 01 B.P. 2359 Recette Principale, Cotonou, République du Bénin, Tél. : (229) 32 24 21, E-Mail: ga_mensah@yahoo.com, gimensah2002@yahoo.fr, mensahguy55@yahoo.fr

MONTCHO Jacob, Musée des Sciences Naturelles Nature Tropicale ONG, Lot 4477 "R" Yagbe, 06 B.P. 1015 Akpakpa PK 3, Cotonou, République du Bénin, Tél.: (229) 33 37 73 / 40 94 14, Fax (229) 33 87 32, E-Mail : ntongmu@yahoo.com

NOBIMÈ Georges, Zoogéographe, Doctorant en Gestion de l'Environnement (Ressources Naturelles: primates), Centre de Recherche pour la Gestion de la Biodiversité et du Terroir (Cerget-Ong), 04 B.P. 0385 Cotonou, BENIN, Tél. & Fax (+229) 303084, www.web-africa.org/cerget (non-actualisé depuis octobre 2002), E-Mail : gnobime@uva.org

GAOUE Orou Gandé, Msc., Ingénieur Agronome Forestier, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey Calavi, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : ogaoue@yahoo.com

OUSSOU C. T. Brice, Ingénieur Agronome Forestier, BP:39 Adjohoun BENIN, E-Mail : briticoss@yahoo.fr, Tél. (229) 27 31 69 / (229) 06 89 92

SINSIN Brice, Prof. Dr. Ir, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Recette Principale, Cotonou, République du Bénin, E-Mail : bsinsin@syfed.bj.refer.org, bsinsin@cnfc.bj.refer.org

SOHOU Zacharie, Msc, Centre de Recherches Halieutiques et Océanologiques du Bénin (CRHOB/CRST), 03 BP 1665, Cotonou, Tel 32 62 14, E-Mail : zsohou@yahoo.fr

TCHABI Alphonse, Dr., Professeur Assistant au Département d'Aménagement et Protection de l'Environnement / Collège Polytechnique Universitaire / Université d'Abomey-Calavi, BP 240 Abomey-Calavi, République du Bénin.

TCHIBOZO Séverin, Spécialiste des arthropodes, Centre de Recherche pour la Gestion de la Biodiversité et du Terroir (Cerget-Ong), 04 B.P. 0385 Cotonou, BENIN, Tél. & Fax (+229) 303084, Privé: (+229) 063950 / 353095, E-Mail: Tchisev@avu.org, www.web-africa.org/cerget (non-actualisé depuis octobre 2002)

TEKA Oscar, Ingénieur Agronome Forestier, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : tekaos@yahoo.fr

THOMASSEN Eric, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ: Société pour l'Etude et la Protection des Mammifères), Middelstegracht 28, 2312 TX Leiden, E-Mail: ericthomassen@hetnet.nl

VAN DEN AKKER Maarten, Associative Group for Ressource management, Education and Development (AGRED) e. V., 04 BP 1556 Cadjèhoun, Cotonou, Bénin, Tél./Fax: (229) 30 50 47 E-Mail : impetus.cotonou@firstnet.bj

YOROU Soulemane N., Ingénieur Agronome Forestier, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Recette Principale, Cotonou, Bénin, E-Mail : nourou@avu.org

SOMMAIRE / CONTENTS

LISTE DES AUTEURS / LIST OF AUTHORS.. FOUT! BLADWIJZER NIET GEDEFINIEERD.

DISCOURS D'OUVERTURE	11
INTRODUCTION	13
PREMIERE PARTIE : SEMINAIRE SUR LA MAMMALOGIE ET LA BIODIVERSITE	15
I. THEMES RELATIFS AUX RONGEURS	17
Thème I.1 : Dynamique des populations de rongeurs dans les agrosystèmes du sud Bénin et analyse de l'influence de facteurs climatiques sur la densité des populations	19
Thème I.2 : Colonisation des parcelles fourragères par des espèces de rongeurs au sud Bénin: Cas de la ferme d'élevage de Samiondji	33
Thème I.3 : Evaluation de quelques paramètres corporels pour l'identification des petits rongeurs du sud Bénin	41
Thème I.4 : Rôle culturel des rongeurs	55
Thème I.5 : Méthodes de repérage des rongeurs	59
Thème I.6 : Estimation de la densité de la population de <i>Mastomys erythroleucus</i> (Rodentia-Muridae) sur l'île de la Madeleine et de sa distribution spatiale par la méthode de Capture-Marquage-Recapture	55
Thème I.7 : Régime alimentaire des cricétomes (<i>Cricetomys gambianus</i> et <i>Cricetomys emini</i>) au Bénin	70
Thème I.8 : Détermination des rongeurs	86
Résumé du thème I.9 : Etude écoéthologique de <i>Hystrix cristata</i> et élaboration d'un référentiel pour son élevage en captivité étroite	9113
II. THEMES RELATIFS AUX AUTRES ESPECES ANIMALES	96
Thème II.1 : Problèmes de cohabitation entre la faune sauvage et les populations riveraines des zones protégées : cas des éléphants d'Alfakoara au Bénin	97
Thème II.2 : Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas du singe à ventre rouge (<i>Cercopithecus erythrogaster erythrogaster</i>) Zinkaka	103
Thème II.3 : Diversité des primates de la forêt marécageuse de Lokoli et élaboration de stratégies pour leur conservation durable	108
Thème II.4 : Biodiversité de la faune avienne au Bénin : cas de l'avifaune des forêts de Niaouli et de Lokoli	118
Thème II.5 : Observations préliminaires sur les chauves-souris du Bénin	131

Thème II.6 : Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas du projet de conservation des hippopotames dans les zones humides du département du Mono/Couffo au Bénin -----	136
Thème II.7 : Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas des cétacés, une nouvelle filière de l'écotourisme -----	140
Résumé du thème II.8 : Problématique de la valorisation écotouristique des groupes d'hippopotames (<i>Hippopotamus amphibius</i> Lin. 1758) isolés dans les terroirs villageois en zones humides: Cas des départements du Mono et du Couffo -----	145
Résumé thème II.9 : Impact des aménagements d'hydraulique pastorale sur la reconstitution des populations de crocodiles dans les Communes de Nikki, Kalalé, Ségbana, Kandi, Banikoara, Kérou, Ouassa-Péhunco et Sinendé-----	148
III. THEMES RELATIFS AUX GENERALITES SUR LA MAMMALOGIE	150
Thème III.1 : The “Atlas of Dutch Mammals” project -----	151
Thème III.2 : A method for determining food selection of small mammals by analysis of the stomach contents-----	153
Thème III.3: Small mammals of Aruba-----	154
Thème III.4 : Notions sur les méthodes de dénombrement de la faune sauvage mammalienne: quelques expériences du Laboratoire d'Ecologie Appliquée au Bénin.-----	160
IV. THEMES GENERAUX RELATIFS A LA BIODIVERSITE AU BENIN.....	165
Thème IV.1 : Les Accords sur le développement Durable, une nouvelle forme de coopération Nord-Sud : Contribution à la conservation de la biodiversité au Bénin -----	166
Thème IV.2 : Diversité des habitats et de la faune au Bénin-----	172
Thème IV.3 : Conservation <i>ex-situ</i> des ressources biologiques -----	176
Thème IV.4 : Biodiversité des champignons comestibles du Bénin-----	184
Thème IV.5 : Réhabilitation de la mangrove du sud Bénin et conservation de la biodiversité	
- 193	
Thème IV.6 : La chasse aux poules d'eau dans la vallée du fleuve Ouémé au sud Bénin-----	193
Thème IV.6 : La chasse aux poules d'eau dans la vallée du fleuve Ouémé au sud Bénin--	197
V. THEMES RELATIFS AUX TECHNIQUES DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE.....	199
Thème V.1 : Contribution du système d'information géographique (SIG) à la conservation de la biodiversité-----	200
Thème V.2 : Techniques audio-visuelles pour l'éducation environnementale -----	205
VI. RESUMES DES DOCUMENTAIRES VIDEOS.....	207
Documentaire VI.1 : Le patrimoine Tata Somba -----	208

Documentaire VI.2 : La biodiversité au Bénin: Mieux connaître pour mieux protéger-----	208
Documentaire VI.3 : Le lamantin au Bénin: Cri d'alarme-----	209
Documentaire VI.4 : La chasse aux poules d'eau dans la vallée du fleuve Ouémé au sud Bénin -----	209
DEUXIEME PARTIE : RESULTATS OBTENUS DURANT L'ATELIER ET DES SEANCES DE CAPTURES DES PETITS MAMMIFERES SUR LE TERRAIN.....	210
VII. WORKSHOP RESULTS	210
Preliminary report on the small mammals collected during the mission RéRE-VZZ 2002 in Bénin (Mammalia, Insectivora, Chiroptera, Rodentia) -----	211
CONCLUSION	234
ANNEXES	235
Annexe 1 : Programme général du séminaire-atelier sur la mammalogie organisé par le RéRE et la VZZ du 30/10 au 19/11/2002 au Bénin-----	236
Annexe 2 : Programme du séminaire sur la mammalogie organisé par le RéRE et la VZZ les 1 ^{er} et 02 novembre 2002-----	237
Annexe 3 : Liste des participants au séminaire-atelier sur la mammalogie -----	239

DISCOURS D'OUVERTURE

Par Ir. Dr. Jean Timothée Claude CODJIA
Secrétaire Général du Réseau Rongeurs et Environnement

Monsieur le Représentant du Directeur du Centre Béninois pour le Développement Durable,
Monsieur le Représentant du Président de la Société pour l'Etude et la Protection des Mammifères aux Pays-Bas (VZZ),
Mesdames et Messieurs les Responsables des institutions publiques,
Mesdames et Messieurs les Responsables d'ONG œuvrant pour la conservation de la biodiversité au Bénin,
Chers Collègues invités de la VZZ,
Chers Membres du RéRE,
Mesdames et Messieurs,
Chers séminaristes,

Le 21 mars 1994, le Bénin et les Pays-Bas ont signé un « Accord sur le Développement Durable (ADD) ». Au Bénin, le Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD) est l'organe de mise en œuvre dudit Accord, alors que Ecooperation est son homologue aux Pays-Bas. Le Comité Néerlandais de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources (NC-IUCN) assure la gestion, pour le compte d'Ecooperation, des projets de conservation de la biodiversité avec le Bénin.

Dans le cadre de la mise en œuvre de l'ADD, des activités réciproques sont menées simultanément au Bénin et aux Pays-Bas. Au nombre de ces activités figurent l'exécution des projets inscrits dans le sous-programme «Small Grant Programme». Le CBDD a choisi l'approche programme pour une cohérence et une synergie dans les actions financées. Alors, parmi les trois programmes développés et approuvés par les Concertations Politiques Périodiques, figurent le programme Biodiversité et Gestion Durable de l'Environnement, qui s'est largement appuyé sur la Convention sur la diversité biologique qui constitue un important cadre de collaboration entre le Bénin et les Pays-Bas. Au titre du Small Grant Programme des projets visant la conservation de la biodiversité sont appuyés technique et financièrement de manière conjointe par Ecooperation, le CBDD et le NC-IUCN.

Le succès connu par les projets communs dont ceux de la biodiversité a permis à Madame le Ministre Néerlandais de la Coopération d'inscrire, dans sa récente lettre sur la nouvelle politique de coopération avec le Bénin, ce type d'activités au rang de celles jugées opérantes et que devront poursuivre les Accords sur le Développement Durable. Il convient de préciser que le CBDD n'exécute pas lui-même les actions de terrain. Il apporte son appui financier à la mise en œuvre de programmes et projets identifiés par les promoteurs tels que les Organisations Non Gouvernementales (ONG) béninoises comme le Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE), l'un des organisateurs du présent séminaire-atelier.

Mesdames et Messieurs les séminaristes,

Le Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE) a été créé en mai 1997 en exécution des recommandations du Séminaire national sur les rapports rongeurs et ophidiens dans les agro-écosystèmes organisés par la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'Université Abomey-Calavi (UAC) et le Comité Néerlandais pour l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles (NC-IUCN) qui s'est tenu à Cotonou du 24 au 28 mars 1997. La constitution du RéRE se justifie par le souci de faire progresser et de diffuser les connaissances sur les rongeurs, leurs prédateurs, leurs rôles sur les plans agricoles, écologiques, alimentaires, sanitaires, ainsi que des méthodes efficaces de lutte intégrée. Le RéRE favorise les conditions d'une collaboration active entre les personnes, les professions, les organisations, les institutions, les collectivités locales, les associations et les administrations concernées, et ceci sur la base de la démarche participative. L'objectif principal du RéRE est d'être une ONG professionnelle et spécialisée dans l'étude des relations qui existent entre les rongeurs et leurs prédateurs dans leur environnement. Le RéRE est un cadre de concertation au sein duquel se conçoivent et s'exécutent des programmes de recherche et de développement sur les rongeurs, leurs prédateurs et leurs rôles sur les plans agricole, écologique, alimentaire et sanitaire.

La VZZ, la Société Néerlandaise pour l'Étude et la Protection des Mammifères, co-organisatrice de ce séminaire-atelier sur la mammalogie et la biodiversité, est une Association Néerlandaise créée en 1952 et qui s'occupe activement de l'étude et de la protection des mammifères aux Pays-Bas, en Belgique et au Luxembourg. La

création de cette société se justifie par le souci de la conservation de la biodiversité et particulièrement des mammifères.

Dans le cadre de ses activités et conformément au principe des projets réciproques, le Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE) a établi une coopération scientifique et technique avec la Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ). Le partenariat entre le RéRE et la VZZ est un creuset de travail qui doit permettre la mise en œuvre de divers projets. Ainsi, grâce à la dynamique du partenariat entre le RéRE et la VZZ, un manuel « *Guide Préliminaire de Reconnaissance des Rongeurs du Bénin* » et un poster « *Inventaire préliminaire des rongeurs du Bénin* » illustrés ont été élaborés en 2001. La mise en œuvre de ce guide préliminaire a favorisé des échanges entre chercheurs, enseignants, développeurs, agriculteurs, membres du RéRE et de VZZ.

Enfin, qu'il me soit permis de remercier les organisateurs et tous ceux qui ont bien voulu apporter un quelconque soutien à la réussite de ce séminaire pour lequel nous espérons vivement et avec grand intérêt les retombées positives pouvant permettre la définition d'une stratégie bien élaborée pour une meilleure connaissance des mammifères et la conservation durable de la biodiversité au Bénin.

Nous tenons à remercier tout particulièrement le CBDD, le NC-IUCN et le Van Tienhoven Stichting pour leur soutien financier, le Recteur de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) pour avoir mis gratuitement à la disposition des séminaristes ses locaux, la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'UAC, pour avoir mis gratuitement à la disposition des séminaristes les facilités du Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA) et du Laboratoire du Département de Production Végétale, puis bien entendu le RéRE et la VZZ.

C'est sur ces quelques mots que je déclare ouvert, chers séminaristes, le présent « séminaire-atelier sur la mammalogie et la biodiversité au Bénin ».

Je vous remercie de votre aimable attention.

INTRODUCTION

Le séminaire-atelier sur la mammalogie et la biodiversité au Bénin a été organisé conjointement par le Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE) et la Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ : Société Néerlandaise pour l'Étude et la Protection des Mammifères) du 30 octobre au 18 novembre 2002.

En ce qui concerne le séminaire sur la mammalogie et la biodiversité, sur un total de 33 communications programmées, il y a eu effectivement 28 communications, une communication couplée à un documentaire sur vidéo et 2 documentaires sur vidéo qui ont été exposés. Il faudra ajouter à toute cette série un documentaire sur vidéo relatif au Tata Somba qui a été projeté à l'ouverture aux participants. C'est seulement 2 communications qui n'ont pas pu être présentées, à savoir :

- ✓ Conservation de la biodiversité au Bénin : Cas du Colobe de Geoffroy/Colobe blanc-noir.
- ✓ Conservation de la biodiversité au Bénin : Cas du lion, un grand carnivore.

Les thèmes développés ont trait à la biodiversité en général, aux mammifères en particulier et de façon spécifique aux rongeurs. La richesse des exposés présentés témoigne de l'effort continual déployé par les institutions de recherches et les Organisations Non Gouvernementales (ONG) pour la préservation de la diversité biologique au Bénin et aux Pays-Bas.

Une soixantaine de personnes a participé aux exposés-débats (une vingtaine d'étudiants et une quarantaine de personnes provenant des institutions de recherches et des ONG spécialisées sur divers aspects de la Biodiversité au Bénin). L'équipe de VZZ a profité de la soirée du 1^{er} novembre 2002 pour montrer l'utilisation du détecteur de chauve-souris « bat detector » à tous les participants au séminaire qui l'ont beaucoup apprécié. Le détecteur de chauve-souris est un appareil qui permet de capter les cris des chauves-souris et constitue un outil important pour l'étude de ce groupe particulier de mammifères.

Dans le cadre de l'atelier sur la mammalogie, l'équipe de terrain comprenait outre les 4 membres de VZZ, 6 membres du RéRE et 4 membres du forum biodiversité dont 2 sont des membres du RéRE qui étaient chargés de mettre sur support magnétique les temps forts des travaux effectués. Ainsi, beaucoup d'images ont été filmées sur le déroulement des travaux de terrain. Le matériel de piégeage des rongeurs, musaraignes et chauve souris était constitué de 6 différents types de pièges puis des filets japonais. Les travaux ont été couronnés de succès. En plus des deux sites de capture initialement prévus à savoir la forêt classée de Niaouli et la forêt marécageuse de Lokoli, les pièges ont été posés dans la forêt d'Agrimey puis de retour à Cotonou dans le Jardin Botanique et Zoologique de l'Université d'Abomey-Calavi. Au total 66 spécimens de mammifères ont été collectionnés dont 38 rongeurs, 18 musaraignes et 10 chauves souris.

Les grandes lignes du programme du séminaire-atelier sont présentées en annexe 1, le programme de déroulement du séminaire en annexe 2 et la liste des participants en annexe 3.

Les présents actes du séminaire-atelier comportent deux (2) parties principales :

- ✓ Première partie : Séminaire sur la mammalogie et la biodiversité.
- ✓ Deuxième partie : Atelier sur la mammalogie mais axé sur les travaux de terrain.

PREMIERE PARTIE :

SEMINAIRE
SUR LA MAMMALOGIE ET LA BIODIVERSITE

I. THEMES RELATIFS AUX RONGEURS

THEME I.1

Dynamique des populations de rongeurs dans les agrosystemes du sud Benin et analyse de l'influence de facteurs climatiques sur la densité des populations

G. E. Achigan Dako, J. T. C. Codjia et A. H. Bokonon Ganta

Résumé

L'évolution dans le temps et l'espace des populations de petits rongeurs a été étudiée en 1998 dans la Commune de Zogbodomey (7,08N et 2,10E) au Bénin. Trois espèces de rongeurs sont les plus abondantes. Il s'agit de *Mastomys natalensis* (68 %), *Tatera Kempí* (15,9 %) et de *Lemnyscomys striatus* (5 %). Les autres espèces telles que *Leggada haussa*, *Taterillus gracilis*, *Arvicanthis niloticus* et *Rattus rattus* sont moins abondantes. Ces animaux sont observés en grand nombre au cours des mois d'octobre et de novembre qui correspondent à la fin des saisons de pluies et au début de la saison sèche. Au cours de cette période, la densité peut atteindre 105,6 individus par hectare chez *Mastomys natalensis*, 26,4 individus par hectare chez *Tatera kempí* et 9 individus par hectare chez *Lemnyscomys striatus*. Pour l'ensemble des espèces étudiées le recrutement des jeunes a principalement lieu en juin et juillet qui correspondent à la fin de la grande saison de pluies. Une relation évidente a été montrée entre la hauteur de pluie, le nombre de jour de pluies, l'insolation et la densité des populations des rongeurs.

Mots clés : Rongeurs, densité, abondance, reproduction, agro-écologie, pluviométrie, insolation.

Dynamic of cropland small rodents in southern Benin agrosystems and effect of climatic factors on the population density

Abstract

The dynamic of small rodents has been studied in 1998 in Zogbodomey (7,08N et 2,10E), South Benin. Three species were frequent. These are *Mastomys natalensis* (68 %), *Tatera Kempí* (15.9 %) and *Lemnyscomys striatus* (5 %). Other species such as *Leggada haussa*, *Taterillus gracilis*, *Arvicanthis niloticus* and *Rattus rattus* were present but less frequent. These animals appear abundantly in October and November which correspond to the end of the raining season and the beginning of the dry season. During the study the density of *Mastomys natalensis* reached 105.6 individual per hectare while the density of *Tatera kempí* and *Lemnyscomys striatus* in the same period was around 26.4 and 9 individuals per hectare respectively. For all species the young recruitment occurred in July and August that correspond to the inter-phase between the big and the small raining season. An obvious relationship has been detected between, the populations' density, the rainfall, the duration of the raining period and the sunny period.

Key Words: Small rodent, abundance, density, reproduction, agro-ecology, rainfall, sunny period

1. INTRODUCTION

La dynamique des populations est la représentation des cycles d'abondance en fonction des principaux paramètres que sont la natalité et la mortalité. Ces deux facteurs règlent le nombre d'animaux présents à un moment donné en fonction de l'état de la population au début de la saison de reproduction (POULET & HUBERT, 1982). La connaissance de la dynamique des populations de petits rongeurs dans les agro-écosystèmes est un élément important pour le contrôle de leurs populations.

Ces dernières années, l'accroissement des populations des rongeurs dans les agro-écosystèmes du sud Bénin constitue une préoccupation majeure en ce sens qu'ils occasionnent d'importants dégâts aux cultures (PASCAL, 1990 ; HAFIDZI-MOHD-NOOR, 1993 ; BOKONON-GANTA, 1999). Malheureusement, en matière de dynamique des populations de rongeurs les travaux réalisés au Bénin sont peu nombreux. Seul CODJIA (1995) s'était intéressé à la dynamique des populations de gros rongeurs tels que *Cricetomys gambianus*, *Cricetomys emini* et *Thryonomys swinderianus*. En outre, les travaux de VODOUNNON (1999) sur la pullulation de *Mastomys natalensis* et de *Arvicantis niloticus* dans les champs du Centre Bénin, bien qu'intéressant, ont souffert d'approche méthodologique consistant. Depuis on ne connaît plus d'autres études sur la dynamique des populations de rongeurs au Bénin. Au niveau africain plusieurs travaux existent: ANADU (1973) et HAPPOLD (1974), au Nigeria ; POULET (1972) et HUBERT et al. (1981) au Sénégal ; CANOVAL & FASOLA (1997) au Kenya.

Dans la perspective d'une meilleure stratégie de contrôle de ces petits mammifères, il est impérieux de préciser les espèces les plus abondantes, les niveaux d'abondance et les périodes de fortes pullulations et la stratégie reproductive. Pour plusieurs auteurs parmi lesquels LEIRS et al. (1989) ; CODJIA (1995), VODOUNNON (1999), il existe une relation étroite entre les niveaux d'abondance des rongeurs et la saison pluvieuse. L'influence des facteurs climatiques, notamment la pluviométrie, sur la dynamique des rongeurs avait été signalée par HAPPOLD (1987) au Nigeria. Cette étude qui s'est appesantie sur la relation entre les conditions climatiques du sud Bénin et les densités des populations de rongeurs, a recherché des modèles linéaires de prédiction des niveaux de pullulation. Cela est indispensable pour la définition de la stratégie appropriée de contrôle de ces petits rongeurs (SALMON, 1988 ; MALHI & PARSHAD, 1992).

2. MATERIEL ET METHODES

Dans la Sous préfecture de Zogbodomey, trois localités ont servi de sites expérimentaux : il s'agit de Kotokpa, Agoita et Kpokissa. Dans chaque localité, les sessions de pose de pièges sont séparées d'un intervalle d'une semaine sans pose de pièges ; une session de capture étant une période qui dure trois jours consécutifs pendant lesquels les pièges sont laissés tendus nuit et jour. Cette manière de procéder permet d'éviter l'accoutumance aux pièges par les animaux (GRAEME, 1997).

Les pièges utilisés sont des traquenards et des trapettes à mâchoires dont l'utilisation est fort répandue et l'efficacité prouvée (GRAMET, 1990). Sur ces pièges traquenards divers appâts ont été utilisés et servis ad libitum. Ces pièges traquenards ont été posés dans des champs de maïs, de niébé et de cotonnier déjà mis en place par les paysans. Les poses de pièges et de captures ont été faites pendant les deux premiers mois (juillet et août) dans les champs de niébé et de maïs. Au cours des deux derniers mois (septembre et octobre) ces captures ont été faites dans les champs de cotonnier et de maïs. Au niveau de chaque culture un quadras de 25x25m² (1/16 ha) est délimité ; dans celui-ci les pièges traquenards sont disposés en bande selon la méthode décrite par GUEDON & PASCAL (1993) ; l'intervalle entre deux bandes consécutives de même qu'entre deux pièges consécutifs sur une même bande est de 5m. Ainsi, 25 pièges traquenards ont été disposés par quadra et répété deux fois par culture. Au total 100 pièges sont posés par localité à chaque session à raison de 50 pièges par culture. Ces poses de pièges ont duré toute la saison de végétation des cultures et bien des fois, les faciès de jeunes jachères d'après récolte ont été pris en compte. Ces différents pièges sont relevés deux fois par jour, le matin entre 7h et 8h et le soir entre 18h et 19h.

La détermination du sexe des sujets a été faite de façon visuelle. Chez les mâles, pour classer les animaux capturés il a été fait usage de la technique de NIGUEL (1990) décrite par CODJIA (1995). Ainsi on a distingué pour toute espèce confondue, les mâles immatures ou cryptorchidés et les mâles matures ou exorchidés. L'état de maturité ou d'immaturité sexuelle des sujets femelles est déterminé

en tenant compte des variables suivantes : niveau d'apparition des mamelles et l'état physiologique de l'appareil génital.

Pour déterminer l'âge des animaux capturés une première discrimination a été effectuée. Elle consiste à séparer les individus de chaque espèce en classes d'âge relativement homogènes en se fondant sur la taille déterminée grâce à la longueur du corps mesure a l'aide d'un pied a coulisse de précision 1/20^e ; Le poids mesuré a l'aide de peson a ressort de 50g, 100g et 200g et l'état physiologique et la couleur du pelage des individus. Ainsi, les catégories adultes, sub-adultes et juvéniles ont été définies au sens de MARTINET (1966) et de MORRIS (1979).

Tous les spécimens capturés sont identifiés à l'aide de la taxonomie locale (DE VISSER *et al.*, 2001) et des critères décrits par ROSEVEAR (1969) et DE GRAAFF (1981). La richesse spécifique c'est-à-dire le nombre d'espèces capturées (S), le nombre d'individus par espèce (n_i) et le nombre global d'individus (N) a été enregistrée. Il a été calculé des valeurs relatives de n_i à l'aide de la formule :

$$\text{Valeur relative} = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i} \times 100 \quad \text{Où } x_i \text{ est la valeur absolue et } \sum_{i=1}^n x_i \text{ est la somme des valeurs absolues.}$$

Pour apprécier la densité, certains auteurs (GUEDON & PASCAL, 1993) ont utilisé la méthode de capture-marquage-recapture alors que la méthode d'échantillonnage mis en œuvre pour les besoins de ce travail est fondé sur le prélèvement systématique des individus. D'un autre coté, les informations recherchées dans le cadre de cette étude exigent le sacrifice des animaux. C'est pourquoi nous avons opté pour une méthode standard d'échantillonnage linéaire avec prélèvement systématique. Fort de ces considérations il a été estimé la densité (Id) des individus par mois et par culture, en considérant que pour l'ensemble du milieu d'étude, chacune des trois localités est une répétition. Il s'agit en fait de la somme des captures enregistrées par session, divisé par le nombre de sessions réalisées au cours du mois concerné et rapporté à l'hectare.

Soit x_{ia} le nombre de capture lors d'une session de capture i sur une culture a et n le nombre de session de capture au cours du mois au niveau d'une localité ; $1/3 \sum_1^3 x_{ia}$ est le nombre moyen d'individus capturé au cours d'un mois et n est le nombre de localités sondées. Pour chaque localité, les captures sont effectuées sur 1/8 d'hectare ; alors $(1/3n \sum_1^3 x_{ia})$ est multiplié par 8 pour ramener la densité estimée à l'hectare. $Id = 8/3n \sum_1^3 x_{ia}$

Les variables ci-après : le nombre global d'individus (N), le nombre d'espèces capturées (S) l'indice de Shannon (H') et l'indice d'équiprobabilité (J) sont des mesures de la communauté (YAHNER, 1983) cité par OBAFEMI (1996). Pendant que N permet d'apprécier l'abondance, S permet d'apprécier la richesse spécifique. H' est un indicateur de la diversité au niveau des espèces et J mesure la représentation de chaque espèce au niveau de la communauté. H' et J sont déterminés à partir des

formules : $H' = - \sum_{i=1}^n n'_i (\log_2 n'_i)$ Où i représente l'espèce et n'_i est la proportion de chaque espèce dans la communauté. $J = \frac{H'}{\log_2 S}$

Ces paramètres, ont été calculés pour chaque mois d'étude et ont permis d'apprécier l'évolution de la communauté. Des analyses de corrélation et des modèles de régression ont été développés pour tester la force des liens qui pourraient exister entre les densités mensuelles et les variables climatiques telles que la hauteur de pluie, le nombre de jour de pluie et insolation. L'ensemble de ces analyses a été réalisé avec le programme SAS.

3. RESULTATS

3.1. Abondance et composition

L'ensemble de ces captures se répartit en 13 espèces (Tableau 1).

Tableau 1: Espèces capturées et fréquences relatives

Noms locaux (en Fongbé)	Noms français	Noms scientifiques	Fréquences relatives (%)
Hétoha	Rat à mamelles multiples	<i>Mastomys natalensis</i> (Smith, 1834)	68,0
Wiifin	Gerbille de kemp	<i>Tatera kempfi</i> (Wroughton, 1906)	15,9
Awlégbè	Rat rayé	<i>Lemniscomys striatus</i> (Linnaeus, 1758)	5,2
Aboé	-	<i>Leggada haussa</i> (Thomas & Hinton, 1920)	1,4
Gbédja	Rat commun/ rat roussard	<i>Arvicanthis niloticus</i> (Desmarest, 1822)	1,8
Adwin	Gerbille gracile	<i>Taterillus gracilis</i> (Thomas, 1892)	0,9
Adjaka-hogan	Rat noir	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	2,1
Djodjoué	Rat de Rudd à fourrure en pinceau	<i>Uromys ruddi</i> (Dollman, 1909)	0,4
Akoutou	-	<i>Otomys irroratus</i> (Brans, 1827)	2,6
Dofin	Souris	<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)	0,9
Trétrécoundjo	-	-	0,1
Sossoumassédé	Graphiure de Nagtglas	<i>Graphiurus nagtglasii</i> (Jentink, 1888)	0,1
Adonoukèyè	Souris à fourrure douce de Tullberg	<i>Praomys tullbergi</i> (Thomas, 1894)	0,1
Total			100,0

Le piégeage a permis de capturer au total 608 animaux repartis suivant les mois de capture et les sites expérimentaux (Fig. 1).

La Fig. 1 révèle que le nombre de rongeurs capturés est variable suivant la localité et le mois de capture avec une différence significatif entre mois de capture ($\chi^2 = 185,08$; ddl = 3, $\alpha = 0,05$) et entre site de capture ($\chi^2 = 143,17$; ddl = 2, $\alpha = 0,05$).

Le mois d'octobre apparaît comme le mois de forte pullulation de rongeurs, si on s'en tient à la période d'étude et la localité de Kotokpa connaît une forte abondance par rapport aux deux autres localités.

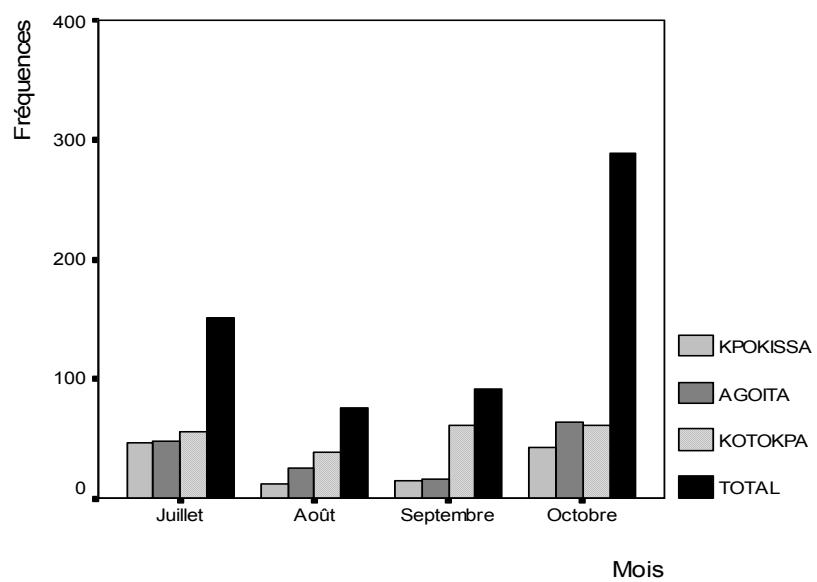


Figure 1 : Effectif des rongeurs répartis selon les mois de capture et les sites expérimentaux

Les espèces les plus capturées sont : *Mastomys natalensis* (68 %) *Tatera kempfi* (15,9 %), *Lemnicomys striatus* (5 %) en premier lieu et en second lieu nous avons *Otomys irroratus*, *Rattus rattus* et *Arvicanthis niloticus*. Les autres espèces capturées sont peu représentatives. Ce résultat est confirmé par le calcul de l'indice de diversité H' de Shanon-Wiener et de l'équitabilité J de Piélov dont les valeurs sont respectivement 1,01 et 0,26. Ces valeurs indiquent que la communauté étudiée est peu diversifiée et la majorité des espèces au sein de la communauté est peu représentative.

Sur les 608 animaux capturés, le sexe de 581 a pu être identifié. Pour les espèces les plus représentatives dans l'échantillon prélevé, le tableau 2 donne la composition en mâles et en femelles de même que les valeurs des χ^2 associés à la comparaison de leurs différents effectifs.

Tableau 2 : Effectifs des rongeurs par sexe et valeurs des χ^2 associés

Caractéristiques	<i>Mastomys natalensis</i>	<i>Tatera kempfi</i>	<i>Lemnicomys striatus</i>	<i>Rattus rattus</i>	<i>Leggada haussa</i>	<i>Otomys irroratus</i>
Mâle	234	47	13	5	6	6
Femelle	177	49	19	8	9	10
Sexe-ratio	1,37	0,95	0,68	0,62	0,66	0,60
χ^2 ($\alpha = 0,05$)	7,77	0,04	1,15	0,76	0,66	1,06

Chez *Mastomys natalensis*, on note une différence significative au niveau du sex-ratio ; les mâles sont donc beaucoup plus capturés que les femelles. Par contre chez les autres espèces la tendance est à la capture de couple avec une différence non significative entre effectifs des mâles et des femelles.

3.2. Structure de la population

Le regroupement des effectifs en classe d'âge relativement homogène, a permis de retracer l'évolution mensuelle de la représentation de chaque classe d'âge dans l'effectif total (Fig. 2). Les jeunes et les sub-adultes représentent environ 42 % de l'effectif total. Les jeunes ne dépassent guère 14 % ; cela est certainement le reflet de leurs faibles activités, compte tenu de leur âge. L'évolution de l'âge-ratio (Fig. 3) indique le rapport numérique entre la proportion des jeunes et sub-adultes et la proportion des adultes au cours du temps. Malgré la faible représentation de la classe d'âge juvénile, la présence de jeunes sujets tout au long de la période d'étude confirme le non-arrêt de la reproduction au cours de la période d'étude (juin à juillet) et sa forte représentation en août (14 %) ; c'est la preuve que le mois de juillet est certainement un mois de forte activité de reproduction.

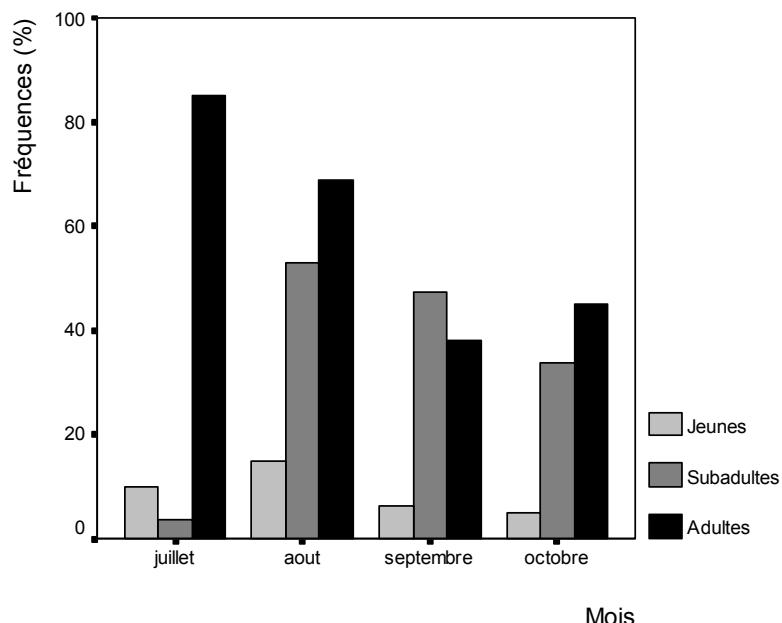


Figure 2 : Proportion en classes d'âge de juillet à octobre

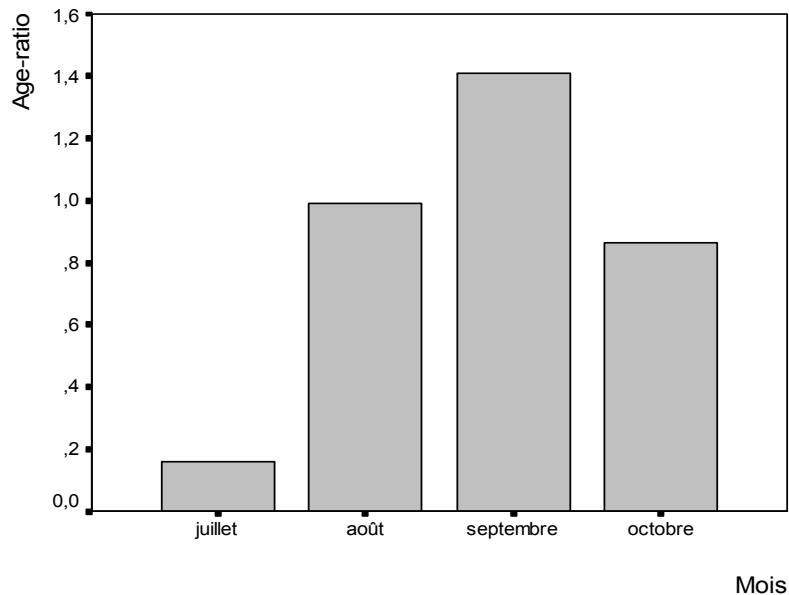


Figure 3 : Evolution de l'âge ratio de juillet à octobre

Les sub-adultes sont des sujets émancipés qui prennent parfois une par restreinte dans la reproduction ; leur représentation, faible au cours du mois de juillet à août (4 % et 17 % respectivement). Ce sont en fait les promoteurs du renouvellement de la classe des adultes. Cette dernière, très importante en juillet-août (85 % et 68 % respectivement) a connu une baisse en septembre (38 %). On attendra octobre pour connaître le recrutement de nouveaux adultes ; ce qui se traduit par une hausse de leur représentation en ce mois (46 %).

3.3. Reproduction et renouvellement des classes d'âge

Les mâles actifs et les femelles en reproduction (gestante ou allaitant) sont plus prépondérants en juillet et en novembre (Tableau 3).

Tableau 3: Proportion de mâles et de femelles actifs au sein de l'échantillon capturé (%)

Caractéristiques	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Femelles en reproduction	56,1	58,9	52,9	7,9	11,8	60,2
Femelles réceptrices	27,2	20,8	17,6	28,9	18,8	18,2
Mâles actifs	67	72	61,2	41,6	54,5	70

De juin à novembre la reproduction n'est pas du tout interrompue bien que la proportion des femelles en reproduction soit très faible en septembre. Les femelles réceptrices sont en proportion relativement constante tout au long de la saison (17,6 à 28,9 %) ; ce sont des reproductrices potentielles. Chez les mâles, le pourcentage d'actif reste élevé de l'ordre de 41,6 % en septembre, il peut atteindre 72 % en juillet. Suite à la phase active observée en juin, juillet et août, qui voit 52,9 à 58,2 % des femelles impliquées dans la reproduction, succède une phase de déclin de ce pourcentage en septembre où quelques femelles sont impliquées dans l'activité de reproduction (7,9 %) ; une reprise de cette activité est amorcée en octobre qui consacre un accroissement de 3,9 % en octobre et 48,4 % en novembre (Fig. 4). Les reproductions sont concentrées au mois de juillet et novembre qui correspondent respectivement à la fin de la grande saison des pluies et à la fin de la petite saison pluvieuse. Cependant le calcul de corrélation entre le pourcentage de femelles reproductives et la hauteur de pluies ne laisse pas apparaître une relation évidente ($r = -0,38$). Cette corrélation informe tout de même que la hauteur de pluie tombée et le pourcentage de femelles en reproduction évoluent en sens

contraire sans que la pluviométrie ne détermine véritablement la reproduction. Cette tendance globale est observée au niveau spécifique (Fig. 5).

Ainsi chez *Tatera kempfi*, les femelles reproductrices sont observées pendant toute la période de l'étude (juin à novembre) mais elles sont plus abondantes en juillet et novembre (70 à 90 %) et peu abondantes en septembre (15 %). Le poids à la maturité sexuelle est de 120,64 g (Intervalle de confiance IC : $|x - \bar{x}| \leq 10,7$). Le nombre de jeunes par portée varie très peu et est de l'ordre de 4 (IC : $|x - \bar{x}| \leq 1$). A la naissance un jeune *Tatera kempfi* pèse entre 10 et 15 g ; sa croissance est rapide et il peut atteindre 50 g au bout de trois semaines.

Chez *Mastomys natalensis* aussi, les femelles reproductrices sont observées depuis le mois de juin jusqu'au mois de novembre avec un pic en juillet-août d'une part (36 %) et en novembre d'autre part (30 %). Le poids à la maturité sexuelle est de 85,6 g (IC: $|x - \bar{x}| \leq 5,28$). *Mastomys natalensis* est l'espèce la plus prolifique avec une portée qui atteint en moyenne 18 petits par naissance (IC : $|x - \bar{x}| \leq 4$) ; un jeune pouvant peser en moyenne 6 g ; sa croissance très rapide permet d'obtenir des sujets de 50 g au bout d'un mois.

Chez *Otomys irroratus*, les femelles reproductrices ont été observées seulement en juillet et août avec une forte prépondérance en juillet (100 %). Le poids à la maturité sexuelle est de 88,5 (IC : $|x - \bar{x}| \leq 15,86$). La portée est peu variable ; souvent elle est de 4 petits (IC : $|x - \bar{x}| \leq 0,5$) dont le poids moyen varie entre 4 et 6 g.

Chez *Lemniscomys striatus*, la situation est pareille à celle de *Otomys irroratus* avec 100 % de femelles reproductrices en juillet. Le poids à la maturité sexuelle est de 62 g (IC : $|x - \bar{x}| \leq 3,62$). Le nombre de petits par portée est de 7 (IC : $|x - \bar{x}| \leq 1$) très souvent ; le poids moyen à la naissance est de 5 g.

Chez *Leggada haussa* il a été observé les femelles reproductrices en juillet (60 %) et en octobre (33,3 %). La portée est de 6 jeunes (IC : $|x - \bar{x}| \leq 2$) au plus pesant en moyenne 2 g. Le poids à la maturité sexuelle est de 9 g (IC : $|x - \bar{x}| \leq 2,96$).

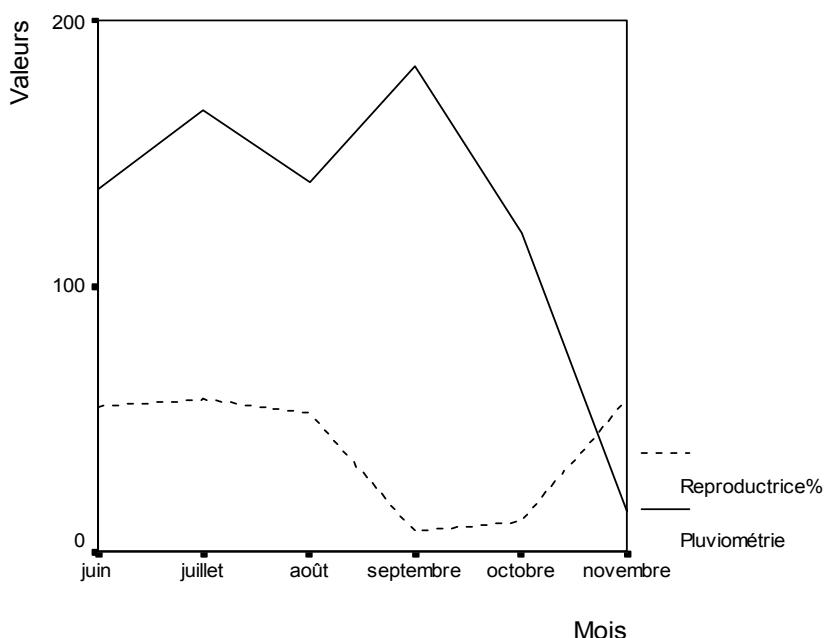


Figure 4 : Evolution mensuelle des femelles en reproduction et de la pluviométrie

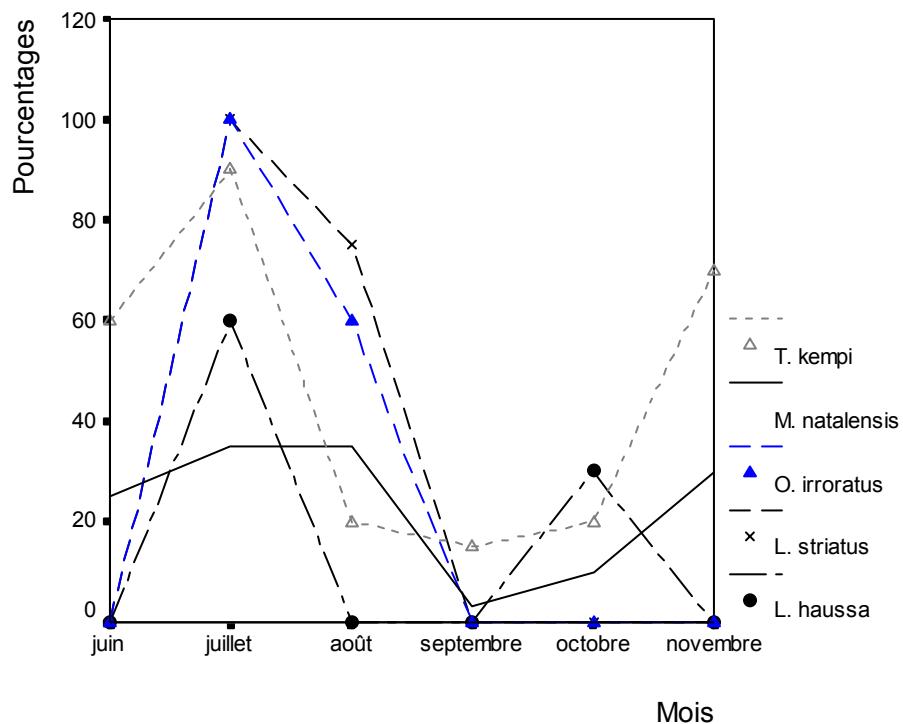


Figure 5 : Pourcentage mensuel des femelles en reproduction par espèce

3.4. Densité estimée et répartition spatiale

L'ensemble de la zone d'étude est une zone à vocation agricole et les faciès les plus abondants au cours de la période juin-novembre sont les champs de culture de maïs, de niébé et de cotonnier. Dans ces différents faciès la densité des petits rongeurs varie suivant les mois (Tableau 4). Elles peuvent aller de 21,92 individus par hectare au cours de septembre jusqu'à 161,59 individus par hectare en novembre. Ainsi, au cours de cette saison de culture on note sur les champs de niébé, de maïs et de cotonnier les densités moyennes respectives de 40,8 ; 67,7 ; et 62,2 individus par hectare. La différence entre ces différentes densités est significative au seuil de probabilité $\alpha = 0,05$ ($\chi^2 = 7,06$; ddl = 2). Les champs de maïs sont donc plus colonisés, viennent ensuite les champs de cotonnier et de niébé.

Tableau 4 : Densité estimée (individus par hectare) par mois et par culture.

Cultures	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Moyenne
Niébé	62,2	19,3	-	-	40,8
Maïs	70,2	35,5	45,3	120,0	67,7
Cotonnier	-	10,6	34,6	141,3	62,1
Moyenne	66,2	21,9	40,0	130,6	-

La répartition des différentes espèces suivant les phases phénologiques de ces cultures est indiquée par le Tableau 5.

Tableau 5: Densités estimées des espèces de rongeurs par mois de capture et pour différentes cultures à divers stades phénologiques

Mois	Phase de développement végétatif	Densité de					
		<i>Mastomys natalensis</i>	<i>Tatera kempfi</i>	<i>Lemniscomys striatus</i>	<i>Leggada haussa</i>	<i>Otomys irroratus</i>	<i>Rattus rattus</i>
Juillet	Niébé en fructification	32,6	12,3	3,5	1,8	8,8	1,8
	Maïs à maturité	40,5	5,3	6,2	1,8	0,0	3,5
	Cotonnier au semis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Août	Niébé à maturité	12,3	0,9	1,8	0,8	1,8	0,0
	Maïs à maturité	12,3	6,2	8,8	0,0	3,5	0,9
	Cotonnier croissance	8,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Septembre	Maïs semis	35,2	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0
	Cotonnier croissance	27,3	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Octobre	Maïs croissance	76,6	26,6	5,3	2,6	0,0	5,3
	Cotonnier capsulaison	105,6	15,8	2,6	0,0	0,0	0,0

Mastomys natalensis est de tout temps l'espèce la plus abondante ; elle est suivie de *Tatera kempfi* et de *Lemniscomys striatus*. Le champ de prédilection de ces espèces est le maïs bien que *Tatera kempfi* soit plus abondant dans le champ de niébé en juillet et *Mastomys natalensis* fréquente beaucoup plus le champ de cotonnier en capsulation, en octobre. *Otomys irroratus* a cette particularité qu'elle a été retrouvée surtout dans les champs de niébé en phase de fructification. Elle est seulement retrouvée à Kotokpa par opposition à *Lemniscomys striatus* qui est uniquement capturé à Agoïta et Kpokissa. Les autres espèces, principalement *Mastomys natalensis*, *Tatera kempfi* et *Rattus rattus*, très répandues, sont rencontrées sur l'ensemble de la sous-préfecture.

Le Tableau 6 met en relation les densités et certains paramètres climatiques tels que la pluviométrie, le nombre de jour de pluie et l'insolation.

Tableau 6: Densités estimées et paramètres climatiques

Mois	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Densités (individu/ha)	101,80	66,22	21,92	40	130,66	161,59
Pluies (mm)	136,7	167,5	139,8	185,0	119,7	15,6
Jours de pluies	13	7	9	15	13	3
Insolation (heures)	171,8	110,8	90,2	120,9	203,2	228,2

L'analyse de corrélation effectuée entre les variables densité (Y), pluviométrie (X₁), insolation (X₂), et nombre de jour de pluie (X₃) a permis d'établir la table de corrélation présentée par le Tableau 6. Les variables qui possèdent un fort degré d'association entre elles sont : densité et insolation ($r_{Y,X2} = -0,94$) et densité et pluviométrie ($r_{Y,X1} = -0,58$). La corrélation entre densité et insolation est forte et positive ; celle entre la densité et la pluviométrie n'est pas très forte et les deux paramètres évoluent en sens opposé. Le degré d'association entre ces trois variables est révélé par le coefficient de corrélation multiple ($r_{Y,X1,X2} = 0,977$) ; le lien entre ces trois variables est donc plus fort que celui des variables pris deux à deux. L'absence de corrélation linéaire parfaite entre les variables pluviométrie et insolation ($r_{X1,X2} = 0,35$) favorise l'établissement d'un modèle mathématique linéaire de régression multiple entre les variables densité (variables indépendantes) et les variables pluviométrie et insolation (variables dépendantes) ; ce modèle linéaire de régression multiple est une base de prédiction des phénomènes de pullulation, connaissant la pluviométrie et l'insolation. L'équation du modèle est : $Y = -38,380, 0,083X_1 + 0,882X_2$

Pour juger de la qualité et de la validité des estimations, nous avons testé le pouvoir explicatif global de la régression telle que mesurée par le coefficient de détermination multiple ($R^2 = 0,95$) en utilisant la statistique F de Snedecor à travers l'analyse de la variance sur la base de l'hypothèse nulle H_0 : les paramètres estimés sont nuls.

Tableau 6: Table de corrélation entre variables climatiques et densité

Caractéristiques	Densité	Pluviométrie	Insolation	Jours de pluie
Densité	1,00			
Pluviométrie	-0,58	1,00		
Insolation	0,94	-0,35	1,00	
Jours de pluie	0,21	0,05	0,49	1,00

Au seuil $\alpha = 0,05$ le modèle mathématique précédent est significatif ($F = 13,99$; $ddl = 2$); l'hypothèse H_0 est rejetée. La régression peut donc valablement permettre la prédiction des niveaux de pullulation des rongeurs en fonction de la pluviométrique et de l'insolation.

4. DISCUSSION

4.1. Composition spécifique

Le nombre d'espèces capturées au bout de cette étude est de 13. Ce résultat est similaire à celui obtenu par OBAFEMI (1996), au Nigeria dans un agroécosystème de forêt, qui avait enregistré 12 espèces de rongeurs. Le nombre d'espèces capturées par DELANY (1971) en Ouganda est légèrement supérieur (16 espèces) mais appartient au même ordre de grandeur. Si on observe une similitude au niveau de la richesse spécifique des communautés, il n'en est pas de même au niveau de la composition des espèces, composant ces communautés. En effet, parmi les 12 espèces capturées par OBAFEMI (1996), six se trouvent dans notre échantillon. Il s'agit de *Mastomys natalensis*, *Tatera kempfi*, *Arvicanthis niloticus*, *Rattus rattus*, *Lemniscomys striatus* et *Taterillus gracilis*. Les autres espèces sont *Otomys irroratus*, *Mus musculus*, *Uranomys ruddi* et *Leggada haussa* au lieu de *Uranomys foxi*, *Dasyurus incomitus*, *Mus triton*, *Mus muscoloides*, *Lophuromys sikapusi* et *Praomys tulbergi* observées par OBAFEMI (1996). Les travaux de DELANY (1971) accentuent la différence au niveau des compositions et par apport à notre étude une seule espèce sera commune ; il s'agit de *Lemniscomys striatus*.

Dans cette étude, *Mastomys natalensis*, *Tatera kempfi* et *Lemniscomys striatus* sont dans cet ordre les trois espèces les plus représentées alors que les travaux de OBAFEMI (1996) ont ressorti *Dasyurus incomitus*, *Arvicanthis niloticus*, *Mastomys natalensis* et *Uranomys foxi* comme les espèces les plus représentées. Dans les captures de DELANY (1971) *Praomys morio* et *Lophuromys flavopunctatus* sont les espèces les plus abondantes

La différence observée au niveau de la composition et de la structure de dominance (ou hiérarchisation des espèces par la fréquence relative) pourrait être expliquée par les différences liées aux micro-habitats, aux contraintes physiques des localités d'étude, aux pratiques agricoles (telles que choix des cultures, choix des systèmes de production), à la fréquence du passage saisonnier du feu, etc. En outre, au niveau de deux différentes zones de savane, le niveau de dégradation des agroécosystèmes, liés aux pratiques agricoles, peut déterminer la composition et la structure de dominance des communautés.

Dans l'explication de la différence entre la composition et la structure de dominance des communautés, il est aussi important de prendre en compte les méthodes de capture utilisées ; en effet pour une même zone d'étude, la différence de méthode de capture des animaux entraîne inévitablement une différence entre la composition spécifique et /ou la structure de dominance. Dans cette étude, la principale méthode utilisée est la capture par piège traquenard ; les espèces les plus capturées par ces pièges sont *Mastomys natalensis*, *Tatera kempfi* et *Lemniscomys striatus*, *Mus musculus*, *Rattus rattus* et *Otomys irroratus*. Par contre, *Arvicanthis niloticus*, bien qu'abondant dans la zone d'étude, se fait rarement prendre par ces pièges (OBAFEMI 1996). D'après cet auteur *Arvicanthis niloticus* ne peut être capturée que par la battue et la capture directe dans les nids et rarement par les pièges cages.

4.2. Structure de la population et biologie reproductive

L'étude de la structure par sexe de la population a indiqué que chez *Tatera kempfi*, *Lemniscomys striatus*, *Rattus rattus Leggada haussa*, et *Otomys irroratus*, la proportion de femelles capturées est égale à celle des males capturés ; cet équilibre de représentativité, loin d'être le fait du hasard, traduit une dépendance entre la capture des mâles et celle des femelles, et pourrait s'interpréter comme une tendance à la capture de couples chez ces espèces. Un pareil résultat était déjà observé au niveau des populations de cricétomes et d'aulacode par CODJIA (1995) et au niveau des populations de *Pytimys duodecimcostatus* par GUEDON & PASCAL (1993). Chez les petits rongeurs tels que *Dasyurus incomitus* *Uromys foxy* *Mastomys natalensis* *Lemniscomys striatus*, OBAFEMI (1996) a indiqué que le sex-ratio est proche de un. Par contre dans cette étude la population de *Mastomys natalensis* étudiée a un sex-ratio différent de un ; cela avait déjà été observé par MACDONALD & FENN (1994) cités par OBAFEMI (1996) qui indiquaient que dans le groupe des Muridae, caractérisées par une vie polygame et une promiscuité des familles, le sex-ratio, biaisé par la forte représentation des femelles, est différent de un.

L'âge-ratio qui est le rapport entre la somme des proportions de jeunes et sub-adultes et la proportion des adultes, est un facteur de stabilité des populations. Cet âge-ratio est souvent stable selon GUEDON & PASCAL (1993) qui ont étudié la population de *Pytimys duodecimcostatus* dans la région Montpelliéraise. Par contre, dans cette étude, l'âge-ratio est très variable suivant les mois d'étude. Les mois de juillet et août sont caractérisés par une suprématie numérique des adultes par rapport aux juvéniles, alors qu'en septembre et octobre c'est le phénomène contraire qui est observé. En réalité, ce sont les sub-adultes, potentiels éléments de renouvellement de la population, qui sont abondamment représentés au cours de période d'octobre à novembre. Sinon, les jeunes, dont le recrutement débute en août se font moins fréquemment prendre au piège ; d'ailleurs ils sont peu actifs s'ils ne sont pas sevrés par les parents.

Une étude comparable, réalisée en Ouganda par DELANY (1971) a révélé que *Lophuromys flavopunctatus* se reproduit continuellement au cours de l'année avec 9,3 à 76 % de femelles reproductrices. Dans une région de Malawi, DIETERLEN (1967) cité par HAPPOLD (1987) a obtenu chez la même espèce 90 % de femelles reproductrices. Au Nigeria, OBAFEMI (1996) ayant travaillé dans un agroécosystème de forêt a observé au niveau des populations de rongeurs des femelles reproductrices en tout mois. Ces différents résultats sont en accord avec nos travaux qui ont révélé 7,9 à 60,2 % de femelles reproductrices, observées durant toute la période d'étude qui courent de juin à novembre.

Chez *Tatera kempfi*, le pourcentage de femelles en reproduction qui est de 15 % en septembre, peut atteindre 90 % en juillet avec un second pic en novembre (70 % de femelles reproductrices). OBAFEMI (1996) a observé des pics de reproduction en août et septembre chez cette espèce et a indiqué, ainsi que l'a montré nos résultats, que la taille des portées est de 6 à 8 petits.

Chez *Lemniscomys striatus*, les femelles reproductrices sont observées en juillet-août au cours desquels le pourcentage de femelles reproductrices est supérieur à 75 % et la taille de portée varie entre 3 et 8 embryons par femelle. Sans indiquer le nombre de jeunes à la naissance, ANADU (1973) a mentionné avoir observé des activités de reproduction chez cette espèce en août et septembre.

Chez *Mastomys natalensis*, le nombre de fœtus par femelle est très important (14 à 22) ; ce qui est déjà observé par POULET (1980) et VODOUNNON (1999). Le pourcentage de femelles en reproduction, bien que constant durant toute la période d'étude, reste relativement bas (3 à 36 %) ; la période de pic de reproduction étant juillet et novembre. Ce résultat est conforme à celui de OBAFEMI (1996).

Selon certains auteurs (HAPPOLD, 1987 ; ANADU, 1973), dans les régions tropicales, la saison pluvieuse est une période optimale de reproduction, où les femelles deviennent actives et réceptrices. POULET (1982) rapporte que dans la zone soudano-sahélienne en Afrique de l'Ouest, la reproduction des micro-mammifères débute vers la fin des pluies. Ce dernier résultat s'apparente beaucoup plus à ceux de cette étude qui a révélé le maximum de reproduction en juillet et octobre-novembre qui correspondent respectivement à la fin de la grande saison des pluies et à la fin de la petite saison des pluies ; d'ailleurs, le coefficient de corrélation entre le pourcentage de femelles reproductrices et la hauteur de pluie est faible et négatif ($r = -0,38$). Il en a été de même chez *Praomys tulbergi*, étudiée par DIETERLEN (1967) cité par HAPPOLD (1987) qui a noté une faible corrélation entre les pluies mensuelles et l'activité de reproduction. Il ne serait donc pas prudent d'avancer que la pluviométrie constitue un déterminisme au niveau du phénomène de reproduction des rongeurs.

4.3. Abondance et répartition spatio-temporelle

L'abondance des rongeurs capturés est une donnée variable dans le temps et l'espace. Elle est étroitement liée à l'évolution phénologique des cultures et aux variations climatiques observées au niveau de la localité.

La période d'abondance s'étend de juin à juillet et d'octobre à novembre dans la zone d'étude qui est un agrosystème de savane subtropicale. Au niveau spécifique, la période d'abondance est tout aussi variable. *Mastomys natalensis*, *Tatera kempfi* sont observées abondamment en juin-juillet et en octobre-novembre ; *Lemniscomys striatus* est observé en grand nombre en juillet-août pendant que *Otomys irroratus* et *Leggada haussa* sont observées en grand nombre en juillet ; au cours des autres périodes leur nombre est relativement moindre.

Dans d'autres agroécosystèmes de savane tropicale, HAPPOLD (1987) a remarqué que les pics d'abondance s'observent après les pluies de juillet et octobre. Ce dernier auteur a signalé que le nombre des différentes espèces capturées, est maximal au cours de cette période certainement à cause des pluviométries importantes enregistrées au cours de ce mois. Or pour VODOUNNON (1996), les explosions démographiques des rongeurs sont liées au déficit pluviométrique ; pour lui, les aléas climatiques réduisent énormément les quantités d'eau torrentielle qui devraient étouffer et tuer les jeunes rongeurs à leur naissance dans les terriers. En réalité, d'après nos travaux, cela se justifie. Bien que la hauteur de pluie tombée au cours d'une période n'explique pas suffisamment le niveau d'abondance des rongeurs, la densité des rongeurs évolue en sens opposé par rapport à la quantité de pluie tombée. Cela est mis en évidence par la corrélation négative ($r = -0,58$) observée entre la densité des populations et la hauteur des pluies. Un autre paramètre important dans l'explication des niveaux d'abondance est le nombre mensuel d'heures d'ensoleillement qui a une forte corrélation avec les densités enregistrées. En effet, ce paramètre, associé à la hauteur mensuelle de pluie, est un estimateur efficace de la fluctuation des populations de rongeurs.

Pour beaucoup d'auteurs parmi lesquels, CODJIA (1995), et VODOUNNON (1999), la fluctuation démographique des rongeurs peut également être expliquée par la disponibilité alimentaire dont l'influence pourrait être saisonnière. Mais dans le cadre de cette étude où le dispositif alimentaire est demeuré une constante, du fait que la grande partie de l'espace était cultivée, cette hypothèse est secondaire ; en outre, la mesure de l'influence du dispositif alimentaire sur les populations de rongeurs dans la nature est à rechercher. Il faut reconnaître cependant, qu'au début des campagnes agricoles correspondant au début de la grande saison des pluies, on note une faible densité des rongeurs liées au manque de ressources alimentaires. Les densités des rongeurs capturés au niveau de ces différentes cultures sont variables. Bien que certaines espèces arrivent à installer leurs habitats dans les champs de cultures, il faut surtout comprendre la forte fréquentation des espèces cultivées par la proximité des jachères ; ce phénomène, partout observé dans la Commune, peut être expliqué par le morcellement des titres de propriété des espaces culturels où le mode de gestion de ces espaces. Or, les jachères, dont la gestion échappe très souvent aux paysans, constituent des lieux de refuge par excellence des micromammifères tels que les rongeurs. Cet avis est partagé par d'autres auteurs.

5. CONCLUSION

Les espèces de petits rongeurs fréquemment retrouvés dans les zones agro-écologiques du sud Bénin sont : *Mastomys natalensis*, *Tatera Kempfi*, *Lemniscomys striatus*, *Leggada haussa*, *Taterillus gracilis*, *Arvicanthis niloticus* et *Rattus rattus*. Les plus abondantes sont *Mastomys natalensis*, *Tatera Kempfi* et *Lemniscomys striatus* qui peuvent atteindre des densités de 105,6, 26 et 9 individus à l'hectare respectivement.

Les reproductions ayant principalement lieu en juillet, le recrutement des jeunes sujets s'observe en août et septembre. D'où les densités de ces animaux sont plus élevées en octobre et novembre vers la fin de la saison pluvieuse. Il existe une relation évidente entre la pluviométrie l'ensoleillement et les densités des populations. La pluviométrie est négativement corrélée à la densité contrairement à l'ensoleillement. En fonction de ces deux paramètres, les densités de rongeurs sont prédictibles et des méthodes appropriées de contrôle des populations pourraient être développer.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient très sincèrement le Service de protection des végétaux et la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi pour leur appui financier et technique.

BIBLIOGRAPHIE

- ANADU P. A. (1973) : *The ecology and breeding biology of small rodents in the derived savannah zone of southwestern Nigeria.* Ph.D Thesis, University of Ibadan, Nigeria 198p.
- BOKONON-GANTA H. A. (1999) : Les dégâts causés par les rongeurs aux semis et aux cultures. In : SINSIN & BERGMANS (Eds) Actes du Séminaire national sur le commerce international des reptiles capturés dans la nature et les dégâts causés aux cultures par les rongeurs. 24-28 Mars 1997. Flamboyant, Cotonou.
- CANOVAL & FASOLA M. (1997) : Population density and diet of the mouse *Acomys cf. cahirinus* (Rodentia) in a desertic area of northern Kenya. *Rev Ecol. (Terre vie)* vol 49, 87-90.
- CODJIA J. T. C. (1995) : Répartition écologique des populations de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) et d'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) dans les milieux naturels du Bénin. Th. Dr. Scien. Zool. Université de Liège.
- CODJIA J. T. C., CAPANNA E., CIVITELLI M. V. & D. BIZZOCO (1996) : Les chromosomes de *Mastomys natalensis* et *Mastomys erythroleucus* (Rongeurs, Muridae) du sud Bénin (Afrique de l'Ouest) : Nouvelles précisions sur la variabilité chromosomique. *Mammalia*, t.60 n° 2 :299-303.
- DE GRAAF G. (1981) : *The rodents of southern Africa. Note on their identification, distribution ecology and taxonomy.* Butterworths, Durban, Pretoria.
- DELANY J. M. (1971) : The biology of small rodents in Mayanja forest, Uganda. *J. Zool, Lond* 165, 85-129.
- GRAEME C. (1977) : Analysis of vertebrate population. Ed. John Wiley & Sons. Chichester. New York p234.
- GRAMET P. (1990) : Les rongeurs en Afrique ou comment s'en débarrasser, *Afrique Agriculture* n°169 janvier 1990.
- GUÉDON J. & M. PASCAL (1993) : Dynamique de population du campagnol provençal (*Pitymys duodecimcostatus* de Selys Lonchamps 1939) dans les deux agroécosystèmes de la région Monpellierraine. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* vol.48 p :375-398
- HAFIDZI-MOHD-NOOR (1993) : Rodents infestation in cropland : an incessant situation. *Planter*, v.69 (808) p289-292, 295-296.
- HAPPOLD D. C. D. (1974) : The small rodents of the forest savanna farmland association near Ibadan Nigeria, with observation on reproduction biology. *Rev.zool. afri.*, 88 :814-836.
- HAPPOLD D. C. D. (1987) : *The mammals of Nigeria.* Clarendon Press, Oxford, 402pp.
- HUBERT B., COUTURIER G., POULET A. et F. ADAM (1981) : Les conséquences d'un supplément alimentaire sur la dynamique des populations de rongeurs du Sénégal : cas de *Mastomys erythroleucus* en zone sahelo-soudanaise. *Terre et Vie*, vol.35 ; n°1 p73-95.
- LEIRS H. W., VERHEYEN. M., MICHELS R., VERHAGEN and J. STUYCK (1989) : The relation between rainfall and the breeding season of *Mastomys natalensis* (Smith, 1834) in Morogoro, Tanzania. *Annales de la société Royale Zoologique de Belgique*, 119 :59-64.
- MALHI C. S. & PARSHAD V. R. (1992) : Monitoring of rodents activities and impact of rodent control predation operation in groundnut crop. *Quarterly-Newsletter-Asia-And-Pacific-Plant-Protection* vol. 35 (1) p. 7-12.
- MARTINET L. (1966) : Détermination de l'âge chez le campagnol des champs (*Microtus arvialis*) par la pesée du cristallin. *Mammalia*, 30(30) : 425-430.
- OBAFEMI F. (1996) : Dynamic of rodents population and economic importance in cropland. Th. Ph.D. University of Ibadan, Nigeria. 266p.
- MORRIS P. A. (1972) : A review of mammalian age determination methods. *Mammal review*, 2 : 104-169.
- PASCAL M. (1990) : Pullulation chez les rongeurs champêtres. *Défense des végétaux*, 260-261 :5-7.
- POULET A. (1982) : Pullulation de rongeurs dans le Sahel : mécanisme et déterminisme du cycle d'abondance de *Taterillus pygmaeus* et de *Arvicanthis niloticus* (Rongeurs, Gerbillidae et Muridae) dans le Sahel du Sénégal de 1975 à 1977. ORSTOM Th. Sci. Nat. Paris 6, 387p
- POULET A. (1972) : Recherche écologique sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional du Sénégal : Les mammifères. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 26 :440-472.
- POULET A. & HUBERT B. (1982) : Les petits mammifères. In : Ed. APPERT & DEUZE, *les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques*. Paris. Chapitre VII : 227-247.
- ROSEVEAR D. R. (1969) : The rodents of West Africa. Trustees of the British Museum (Natural History) London, xvii + 605 pp.
- SALMON T. P. (1988) : Computer and rodents control research, population monitoring and extension. *Bull. OEPP/EPPO* 18,331-336.
- SPITZ F. (1969) : L'échantillonnage des populations de petits mammifères. In Lamotte et Boulière. Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. 153-188.
- DE VISSER J., MENSAH G. A., CODJIA J. T. C. ET BOKONON-GANTA A. H. (éditeurs, 2001) : Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, 253 p..
- VODOUNNON S. (1999) : Bio-éthologie, Dynamique des populations de rongeurs et incidences économiques de deux rongeurs nuisibles (*Mastomys natalensis* et *Arvicanthis niloticus*) en culture cotonnière au Bénin. In : SINSIN & BERGMANS (Eds) Actes du Séminaire national sur le commerce international des reptiles capturés dans la nature et les dégâts causés aux cultures par les rongeurs. 24-28 Mars 1997. Flamboyant, Cotonou, pp : 59-74.

THEME I.2

Colonisation des parcelles fourragères par des espèces de rongeurs au sud Bénin: Cas de la ferme d'élevage de Samiondji

O. Teka, G. A. Mensah et R. Holou

Résumé

La fréquence relative la diversité spécifique et la préférence des types de pâturage et des populations de rongeur ont été étudiées dans les parcelles fourragères de la ferme d'élevage de Samiondji. Au total quatre espèces de rongeurs à savoir le rat roussard *Arvicanthis niloticus* (Murideae); le rat à mamelles multiples *Mastomys erythroleucus* (Murideae); l'aulacode *Thryonomys swinderianus* (Thryonomyidae) et l'écureuil fouisseur *Xerus erythropus* (Sciuridae) ont été identifiées. *Arvicanthis niloticus* et *Mastomys erythroleucus* affectionnent les parcelles de *Brachiaria ruziziensis* et surtout lorsque celles-ci sont envahies par le *Rottboellia cochinchinensis*. *Thryonomys swinderianus* colonise les parcelles de *Andropogon macrophyllus*. La préférence du *Xerus erythropus* pour telle ou telle culture fourragère n'a pas été démontrée. La part de la productivité potentielle consommée par les populations de rongeurs représente en moyenne 1,6 % de la productivité potentielle qui est de l'ordre de 7,23 t MS/ha. La colonisation des parcelles fourragères par les différentes espèces de rongeurs s'explique non seulement à travers la quiétude et le refuge qu'elles y trouvent mais aussi et surtout par la disponibilité de leurs divers aliments.

Mots clés : Colonisation, habitat préférentiel, productivité potentielle, fourrages, abondance, Samiondji, Bénin

1. INTRODUCTION

L'importance des rongeurs peut être perçue globalement aux niveaux écologique, agricole, alimentaire, sanitaire et culturel. Sur le plan écologique, les rongeurs sont entomophages et participent au maintien de la microfaune à un seuil tolérable. En revanche, les rongeurs constituent une proie pour beaucoup d'autres animaux notamment les rapaces, les petits carnivores, les ophidiens. En outre, les rongeurs ont un impact fort sur la dynamique de la végétation car ils jouent un rôle dans la dissémination des semences des plantes et sont prédateurs des herbacées et des cultures.

Cependant, les rongeurs causent des dégâts immenses aux cultures. S'il y a un sujet qui a préoccupé et qui préoccupe encore les institutions du développement rural dans le Bénin méridional, c'est bien le problème des rongeurs déprédateurs de cultures avec des pertes allant de 2 à 12 % sur toutes les cultures y compris le maïs le cotonnier, le niébé, etc. aussi bien au champ qu'en stock (KOSOU et AHO, 1993 ; ACHIGAN, 1999). Les rongeurs peuvent constituer en même temps des vecteurs de plusieurs germes responsables de diverses maladies humaines et animales (PIROL, 1957 ; BELLIER et al. 1964 ; DIETERLEN, 1966 ; DELANY, 1972 et 1986 ; TAYLOR, 1972a et 1972b ; HAPPOLD, 1983). D'autres jouent un rôle important comme hôtes intermédiaires de quelques parasites de l'homme et comme matériel de choix en biologie médicale. Certes, au Bénin de nombreux mammifères rongeurs sont associés aux cultures, mais seules quelques espèces peuvent être considérées comme nuisibles et ravageurs des cultures (BOKONON-GANTA, 1997).

La chasse villageoise joue un rôle socio-économique dans la vie des populations locales africaines. Elle est une donnée à prendre en compte dans le cadre de la gestion des espaces à statut particulier comme les aires protégées et les ranches sous le contrôle de l'administration territoriale. Les populations locales à la recherche du gibier et plus particulièrement des rongeurs, incendent pendant la saison sèche qui va de décembre à mi-mars, par des feux tardifs intentionnellement ou

accidentellement toute la végétation naturelle. Ainsi, les populations des petits mammifères dont les rongeurs qui trouvent leur habitat (végétation naturelle) totalement détruits, n'ont autre refuge que les cultures fourragères encore conservées sur pied pour l'alimentation du bétail de la Ferme de Samiondji dans le département du Zou au sud du Bénin pendant la saison sèche. Cette dynamique, connue des populations riveraines, est utilisée par celles-ci qui chassent alors les rongeurs jusque dans leur dernier refuge. C'est un phénomène qui est devenu presque cyclique chaque année dans la zone à cause de la chasse villageoise.

Aussi, a t'il été étudié pendant trois mois (décembre 2000 à février 2001), les populations de rongeurs de la ferme d'élevage de Samiondji sur les plans abondance et diversité spécifique, préférence alimentaire de chacune des espèces de rongeurs et appréciation quantitative de leurs prélèvements sur les cultures fourragères fréquentées.

2. METHODOLOGIE

La Ferme de Samiondji (FES) a été créée en 1975 et est située dans la sous-préfecture de Zagnanado à 32 km de Covè. Elle couvre une superficie actuellement estimée à 5.100 ha et abrite depuis 1998 environ 1700 têtes de bovins lagunaires (TEKA, 2000). Elle est comprise entre 2°22' et 2°25' de longitude est et 7°25' et 7°30' de latitude nord. De part cette position géographique, la FES présente les caractéristiques climatiques de la zone guinéo-soudanienne avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1112,3 mm et une température moyenne annuelle de 27,6°C calculées sur une période de 11 ans (TEKA, 2000). La végétation de la FES est essentiellement constituée de savanes (SINSIN *et al.*, 1996).

La méthodologie adoptée dans le cadre de cette étude se résume en des observations directes et indirectes, puis par une enquête légère faite auprès des chasseurs et des poseurs de pièges au niveau du domaine de la FES.

Les observations directes ont eu lieu sur les parcelles fourragères. Il s'agit des pâturages artificiels à *Andropogon macrophyllus* (1,5 ha); des pâturages artificiels à *Brachiaria ruziziensis* (7 ha) et des pâturages artificiels à *Panicum maximum* C1 (5,5 ha). Alors que les observations indirectes ont porté sur les empreintes, dégâts et restes de nourriture (DE VISSER *et al.*, 2001).

Dans chaque parcelle de cultures fourragères, les sessions de pose de pièges sont séparées d'un intervalle d'une semaine sans pose de pièges. En effet, une session de capture étant une période qui dure trois jours consécutifs pendant lesquels les pièges sont laissés tendus nuit et jour. Cette manière de procéder permet d'éviter l'accoutumance aux pièges par les animaux (GRAEME, 1997).

Les pièges utilisés sont des traquenards, trapettes à mâchoires dont l'utilisation est fort répandue et l'efficacité prouvée (GRAMET, 1990). Sur ces pièges traquenards divers appâts ont été utilisés et servis *ad libitum*.

Au niveau de chaque parcelle de cultures fourragères un quadras de 25x25 m² (1/16 ha) est délimité et dans celui-ci les pièges traquenards sont disposés en bande selon la méthode décrite par GUEDON et PASCAL (1993). L'intervalle entre deux bandes consécutives de même qu'entre deux pièges consécutifs sur une même bande est de 5m. Ainsi, 9 pièges traquenards ont été disposés par quadra et répétés trois fois par cultures fourragères. Au total 81 pièges (9 pièges x 3 types de cultures fourragères x 3 répétitions) ont été installés dans l'ensemble des parcelles fourragères et ceci par semaine. Ces différents pièges sont relevés deux fois par jour, le matin entre 7 et 8 heures et le soir entre 18 et 19 heures, pendant une semaine d'affilée puis une pause d'une semaine est observée afin de faire le point des captures avant la prochaine pose des pièges.

Les restes d'aliments consommés par chaque espèce de rongeurs ont été identifiés grâce au concours des paysans et aussi sur la base des déjections et des poils laissés par les animaux.

Pour la mesure des dégâts sur la productivité des fourrages, des carrés de densité ont été posés dans chaque type de pâturage. Pour ce fait, trois carrés de densité de un mètre carré chacun ont été posés dans chaque parcelle de cultures fourragères avec trois répétitions. Ensuite, la végétation a fait l'objet de coupe rase de la phytomasse aux endroits où ont lieu les prélèvements des rongeurs. La même opération a été répétée aux zones non consommées par les rongeurs. La différence des moyennes des deux types de récoltes constitue le prélèvement des rongeurs.

Les espèces de rongeurs capturées ont été identifiées à l'aide de la taxonomie locale (DE VISSER *et al.*, 2001 ; MENSAH *et al.*, 2001), la clef de détermination de BERGMANS (2001) et des critères décrits par ROSEVEAR (1969) et DE GRAAFF (1981).

Les données ont été classées dans les tables du logiciel Excel afin de calculer les fréquences cumulées et les moyennes des différentes valeurs, puis de donner les tendances de différents phénomènes observés.

Dans la présente étude, l'abondance (nombre d'individus dans un milieu donné) est un concept étroitement lié à l'effectif, elle a été préférée à la densité (nombre d'individus par unité de surface) et par conséquent à la densité spécifique ou la richesse spécifique (nombre d'individus de chaque espèce par unité de surface).

Ainsi, pour apprécier l'abondance relative des rongeurs, il a été défini et calculé la densité de collecte des rongeurs (D.R) qui est le taux en pour cent de la récolte des rongeurs par rapport au nombre total de pièges (NTP) installés pendant l'intervalle de visite des pièges. La période totale de visite des pièges étant d'une semaine, alors :

(D.R.) = R semaine / NTP avec: R = Récolte d'une semaine et NTP = nombre de pièges à l'hectare.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Principales espèces de rongeurs identifiées

Au total quatre espèces de rongeurs ont été identifiées. Il s'agit : du rat roussard *Arvicanthis niloticus* (Murideae), du rat à mamelles multiples *Mastomys erythroleucus* (Murideae), de l'aulacode *Thryonomys swinderianus* (Thryonomyidae) et de l'écureuil fouisseur *Xerus erythropus* (Sciuridae).

3.2. Abondance relative des rongeurs

Les nombres cumulés de rongeurs capturés par mois et par parcelle de cultures fourragères sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Effectifs cumulés de rongeurs capturés par mois et par parcelle de cultures fourragères

Parcelle de cultures de	Effectif cumulé de rongeurs capturés en			Effectif cumulé moyen de rongeurs capturés durant les 3 mois	Densité de récolte par type de culture (%)
	décembre	Janvier	février		
<i>B. ruziziensis</i>	59	63	51	57,7±4,98	71,1
<i>A .macrophyllus</i>	43	61	84	62,7± 20,5	77,4
<i>P. maximum</i>	69	71	70	70,0± 1,0	86,4
Moyenne mensuelle	57,0± 13,1	65,0± 5,3	68,3± 16,5	63,5± 5,81	-
Densité de récolte mensuelle (%)	70,4	80,2	84,4	-	78,3

Le tableau 2 présente d'une manière générale les effectifs cumulés au niveau des 9 parcelles expérimentales suivant les mois et l'abondance spécifique des quatre espèces de rongeurs dans l'ensemble des 3 cultures fourragères tandis que le tableau 3 donne les effectifs cumulés de chaque espèce dans les parcelles fourragères au cours des 3 mois d'étude.

Tableau 2: Abondance relative des principales espèces de rongeurs de la FES

Mois de	Effectifs cumulés des espèces de rongeurs				Total
	<i>A. niloticus</i>	<i>M. erythroleucus</i>	<i>T. swinderianus</i>	<i>X. erythropus</i>	
décembre	41	35	69	26	171
janvier	72	41	58	24	195
février	39	2	99	65	205
Total	152	78	226	115	571
Abondance (%)	26,7	13,7	39,6	20,5	100

Tableau 3: Effectif total par espèce dans chaque type de parcelles fourragères

Espèces de rongeurs	Parcelles de cultures de			Effectifs cumulés	Abondance relative (%)
	<i>A. macrophyllus</i>	<i>B. ruziziensis</i>	<i>P. maximum</i>		
<i>A. niloticus</i>	43	63	46	152	26,61
<i>M. erythroleucus</i>	10	51	17	78	13,66
<i>T. swinderianus</i>	97	24	105	226	39,58
<i>X. erythropus</i>	38	35	42	115	20,14
Effectifs cumulés	188	173	210	571	100
Abondance (%)	32,92	30,30	36,78	100	

D'après l'analyse du tableau 1, il ressort d'une manière générale que :

- ✓ L'abondance des rongeurs au niveau des cultures fourragères est très élevée (78,3 %). Au fil des mois, elle évolue progressivement pour atteindre son maximum en février (84,4 %). En effet, d'après nos observations sur le terrain, le taux d'incendie du territoire du domaine de la FES augmente de manière continue sur la saison sèche. Ainsi, en février, il ne reste que les cultures fourragères qui ne sont pas brûlées car elles sont protégées par l'administration de la ferme grâce à la mise en place des pare-feu et d'une surveillance régulière à travers des patrouilles continues de jour comme de nuit dans les différentes parcelles pour la plupart proches des bâtiments administratifs et des logements du personnel de la FES.

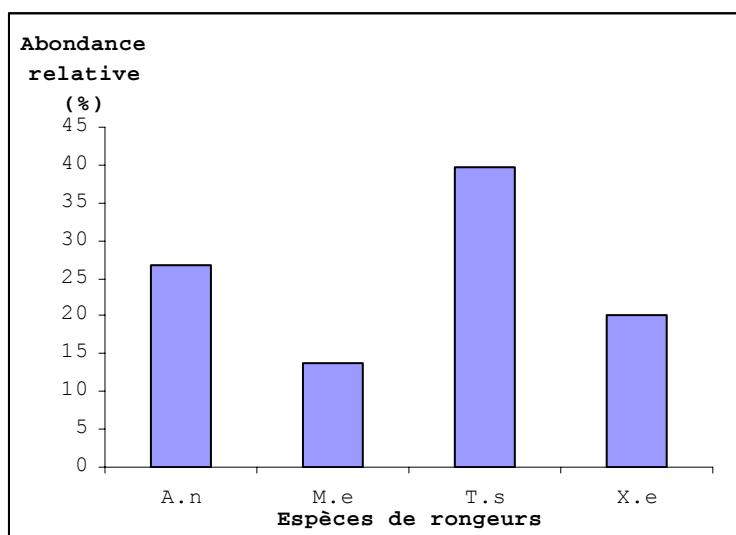


Figure 1 : Abondance relative des espèces de rongeurs de la FES

A. n : *Arvicanthis niloticus*; M. e : *Mastomys erythroleucus*; T. s : *Thryonomys swinderianus*; X. e : *Xerus erythropus*

- ✓ Les rongeurs fréquentent pendant la période d'étude de façon préférentielle respectivement *Panicum maximum*, *Andropogon macrophyllus*, et *Brachiaria ruziziensis*. Il faut noter que les groupements artificiels à *P. maximum* sont plus proches de l'administration de la ferme et bénéficient plus d'attention de cette dernière que les autres. En effet, la parcelle de *A. macrophyllus* est à une distance moyenne de 1,5 km et celle de *B. ruziziensis* située dans le village de Zoglagada est à une distance de 5 km environ.

La figure 1 présente l'abondance relative des espèces de rongeurs identifiées sur la Ferme d'Elevage de Samiondji. Tandis que la figure 2 illustre la fréquentation des parcelles fourragères par les 4 rongeurs identifiés sur la ferme d'élevage de Samiondji.

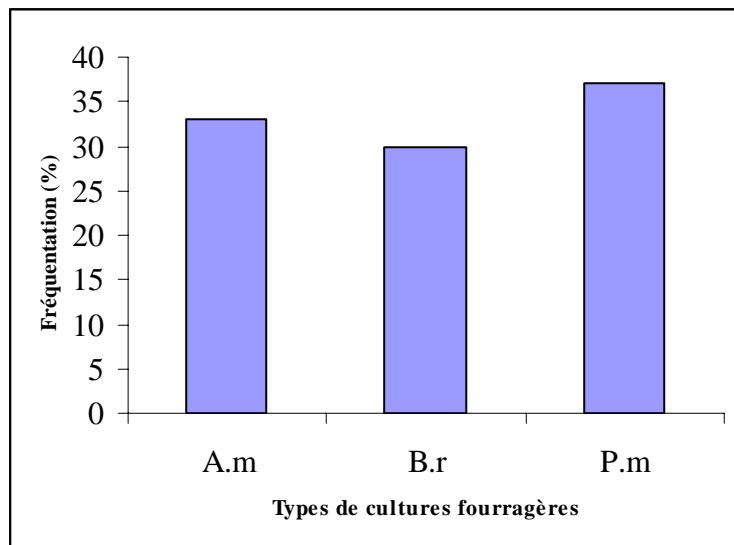


Figure 2 : Fréquentation des parcelles fourragères par les rongeurs de la FES

A. m : *Andropogon macrophyllus*; B. r : *Brachiaria ruziziensis* ; P. m C1: *Panicum maximum* C1

De l'analyse des données du tableau 2 et de l'histogramme de la figure 1, il ressort que *Thryonomys swinderianus* est l'espèce qui abonde (39,6 %) plus les parcelles fourragères pendant la saison sèche. Il est suivi de *Arvicanthis niloticus* (26,7 %). *Mastomys erythroleucus* est le moins abondant (13,7 %).

Une brève analyse des données du tableau 3 et de l'histogramme de la figure 2 permet de souligner que :

- ✓ *Arvicanthis niloticus* et *Mastomys erythroleucus* fréquentent les parcelles de *Brachiaria ruziziensis* et leur présence y est plus remarquable et plus intense lorsque ces parcelles sont envahies par *Rottboellia cochinchinensis*. Ceci peut être expliqué par l'architecture de *Brachiaria ruziziensis* (graminée dominante) qui a un port prostré et une partie de sa tige qui rampe sur le sol. Ceci facilite à ces deux rongeurs identifiés (*A. niloticus* et *M. erythroleucus*), non seulement la construction de leurs nids mais aussi et surtout la possibilité de trouver dans ce pâturage un habitat relativement plus calme pour leur développement harmonieux.
- ✓ *Thryonomys swinderianus* abonde les nuits dans les parcelles de *Andropogon macrophyllus* qu'il consomme correctement car cette herbe concentre suffisamment d'eau dans ces organes végétaux en particulier dans sa tige. Dans la journée l'aulacode est rencontré dans les pâturages à *Panicum maximum* C1 qui lui servent un refuge plus touffu que celui à *Andropogon macrophyllus* (MENSAH, 1991 et 2000).
- ✓ *Xerus erythropus* est le rongeur le plus rencontré et ceci en plein jour car il est de mœurs diurnes (THOMASSEN, 2001). Cependant, à cause de son errance par ici et par-là (CODJIA, 1985) sa préférence pour telle ou telle autre culture fourragère n'a pas pu être démontrée.

3.3. Estimation des dégâts causés aux cultures fourragères par les populations de rongeurs

Le tableau 4 montre les productivités en tonne (t) de matière sèche (MS) par hectare (ha) de chaque culture fourragère et l'importance des prélevements des rongeurs.

Tableau 4 : Productivités des cultures fourragères et estimation des dégâts des rongeurs

Types de cultures fourragères	Productivité potentielle (t MS/ha)	Prélèvement par des rongeurs	
		en t MS/ha	en pour cent
<i>Andropogon macrophyllus</i>	7,58 ± 1,08	0,17 ± 0,10	2,24
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	5,76 ± 1,51	0,07 ± 0,02	1,21
<i>Panicum maximum C1</i>	8,37 ± 2,03	0,11 ± 0,12	1,31
Valeurs moyennes	7,23 ± 1,34	0,11 ± 0,05	1,6

De la brève analyse des résultats consignés dans le tableau 4, il ressort que la part de la productivité potentielle consommée par les populations de rongeurs représente en moyenne 1,6 % de la productivité potentielle moyenne estimée à 7,23 t MS/ha, soit donc un manque à gagner de 0,11 t MS/ha. De même BOKONON-GANTA (1997) a souligné qu'au sud Bénin, d'importants dégâts sont enregistrés au semis et en cours de végétation. Au nombre des rongeurs les plus importants recensés au champ, se trouvent *Mastomys natalensis*, *Arvicanthis niloticus*, *Tatera kempfi* et *Taterillus gracilis*. Les cultures les plus affectées sont le maïs, le manioc, l'arachide, le niébé et la tomate tant au champ qu'en stockage et dans ce dernier cas *Rattus rattus* et *Rattus norvegicus* rentrent aussi en scène.

4. CONCLUSION

La disponibilité d'aliments et la qualité des habitats faisant partie intégrante des facteurs écologiques influencent la distribution des espèces animales.

Cette étude a permis de se rendre compte les populations de rongeurs varient selon les saisons dans les cultures fourragères :

- ✓ Pendant la sécheresse où toute la végétation naturelle est brûlée par les feux, les parcelles fourragères préservées par la mise en place des pare-feu deviennent les seuls refuges viables des rongeurs. Les riverains maîtrisant cette dynamique vont alors les ramasser dans ces asiles.
- ✓ Pendant la saison des pluies, période active de végétation, les habitats des rongeurs sont reconstitués et les animaux sont plus ou moins dans leur écologie naturelle. Ils sont moins inquiétés.

Les prélevements des rongeurs loin de constituer un danger aux cultures fourragères sont des stimulants de repousse. Ces espèces de rongeurs qui envahissent les parcelles fourragères les fertilisent par leurs déjections et leurs urines. Les rongeurs en tant que composante de la biodiversité, contribuent au maintien de l'équilibre des écosystèmes que sont les pâturages artificiels.

BIBLIOGRAPHIE

- Achigan Dako G. E. (1999) : Etude de la dynamique et de l'éco-éthologie des populations de rongeurs nuisibles et évaluation des dégâts sur cultures, pour une approche efficiente de lutte intégrée dans la Commune de Zogbodomey. Thèse d'agronomie, FSA/UNB, 111p.
- Bellier L., Gautun J. C. et Vincent J. (1964) : Données préliminaires concernant l'étude écologique des rongeurs nuisibles de palmier à huile. Centre ORSTOM d'Adiopodoumé Abid 3.
- Bergmans W. (2001) : Clef d'identification des rongeurs du Bénin. In : De Visser J., Mensah G. A., Codjia J. T. C. et Bokonon-Ganta A. H. (éditeurs, 2001): Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, pp. 42-55.
- Bokonon-Ganta A. H. (1997) : Les dégâts causés par les rongeurs aux semis et aux cultures.). In : Actes Séminaire National Rongeurs Ophidiens. Cotonou 24-28 mars 1997, Bénin. Editions Flamboyant 1999. pp. 113-120.
- Codjia J. T. C. (1985) : Utilisation du gibier et son impact socio-économique en zone rurale à travers une étude comparative de l'écoéthologie des rats de Gambie (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*), du rat palmiste (*Xerus erythropus*) et de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) en captivité étroite. Mém. Ing. Agr., FAS., Univ. Cotonou, 197 p.
- De Graaf G. (1981): *The rodents of southern Africa. Note on their identification, distribution ecology and taxonomy.* Butterworths, Durban, Pretoria.
- De Visser J., Codjia J. T. C. et Mensah G. A. (2001): Méthodes de repérage des rongeurs. In : De Visser J., Mensah G. A., Codjia J. T. C. et Bokonon-Ganta A. H. (éditeurs, 2001): Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, pp. 56-62.
- De Visser J., Mensah G. A., Codjia J. T. C. et Bokonon-Ganta A. H. (éditeurs, 2001): Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, 253 p.
- Delany M. J. (1972): The ecology of small rodents in tropical Africa. Mammal Review 2(1): 1-42.
- Dieterlen F. (1966) : Importance économique au point de vue de l'agriculture de quelques rongeurs de la région du lac Kivu. Chronique de l'IRSAC 1(3): 16-20.
- Graeme C. (1977): Analysis of vertebrate population. Ed. John Wiley & Sons. Chichester. New York, 234 p.
- Gramet P. (1990) : Les rongeurs en Afrique ou comment s'en débarrasser, *Afrique Agriculture* n°169 janvier 1990.
- Guédon J. & M. Pascal (1993) : Dynamique de population du campagnol provençal (*Pitymys duodecimcostatus* de Selys Lonchamps 1939) dans les deux agro-écosystèmes de la région Monpellierraine. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* vol.48 p :375-398
- Happold D. C. D. (1983): Rodents and Lagomorphs. Tropical Savannas 16. 363-400.
- Kossou D. et N. Aho (1993) : Stockage et conservation des grains alimentaires tropicaux : principes et pratiques. Ed Flamboyant, Cotonou, 125 p.
- Mensah G. A. (1991): Élevage des espèces de gibier : cas de l'aulacodiculture. (Élevage de l'aulacode: *Thryonomys swinderianus*). Mémoire spécial. Chapitre D: Gestion du patrimoine forestier. Gestion de la faune sylvestre. 10^{ème} Congrès Forestier Mondial "La forêt, Patrimoine de l'Avenir", Paris 17 au 26 septembre 1991. Revue Forestière Française, Hors série, Vol. N° 5, pp. 301-309.
- Mensah G. A. (2000): Présentation générale de l'élevage d'aulacodes, historique et état de la diffusion en Afrique. In Actes Séminaire international sur l'élevage intensif de gibier à but alimentaire à Libreville (Gabon), Projet DGEF/VSF/ADIE/CARPE/UE, pp. 45-59.
- Mensah G. A., Ékué M. R. M., Assogbadjo E. A., Codjia J. T. C. et Bokonon-Ganta A. H. (éditeurs, 2001): Inventaire préliminaire des rongeurs du Bénin. Poster illustré de 55 photos et dessins de rongeurs. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, 253 p.
- Pirlot P.L. (1957): Rongeurs nuisibles aux cultures des environs du Lac Kivu, Congo-Belge et Ruanda-Urundi. Revue de Zoologie et de Botanique Africaine 55(3): 221-236.
- Rosevear D.R. (1969): The rodents of West Africa. Trustees of the British Museum (Natural History) London.
- Sinsin, B., Essou, J-P., Saidou, A., Houinato, M., Bako, I. & Toko, I. 1996. Gestion des pâturages naturels de la ferme d'élevage de Samiondji par le feu (Rapport principal). PDPA/MDR, Cotonou, République du Bénin.
- Sinsin, B., Daouda, I., Téhou, A., Ahokpè, E., Toko, I., Coubéou, P. et Fandohan, S. (1997): Faune sauvage des forêts classées de Goungoun, de la Sota et des Environs. Directions des forêts et des Ressources Naturelles, Projet UNSO/BEN/93/G31. Cotonou.
- Taylor K. D. (1972 a): The rodent problems. Outlook on agriculture 7: 60-67.
- Taylor K. D. (1972 b): Rodent problems in tropical agriculture. PANS 18(1): 81-88.
- Teka, O. 2000 Evaluation du bilan fourrager des parcours naturels et des exploitations agricoles en région guinéo-soudanienne: Cas de la ferme d'élevage de Samiondji en République du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome. FSA / UNB, Abomey-Calavi, Bénin, 135 p.
- Thomassen E. (2001) : Description des espèces de rongeurs du Bénin. 9.1. Sous-famille des écureuils (Sciurinae). 08. *Xerus erythropus* Desmarest, 1817. In : De Visser J., Mensah G. A., Codjia J. T. C. et Bokonon-Ganta A. H. (éditeurs, 2001): Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, pp. 81-84.

THEME I.3

Evaluation de quelques paramètres corporels pour l'identification des petits rongeurs du sud Bénin

G. E. Achigan Dako, J. T. C. Codjia et A. H. Bokonon Ganta

Résumé

Le polymorphisme observé au niveau de l'ordre des rongeurs conduit à l'utilisation de plusieurs paramètres morphométriques pour leur identification. Dans cet essai, quelques paramètres corporels ont été évalués chez de petits rongeurs capturés dans la Commune de Zogbodomey (7,08N et 2,10E) au Bénin entre juin et décembre 1998. Au total 228 individus appartenant à huit espèces ont fait l'objet d'étude. Il s'agit de *Mastomys natalensis*, *Tatera Kempfi*, *Mus musculus*, *Lemniscomys striatus*, *Leggada haussa*, *Otomys irroratus*, *Rattus rattus*, *Taterillus gracilis*. Une analyse simultanée des variables corporelles telles que la longueur du corps, la longueur de la queue, la longueur totale du corps, la longueur de la patte postérieure gauche, la longueur de l'oreille gauche et le ratio longueur de la queue/longueur du corps a été effectuée. D'après cette analyse, *Leggada haussa* diffère des autres espèces de part la taille de son corps et le ratio longueur queue/longueurs corps qui est égal à 0.58. Cependant, la séparation entre *Mastomys natalensis*, *Tatera Kempfi*, *Mus musculus*, *Lemniscomys striatus*, *Otomys irroratus*, *Rattus rattus* et *Taterillus gracilis* sur la base des mesures du corps n'est pas évidente.

Mots clés : Rongeurs, mensurations corporelles, Zogbodomey, Bénin

Abstract

The polymorphism observed in the rodents implies the use of body measurements for species identification. In this study, some body measures have been evaluated in small rodents trapped in Zogbodomey (7,08N and 2,10E) located in southern Benin from June to December 1998. In total 228 individuals of species such as *Mastomys natalensis*, *Tatera Kempfi*, *Mus musculus*, *Lemniscomys striatus*, *Leggada haussa*, *Otomys irroratus*, *Rattus rattus* and *Taterillus gracilis* have been measured. A multivariate analysis between body measures such as body weight, body length, tail length, left hind foot length, left ear length and the ratio body length/tail length has been done. This analysis reveals that *Leggada haussa* is distinct from the other species base on the body size and the ratio tail length/body length. However, the difference between species such as *Mastomys natalensis*, *Tatera Kempfi*, *Mus musculus*, *Lemniscomys striatus*, *Otomys irroratus*, *Rattus rattus* and *Taterillus gracilis* is not obvious.

Key words: Rodents, body measurements, Zogbodomey, Benin

1. INTRODUCTION

Les rongeurs représentent plus de la moitié de la classe des mammifères (DON WILSON et REEDER, 1993). C'est un ordre très diversifié et complexe (ARVY, 1974, CODJIA, 1995) avec un très grand polymorphisme. Le poids des individus de différentes espèces peut varier de 4 g chez un *Micromys* à 50 kg chez un *Hydrochoerus*. En outre, chez les Muridae, la longueur du corps peut varier de 5 cm à 50 cm (DE GRAAF, 1981, POULET et HUBERT, 1982, CODJIA, 1995). WOOD (1955) cité par CODJIA (1995) faisait déjà remarquer que le classement actuel des rongeurs dans un seul ordre

heurte le simple bon sens. Cette classification des rongeurs repose surtout sur des caractères morphologiques telles que les mensurations corporelles, la dentition, la forme et la structure du crâne et la perforation correspondant au passage de l'artère méningé et autres caractères du pelage. La fragilité et le traitement fastidieux et délicat du crâne des petits rongeurs conduit souvent à l'utilisation des mesures corporelles comme élément essentiel de classification (ROSEVEAR, 1969 ; SICARD *et al.*, 1995 ; BERGMANS, 1997 ; DE VISSER *et al.*, 2001). Mais la variation de la taille des individus au sein d'une même espèce liée à l'âge et au bien être de l'animal relance toujours une polémique par rapport à la validité de l'utilisation des paramètres corporels comme base d'identification des rongeurs. Au sein des petits rongeurs le problème est encore plus perceptible étant donné que les adultes de certaines espèces possèdent visiblement la même taille. D'où la nécessité d'évaluer alors les mensurations corporelles comme base de la classification des petits rongeurs.

A travers cette étude, sept paramètres corporels sont analysés sur huit espèces de petits rongeurs appartenant à la famille des Muridae.

2. MATERIEL ET METHODES

L'analyse morphométrique a été effectuée sur 228 individus de petits rongeurs répartis comme suit: *Mastomys natalensis* (60 individus), *Tatera kempfi* (39 individus), *Taterillus gracilis* (12 individus), *Rattus rattus* (35 individus), *Lemniscomys striatus* (29 individus), *Otomys irroratus* (17 individus), *Leggada haussa* (11 individus), *Mus musculus* (25 individus). Trois localités ont servi de sites de capture. Il s'agit de Kotokpa, de Agoïta et de Kpokissa dans la Sous préfecture de Zogbodomey (7,08N et 2,10E). Dans chaque localité, les sessions de pose de pièges sont séparées d'un intervalle d'une semaine sans pose (SPITZ, 1969 ; TOBIN *et al.*, 1993). Une session de capture étant une période de trois jours consécutifs pendant lesquels les pièges sont laissés tendus nuits et jours (GRAEME, 1977). Deux types de pièges sont utilisés : les traquenards et les pièges cages à bascule métallique. Divers appâts ont été utilisés et servis *ad libitum* (WOODMAN, *et al.*, 1996). Les sites de poses sont des champs de cultures (en phase de semis, de croissance et à la récolte), les jachères, les huttes et les habitations. Ces différents pièges sont relevés deux fois par jour : le premier relevé entre 7 et 8 heures le matin et le second entre 17 et 18 heures le soir. Lors du relevé, les animaux sont ensachés de façon unitaire et codifiés immédiatement. En outre, des battues ont été effectuées en collaboration avec les agriculteurs pour capturer les espèces dont la prise par les pièges n'est pas évidente.

Les mensurations concernent uniquement le corps des animaux suivant les prescriptions de ROSEVEAR (1969) et SICARD *et al.* (1995). Les animaux capturés sont pesés à l'aide de pesons à ressorts de 50 g, 100 g ou 200 g de précision 1/100. Les valeurs mesurées sont enregistrées sous la rubrique poids du corps (pds). De plus à l'aide d'un pied à coulisse de précision 1/20 de mm les dimensions ci après sont mesurées : longueur tête et corps (lgc) du museau à l'orifice anal, longueur de la queue (lgq) de l'orifice anal à la dernière vertèbre caudale, longueur de l'oreille gauche (lgo), qui part de la base, brèche de l'oreille, à la marche la plus éloignée du pavillon, longueur de la patte postérieure gauche (lgp) du talon jusqu'au doigts le plus long sans les griffes, le ratio longueur queue sur longueur corps (rqc).

L'examen de la variabilité inter spécifique des populations a été effectué grâce au calcul des statistiques descriptives, et à la comparaison de moyenne à l'aide du F de Snedecor. Les comparaisons deux à deux des moyennes ont été effectuées à l'aide du test de Duncan. L'étude des relations existant entre les diverses mensurations corporelles sans tenir compte, à priori, d'une quelconque structure, ni des variables ni des individus, a été réalisée à travers une analyse en composante principale (ACP). Cette ACP commence par le calcul de la matrice de corrélation entre les variables, qui donne des indications sur l'évolution simultanée des variables pris deux à deux. Cela est géométriquement apprécié grâce au cercle de corrélation qui représente dans un plan euclidien formé par les principaux axes factoriels les variables considérées. Toutes ces analyses ont été effectuées à l'aide du programme SPSS sous Window (Version 10.0).

3. RESULTATS

3.1. Variation inter-spécifique des mensurations corporelles

3.1.1. Poids du corps

Pour l'ensemble des espèces étudiées, le poids du corps varie entre 11,6 g et 121,7 g. La figure 1 indique le poids moyen du corps de chaque espèce.

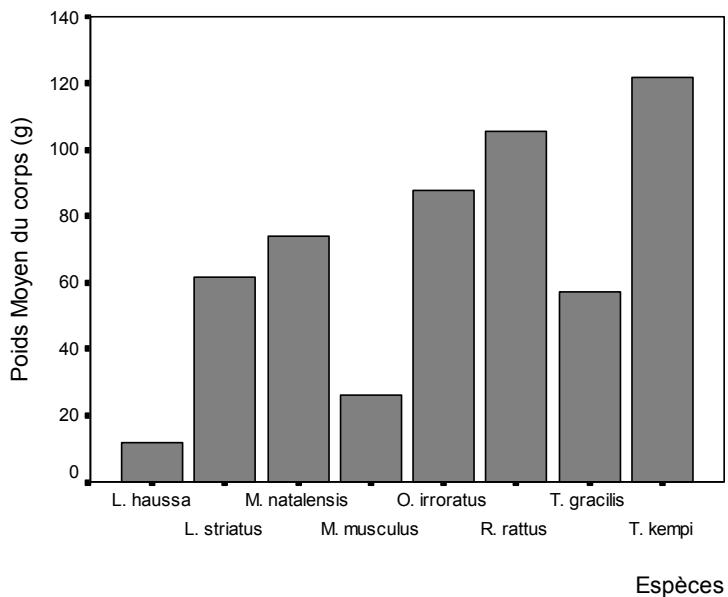


Figure 1: Variation du Poids du corps chez huit espèces de rongeurs

Leggada haussa est l'espèce la moins lourde ($11,6 \text{ g} \pm 3,13$) suivie de *Mus musculus* ($26 \text{ g} \pm 3,61$). Chez *Tatera kempfi* et *Rattus rattus* le poids du corps atteint en moyenne $121,7 \text{ g} \pm 35$ et $105,4 \text{ g} \pm 48,5$ respectivement. Elles sont les espèces les plus lourdes. Les autres espèces possèdent des poids intermédiaires : $73,82 \text{ g} \pm 25,6$ chez *M. natalensis*, $61,8 \text{ g} \pm 6,3$ chez *L. striatus*, $87,8 \text{ g} \pm 31,7$ chez *O. irroratus* et $57 \text{ g} \pm 14,14$ chez *T. gracilis*. Le test de comparaison de moyennes a montré une différence hautement significative entre les poids corporels des différentes espèces ($F = 19,08$, $ddl = 7$ $p = 0,00$). La comparaison deux à deux des poids moyens permet de constituer quatre sous-groupes (Tableau 1).

Tableau 1 : Regroupement des espèces suivant le poids du corps

Sous-groupe a	Sous-groupe b	Sous-groupe c	Sous-groupe d
<i>L. haussa</i> <i>M. musculus</i>	<i>T. gracilis</i> <i>L. striatus</i> <i>M. natalensis</i> <i>O. irroratus</i>	<i>M. natalensis</i> <i>O. irroratus</i> <i>R. rattus</i>	<i>R. rattus</i> <i>T. kempfi</i>

La lecture du tableau 1 indique que le poids du corps des espèces telles que *M. natalensis*, *O. irroratus* et *R. rattus* est très variable. Le poids corporel n'est certainement pas un marqueur morphologique pour différencier ces trois espèces.

3.1.2. Longueur moyenne du corps

La longueur moyenne du corps varie entre 63,14 mm pour *L. haussa* et 158,33 mm pour *T. kempfi*. Cette variable présente les mêmes tendances que le poids du corps (Figure 2).

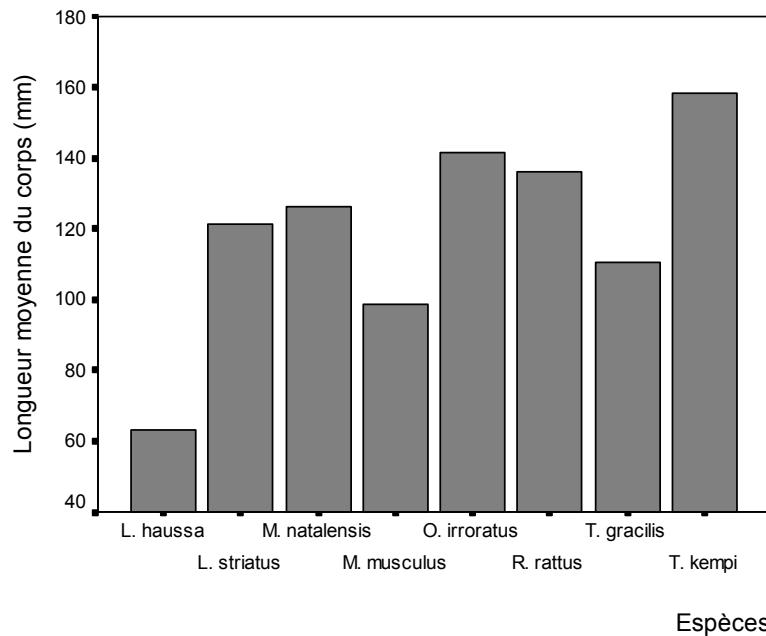


Figure 2: Variation de la longueur moyenne du corps chez huit espèces de rongeurs

La comparaison entre la longueur du corps des différentes espèces indique une différence significative ($F = 24,19$; $ddf = 7$ $p = 0,00$). La comparaison deux à deux des moyennes permet de distinguer cinq sous-groupes de rongeurs (Tableau 2).

Sur la base de la longueur du corps, seules *L. haussa* et *T. kempfi* se dégagent des autres espèces : le premier par une petite longueur du corps et le second par une grande longueur de corps. Entre *M. musculus*, *T. gracilis*, *L. striatus*, *M. natalensis*, *R. rattus* et *O. irroratus* la longueur du corps ne présente pas une distinction tranchée.

Tableau 2 : Classe de longueur du corps de huit espèces de rongeurs

Espèces	Longueurs moyennes du corps (mm)	Sous-groupes
<i>L. haussa</i>	$63,14 \pm 2,18$	A
<i>M. musculus</i>	$98,66 \pm 4,85$	B
<i>T. gracilis</i>	$110,7 \pm 5,30$	B C
<i>L. striatus</i>	$121,35 \pm 6,84$	C D
<i>M. natalensis</i>	$126,48 \pm 17,83$	C D
<i>R. rattus</i>	$136,10 \pm 31,30$	D
<i>O. irroratus</i>	$141,44 \pm 16,48$	D E
<i>T. kempfi</i>	$158,33 \pm 21,93$	E

3.1.3. Longueur de la queue

En dehors de *L. haussa* qui possède une petite queue ($37 \text{ mm} \pm 4,22$), toutes les autres espèces possèdent une queue plutôt allongée. La Figure 3 présente l'ordre de grandeur de la longueur de la queue.

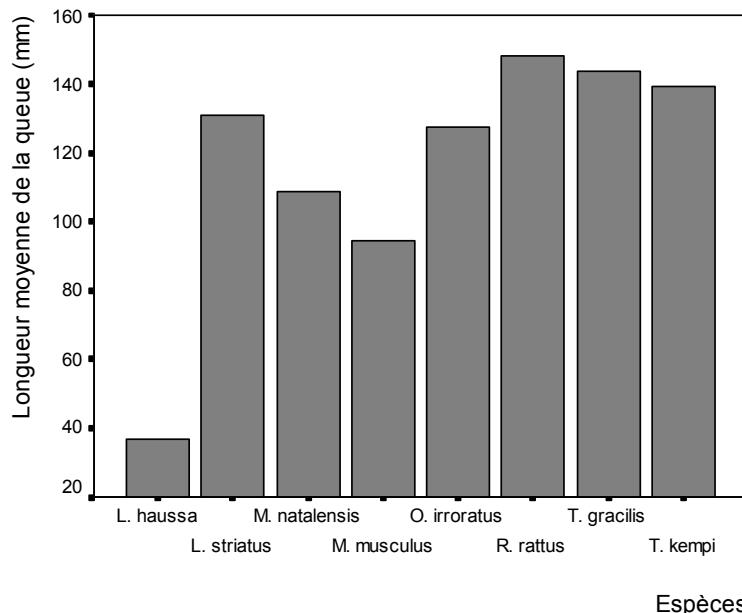


Figure 3: Variation de la longueur moyenne de la queue chez huit espèces de rongeurs

D'après la figure 3 *T. gracilis*, *T. kempi* et *R. rattus* possèdent les queues les plus allongées. La comparaison entre la longueur de la queue des différentes espèces indique une différence hautement significative ($F = 30,81$, $ddl = 7$; $p = 0,00$). Une comparaison deux à deux de la longueur de la queue entre espèces permet de faire les regroupements indiqués dans le tableau 3.

Tableau 3 : Regroupement des espèces en fonction de la longueur moyenne de la queue

Espèces	Longueurs moyennes de la queue (mm)	Sous-groupes
<i>L. haussa</i>	$37 \pm 4,22$	A
<i>M. musculus</i>	$94,5 \pm 6,06$	B
<i>M. natalensis</i>	$108,88 \pm 16,91$	B C
<i>O. irroratus</i>	$127,68 \pm 11,64$	C D
<i>L. striatus</i>	$130,89 \pm 7,94$	D
<i>T. kempi</i>	$139,27 \pm 18,22$	D
<i>T. gracilis</i>	$147,70 \pm 10,5$	D
<i>R. rattus</i>	$148,3 \pm 48,5$	D

A la lumière des données du tableau 3, on peut regrouper les espèces en trois sous-groupes suivant la longueur de la queue : les espèces à queue courte (*L. haussa*) les espèces à queue moyenne (*M. musculus*, *M. natalensis* et *O. irroratus*) et les espèces à queue longue (*L. striatus*, *T. gracilis*, *T. kempi* et *R. rattus*).

3.1.4. Longueur totale du corps

La longueur totale du corps est indiquée pour chaque espèce par la Figure 4.

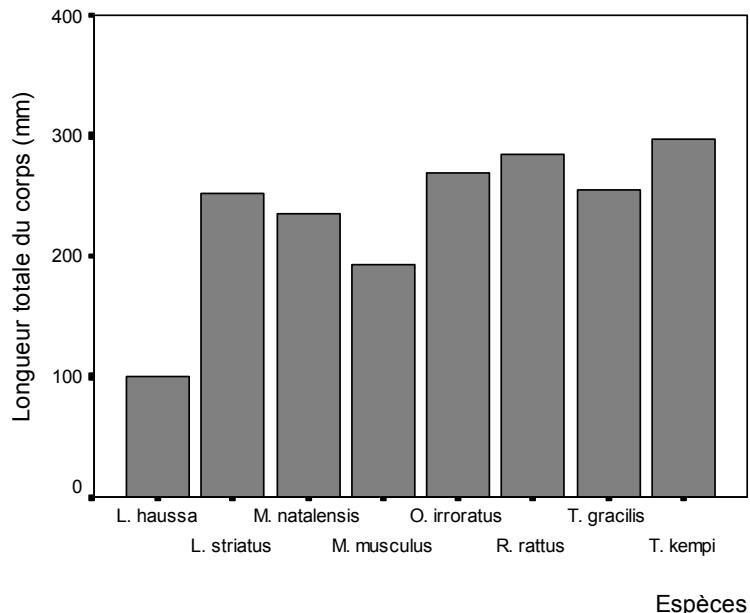


Figure 4: Variation de la longueur totale du corps chez 8t espèces de rongeurs

D'après la figure 4, *T. kempfi* possède la longueur totale du corps la plus élevée. La comparaison entre la longueur totale du corps des différentes espèces indique une différence hautement significative ($F = 29,50$; $ddl = 7$ $p = 0,00$). Une comparaison deux à deux de la longueur totale entre espèces permet de faire les regroupements présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Regroupement des espèces en fonction de la longueur total du corps

Espèces	Longueurs moyennes de la queue (mm)	Sous-groupes
<i>L. haussa</i>	$100,14 \pm 6,22$	A
<i>M. musculus</i>	$193,16 \pm 2,25$	B
<i>M. natalensis</i>	$235,36 \pm 31,7$	C
<i>L. striatus</i>	$252,25 \pm 11,38$	C D
<i>T. gracilis</i>	$254,4 \pm 5,37$	C D E
<i>O. irroratus</i>	$269,12 \pm 25,82$	C D E
<i>R. rattus</i>	$284,40 \pm 78,04$	D E
<i>T. kempfi</i>	$297,61 \pm 37,5$	E

Le tableau 4 indique que la longueur totale du corps permet de séparer *L. haussa* et *M. musculus* en des sous-groupes distincts. Par contre, chez les autres espèces, la longueur totale du corps ne présente pas une distinction tranchée.

3.1.5. Longueur de l'oreille gauche

D'après la figure 5, la longueur de l'oreille est plus grande chez *T. gracilis* et peut atteindre 19 mm. Chez *T. Kempfi* et *R. rattus*, elle est aussi élevée et mesure environ 17,5 mm chez les deux. La plus petite oreille est observée chez *L. haussa* (9,18 mm).

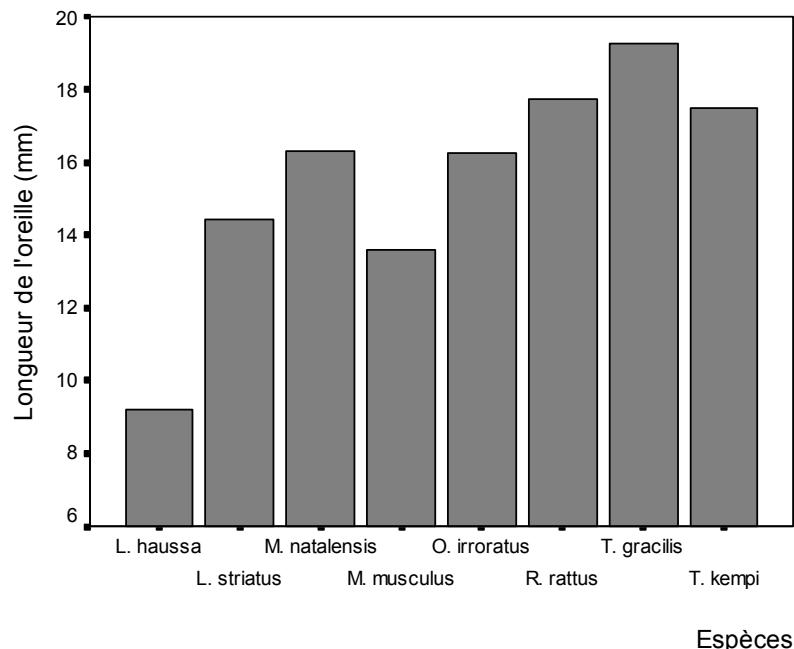


Figure 5: Variation de la longueur de l'oreille gauche chez 8 espèces de rongeurs

Cependant, l'analyse comparé des moyennes n'a montré aucune différence significative ($F = 29,50$; $ddf = 7$; $p = 0,43$). Toutes les espèces appartiennent au même groupe sur la base de la longueur de l'oreille (tableau 5).

Tableau 5 : Regroupement des espèces en fonction de la longueur de l'oreille gauche

Espèces	Longueurs moyennes de l'oreille (mm)	Sous-groupes
<i>L. haussa</i>	$9,18 \pm 4,2$	A
<i>M. musculus</i>	$13,6 \pm 0,45$	A
<i>L. striatus</i>	$14,4 \pm 2,31$	A
<i>O. irroratus</i>	$16,27 \pm 1,87$	A
<i>M. natalensis</i>	$16,32 \pm 9,97$	A
<i>T. kempfi</i>	$17,5 \pm 1,64$	A
<i>R. rattus</i>	$17,7 \pm 3,28$	A
<i>T. gracilis</i>	$19,25 \pm 2,47$	A

3.1.6. Longueur de la patte postérieure gauche

La patte postérieure est plus longue chez *T. kempfi* (30,15 mm) et trois fois plus petite chez *L. haussa* (11,28 mm). Les autres espèces comme *M. natalensis*, *R. rattus*, *O. irroratus*, *L. striatus* possèdent des pattes plus ou moins longues variant de 20 à 28 mm. L'analyse comparée des moyennes indique une différence significative entre les espèces pour la longueur de la patte postérieure ($F = 78,62$; $ddl = 7$; $p = 0,00$). Ces espèces peuvent être classées suivant cinq groupes de longueur de patte postérieure.

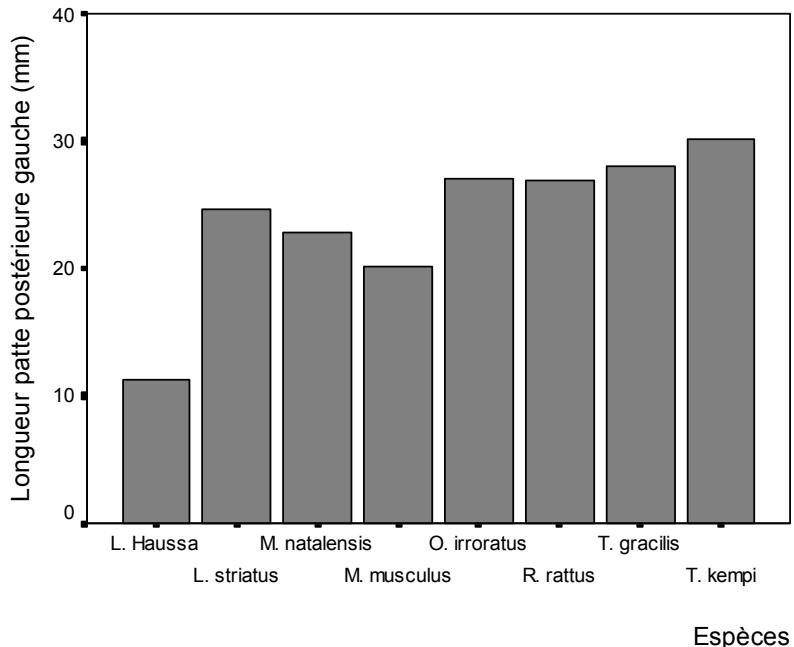


Figure 6: Variation de la longueur de la patte postérieure gauche chez 8 espèces de rongeurs

D'après le tableau 6, *L. haussa* et *M. musculus* s'isolent dans des groupes séparés sur la base de la longueur de la patte postérieure. *M. natalensis* et *L. striatus* appartiennent au même groupe. Il en est de même pour *R. rattus*, *Otomys irroratus* et *T. gracilis*. Mais cette dernière espèce peut appartenir à la même classe de longueur de patte postérieure que *T. kempfi* qui possède la plus longue patte postérieure.

Tableau 6 : Regroupement des espèces en fonction de la longueur de la patte postérieure

Espèces	Longueurs moyennes de la patte postérieure gauche (mm)	Sous-groupes
<i>L. haussa</i>	11,28 ± 0,88	A
<i>M. musculus</i>	20,16 ± 0,15	B
<i>M. natalensis</i>	22,83 ± 1,71	C
<i>L. striatus</i>	24,59 ± 2,13	C
<i>R. rattus</i>	26,92 ± 3,37	D
<i>O. irroratus</i>	27,08 ± 2,09	D
<i>T. gracilis</i>	28,0 ± 1,27	DE
<i>T. kempfi</i>	30,15 ± 2,87	E

3.1.7. Ratio longueur de la queue/longueur du corps

Le ratio longueur queue/longueur corps est le plus faible chez *L. haussa* et équivaut à 0,58. Ce qui signifie que la longueur de la queue fait environ la moitié de la longueur du corps de cet animal qui possède une petite queue par opposition à *T. gracilis* qui possède une très longue queue. Le ratio longueur queue/longueur corps de cette dernière est égal à 1,29 et la longueur de la queue dépasse celle du corps chez cette espèce. Chez *R. rattus* et *L. striatus* la longueur de la queue est presque égale à celle du corps.

Le ratio est souvent égal à l'unité. Mais chez d'autres espèces comme *M. natalensis*, *T. kempfi*, *Otomys irroratus* et *M. musculus* la longueur de la queue, bien qu'élevée, est généralement inférieure à la longueur du corps. L'analyse comparée des moyennes indique une différence significative entre les espèces pour le ratio longueur queue/ longueur corps ($F = 26,69$; $ddl = 7$; $p = 0,00$). Sur cette base, quatre groupes peuvent être constitués (tableau 7).

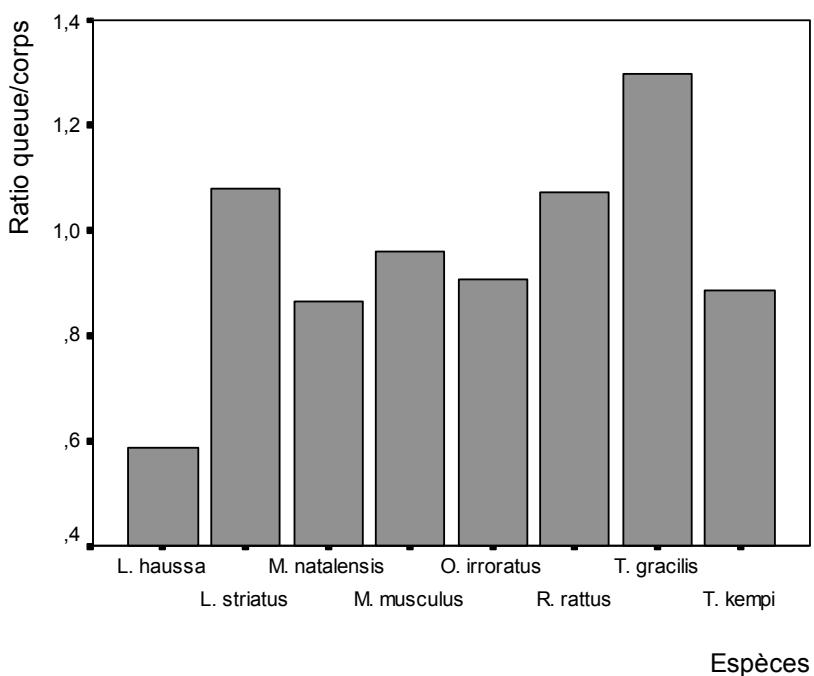


Figure 7: Variation du ration lonqueur queue/ lonqueur corps chez 8 espèces de rongeurs

Le premier groupe contient *L. haussa* dont la longueur de la queue est égale à la moitié du corps. Le second groupe réunit les espèces *M. natalensis*, *T. kempfi*, *O. irroratus* et *M. musculus* dont la longueur de la queue dépasse la moitié du corps. Le troisième groupe est composé des espèces *R. rattus* et *L. striatus* dont la longueur de la queue est environ égale à celle du corps et le dernier groupe est celui de *T. gracilis* dont la queue est plus longue que le corps.

Tableau 7 : Regroupement des espèces en fonction du ratio longueur queue/longueur corps

Espèces	Ratio	Sous-groupes
<i>L. haussa</i>	0,58± 0,05	A
<i>M. natalensis</i>	0,86± 0,10	B
<i>T. kempfi</i>	0,88±0,08	B
<i>O. irroratus</i>	0,90±0,07	B
<i>M. musculus</i>	096±0,10	B
<i>R. rattus</i>	1,07±0,17	C
<i>L. striatus</i>	1,08±0,08	C
<i>T. gracilis</i>	1,29±0,08	D

3.2. Dimorphisme sexuel

Pour tous les caractères mesurés, aucune espèce n'a présenté de dimorphisme sexuel. Il n'existe aucune différence entre mâle et femelle pour les caractères poids du corps ($F = 0,980$; $ddl = 7$; $p = 0,32$), longueur du corps ($F = 1,50$; $ddl = 7$; $p = 0,22$), longueur de la queue ($F = 0,01$; $ddl = 7$; $p = 0,90$), longueur totale du corps ($F = 0,36$; $ddl = 7$; $p = 0,54$), longueur de l'oreille ($F = 0,61$; $ddl = 7$; $p = 0,43$) et longueur de la patte postérieure gauche ($F = 1,25$; $ddl = 7$; $p = 0,26$). Le ratio longueur queue/ longueur corps non plus n'a pas varié suivant le sexe ($F = 3,05$; $ddl = 7$; $p = 0,08$).

3.3. Analyse simultanée des relations entre variables et espèces

L'examen de la matrice de corrélation (Tableau 8) montre plusieurs corrélations fortes positives entre les variables poids du corps (pds), longueur du corps (lgc), longueur de la queue (lgq), longueur totale du corps (lgt), longueur de la patte postérieure (lpg) et le ratio longueur queue/longueur corps (rqc). Cela révèle l'existence de fortes liaisons positives entre ces variables prises deux à deux. Les variables longueur de l'oreille, sexe et age sont faiblement corrélés aux autres variables.

Tableau 8 : Matrice de corrélation entre les variables

	Sexe	Age	Pds	Lgc	Lgq	Lgt	Lgo	Lgp	Rqc
Sexe	1,00								
Age	0,01	1,00							
Pds	-0,03	0,38	1,00						
Lgc	-0,06	0,44	0,89	1,00					
Lgq	0,04	0,34	0,67	0,75	1,00				
Lgt	-0,01	0,41	0,83	0,93	0,94	1,00			
Lgo	0,05	0,06	0,15	0,16	0,16	0,18	1,00		
Lgp	-0,00	0,15	0,64	0,71	0,77	0,79	0,17	1,00	
Rqc	0,12	-0,05	-0,06	-0,04	0,59	0,30	0,05	0,34	1,00

L'analyse en composante principale indique que le premier axe principal (facteur 1) prend en compte 50 % de la variabilité totale. Elle est la plus importante puisque les deux composantes suivantes expliquent, respectivement que 16 % et 11 % de la variabilité totale. Les trois premières composantes prises ensemble expliquent 77 % de la variabilité totale. Mais le test de Cartell indique que les deux premiers facteurs (qui prennent en compte 65 % de la variabilité) sont suffisants pour expliquer la variabilité observée. La figure 7 présente le cercle de corrélation de toutes les variables dans le premier plan factoriel.

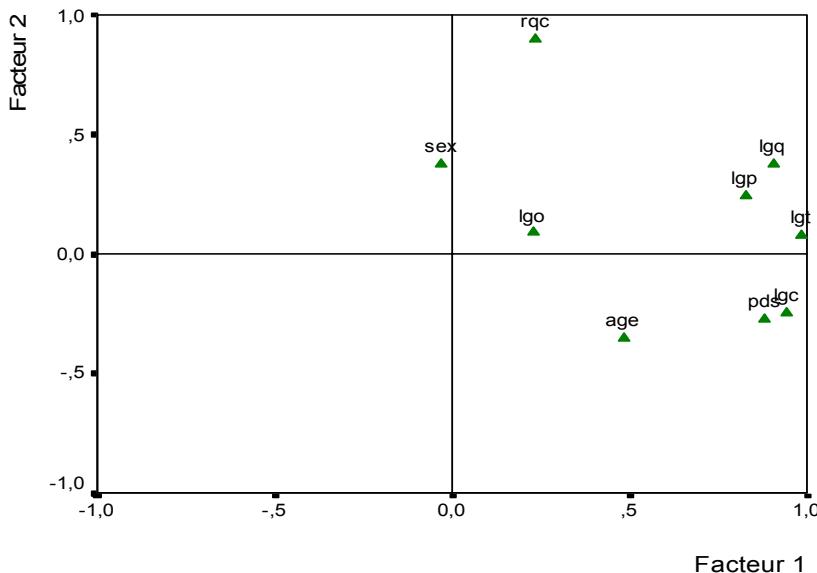


Figure 7 : Cercle de corrélation des variables

L'examen du cercle de corrélation dans le premier plan factoriel montre que les variables longueur total du corps (lgt), poids du corps (pds) et longueur du corps (lgc) sont positionnées à l'extrémité positive du premier axe. Cet axe peut se définir comme étant l'axe de la taille et du poids du corps de l'animal. Le second facteur est corrélé à son extrémité positive à la variable ratio longueur queue/longueur corps (rqc). Ce ratio apparaît être un critère complémentaire de catégorisation des espèces. L'ensemble de ces variables possède des valeurs faibles pour la troisième composante principale.

La projection des espèces dans le premier plan factoriel est donnée par la figure 8. Un examen rapide de cette figure laisse apparaître l'espèce *L. haussa* qui s'écarte du nuage de points. C'est en fait une espèce de petit format (petit poids et petite longueur du corps) dont le ratio longueur queue/ longueur corps est faible. Les autres espèces telles que *Rattus rattus*, *Taterillus gracilis*, *Tatera kempfi*, *Mastomys natalensis*, *Mus musculus*, *Lemnicomys striatus* et *Otomys irroratus* se retrouvent plutôt dans un même groupe.

Dans ce groupe, *Tatera kempfi* possède des valeurs élevées de l'axe 1 par rapport auquel elle s'ordonne. Or cet axe est un facteur explicatif du poids et de la taille des individus. Il ressort de cette observation que le poids et la taille de cette espèce constituent des paramètres de différenciation par rapport aux autres espèces.

Taterillus gracilis quant à lui possède une valeur élevée de l'axe 2 par rapport auquel elle s'ordonne ; on en déduit de la position de *Taterillus gracilis* qu'elle peut être différenciée des autres espèces à partir du ratio longueur queue/longueur corps. En effet cette espèce possède le rapport longueur de la queue sur longueur du corps Lgq/Lgc le plus élevé. Il est suivi de *Lemnicomys striatus* chez laquelle le rapport Lgq/Lgc est supérieur à un mais qui possède un format du corps plutôt intermédiaire. *Rattus rattus* possède des valeurs élevées de l'axe 1 et aussi des valeurs élevées pour l'axe 2. C'est une espèce dont le format est très variable mais son ratio longueur queue sur longueur corps est autour de l'unité. Les autres espèces telles *Mastomys natalensis*, *Mus musculus*, *Otomys irroratus*, possèdent des valeurs centrées de l'axe 1 et 2. Elles constituent des espèces intermédiaires pour les critères format du corps et ration longueur queue sur longueur corps. Cela signifie que la différenciation de ces espèces requiert la recherche d'autres caractéristiques autres que celui du poids et de la taille.

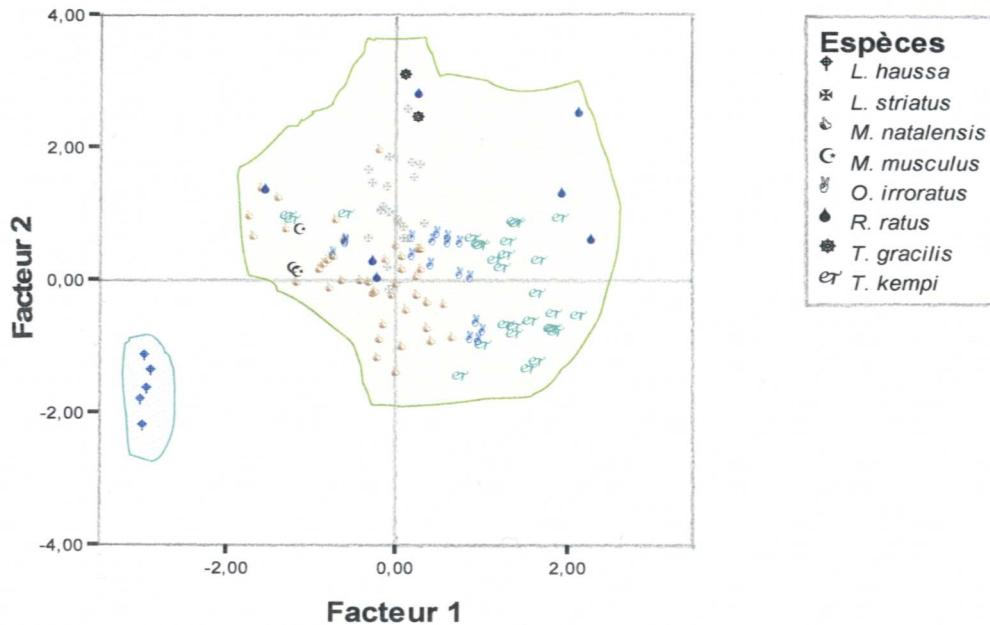


Figure 8 : Projection des espèces dans le plan 1,2

4. DISCUSSION

Dans leurs travaux sur les rongeurs des agrosystèmes, ABDELMALEK-MOUNIR (1989) OBAFEMI (1996), MARTINET (1966), PASCAL (1988), POULET (1980), Quéré et Vincent (1989) s'étaient intéressés à la morphologie corporelle de ces animaux comme indicateur de croissance. Les variables poids du corps, longueur du corps, longueur de la queue, longueur de l'oreille et longueur de la patte postérieure mesurée à cet effet chez les espèces telles que *Mastomys natalensis*, *Tatera kempfi* et *Lemniscomys striatus* sont similaires à nos observations, à celle de ROSEVEAR (1969) et à celle de HAPPOLD (1974). Pour la plupart des espèces, les dimensions corporelles obtenues appartiennent à l'intervalles définis par de Visser (2001) dans le guide préliminaire des rongeurs du Bénin. Avec une longueur du corps de 150 à 180 mm le poids vif de *Tatera kempfi* et de *Rattus rattus* avoisine 120 à 150g. La queue peut mesurer 140 à 160 mm. Cela fait que le ratio longueur queue sur longueur corps chez ces espèces est généralement équivalent à l'unité. Chez *Lemniscomys striatus* le poids du corps est d'environ 25 g selon DE VISSER et al. (2001). Mais les sujets capturés à Zogbodomey pèsent 60 à 65 g avec une longueur totale du corps comprise entre 250 et 260 mm ; ce qui est similaire aux observations de STRAETEN et VERHEYEN (1980) qui ont analysé les relation biométriques à l'intérieur du genre *Lemniscomys*. Chez cet animal le ratio longueur queue sur longueur corps est généralement supérieur à l'unité. Chez *Taterillus gracilis*, le ratio longueur de la queue sur longueur du corps dépasse largement l'unité (130 %). C'est un animal qui pèse entre 50 et 70 g avec une longueur totale du corps avoisinant 260 mm. *Leggada haussa* encore appelé *Mus haussa* (ROSEVEAR, 1969) est une animal de très petite taille dont la longueur totale du corps dépasse rarement 100 mm. Avec une queue plus courte que la longueur du corps (58 %), elle pèse entre 11 et 14 g. Chez *Mastomys natalensis* la queue est longue mais ne dépasse presque jamais la longueur du corps. Des échantillons de cette espèce collectés au Ghana, au Nigeria, au Cameroun et au Tchad par Rosevear (1969) ont présenté un ratio longueur queue sur longueur corps variant entre 89 et 95 %. Ce qui est conforme à nos observations. C'est un animal qui pèse entre 70 et 100 g avec une longueur totale du corps variant entre 230 et 260 mm. Chez *Mus musculus* la longueur de la queue est équivalent à la longueur du corps d'après les observations de ROSEVEAR (1969) et DE VISSER (2001). Ces résultats sont similaires à ceux présentés ici. En effet le ratio longueur queue sur longueur corps est égal à 96 %. Cet animal mesure au total 195 mm avec un poids de 25 à 30 g. Chez *Otomys irroratus*

le poids du corps varie entre 87 et 110 g. La longueur du corps peut atteindre 150 mm avec une queue dont la longueur est généralement inférieure à celle du corps.

Bien qu'il n'existe pas de différence significative entre mâle et femelle de chaque espèce, on observe cependant que les mâles de *Tatera kempfi* tendent à être plus lourds que les femelles (FUMILAYO et AKANDE, 1979) cités par OBAFEMI (1996).

L'appréciation globale et simultanée des espèces ci-après : *Leggada haussa*, *Lemnicomys striatus*, *Mastomys natalensis*, *Otomys irroratus*, *Rattus rattus*, *Tatera kempfi*, *Mus musculus* et *Taterillus gracilis* par apport aux variables corporelles indique que l'ensemble de ces espèces possède des dimensions corporelles similaires à l'exception de :

- ✓ *Leggada haussa* qui se distingue des autres espèces par le poids et la longueur du corps qui sont très petits et le ratio longueur queue sur longueur corps voisin de 50 %.
- ✓ *Taterillus gracilis* dont la longueur de la queue est largement supérieure à la longueur du corps.
- ✓ *Tatera kempfi* et *Rattus rattus* qui possède un poids moyen plus grand que celui des autres avec un rapport longueur du corps /longueur de la queue voisin de l'unité. Mais le poids du corps est un indicateur très variable et est très influencé par l'environnement.

Les autres espèces semblent appartenir à un même groupe sur la base des mesures corporelles. Cependant la recherche d'autres marqueurs morphologiques qualitatifs est nécessaire pour leur identification appropriée. C'est pourquoi en plus des critères morphologique, ROSEVEAR (1969), SICARD *et al.* (1995) et DE VISSER *et al.* (2001) ont associé les critères du pelage (couleur, finesse, structure, densité) pour mieux décrire les petits Muridae de l'Afrique de l'ouest et du Bénin.

5. CONCLUSION

Cette étude précise l'intérêt de l'utilisation des variables qualitatives pour l'identification des rongeurs du Bénin et d'ailleurs. Cependant certains petits rongeurs peuvent être identifiés sur la base des mesures du corps. Il s'agit de *Leggada haussa*, petit rongeur de petite taille à queue très court et de *Taterillus gracilis* dont la longueur de la queue est plus grande que celle du corps. Chez *Tatera kempfi* et de *Rattus*, en plus du poids du corps qui paraît plus élevé, il faut avoir recours à d'autres caractères qualitatifs pour plus d'objectivité. L'association des caractères qualitatifs est un déterminant essentiel pour une bonne identification des petits Muridae. Mais de plus en plus certains auteurs parmi lesquels CODJIA *et al.* (1994, 1996) s'intéressent à la variabilité chromosomique pour trancher la limite entre deux espèces voisines, exercice très délicat.

BIBLIOGRAPHIE

- Abdelmalek-Mounir (1989) : Mise au point de la méthode de détermination des âges à partir des poids sec de cristallins, de variables craniométriques et morphologiques chez *Meriones shawi* (Duvernoy, 1842) Rodentia-Gerbillidae de la région Guelmin. Mém. 2^e cycle Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan 2 Rabat 90 p.
- Bergmans W. (1997) : Les rongeurs du Bénin : Espèces trouvées et espèces attendues pour des raisons biogéographiques (Mammalia, Rodentia). Séminaire national sur les rapports rongeurs/Ophidiens dans les agroécosystèmes du Bénin ; 24-28 Mars 1997, Cotonou.
- Codjia J. T. C., Chrysostome C., Capanna C. & Civitelli M.V. (1994): The chromosomes of the rodents of the Republic of Benin (West Africa) : 1 Cricetidae. Rendiconti. Fis. Academia Lincei. Serie 9, 5(3) : 277-287.
- Codjia J. T. C. (1995): Répartition écologique des populations de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) et d'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) dans les milieux naturels du Bénin. Th. Dr. Scien. Zool. Université de Liège.
- Codjia J. T. C., Capanna E., Civitelli M.V. et Bizzoco D. (1996) : Les chromosomes de *Mastomys natalensis* et *Mastomys erythroleucus* (Rongeurs, Muridae) du sud Bénin (Afrique de l'ouest) : Nouvelles précisions sur la variabilité chromosomique. Mammalia, t.60 n° 2 :299-303.
- De Graaf G. (1981): The rodents of southern Africa. Note on their identification, distribution ecology and taxonomy. Butterworths, Durban, Pretoria.
- Graeme C. (1977): Analysis of vertebrate population. Ed. John Wiley & Sons. Chichester. New York, p 234.
- Happold D. C. D. (1974): The small rodents of the forest savannah farmland association near Ibadan Nigeria, with observation on reproduction biology. Rev.zool. afri. 88 :814-836.

- Martinet L. (1966): Détermination de l'âge chez le campagnol des champs (*Microtus arvialis*) par la pesée du cristallin. *Mammalia*, 30(30) : 425-430.
- Obafemi F. (1996): Dynamic of rodents' population and economic importance in cropland. Th. PhD. University of Idadan. 266 p.
- Pascal M. et al. (1988) : Recherche de critère d'âge chez le campagnol provençal, *Pitymys duodecimcostatus*. *Mammalia*, 52 (1) 85-91.
- Poulet A. (1980) : Détermination de l'âge par la pesée du cristallin chez cinq espèces de rongeurs Muridés et Gerbillidés de l'ouest de l'Afrique. *Mammalia*, 44(3) : 381-398.
- Poulet A. et Hubert B. (1982) : Les petits mammifères. In : les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques. Ed. Appert et Deuze. Paris. ChapitreVII : 227-247.
- Quéré J. P. et Vincent J.P. (1989) : Détermination de l'âge chez le mulot gris (*Apodemus sylvaticus* L. 1798) par la pesée du cristallin. *Mammalia* t.53 n°2 287-293.
- Rosevear D. R. (1969): The rodents of West Africa. Trustees of the British Museum (Natural History) London.
- Sicard B., Kyelem M., Papillon Y., Diarra W. & Keita M. (1995): Rongeurs nuisibles soudano-sahéliens. Ed. Institut du Sahel. CTA-ORSTOM, 54 p.
- Spitz F. (1969). L'échantillonnage des populations de petits mammifères. In Lamotte et Boulière. Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. 153-188.
- Tobin M. E. et al. (1993). Effects of trapping on rat populations and subsequent damage and yield of Macadamia nuts. *Crop Protection* V.12 (4) p. 243-248.
- Van Der Straeten E. et Verheyen W. N. (1980): Relation biométrique dans le groupe spécifique *Lemniscomys striatus* (Mammalia, Muridae). *Mammalia*, t.44, n°1.
- Vigal C.R. et Marchodom A. (1988) : Evaluation de la détermination de l'âge en fonction de la masse du cristallin chez le bouquetin (*Capra pyrenaica*, 1938). *J. Zool.* 66 : 2836-2839.
- Visser De J., Mensah G. A., Codjia J. T. C. & Bokonon-Ganta A. H. (2001) : Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. RéRE & VZZ. Cotonou, Bénin. 252p.
- Wilson D. E. & Reeder D. M. (eds). (1993): Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington & London.
- Woodman N. et al. (1996): Comparison of traps and baits for censusing small mammals in neotropical lowlands. *Journals of Mammalogy* 77 : 1, 274-281.

THEME I.4

Rôle culturel des rongeurs

G. A. Mensah, A. E. Assogbadjo, M. R. M. Ékué, E. G. D. Achigan et A. H. Bokonon-Ganta

Résumé

Les rats, les souris, les cricétomes, les écureuils, le porc-épic, les graphiures et l'aulacode sont utilisés comme personnages clef dans les chansons, contes, proverbes, dictions et scènes de la vie courante. Dans les langues nationales béninoises et au sein du genre, le nom local donné à une espèce de rongeurs est celui correspondant au genre. En ethnotaxonomie, la nomenclature locale dans la langue nationale Fon distingue parmi les rongeurs 6 groupes:

1. groupe des Ajaka (rats et souris de petite taille) qui est le plus grand groupe subdivisé en 2 sous-groupes : sous-groupe des Gbékaka : tous les petits rats et souris rencontrés hors des habitations ; sous-groupe des Homékaka : tous les petits rats et souris rencontrés dans les habitations.
2. groupe du Ho (aulacodes) ;
3. groupe des Agbé (écureuils de terre) ;
4. groupe des Don (écureuils arboricoles) ;
5. groupe des Atchou (cricétomes) ;
6. groupe des Ajija (porcs-épics ou *hystrix*).

La nomenclature locale repose sur la morphologie et l'écoéthologie de ces petits rongeurs. Les premiers éléments de taxonomie et premières bases scientifiques sont d'abord endogènes.

Mots clés : Rongeurs, personnages clés, scènes de la vie courante, ethnotaxonomie, nomenclature, morphologie, taxonomie

1. INTRODUCTION

Les rongeurs ont une place importante dans la culture et les traditions au Bénin voire dans divers pays sur tous les continents. Plus particulièrement les rats, les souris, les cricétomes et les écureuils, quelquefois le porc-épic, les graphiures et l'aulacode sont utilisés comme des personnages clés dans les chansons, les contes, les proverbes, les dictons et autres scènes de la vie courante. Les rongeurs furent personnifiés dans les fables (par exemple : Le Lion et le Rat) et les poésies (par exemple : Le Rat d'église et le Rat des champs ; Le Chat et la Souris). Mieux, le rat et la souris sont d'un usage courant dans diverses expressions de la langue française telles que : Etre fait comme un rat (être pris au piège, dupé) ; Rat de bibliothèque (personne qui passe tout son temps à consulter des livres dans les bibliothèques) ; Rat d'hôtel (filou qui dévalise les hôtels) ; Rat (-i- Jeune élève de la classe de danse, à l'opéra, -ii- Avare, pingre) ; Gris souris (se dit d'un gris proche de celui du pelage de la souris) ; Souris (-i- Jeune femme, -ii- Partie du gigot de mouton constituée par les muscles de la jambe, -iii- En informatique c'est le dispositif dont le déplacement manuel permet de désigner, à l'aide d'un curseur, une zone sur un écran de visualisation).

Ainsi, il y a un conte populaire raconté au fil des âges dans la région centre du Bénin et du Togo qui expliquerait la raison de la présence d'une ligne claire sur le pelage des flancs de l'écureuil fouisseur. Mieux, le Bulletin de liaison du Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE) a été nommé ATCHOU. A la question Pourquoi l'appellation « ATCHOU » ? Voici la réponse donnée dans le N°000 de lancement du bulletin (MENSAH et al., 1998) :

- ✓ Atchou est le nom en « fongbé », l'une des langues nationales les plus parlées au Bénin, du rat géant, rat toto, rat voleur, rat de Gambie ou cricétome. Atchou désigne un rongeur à large répartition en Afrique, de la famille des Cricetomyidae. Son nom scientifique est *Cricetomys gambianus* (Atchou glenzin en « fongbé ») ou *Cricetomys emini* (Zounchou en « fongbé »).
- ✓ Atchou est un rongeur qui se caractérise par une démarche prudente et rapide. Ainsi, se caractérise le Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE) à travers son approche pragmatique des problèmes environnementaux en rapport aux rongeurs et ses méthodes d'action efficaces et rapides. Tel Atchou, un rongeur bien malin qui constitue beaucoup de réserves alimentaires pour subvenir aux jours difficiles, le RéRE est une Organisation Non Gouvernementale (ONG) qui se propose d'accumuler des connaissances pour mieux connaître l'environnement afin de faire face à un futur qui s'annonce difficile.
- ✓ Aussi compact que soit un terrain, Atchou est en mesure de creuser des terriers assez profonds. Ainsi se comporte le RéRE qui de part la grande motivation de ses promoteurs se propose d'établir entre tous ses membres et sympathisants des liens de collaboration efficaces et durables ; d'investiguer toutes les possibilités et situations susceptibles de lui apporter les moyens nécessaires pour garantir son existence et son fonctionnement. Atchou est l'un des rongeurs les plus connus et les plus appréciés pour sa viande par les populations urbaines et rurales. Atchou vit de part son comportement aussi bien en ville qu'en campagne.
- ✓ Ainsi est, et restera le RéRE, qui sera très connu et très apprécié par la grande majorité de la population et pour leurs intérêts. Le bout blanc de la queue caractéristique de Atchou dénote de la spécificité du rongeur et par conséquent de la spécificité du RéRE au sein des Organisations Non Gouvernementales en général et de celles qui s'intéressent plus particulièrement à la biodiversité et l'environnement.

2. ETHNOTAXONOMIE

Il est bon de souligner que les dénominations des espèces de rongeurs dans les langues nationales béninoises ne sont pas distinguées au sein du genre pour le simple fait que le nom local donné à une espèce de rongeurs est celui correspondant au genre. Ainsi, par exemple du point de vue de l'ethnotaxonomie, la nomenclature locale dans la langue nationale Fon parlée dans le sud et le centre du Bénin a reconnu et distingué parmi les rongeurs les 6 groupes ci-après :

- ✓ le groupe des Ajaka (rats et souris de petite taille) ;
- ✓ le groupe du Ho (aulacodes) ;
- ✓ le groupe des Agbé (écureuils de terre) ;
- ✓ le groupe des Don (écureuils arboricoles) ;
- ✓ le groupe des Atchou (cricétomes) ;
- ✓ le groupe des Ajija (porcs-épics ou hystrix).

Le groupe des Ajaka est le plus grand groupe qui rassemble l'ensemble des petits rongeurs et est subdivisé en deux sous-groupes :

- ✓ le sous-groupe des Gbékaka qui est constitué de tous les petits rats et souris rencontrés hors des habitations,
- ✓ le sous-groupe des Homékaka qui est constitué de tous les petits rats et souris rencontrés dans les habitations.

Les groupes de Ho, Agbé, Don, Atchou, et Ajija constituent des groupes moins grands. Ce sont généralement les gros rongeurs que les populations désignent par les noms sus indiqués; l'appellation Ajaka leur est totalement impropre voire péjoratif.

3. CONCLUSION

La nomenclature locale repose sur la morphologie et l'écoéthologie de ces petits rongeurs. C'était d'ailleurs les premiers éléments de taxonomie. En d'autres termes, les premières bases scientifiques sont d'abord endogènes.

Dans le guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin (De VISSER *et al.*, 2001), il a été jugé important de présenter sous forme de tableau synoptique dans quelques langues vernaculaires et principalement en langue Fon parlées au Bénin :

- ✓ Les noms vernaculaires donnés à certains rongeurs.
- ✓ La signification des noms donnés à certains rongeurs.
- ✓ Des proverbes, sentences et maximes courants ayant comme toile de fond des rongeurs.

BIBLIOGRAPHIE

MENSAH G. A., BOKONON-GANTA A. H. et CODJIA J. T. C. (éditeurs, 1998): Atchou, Bulletin de liaison du Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE) de la République du Bénin. N° 000, 4 p.

DE VISSER J., MENSAH G. A., CODJIA J. T. C. et BOKONON-GANTA A. H. (éditeurs, 2001): Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, 253 p.

THEME I.5

Méthodes de repérage des rongeurs

G. A. Mensah, J. De Visser et J. T. C. Codjia

Résumé

Des indices de repérage des rongeurs observés dans la nature permettent de se prononcer sur la présence ou l'absence des espèces. Il s'agit des indices tels que : les nids faits de feuilles et d'herbes, les cris, les odeurs, les poils, les empreintes, les coulées, les restes de nourriture, les terriers, les trous, les gîtes et les crottes.

Mots clés : Rongeurs, repérage, indices de présence

1. INTRODUCTION

L'observation directe des rongeurs dans la nature est probablement la meilleure façon d'apprécier la présence ou l'absence des espèces.

Il existe encore de nombreuses et diverses méthodes de repérage des rongeurs basées sur des indices de présence ou d'absence des rongeurs.

2. INDICES DE PRESENCE DES RONGEURS

2.1. Nids

Les nids sont faits de feuilles. Lorsque ces feuilles sont fraîches, on peut être certain que le nid est occupé. Lorsque le nid est fait de vieilles feuilles (feuilles desséchées), il y a de fortes chances qu'il soit abandonné.

On observe des nids pour les jeunes, des nids-dortoirs et des nids-cachettes (Figure 1).



Figure 1 : Nid de *Lemniscomys striatus* (Photo D. WANSINK)

2.2. Cris

Les cris des rongeurs sont de différentes natures. Chez les rongeurs, les cris peuvent servir de moyens de communication pour signaler un danger. Les cris des rongeurs du Bénin sont très bien connus, ce qui est assez intéressant pour la recherche. Les bruits émis par le froissement de la végétation lors du passage des rongeurs sont également des indicateurs de leur présence. Les cris servent également aux rongeurs pour se reconnaître entre eux.

Voilà à titre d'exemple la communication chez l'aulacode (ADJANOHOUM, 1986 et 1988 ; COX *et al.*, 1988 ; MENSAH, 1985, 1991 et 1998 ; MENSAH et ÉKUÉ, 2003). En effet, les aulacodes communiquent entre eux et leurs diverses communications peuvent être classées en :

- ✓ cinq catégories de vocalisation telles que le couinement et le cri aigu (*Quirr, Squeak, Wheet*), le grognement (*Growl*) et le ronflement (*Boom*) ;
- ✓ deux sons de percussion à savoir le battement de la patte postérieure (*Hind-foot stamp*) et le claquement des dents (*Tooth-chatter*).

Il a été remarqué que la communication des aulacodes élevés en groupe, est liée à leur comportement. On distingue entre autres, les communications de confiance « *crou crou* », d'alerte « *crouiiiiii* » et de soumission « *crouiii crouiii* ».

Les aulacodeaux et les aulacodinets communiquent entre eux par un « *crou crou.* » doux et caractéristique que l'on entend dans leur état de quiétude. C'est un signe qui annonce qu'ils sont

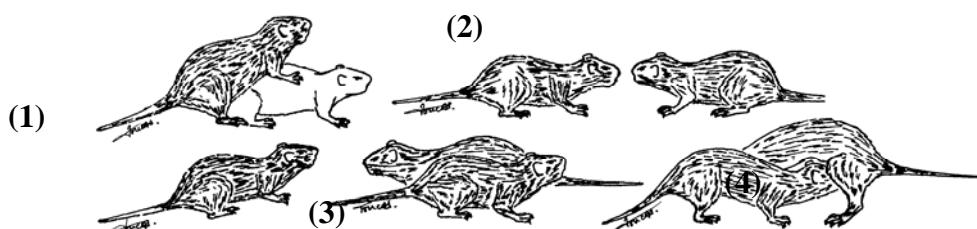
confiants et qu'ils ne sont pas inquiétés outre mesure. Lorsqu'on manipule l'aulacode docile ou dès qu'on s'approche de lui, il pousse sans arrêt le cri de confiance « *crou crou* ».

Les aulacodes considèrent leur aulacodère comme leur territoire, et en assurent la défense. Si un animal de compagnie ou une personne inhabituelle s'y approche, c'est le « *garde* » (l'aulacodin géniteur dans le cas d'un groupe polygame de reproducteurs; l'aulacodeau ou l'aulacodron (mâle castré) le plus développé dans le cas de l'élevage en bande pour engrangement), ou la « *garde* » (l'aulacodinette ou l'aulacodine la plus développée dans le cas d'un groupe de reproductrices sans géniteur), qui donne l'alerte. Ainsi, dressé(e) sur ses pattes, le dos voûté et les poils hérisrés, il (elle) émet un grognement sourd, prolongé et saccadé. Aussitôt, le reste du troupeau cesse toute activité et généralement tous (toutes) se rangent derrière lui et adoptent la même attitude. Le groupe cherche ainsi à intimider l'intrus. Si celui-ci s'obstine, le(la) « *garde* » fonce sur lui pour ne s'arrêter qu'à une faible distance de lui et il y a alors deux alternatives:

- ✓ soit l'intrus se retire et les choses rentrent dans l'ordre;
- ✓ soit il persiste et c'est le (la) « *garde* » qui s'enfuit en émettant un « *crouiiii* » aigu et prolongé. Ce sifflement est un signal de danger et aussitôt, tout le groupe est pris de panique. Les aulacodes se sauvent et bondissent en tout sens. Ils ne poussent plus aucun cri, mais se contentent seulement de se jeter violement de tout leur poids contre les parois de l'aulacodère, comme si elles n'existaient pas. Cette panique est alors généralisée à tout le cheptel d'une même aulacoderie (bâtiment d'élevage). Les aulacodes sont comme hallucinés. Après chaque bond ils retombent lourdement sur leurs pattes, leur postérieur, leur flanc ou leur dos. Compte tenu de la place dont ils disposent, ils prennent de l'élan et peuvent atteindre des sauts en hauteur et en longueur allant de un (1) à trois (3) mètres. Il s'ensuit de graves conséquences pour l'élevage si cette situation se prolonge. On peut imaginer aisément le triste bilan de cette panique.

Lorsque deux aulacodes se disputent (Figure 2), l'aulacode perdant montre sa soumission en poussant un « *crouiii crouiii* » aigu et en battant la queue de droite à gauche. Le même comportement de soumission est observé chez l'aulacodine face à l'aulacodin lors de l'accouplement.

Après une grande panique, les aulacodes communiquent entre eux par des « *crouiii crouiii* » s'amplifiant au moindre bruit insolite. Le cri de confiance ne revient que quelques heures plus tard.



1. Le combat est souvent déclenché par la présence ou la proximité d'une aulacodinette.
2. Les deux aulacodinets se repoussent museau contre museau.
3. Chaque aulacodinet tente d'atteindre la région ano-génitale de l'autre tout en tournant pour protéger la sienne.
4. Le combat prend fin lorsque l'un des aulacodinets réussit à soulever l'autre et lui lèche le scrotum.

Figure 2 : Dispute et déroulement d'un combat entre 2 aulacodinets (aulacodes subadultes mâles)

Source : Mensah et Ékué (2003)

2.3. Odeurs

La présence des rongeurs peut être repérée par l'émission de phéromones ou par les odeurs émises par les crottes et les urines fraîches.

2.4. Poils

De petites touffes de poils peuvent être ramassées. La couleur, la longueur, la rigidité et la douceur des poils au toucher donnent des indications sur l'espèce.

2.5. Empreintes

On doit pouvoir faire attention aux empreintes des rongeurs. Mais il existe en la matière, très peu de connaissances sur les rongeurs du Bénin (Figures 3).



Empreintes de *Rattus rattus*

Source : Lange *et al.* (1994)

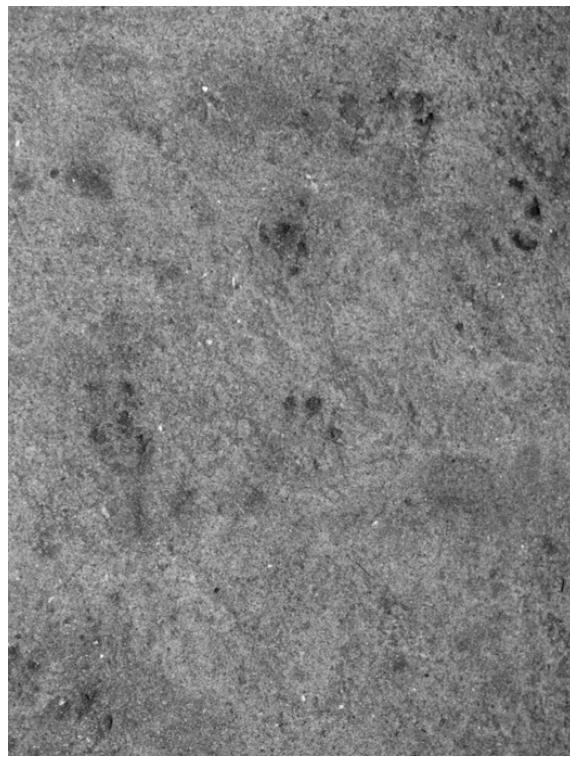


Empreintes de *Rattus norvegicus*

Source : Lange *et al.* (1994)



Empreintes de cricétomes (Photo G. A. MENSAH)



Empreintes d'aulacodes (Photo G. A. MENSAH)

Figure 3 : Empreintes de rongeurs

2.6. Coulées

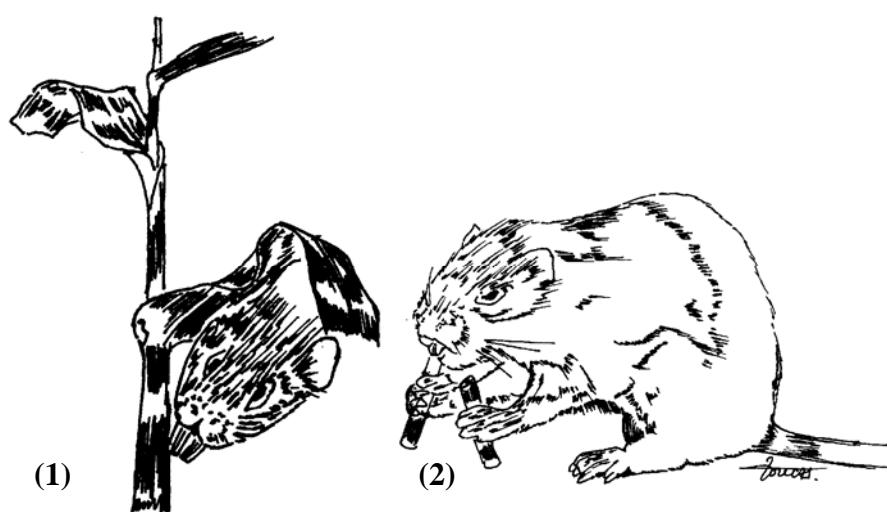
Les coulées sont les pistes aménagées par les rongeurs lors de leurs déplacements d'un point à un autre. La reconnaissance de ces coulées facilite la recherche des souris, des rats, etc..

2.7. Restes de nourriture

La façon dont un fruit est mordu ou rongé donne souvent des indications sur le groupe de rongeurs dont il s'agit, comme par exemple les écureuils. C'est une méthode propre aux spécialistes des rongeurs (Figures 4 et 5).



Figure 4 : Restes de nourriture de *Tatera kempii* (Photo D. WANSINK)



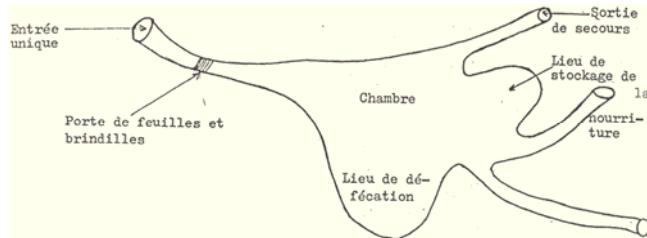
(1) La saisie et la coupe avec ses incisives. (2) Le débitage de la tige coupée entre ses incisives.

Figure 5 : Positions de l'aulacode pour consommer un brin de fourrage vert

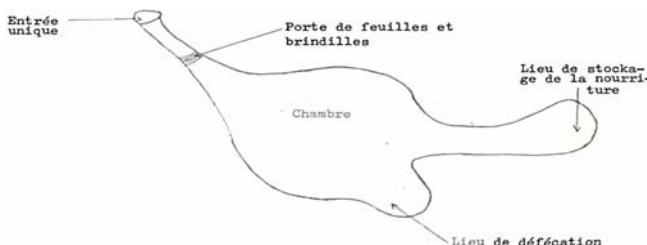
Source : Mensah et Ékué (2003)

2.8. Trous et gîtes

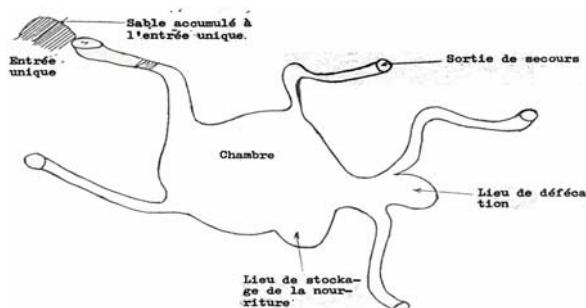
Beaucoup de rongeurs vivent sous terre dans des terriers et d'autres en surface. Le mode d'habitation (situation et forme) est révélateur de la présence d'une espèce de rongeur (Figure 6).



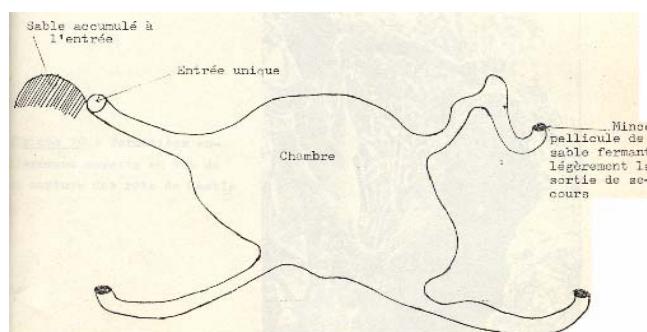
Terrier de *Cricetomys gambianus* femelle



Terrier de *Cricetomys gambianus* mâle



Terrier de *Cricetomys emini* (mâle ou femelle)



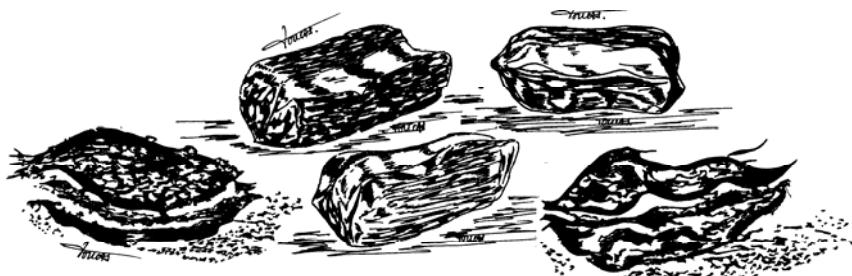
Terrier de *Xerus erythropus* (mâle ou femelle)

Figure 6 : Terriers de rongeurs

Source : Codjia (1995)

2.9. Crottes

Il n'est déjà pas facile de reconnaître avec certitude une espèce de rongeur à partir de ses crottes. Mais ce sont de bons indicateurs de présence. Il faut examiner la couleur, la forme, la consistance, l'odeur et les dimensions des crottes. Quand on en a l'expérience, ces informations peuvent indiquer la présence d'une espèce donnée de rongeur. Il faut cependant reconnaître que les caractères des crottes sont influencés par l'alimentation qui est variable chez les rongeurs. Aussi, la défécation a un endroit n'est pas un effet de hasard; il peut s'agir d'un comportement territorial (Figures 7).



Crottes normales avec sillon médian caractéristique



Crottes anormales sans sillon médian

Différentes formes de crottes d'aulacode

Figure 7 : Crottes de rongeurs

Source : Mensah et Ékué (2003)

BIBLIOGRAPHIE

- Adjanohoun E. (1986) : Comportement, stress, contention et anesthésie de l'aulacode en captivité étroite. PBAA/DEP/MDRAC/BENIN. (Inédit).
- Adjanohoun E. (1988) : Contribution au développement de l'élevage de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus* TEMMINCK, 1927) et à l'étude de sa reproduction.. Thèse, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, France. N° 111, 198 p.
- Codjia J. T. C (1995) : Répartition écologique et dynamique des populations de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) dans les milieux naturels du Bénin. Thèse Doctorat Sciences Zoologiques, ULG Belgique, 210 pp..
- Cox J. M., Marinier S. L. & Alexander A. J. (1988) : Auditory communication in the cane rat (*Thryonomys swinderianus*). Zoology Society London, vol. 216, pp. 141,-167.
- Lange R., Twisk P., Van Winden A. & Van Diepenbeek A. (1994): Zoogdieren van West-Europa. ISBN 90-5011-077-0. KNNV Uitgeverij, 400 p.
- Mensah G. A. (1985): Rapport final des études préliminaires sur l'élevage des aulacodes au BENIN. Notes techniques sur l'élevage. N° 023. SDS/DEP/MDRAC/BENIN.
- Mensah G. A. (1991): Manuel d'Aulacodiculture (Elevage d'aulacode), Edition préliminaire, Cotonou/BÉNIN, 50 p..
- Mensah G. A. (1998): Note technique sur l'aulacodiculture. Projet d'Appui à la Commercialisation et aux Initiatives Locales en Région Centre-Nord, Bouaké, Côte d'Ivoire, 156 p..
- Mensah G. A. et Ékué M. R. M. (2003) : L'essentiel en aulacodiculture. C.B.D.D./NC-IUCN/KIT/RéRE, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-4-0, 168 p..

THEME I.6

Estimation de la densité de la population de *Mastomys erythroleucus* (Rodentia-Muridae) sur l'île de la Madeleine et de sa distribution spatiale par la méthode de Capture-Marquage-Recapture

Is-H. H. Daouda, B. Sinsin, C. T. Ba et K. Ba

Résumé

A l'aide de la technique de capture-marquage-recapture, nous avons estimé l'effectif et la densité de la population de *Mastomys erythroleucus* sur l'île de la Madeleine en utilisant l'indice de Lincoln. La densité est de 95 individus par hectare en janvier 2001. Nous avons pu également estimer quelques caractéristiques de sa structure spatiale : la distance moyenne de recaptures successives ou DRS = $19,01 \pm 1,4$ m ; la moyenne des distances maximales de recapture ou DMR = $25,9 \pm 17,2$ m et le domaine vital moyen instantané ou DV, qui est de $590,7 \pm 311,2$ m² chez les individus ayant au moins trois points de capture. La DRS et le DV des adultes sont significativement supérieurs à ceux des jeunes individus ($p < 0,05$). L'analyse des distances interindividuelles moyennes entre les mâles adultes, entre les femelles adultes et entre ces deux catégories révèle une tendance aléatoire de leur distribution spatiale.

Mots clés : densité, indice de Lincoln, *Mastomys erythroleucus*, domaine vital, distance interindividuelle, distribution spatiale

Estimation of the population density of *Mastomys erythroleucus* (Rodentia-Muridae) on the island of la Madeleine and its spatial distribution by the method of Capture-Mark-Recapture

Abstract

Using the Lincoln-index method for population abundance's estimation at the "Parc National des îles de la Madeleine" (an island near Dakar in Senegal), we obtained for *Mastomys erythroleucus* a density of 95 individuals per hectare if we consider the 'Averege D' as the width of peripheral band around our trapping area: this density belong to the interval [85 ; 109] with 95 % of confidence interval. Some characteristics of their spatial structure were estimated. The "Average D" is $19,01 \pm 1,4$ meters; the "range-length" is $25,5 \pm 17,2$ meters and the "home range" (vital area) obtained by the inclusive boundary strip's method is $590,7 \pm 311,2$ square meters. The "Average D" and the "Vital area" of juvenile's specimens are statistically lower ($p < 0,05$) than those of adults. The minimum distance between specimens of social categories ($\delta-\delta$; $\varphi-\varphi$; adults and juveniles) and the minimum distance between specimens of two social categories were estimated. Statistical analyse of inter individual distances among δ adults class, among φ adults class and between these two social categories, shows that this population's spatial distribution trend is close to a random distribution. Our results confirm the relative stability of the Madeleine Park Island's *M. erythroleucus*' population.

Key words: density, Lincoln index, *Mastomys erythroleucus*, Home range, inter individual distance, spatial distribution

1. INTRODUCTION

Située à environ 2 km des côtes de Dakar (Sénégal), l'île de la Madeleine s'étend sur une superficie de 15 ha : au sud-est de l'île, se trouve un groupe d'îlots (les îlots Lougne). L'île de la Madeleine est très peu anthropisée par rapport au continent, surtout depuis qu'elle a acquis le statut de Parc National en janvier 1976.

Huit ans après la création du Parc National des îles Madeleines ou PNIM, elle servit de laboratoire naturel à l'étude de l'adaptation et de l'évolution allopatrique chez les Muridae. La population de *M. erythroleucus* de l'île de la Madeleine ayant été isolée de celle du continent depuis plusieurs siècles voire des millénaires, les mécanismes écoéthologiques liés au syndrome d'insularité chez le genre *Mastomys* firent l'objet d'une étude approfondie de 1984 à 1987 par GRANJON (1987).

Après les travaux réalisés par Duplantier (1988) sur le genre *Mastomys* à travers tout le Sénégal, cet auteur note une importante réduction du polymorphisme génétique chez la population de *M. erythroleucus* sur l'île de la Madeleine (par rapport à celui des populations du continent) ; de même qu'un gigantisme insulaire au niveau des mensurations corporelles, particulièrement remarquable au niveau du poids vif moyen des adultes. Bien que cette population soit considérée comme une unité panmictique (GRANJON, 1987), il nous paraît nécessaire de réestimer certains paramètres démographiques et écoéthologiques, 15 années après les premières études dont elle fit l'objet. En effet, Seul un suivi périodique de cette population insulaire pourrait nous permettre de mieux appréhender sa tendance évolutive.

La présente étude a pour but d'estimer de façon ponctuelle l'effectif, la densité et certains paramètres relatifs à la structure spatiale de cette population insulaire de *M. erythroleucus*.

2. MILIEU D'ETUDE (FIGURE 1).

Composées d'une île principale et d'un chapelet d'îlots rocheux, les îles de la Madeleine sont situées au sud-ouest de la presqu'île du Cap vert (Dakar), à environ 2 km du point continental le plus proche.

N-O



Sur le plateau de l'île principale, remarquez la végétation de couleur verdâtre : les ligneux, rares et nains, sont invisibles.



Figure 1 : Le Parc National des îles de la Madeleine (PNIM)
Au premier plan, les îlots LOUGNE, Echelle : 1/ 7500

L'île principale appelée «île de la Madeleine» a une superficie de 15 ha et présente un plateau à l'est de même que le plus haut sommet : 35 m d'altitude, près de la falaise sud. Quant au groupe d'îlots dénommé «les îlots Lougne», il est situé à environ 250 m au sud-est de l'île principale et couvre une superficie d'environ 1 ha. C'est à partir de 1976 que l'ensemble des îles de la Madeleine fut décrété Parc National des îles de la Madeleine (P.N.I.M) avec une superficie totale protégée de 50 ha puisque comprenant une zone marine (bande de 50 mètres de large) autour des côtes. Les hauts fonds séparant l'île de la côte du Cap-vert étaient exondés au Quaternaire, mais une activité humaine assez régulière ne s'est développée sur l'île que vers 3 000 ans avant Jésus Christ. L'île principale, la seule habitable d'ailleurs, était alors occupée par des pêcheurs (en témoignent les restes néolithiques) établis à la pointe de Dakar (DESCAMPS, 1982). La présence des rongeurs pourrait également remonter à cette époque. Les hauts fonds qui relient ces îles au continent sont aujourd'hui immersés et sont à une profondeur moyenne de six mètres.

2.1. Données climatiques

Les îles de la Madeleine sont soumises aux mêmes facteurs qui régissent le climat de la région du Cap-Vert. Les données climatologiques sur l'île de la Madeleine correspondent approximativement à celles enregistrées sur la presqu'île, à la station de Dakar-Yoff : La température moyenne est comprise entre 19 et 29° C. Situées en bordure du domaine sahéro-soudanien, la presqu'île du Cap-Vert (sur laquelle est bâtie la capitale, Dakar) et l'île de la Madeleine connaissent une longue saison sèche (novembre à juin) et une saison des pluies étalée sur trois mois, parfois quatre, mois, de juillet à octobre. La pluviométrie moyenne annuelle est de 336 ± 114 mm pour la décennie 1990, 2000, mais la pluviométrie des années 1999 et 2000 a atteint respectivement 495 mm et 500 mm. La moyenne mensuelle de l'humidité relative est comprise entre 46 % et 93 %. La seule particularité au P.N.I.M. est l'humidité nocturne très importante sur l'île par rapport à la presqu'île, du fait de l'influence océanique.

2.2. Caractéristiques édaphiques

Plusieurs parties côtières de la presqu'île, y compris les quatre îles ou groupes d'îlots au large de Dakar, forment un complexe d'origine volcanique dont l'activité remonte à la fin du Tertiaire. Ceci explique le fait qu'une grande partie de l'île de la Madeleine soit rocheuse. On note néanmoins au niveau des pentes et sur le plateau une altération de la roche-mère ayant donné naissance en surface à un sol sableux entrecoupé d'affleurements rocheux par endroits : Ce sol est cependant assez évolué pour supporter des plantes annuelles voire quelques ligneux.

2.3. La flore

Si la végétation de l'île de la Madeleine est moins riche et moins diversifiée que celle rencontrée sur la presqu'île, on y dénombre néanmoins quelques rares ligneux, notamment le tamarinier *Tamarindus indica* et le baobab *Adansonia digitata* dont les sujets sont nains et plusieurs dizaines d'espèces d'herbacées. Cette flore peu diversifiée présente d'ailleurs, par sa composition spécifique, quelques particularités assez intéressantes (ADAM, 1961 ; LO & MAYNART, 1982) :

- ✓ un important appauvrissement en espèces ; seulement une cinquantaine d'espèces est présente, sur la centaine d'espèces communes sur la presqu'île du Cap Vert, avec une absence totale des familles telles que les Combretacées et les Mimosacées ;
- ✓ la présence de plantes caractéristiques d'un climat soudano-guinéen qui éclosent pendant la saison des pluies, témoigne d'un passé plus humide ;
- ✓ le développement de certaines plantes d'origine américaine qui sont assez bien acclimatées sur l'île, notamment *Jatropha curcas* et *Opuntia tuna*. Au niveau du plateau de l'île, certaines espèces sont dominantes, telles *Andropogon gayanus* (Poacée), *Boscia senegalensis* (Capparidacée), *Jatropha curcas* (Euphorbiacée). L'association *Cissus quadrangularis* (Vitacée) et *Euphorbia balsa* (Euphorbiacée) reste plutôt assez localisée.

Un quadrat de piégeage de 4 ha avait été installé sur le plateau (à 25 m d'altitude en moyenne) une quinzaine d'années plus tôt pour l'étude écoéthologique de la population insulaire de rongeurs *Mastomys erythroleucus* (GRANJON, 1987 ; DUPLANTIER, 1988). Ce quadrat occupe quasiment toute la surface exploitable du plateau, les pentes étant fortes aux alentours. Deux relevés de la physionomie végétale étaient alors effectués par GRANJON (1987) à l'emplacement du quadrat, l'un en fin de saison des pluies (en novembre), l'autre en fin de saison sèche (juin). A partir des strates

considérées (herbacée, buissonneuse et arbustive), et de leur abondance relative dans chaque cellule (100 m²) du quadrat, il en a résulté 5 subdivisions de la physionomie végétale : une zone à recouvrement faible, une zone à 'herbacé dominant', une zone à 'buissonneux dominant', une zone à 'arbustif dominant', une zone à recouvrement fort : en novembre, la physionomie de la végétation est essentiellement de type «herbacé et buissonneux», faciès qui reste valable jusqu'au milieu de la saison sèche. En fin de saison sèche (en juin) on note une disparition des plantes annuelles et une forte réduction du recouvrement des plantes buissonneuses, dont les tiges sont alors nues (GRANJON, 1987).

2.4. La faune

Joger (1982) a recensé quatre espèces de reptiles (*Agama agama*, *Psammophis phillipsi*, *Mabuya sp.* et une espèce géante de geckonidae), auxquelles s'ajoutent quelques tortues terrestres introduites d'après GRANJON (1987). L'avifaune, qui demeure le principal centre d'intérêt du P.N.I.M. dans le cadre de la protection de la biodiversité, compte plusieurs espèces dont le phaéton éthéré *Phaeton aethereus* et le grand cormoran *Phalacrocorax carbo* qui y viennent pour se reproduire. Nous y observons aussi des espèces migratrices, telles les goélands dont un spécimen bagué en Espagne, qui s'y était posé lors de nos travaux. Le seul représentant des mammifères terrestres est une espèce de rongeur, *Mastomys erythroleucus*, auquel on pourrait ajouter la colonie de roussettes *Roussettus aegyptiacus* qui occupe toujours l'une des grandes cavités des îlots Lougne. Comme le notait déjà GRANJON (1987), on ne note sur l'île aucun compétiteur direct de ce rongeur et on n'y enregistre qu'une assez faible pression de préation sur lui : il cite *Psammophis phillipsi* et, dans une moindre mesure, le corbeau-pie *Corvus albus* et le milan noir *Milvus migrans*.

3. MATERIEL ET METHODES

C'est sur le plateau de l'île de la Madeleine, à environ 25 m d'altitude que nous avons installé notre quadrat de piégeage, à l'intérieur du grand quadrat installé par l'équipe de Granjon (1987).

Nous avons effectué une session unique de piégeage durant 5 nuits en janvier 2001. Nous avons utilisé la méthode de «capture-marquage-recapture» (CMR) pour estimer la population insulaire de *M. erythroleucus*, et ses paramètres de déplacement. Il existe de nombreuses techniques de marquage dont celle basée sur l'amputation des phalanges aux pattes postérieures et l'entaille des oreilles que nous avons utilisée dans le présent travail. Ce système d'encodage permet d'attribuer des numéros aux individus capturés afin d'en faciliter le suivi et le dénombrement. Les rongeurs sont amputés au maximum de deux phalanges par orteil postérieur, tandis que les pattes antérieures sont épargnées afin d'éviter des troubles comportementaux et de les handicaper pour leur alimentation.

En ce qui concerne le quadrat de piégeage, nous avons utilisé 121 pièges de type 'Manufrance' disposés sur 11 lignes de 11 pièges chacune, et une maille carrée de 10 m de côté, soit une superficie totale d'un hectare. Pour l'estimation de l'effectif de la population du quadrat, nous avons utilisé la méthode du Lincoln-index ou Indice de Lincoln.

3.1. Estimation de l'effectif et de la densité par l'indice de Lincoln

- ✓ soit P , la population de *M. erythroleucus* dont on veut estimer l'effectif;
- ✓ soit p , le nombre d'individus différents marqués lors des trois premières nuits,
- ✓ soit N , le nombre d'individus différents capturés lors des deux dernières nuits,
- ✓ soit n , le nombre d'individus marqués dans l'échantillon N .

On écrit que : $P/p \approx N/n$

$$P = \frac{p}{n/N} = p \cdot \frac{N}{n}$$

Pour le calcul de la densité, l'effectif P de la population est rapporté à la superficie du quadrat augmentée d'une bande dont la largeur est égale soit à la distance moyenne de recaptures

successives (DRS) (BRANT, 1962 ; DUPLANTIER, 1982 ; GRANJON, 1987), soit à la moitié de la moyenne des distances maximale de recaptures (DMR) (HUBERT, 1982).

La précision de l'estimation de la densité par cette méthode est fonction de la proportion d'individus déjà marqués par rapport au deuxième échantillon (N): celui-ci étant prélevé au hasard dans la population, l'estimation de l'effectif ou de la densité des rongeurs du quadrat est comprise dans un intervalle de confiance (IC) dépendant du rapport n/N qui a pour sécurité :

$$\pm 1,96 \sqrt{m(R, m)/R^3} \text{ (avec } p \geq 95\% \text{)}$$

Plus le rapport n/N est élevé, plus l'estimation de l'effectif est précise (POULET, 1982).

Pour la validité et la fiabilité de cette méthode, il faudrait que :

- ✓ le marquage touche toutes les fractions de la population émancipée,
- ✓ l'effectif de la population reste stable, ce qui suppose que les taux de natalité, de mortalité, d'immigration et d'émigration soient faibles et se compensent pendant toute la durée de l'expérimentation,
- ✓ les individus marqués se redistribuent dans la population avec un comportement normal,
- ✓ les recaptures s'effectuent au hasard, avec la même probabilité de capture.

3.2. Déplacements et domaines vitaux

Les individus capturés plusieurs fois lors d'une session de piégeage nous ont permis d'estimer l'ampleur de leurs déplacements dans le milieu. Nous avons estimé les paramètres quantitatifs de leur structure spatiale, que sont : la moyenne des distances moyennes de recaptures successives (DRS), la moyenne des distances maximales de recapture (DMR), le domaine vital moyen (DV) et la distance interindividuelle (DI) (Figure 2).

La DRS_i est la moyenne des distances linéaires entre les points de captures successives du rongeur (i) au cours d'une même session de piégeage ;

La DMR_i exprime la distance entre les deux points de capture les plus éloignés d'un rongeur (i) au cours d'une session de piégeage (Figure 2) ;

Le DVi correspond à la surface délimitée par les points de capture d'un individu i. Seuls sont pris en compte les individus capturés au moins deux fois. Pour déterminer les domaines vitaux des rongeurs, nous avons joint comme BLAIR (1940), THOHARI (1983), les points les plus externes en ajoutant autour de chaque point de capture la demi-distance inter-piège. Cette méthode graphique est aussi appelée la méthode des "surfaces inclusives". La méthode des surfaces exclusives (qui consiste à relier par une ligne brisée tous les points de capture, semble en effet moins précise. Les deux domaines vitaux sont construits selon la méthode des surfaces inclusives. Après des études comparées entre cette méthode et des méthodes de pistage (plus fidèles), GENEST-VILLARD (1978) et DUPLANTIER (1982) ont démontré que la méthode des "surfaces inclusives" est la méthode graphique la plus précise car elle permet d'obtenir des DVi très proches de ceux obtenus par «radio-pistage» (radio-tracking).

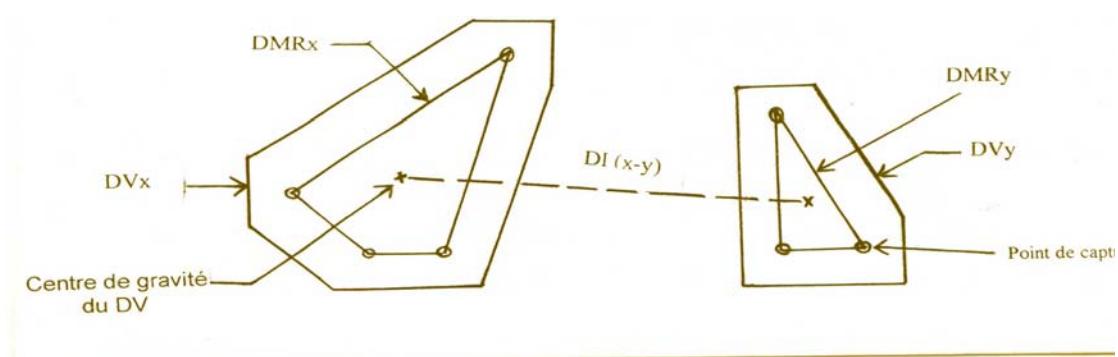


Figure 2 : Distances moyennes de recaptures successives (DRS), distances maximales de recaptures (DMR), domaine vital moyen (DV) et distance interindividuelle (DI)

La DI est la distance séparant lors d'une session donnée, un individu d'une catégorie précise de son plus proche voisin, appartenant à une autre catégorie ou à la même. Nous avons pris en compte dans ce travail plusieurs catégories, notamment le sexe et la classe d'âge. Ainsi, nous avons estimé la moyenne des DI intra et inter catégories : entre les mâles (m-m), entre les femelles (f-f), entre mâles et femelles (m-f) mais aussi entre femelles et mâles (f-m), le sexe ratio n'étant pas toujours rigoureusement égal à 1. Nous avons également pu estimer la moyenne des DI intra-jeunes (Jne-Jne) et inter-classe d'âge, c'est à dire entre adultes et jeunes (ad-Jne). La localisation des individus concernés est matérialisé sur le quadrat de piégeage par le centre de gravité de leur domaine vital. Dans toutes les catégories considérées, seuls les individus ayant un minimum de deux points de capture et dont le DVi a son centre de gravité localisé à l'intérieur du quadrat (et non sur les bords) sont retenus. La distance interindividuelle entre deux individus DI (x-y) est la distance séparant les centres de gravité de leurs domaines vitaux respectifs (Figure 2). La détermination de la valeur moyenne des DI entre deux catégories ou à l'intérieur d'une même catégorie, caractérise la structure spatiale de la population et représente aussi un estimateur de leur distribution dans l'espace échantillonné. En effet, comparée à la moyenne des distances interindividuelles théoriques (sous l'hypothèse d'une distribution aléatoire des individus), elle met en exergue la tendance de leur répartition par rapport à une distribution aléatoire :

soit Ra, la moyenne des DI (x-y) observées ou calculées ;

soit Re, la moyenne des distances interindividuelles théoriques sur la même surface :

- ✓ si Ra est supérieure à Re, la distribution des individus de la catégorie x par rapport aux individus de la catégorie y présente une tendance à la dispersion ;
- ✓ si Ra est inférieure à Re, la tendance est plutôt agrégative entre les deux catégories ;
- ✓ si Ra = Re, alors la distribution est aléatoire chez les deux catégories considérées.

Afin de réduire la part du hasard dans l'interprétation des résultats, nous avons utilisé la méthode de Clark et Evans (1954), reprise par DANIELSON & GAINES (1987) et GRANJON (1987) : elle consiste à calculer une distance interindividuelle théorique moyenne (Re), en fonction de la densité d (exprimée en nombre d'individus/m²) des N individus pris en compte dans le calcul de Ra.

$$Re = 1/2 \cdot \sqrt{d}$$

Ra étant la distance interindividuelle moyenne observée, alors, le rapport :

$R = Ra/Re$ mesure le degré d'agrégation ($R < 1$) ou de dispersion ($R > 1$) des individus et peut être testé d'après CLARK & EVANS (1954) par le terme ci-après :

$$C = (Ra - Re)/\sigma [Re] \text{ qui suit une loi Normale} \quad (\sigma [Re] = 0,26136/\sqrt{N \cdot d})$$

4. RESULTATS

4.1. Abondance, densité, biomasse et structure de la population

Le nombre total de captures et de recaptures obtenu au cours de la session de janvier 2001 est de 316, ce qui correspond à une moyenne journalière de 65 captures et recaptures, et à un rendement de piégeage journalier moyen de 54 %. Au cours des 5 nuits de piégeage, 163 individus différents ont été capturés, marqués puis relâchés. Les résultats bruts de piégeage sont présentés au tableau 1. Quand on considère l'effectif des nouveaux individus capturés à chaque relevé, on constate que la moitié de l'effectif total est capturée au cours des deux premières nuits, tandis que 74 % de l'effectif total l'était après la troisième nuit et 90 % après la quatrième nuit (ou 4^{ème} relevé). La figure 1 présente l'évolution de l'effectif des nouvelles captures en fonction de l'ordre des relevés, de même que celle de leur pourcentage cumulé (par rapport à l'effectif total).

Tableau 1: Résultats bruts de la session de piégeage de *M. erythroleucus* en janvier 2001

Numéro des relevés	1	2	3	4	5
Nombre d'individus capturés et recapturés à chaque relevé	42	58	64	79	73
Nombre d'individus recapturés à chaque relevé	0	15	29	53	56
Nombre d'individus nouveaux à chaque relevé	42	43	35	26	17
Nombre d'individus différents recapturés au cours des 2 dernières nuits	-	-	-	53	30
Effectif cumulé d'individus différents	42	85	120	146	163
Taux cumulé des nouvelles captures par rapport à l'effectif total (%)	25	52	74	90	100

L'abondance et la densité de la population de *Mastomys erythroleucus* de l'île de la Madeleine sont estimées par l'indice de Lincoln :

- ✓ 120 individus sont capturés puis marqués au cours du 1er piégeage ou échantillonnage (les 3 premières nuits) ;
- ✓ 126 individus différents sont capturés au cours du deuxième piégeage ou échantillonnage (les 2 dernières nuits) dont 83 étaient déjà marqués ; l'abondance estimée correspond alors à $P = 182$ individus, sur la surface réellement piégée. Celle-ci correspond à la surface du quadrat (1 ha) augmentée d'une zone d'attraction de largeur égale à $\frac{1}{2}$ DMR calculé en janv. 2001 (12,95 m). Sa superficie correspond à 1,6 ha et équivaut à 1/3 environ de la surface réellement piégée du grand quadrat installé de 1984 à 1987. L'abondance et la densité estimées sont données avec un intervalle de confiance (IC) de 95 %, au tableau 2. Dans ce tableau la densité est donnée par rapport à la surface réellement piégée obtenue soit, à partir de la DRS calculée en janvier 2001 (19,0 m), soit à partir de la moitié de la DMR (12,95m). Les deux méthodes appliquées donnent respectivement une densité de 95 individus/ha et de 114 individus/ha, la DRS étant généralement différente de la moitié de la DMR.

La biomasse totale en *M. erythroleucus* sur la surface réellement piégée, obtenue à partir de la somme des poids vifs relevés lors de la 1^{ère} capture des individus, est de 7 878 g : ce qui correspond à un poids moyen de 49 g par individu et une biomasse totale estimée à 8918 g. Rapportée à l'hectare, elle correspond à une densité de biomasse de 5471 g/ha.

A partir de la courbe de croissance établie par GRANJON (1988) pour *M. erythroleucus* sur l'île de la Madeleine, le seuil de 40 grammes est retenu comme limite entre les juvéniles et les adultes, chez les deux sexes. Sur cette base, la population de *Mastomys erythroleucus* capturée est composée de 98 individus adultes (60 % de la population échantillonnée) ayant un poids moyen de 60 ± 18 g, et de 65 jeunes individus (40 % de l'échantillon). Le sexe ratio est de 0,99 (81 mâles / 82 femelles) ce qui est approximativement égal à 1.

Tableau 2 : Abondance et densité estimées de la population de *M. erythroleucus* (janv. 2001)

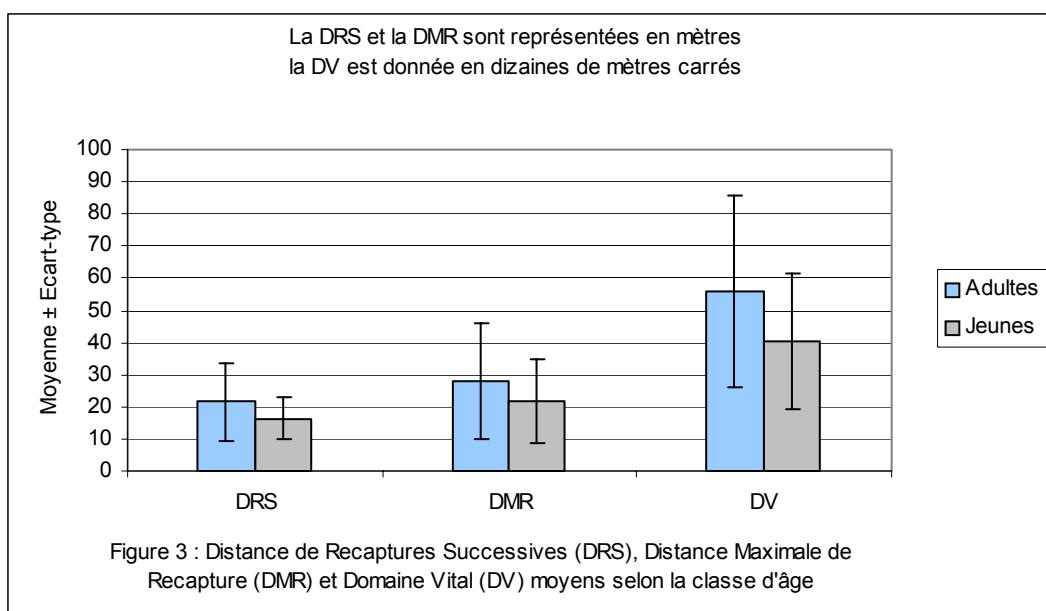
	Abondance estimée (avec IC = 95 %)	Surface réellement piégée	Densité estimée (avec IC = 95 %)
DRS (19,01 m)	182 [162 ; 208]	1,905 ha	95 [85; 109]

1/2 DMR (12,95 m)	182 [162; 208]	1,585 ha	114 [102 ; 131]
-------------------	----------------	----------	-----------------

4.2. Paramètres quantitatifs de la structure spatiale

4.2.1. Distance moyenne de recapture successive ou DRS

La DRS instantanée mesure la moyenne des déplacements journaliers chez les individus d'une population donnée sur une courte période (session d'environ une semaine). Tous les individus ayant été capturés deux fois ou plus (87 individus) sont pris en compte dans son calcul. La moyenne générale de la population et son écart-type ($19,0 \pm 1,4$ m), de même que la DRS en fonction du sexe et de la classe d'âge, sont présentées au tableau 23. La DRS des mâles est supérieure à la DRS des femelles, mais la différence n'est pas statistiquement significative (Test t: $p > 0,05$). Par contre la DRS des adultes: 20,2 m (Figure 3), est significativement supérieure à celle des jeunes : 16,1 m. (Test t : $p < 0,05$).



4.2.2. Moyenne des distances maximales de recapture (DMR)

Les tableaux 3 et 4 indiquent la valeur de la DMR respectivement chez les individus ayant au moins deux points de capture ($25,9 \pm 17,2$ m) et chez ceux ayant au moins trois points de capture ($28,8 \pm 16,1$ m). Il a été pris en compte les individus ayant au moins deux points de capture.

Tableau 3 : Paramètres de la structure spatiale (DRS, DMR et DV moyens) chez *Mastomys erythroleucus* de l'île de la Madeleine

Paramètres	Moyenne ± Ecart-type (Effectif)				
	En Général	Chez des mâles	Chez des femelles	Chez des adultes	Chez des jeunes
DRS (m)	$19,04 \pm 11,4$ (87)	$19,2 \pm 10,4$ (41)	$18,8 \pm 12,4$ (46)	$20,2^* \pm 12,0$ (61)	$16,1^* \pm 6,5$ (26)
DMR (m)	$25,9 \pm 17,2$ (80)	$26,9 \pm 18,5$ (41)	$24,8 \pm 15,9$ (39)	$27,6 \pm 18,8$ (55)	$21,8 \pm 12,7$ (25)
DV (m^2)	482 ± 293 (80)	$504,34 \pm 321$ (41)	$458,3 \pm 260,7$ (39)	$517,4^* \pm 318$ (55)	$404^* \pm 215,5$ (25)

L'astérisque indique une différence significative ($p < 0,05$) avec le Test t.

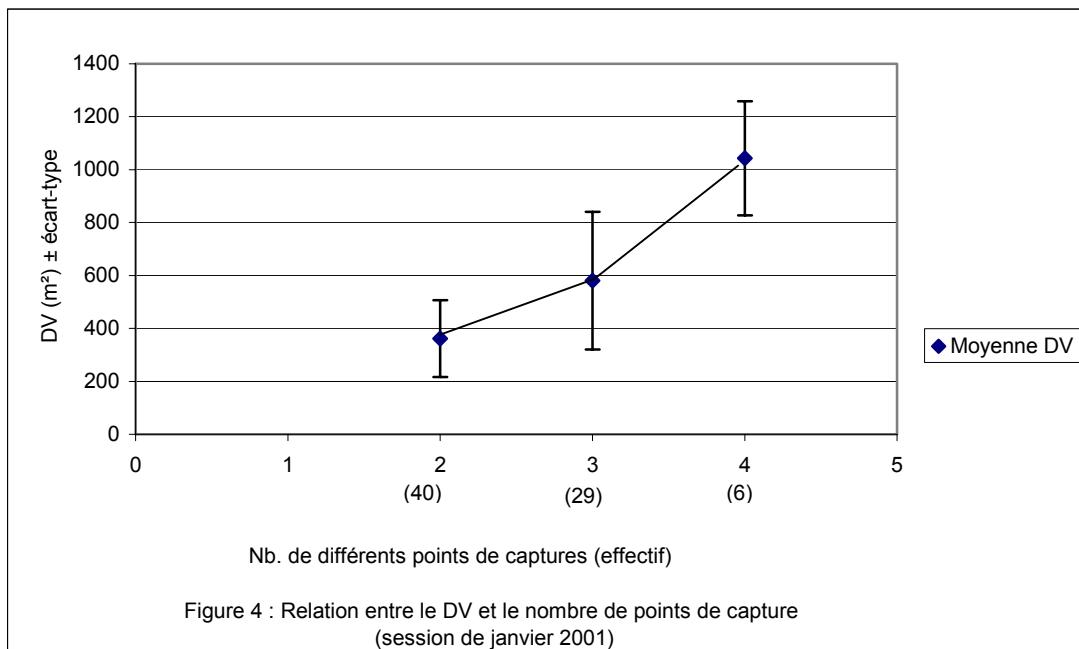
Tableau 4 : DMR et DV moyens chez les individus ayant au moins trois points de capture : Moyenne \pm Ecart-type (Effectif)

Paramètres	Moyenne \pm Ecart-type (Effectif)				
	En Général	Chez des mâles	Chez des femelles	Chez des adultes	Chez des jeunes
DMR (m)	28,8 \pm 16,1 (43)	28,4 \pm 17,5 (24)	29,4 \pm 14,6 (19)	30,4 \pm 17,9 (31)	24,8 \pm 9,5 (12)
DV (m ²)	590,7 \pm 311,2 (43)	590,6 \pm 339 (24)	590,8 \pm 280,3 (19)	622,6 \pm 336,9 (31)	508,3 \pm 223,4 (12)

Les moyennes par catégories d'individus, bien que plus élevées chez les mâles que chez les femelles et chez les adultes par rapport aux jeunes, ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$).

4.2.3. Domaines Vitaux ou DV

Le nombre moyen de captures par animal au cours de la session de piégeage effectuée en janvier 2001 est d'environ deux (1,94). La superficie du domaine vital des individus ayant au moins deux points de capture est calculée par la méthode de la surface inclusive. La superficie moyenne de leur domaine vital moyen et l'Ecart-type sont donnés au tableau 5. L'aire du domaine vital des individus est cependant croissante en fonction du nombre moyen de captures des individus pris en compte dans son calcul: ainsi, les individus capturés deux fois, trois fois ou quatre fois en différents points ont respectivement un DV moyen de 362 m², de 580 m² et de 1043 m² : La figure 4 met en exergue cette relation). C'est ce qui justifie l'augmentation du DV moyen et (dans une moindre mesure) de la DMR au niveau du tableau 3 (points de capture ≥ 3) par rapport à leurs valeurs calculées au tableau 2 (2 points de capture). Les DV individuels des adultes (mâles et femelles) sont cartographiés à la figure 5.



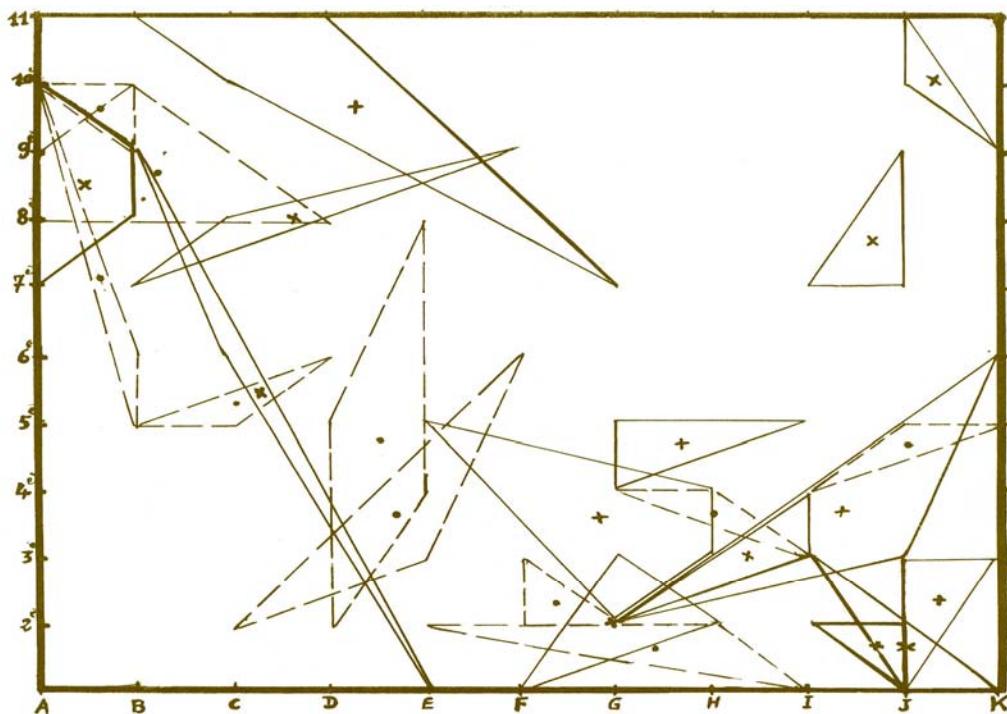


Figure 5 : Centres de gravité des points de capture (ou des DV) chez les adultes de *M. erythroleucus* ayant au moins 3 différents points de capture

4.2.4. Moyenne des distances interindividuelles (DI)

Seize individus sont impliqués dans huit captures doubles, ce qui représente moins de 5 % de la totalité des 316 captures et recaptures enregistrées au cours de la session de piégeage, ce faible taux ne permet par conséquent aucune analyse statistique fiable. 7 adultes étaient impliqués dans les captures multiples pour 9 jeunes, tandis que 12 individus étaient des femelles pour seulement 4 mâles. Aucune des captures-doubles n'a impliqué deux mâles, tandis que quatre captures doubles ont concerné des couples de femelles et les quatre autres captures doubles, des couples mixtes de mâles et de femelles.

Le déficit en effectif de captures multiples peut être partiellement comblée par l'analyse des distances interindividuelles (DI). Nous avons cartographié avec précision les différents points de capture des individus pris en compte dans l'estimation des DI : il s'agit de 23 femelles adultes (♀A), de 30 mâles adultes (♂A) et de 17 jeunes individus (J), dont respectivement 16, 27 et 13 individus ont le centre de gravité de leur domaine vital à l'intérieur du quadrat : ceux ayant leur centre de gravité sur les bords du quadrat ne sont pas pris en compte. Le centre de gravité de chacun de ces domaines vitaux est ensuite positionné sur la carte : l'écart moyen séparant les plus proches voisins fut calculé notamment pour les couples de catégories suivants :

- ✓ $\text{Ra} (\text{♂-♂})$ = moyenne des DI des mâles adultes entre eux ;
- ✓ $\text{Ra} (\text{♀-♀})$ = moyenne des DI des femelles adultes entre elles ;
- ✓ $\text{Ra} (\text{♂-♀})$ = moyenne des DI séparant les mâles adultes des femelles adultes
- ✓ $\text{Ra} (\text{♀-♂})$ = moyenne des DI séparant les femelles des mâles ;
- ✓ $\text{Ra} (J-J)$ = moyenne des DI séparant les jeunes individus entre eux ;
- ✓ $\text{Ra} (\text{♂A-J})$ = moyenne des DI séparant les jeunes individus des mâles adultes
- ✓ $\text{Ra} (\text{♀A-J})$ = moyenne des DI séparant les jeunes individus des femelles adultes.

Les résultats sont présentés dans les tableaux 5 et 6 ; les valeurs de R (Ra/Re) sont ensuite testées par rapport à 1 (répartition aléatoire).

Tableau 5 : Distances interindividuelles moyennes (intra et inter–sexes) chez les adultes de *M. erythroleucus*

Paramètres estimés	♂-♂ (26)	♀-♀ (16)	♂-♀ (30)	♀-♂ (25)
Distance moyenne observée : Ra (m)	10,22 \pm 4,98	9,5 \pm 3,9	8,42 \pm 4,6	6,9 \pm 4
Distance moyenne théorique : Re (m)	9,62	12,50	9,12	10,00
Tendance de la répartition : R = Ra/Re	1,06	0,76	0,92	0,69
Test de R par rapport à 1 (répartition aléatoire)	Non significatif P > 0,05	Non significatif P > 0,05	Non Significatif P > 0,05	Significatif P < 0,05

Tableau 6 : Distances interindividuelles moyennes intra–jeunes (J–J) et inter–classes d’âge :

Adultes–jeunes (A–J) chez *M. erythroleucus*

Paramètres estimés	J–J (13)	♀A–J (21)	♂A–J (21)
Distance moyenne observée : Ra (m)	15,63 \pm 7,3	7,90 \pm 4,6	8,32 \pm 3,9
Distance moyenne théorique : Re (m)	13,87	10,91	10,91
Tendance de la répartition : R = Ra/Re	1,13	0,72	0,76
Test de R par rapport à 1 (répartition aléatoire)	Non significatif p > 0,05	Significatif p < 0,05	Non significatif p > 0,05

L’effectif des individus pris en compte dans le calcul des distances interindividuelles, pour chaque couple de catégories, est indiqué entre parenthèses.

La distribution des mâles n’est pas significativement différentes d’une répartition aléatoire. Si les femelles ont une plus forte tendance agrégative (R = 0,78) leur répartition n’est pas non plus statistiquement différente d’une distribution aléatoire. Quant à la distance minimale moyenne entre individus de sexes opposés, elle correspond tantôt à une répartition agrégative (R = 0,69 et significativement inférieur à 1, p < 0,05) tantôt à une distribution aléatoire (R = 0,92 et statistiquement non différent de 1, au seuil de 0,05) : mais son analyse est délicate à cause de la différence des effectifs entre l’échantillon des ♂ et celui des ♀ qui sont pris en compte pour le calcul des DI inter–sexes et des paramètres Ra et Re. En effet, le sex-ratio était assez déséquilibré dans l’échantillon des adultes pris en compte pour le calcul des DI inter–sexes : il s’agit respectivement de 19 ♂ pour 11 ♀ dans l’estimation des DI (♂-♀) ; et de 15 ♀ pour 10 ♂ dans l’estimation des DI (♀, ♂).

Les distances interindividuelles intra–jeunes présentent une tendance à la dispersion (R > 1), tendance qui n’est cependant pas statistiquement différente d’une répartition aléatoire. Par contre, l’analyse de la distance moyenne minimale entre les jeunes et les adultes révèle une tendance plutôt agrégative (R < 1) : si cette tendance agrégative n’est pas significativement différente d’une répartition aléatoire par rapport aux mâles adultes, elle l’est par rapport aux femelles adultes (différence significativement inférieure à 1 (p < 5 %), l’hypothèse nulle d’une répartition aléatoire est donc rejetée. Notons que l’âge ratio de l’échantillon (nb. de jeunes/nb. d’adultes), de 1,1 est pratiquement identique dans les deux sens : 10 femelles adultes pour 11 jeunes dans le calcul des DI (♀A–J) et 11 jeunes pour 10 femelles adultes dans le calcul réciproque [DI (J–♀A.)], ce qui réduit les biais et facilite l’interprétation des résultats.

5. DISCUSSION

La discussion sera articulée autour de trois parties essentielles : le choix du site de piégeage ; l'analyse de la densité et de la structure démographique de la population, puis l'analyse de sa structure spatiale.

5.1. Choix de l'emplacement du quadrat

Notre quadrat d'un ha est installé au mois de janvier 2001 dans la partie sud du grand quadrat où domine la strate buissonneuse (*Jatropha curcas* et *Boscia senegalensis*). D'après la carte de la physionomie en novembre, 73,5 % de la surface du quadrat présente le faciès 'buissonneux dominant' et 14,5 %, présente le faciès «herbacé dominant», pourcentages valables du mois d'octobre au mois de février. Après les sessions de janvier 1985, d'octobre 1885, de janvier 1986 et d'octobre 1986, la répartition de la population de *M. erythroleucus* du quadrat fut testée par rapport à celle de la végétation établie à partir du relevé de novembre (Test du χ^2) : à toutes ces périodes, les individus du quadrat étaient répartis de façon aléatoire par rapport aux différents faciès de la végétation, au seuil de 0,05 (GRANJON, 1987). La répartition des animaux étant aléatoire par rapport à la végétation du grand quadrat, on peut alors supposer que, quelle que soit la position du présent quadrat à l'intérieur du grand, la variation de la végétation n'influera pas significativement sur la densité estimée.

En ce qui concerne la nature du sol, facteur dont l'impact sur la répartition des individus peut être important chez *M. erythroleucus* (HUBERT, 1977), on n'observe pas de variation notable de ses caractéristiques pédologiques. La roche-mère étant très peu altérée, le sol est en général peu profond et sableux avec quelques petits affleurements rocheux régulièrement répartis sur tout le plateau. Cette relative homogénéité dans la nature du sol au niveau du plateau de l'île renforce également la première hypothèse et l'on pourra admettre par la suite, à l'instar de GRANJON (1987), que « les éventuelles structurations spatiales rencontrées dans cette population sont principalement liées aux interactions interindividuelles».

Quant au mois de janvier retenu pour effectuer cette session unique de «Capture-marquage-recapture» ce choix est justifié par le fait qu'il s'agit d'un échantillonnage ponctuel de la population : afin d'avoir un effectif relativement important pour des analyses statistiques, la seule période convenable était celle des maxima d'abondance qui intervient notamment en début de saison sèche en zone soudano-sahélienne.

5.2. Analyse de la densité et de la structure de la population

La densité est obtenue à partir de l'abondance estimée de la population, tandis que sa structure est liée à la biomasse : en effet, la croissance pondérale étant continue chez les petits rongeurs jusqu'à leur mort (POULET, 1982 ; DUPLANTIER, 1988), il est possible de faire correspondre des classes de poids à des classes d'âge. Au cours de la session de janvier 2001, la population estimée par le Lincoln index est de 182 individus, ce qui correspond à la moitié de l'effectif le plus élevé estimé sur le grand quadrat (333 individus), notamment en janvier 1986 (GRANJON, 1987). La densité obtenue (114 individus/ha) correspond à 1,9 fois celle de janvier 1986 (60/ha). Cette valeur apparemment élevée de la densité ne traduit cependant pas systématiquement un accroissement de la population de *M. erythroleucus* sur l'île de la Madeleine. En effet, plus la surface du quadrat est réduite, plus surestimée est la densité calculée, comme l'a démontré l'expérience de DUPLANTIER *et al.* (1984) chez les rongeurs Myomorphes du Gabon : les densités obtenues sur un quadrat d'1 ha étaient surestimées d'un facteur 3,5 environ par rapport à celles calculées sur le quadrat de 9 ha (dans lequel était inclus le petit quadrat). En cartographiant les domaines vitaux obtenus sur chacun des deux quadrats, l'auteur constate que le petit quadrat attire des animaux de loin, outre ceux dont le domaine vital est au voisinage immédiat du petit quadrat d'1 ha. Attirés donc par "effet de bordure", ces animaux viennent augmenter temporairement l'effectif réel de la population du quadrat qui est ainsi surestimée. En outre, si nous considérons la méthode du Calendrier de capture, les 163 individus capturés sur la surface réellement piégée comprennent les "passagers" dont l'effectif (connu seulement après une série de sessions) ne devrait pas être pris en compte : même si le nombre des passagers est relativement faible surtout en période de forte densités, cette abondance est légèrement supérieure à l'abondance réelle de la surface piégée et, par conséquent, il en est de même de la densité estimée.

La surestimation de la densité étant probable dans les présents travaux, il eut été plus alarmant d'obtenir une densité inférieure à celle de janvier 1986, dernière densité maximum estimée sur l'île. En effet, cela traduirait une probable tendance à la décroissance, d'autant plus que la présente estimation d'abondance intervient après deux années successives de bonne pluviosité, 1999 et 2000 (environ 500 mm), comparées aux années 1997 et 1998 et à la moyenne de toute la décennie 1990–1999 (336 ± 114 mm). En témoigne le pourcentage de jeunes individus (40 % de l'effectif total), nettement supérieur à ceux obtenus par GRANJON (1987) entre 1984 et 1987 qui étaient toujours inférieurs à 25 % de l'échantillon de population étudié à chaque session. En outre, la reproduction ne s'était pas encore arrêtée en janvier comme l'indique le pourcentage des femelles actives (gestantes ou allaitantes) supérieur à 14 % des femelles adultes. La saison de reproduction pourrait donc être prolongée jusqu'en février voire en mars, d'autant plus que notre étude s'est déroulée à la fin du mois de janvier et que la végétation avait encore son faciès de novembre.

Plusieurs individus ayant atteint le poids corporel de 40 g étaient encore des juvéniles sinon à peine pubères (ou sub-adultes), mais sont classés dans la catégorie des adultes, à cause du critère de poids considéré. Ceci se traduit par une estimation du poids moyen adulte plus faible par rapport au poids moyen calculé par DUPLANTIER (1988), qui est de 78,3 ± 19,8 g pour les femelles et de 88 ± 20 g pour les mâles. Cependant, si nous ne prenons en compte que les individus effectivement matures (testicules scrotales et assez développés chez les mâles; vulve ouverte et mamelles bien visibles chez les femelles), on obtient un poids moyen de 72 ± 17 g pour les adultes reproducteurs, voire de 92,5 ± 9 chez les vingt adultes possédant les poids corporels les plus élevés : une dizaine d'adultes avait un poids corporel ≥100 g, mais ils ne représentent qu'un dixième de l'effectif des adultes considérés comme tels (poids ≥ 40 g), tandis que les plus jeunes adultes, à peine matures (40 à 50 g) et en pleine croissance encore, constituent environ trois quart de l'échantillon. La croissance pondérale étant continue même à l'âge adulte chez beaucoup de rongeurs dont *Mastomys erythroleucus* (HUBERT, 1982 ; Duplantier, 1988), la réduction apparente du poids corporel moyen calculé reflète plutôt la différence de structure d'âge des adultes composant nos échantillons respectifs. En effet, une session de piégeage effectuée en avril ou en juillet, serait composée d'un pourcentage élevé d'adultes en fin de croissance : ainsi, seule la moyenne d'une série de sessions serait comparable aux résultats antérieurs obtenus pour cette population insulaire. Quoique nos résultats ne soient pas comparables à ceux de DUPLANTIER (1988), nous pouvons néanmoins retenir que les adultes de *M. erythroleucus* de l'île de la Madeleine atteignent régulièrement un poids corporel de 100 g voire plus, comme chez certains spécimens qui dépassaient 110 g ; tandis que sur le continent, les mâles de cette espèce ont un poids adulte moyen inférieur à 70 g. (DUPLANTIER, 1988 et présent travail). Le poids corporel limite de 40 g a néanmoins servi à distinguer les jeunes individus des adultes pour le traitement des données de capture-recaptures afin de rendre comparables certains de nos résultats et ceux obtenus par GRANJON (1987) sur le même site.

5.3. Analyse des paramètres quantitatifs de la structure spatiale

5.3.1. Distance de Recaptures Successives

Puisque le nombre de captures par animal n'influe pratiquement pas sur la valeur de la DRS par définition, tous les individus ayant au moins deux points de captures sont pris en compte dans son estimation. La DRS des adultes, significativement supérieure ($p < 0,05$) à celle des juvéniles confirme également l'observation faite par GRANJON (1987).

5.3.2. Distance Maximale de Recapture

La DMR des mâles n'est pas différente de celle des femelles, mais la DMR obtenue chez les adultes est nettement supérieure à celle des jeunes, bien que la différence ne soit pas statistiquement significative : cette tendance est celle observée par Granjon (1987) : 5 fois sur 7, il obtient en effet des DMR inférieurs chez les juvéniles par rapport à celles des adultes, la différence étant significative deux fois.

5.3.3. Domaines Vitaux

Le domaine vital (DV) des mâles adultes est supérieur au DV des femelles adultes. Bien que la différence ne soit pas significative ($p > 0,05$), ce résultat confirme la tendance générale observée chez la population de *M. erythroleucus* tant sur l'île de la Madeleine que sur le continent (HUBERT, 1977 ; HUBERT *et al.*, 1981 et GRANJON, 1987). La différence significative (Test *t* : $p < 0,05$) notée entre les DV des adultes et celle des jeunes confirme les travaux de GRANJON (1987) qui a remarqué que les

DV d'individus adultes sont systématiquement supérieurs à ceux des juvéniles, chez *M. erythroleucus*. Le DV moyen estimé au cours de la session de janvier 2001 paraît, à priori, inférieur aux DV obtenus lors des différentes sessions effectuées par GRANJON (1987) sur le site. Cependant, on ne saurait comparer ces résultats bruts comme tels, sans rectifier quelque peu les biais liés au calcul du DV moyen.

Plus la surface du quadrat est réduite, plus sous-estimé est le DV moyen de la population étudiée, pour les mêmes raisons d'effet de bordure telles qu'évoquées plus haut. En effet «la plupart des animaux capturés sur 1 ha n'ont en réalité qu'une faible partie de leur véritable domaine vital dans ce quadrat d'où la sous-estimation de la superficie de ces domaines vitaux» (DUPLANTIER *et al.*, 1984). Evidemment, l'ampleur de cette sous-estimation est d'autant plus élevée que les DV réels des individus concernés sont grands, comme ce fut le cas pour les rongeurs myomorphes des forêts du nord-est du Gabon étudiés par l'auteur.

L'échantillon de population de *M. erythroleucus* étudié dans le présent travail provenant du même site que celui étudié de 1984 à 1986, la répartition des individus en fonction de leur nombre de capture devrait varier également peu. Le nombre moyen de captures par individu pour la population échantillonnée en janvier 2001 (1,94) est légèrement inférieur à celui de la population échantillonnée de 1984 à 1986 (2,31) sur l'île. En ajoutant à ce biais, celui plus important lié à la taille réduite du quadrat, la superficie moyenne des DV calculée dans nos présents travaux devrait logiquement être sous-estimée par rapport à celle obtenue par GRANJON (1987).

Afin de réduire le biais introduit, nous avons dû procéder à une correction partielle de nos données en procédant comme GRANJON (1987) : on calcule les DV de l'une des deux populations comparées, à partir d'échantillons composés d'individus se répartissant dans les mêmes catégories et proportions que les individus de l'autre population, quant à leur nombre de captures et, éventuellement leur sexe et âge (schéma de piégeabilité). La répartition simulée des individus de notre échantillon dans les mêmes proportions que celles des différentes catégories de l'échantillon de 1984 à 1986, implique une augmentation de la taille moyenne du DV (Tableau 7).

Tableau 7 : Résultats comparés des DRS, DMR et DV de *Mastomys erythroleucus* obtenus sur l'île de la Madeleine (entre janv. 1986 et janv. 2001)

	Janvier 1986	Janvier 2001 : résultats bruts	Janvier 2001 : après correction partielle
DRS	$21,6 \pm 17,2$ (494)	$19,04 \pm 11,4$ (87)	$19,03 \pm 10,8$ (101)
DMR	$30,8 \pm 20,3$ (230)	$25,9 \pm 17$ (80)	$27,6 \pm 16,8$ (94)
DV	$620 \text{ a}^* \pm 447$ (233)	$482^* \pm 293$ (80)	$541,1a \pm 315$ (94)

NB : Le nombre de captures est ≥ 2 pour les échantillons de population comparés.

(*) indique que le DV de janvier 2001 est significativement inférieur (au seuil de 5 %) à celui de janvier 1987.

(a) indique que la différence observée n'est plus significative (au seuil de 5 %) après correction apportée au résultat de janvier 2001.

Après application des facteurs de correction, on obtient un DV 'corrigé' de $541 \pm 315,1$ m^2 , comparable à celui de janvier 1986, la différence n'étant plus significative (Test t : $p > 0,05$). Si l'on ne prend en compte que la catégorie d'individus ayant au moins trois points de capture, on obtient un DV moyen de $590,7 \pm 311$ m^2 qui, après application du facteur de correction ($660,5 \pm 313$ m^2) est également comparable à ceux obtenus par GRANJON (1987) pour les mêmes catégories d'individus (733 ± 481 m^2) en janvier 1986, la différence étant non significative (Test t : $p > 0,05$). Les points de capture de cette catégorie d'adultes et le centre de gravité de leur DV respectif sont cartographiés à la figure 4.

5.4. Analyse de la distribution spatiale

La cartographie des domaines vitaux sur le quadrat indique un enchevêtrement important de ceux-ci ; cette interpénétration des domaines vitaux est en fait accentuée par les nombreuses portions du domaine vital des animaux attirés de l'extérieur (effet de bordure) : cet enchevêtrement confirme l'expérience de DUPLANTIER *et al.* (1984) concernant l'impact que peut avoir la taille du quadrat sur les domaines vitaux, d'autant plus que les relations sociales interindividuelles pourraient être interprétées différemment selon que le quadrat est assez grand ou relativement petit. La surestimation de la densité sur le quadrat implique par exemple l'obtention du DV théorique assez réduit : (75 m²) obtenu. La superposition des domaines vitaux est plus accentuée vers les zones périphériques du quadrat où les domaines vitaux ne reflètent pas toujours la réalité ; ce qui pourrait contribuer à la réduction des distances interindividuelles (DI). C'est dans le but de réduire ce biais que les individus ayant le centre de gravité de leur domaine vital sur les bords du quadrat ne sont pas pris en compte pour le calcul de la DI moyenne (Ra).

Les résultats des DI, de leur moyennes observée (Ra) et théorique (Re), après être testés par rapport à une distribution aléatoire, indiquent que la répartition des individus de l'échantillon de population étudié n'est pas significativement différente d'une répartition aléatoire ($p > 0,05$), quelles que soient les catégories considérées. On exceptera toutefois la distance moyenne entre les femelles adultes et les juvéniles dont la tendance est nettement agrégative, la valeur du paramètre R (Ra/Re) étant significativement inférieure à 1 ($p < 0,05$). L'échantillon de jeunes individus de la population étudiée pourrait être subdivisé en deux groupes, notamment le groupe des juvéniles (premier groupe), à peine émancipés (poids vif < 30 g) et celui des individus plus âgés (deuxième groupe), indépendants et ayant un poids corporel compris entre 30 et 40 g : si le premier groupe reste encore lié quelques temps aux femelles reproductrices, le second groupe connaît par contre une phase d'erratisme consécutive à la dispersion des jeunes à la recherche d'un domaine vital propre. Dans le premier groupe, nous avons enregistré deux cas où les centres de gravité sont confondus (superposés) chez un juvénile de 20 à 30 g et une femelle adulte. On peut alors en déduire comme corollaire que le premier groupe favorise la tendance agrégative entre les jeunes et les femelles adultes, tandis que le second groupe favorise plutôt la tendance à la dispersion entre les jeunes et les adultes en général. L'âge ratio étant pratiquement égal à 1 dans les échantillons considérés (respectivement 11 jeunes pour 10 femelles adultes et 11 jeunes pour 10 mâles adultes), les valeurs réciproques de Ra et de Re ($J-\text{♀A}$) et ($J-\text{♂A}$) sont identiques à celles obtenues au tableau 26, ce qui rend plus fiable leur analyse contrairement à celle de la DI inter sexe. Si nous exceptons ce premier groupe d'individus juvéniles encore non émancipé, la tendance générale de cette population à une répartition aléatoire, particulièrement marquée en période de densité maximum (janvier), était déjà remarquée quinze années plus tôt (GRANJON, 1987). Cette tendance qui favoriserait, d'après l'auteur, l'exploitation optimale du milieu relativement homogène, est donc toujours maintenue sur l'île.

6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les données d'abondance et de biomasse, celles relatives à la structure spatiale et aux déplacements individuels chez la population insulaire de *Mastomys erythroleucus* à quinze années d'intervalle confirment sa relative stabilité : si nous exceptons la densité qui est surestimée, nos résultats ne sont, globalement, pas significativement différents de ceux obtenus dans les travaux antérieurs. L'important pourcentage de juvéniles et de jeunes adultes dans la population échantillonnée (par rapport à ceux observés antérieurement) est favorable à l'évolution démographique de cette population insulaire dont le cycle de reproduction peut se maintenir jusqu'au milieu de la saison sèche (février), comme nous l'avons constaté dans le présent travail. Cependant, nous ne saurions comparer nos résultats et hypothèses à ceux obtenus sur le grand quadrat : si certains résultats de notre étude sont comparables à ceux obtenus sur le grand quadrat, nos comparaisons restent toutefois biaisées par le fait que nous n'avons pas réalisé une série de sessions, d'une part, et par la taille réduite de notre quadrat, d'autre part. La session unique effectuée dans la présente étude s'étant déroulée en janvier, notre échantillon est par conséquent constitué d'une forte proportion de juvéniles et de jeunes adultes à peine matures. Une deuxième session effectuée en juin par exemple, donc vers la fin du cycle) devrait fournir un échantillon où dominent des individus adultes. Ainsi, chaque catégorie de la population serait bien représentée dans les échantillons étudiés.

Nous proposerions donc pour l'avenir, d'effectuer deux sessions de piégeage, une en janvier et une autre en juin au cours de la même année d'étude. Cette étude pourra alors être répétée à intervalles réguliers : soit tous les trois ans sur le petit quadrat, soit tous les dix ans sur le grand quadrat : la population de *M. erythroleucus* du PNIM devant être perturbée le moins que possible, l'intervalle des interventions devrait être d'autant plus long que la fraction de la population suivie (ou la taille du quadrat) est importante. Dans les deux cas, les résultats obtenus seront comparables, tous les trois ans ou tous les dix ans, selon le dispositif retenu. L'évolution triennale ou décennale de l'abondance, de la biomasse, de la structure démographique et de la structure spatiale de cette population de *M. erythroleucus* (sur un quadrat fixe) pourra confirmer sa tendance évolutive réelle. En outre, la réestimation de la distance génétique entre cette population insulaire de *M. erythroleucus* et celles du continent, de même que l'étude comparée de leur parasitisme, pourront confirmer sa position taxonomique.

BIBLIOGRAPHIE

- Adam J. G. (1961): Flore et végétation de l'île de la Madeleine (Dakar). Bulletin de l' IFAN t. XXII série A, n° 3 : 708–715.
- Akpo L.-E., Diouf M., Bada F., Diatta M. & Crouzis M. (2001) : Relations herbe/arbre dans une savane arbustive : influence du couvert sur la diversité et la productivité des herbages soudano-sahéliens. *Webbia* 56 (1) : 181–199.
- Blair W. F. (1940): Home ranges and populations of the meadow vole in southern Michigan. *Journal of Wildlife Management*. 4 : 149-161.
- Blondel J. (1986) : Biogéographie évolutive. Ed. Masson, Paris, 221 p.
- Brandt D. H. (1962): Measures of the movements and population densities of small rodents. University of California Publications in Zoology. 62 : 105-184.
- Clark P. J. & Evans F. C. (1954): Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology* 35 : 445-453.
- Descamps C. (1982): Notes sur l'archéologie et l'histoire des îles de la Madeleine. Mémoires de l'IFAN n° 92 : 49-66.
- Duplantier J.-M. (1982) : Les rongeurs Myomorphes forestières du Nord-Est du Gabon: Peuplements, Utilisation de l'espace et des ressources alimentaires, Rôle dans la dispersion et la germination des graines. Th de 3ème cycle. USTL. Montpellier, 117 p.
- Duplantier J.-M. (1988) : Biologie évolutive de populations du genre *Mastomys* (Rongeur, Muridae) au Sénégal PhD dissert., Univ. Montpellier 2, Montpellier. 215 p.
- Genest-Villard H. (1978): Radio-tracking of a small rodent, *Hybomys univittatus*, in an African equatorial forest–Bulletin of Carnegie Museum of Natural History, N° 6 : 92-96.
- Granjon L. (1987) : Evolution allopatrique chez les Muridés : Mécanismes Eco-éthologiques liés au syndrome d'insularité chez *Mastomys* et *Rattus*. Thèse de Doctorat en Biologie des Populations et des Ecosystèmes, USTL–Montpellier, 163 p.
- Hubert B., Leprun J. C. & Poulet A. (1977) : Importance écologique des facteurs Edaphiques dans la répartition spatiale de quelques rongeurs du Sénégal. *Mammalia*, 41, n° 1 : 35–59.
- Joger U. (1982): Premières recherches sur l'herpétofaune du Parc National des îles de la Madeleine. Mémoires de l'IFAN 92 : 171-177.
- Lo M. & Maynart G. (1982) : Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des îles de la Madeleine. Mémoires de l'IFAN, 92 : 93–99.
- Poulet A. R. (1982) : Pullulation de rongeurs dans le Sahel : mécanisme et déterminisme du Cycle d'abondance de *Taterillus pygargus* et d'*Arvicantis niloticus* (Rongeurs, Gerbillidae et Muridae) dans le Sahel du Sénégal de 1975 à 1977.–Thèse d'état, ed. ORSTOM, Paris VI, 367 p.
- Thohari M. (1983) : Méthode d'étude des populations naturelles de muridés. Thèse de 3^{ème} cycle, Université Montpellier, 276 p.

THEME I.7

Régime alimentaire des cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) au Bénin

J. T. C. Codjia

Résumé

L'étude du régime alimentaire de deux espèces de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) est abordée pour rechercher d'éventuelles différences dans les facteurs qui président au choix des régimes alimentaires chez les deux espèces en général mais aussi à l'influence des saisons, et corrélativement celle de la végétation sur la physiologie de ces rongeurs en milieu naturel. Deux régions du sud du Bénin : Séhoué et Atchérigbé ont servi de sites d'étude. Les prospections ont lieu dans divers paysages végétaux à savoir savane arbustive, savane arboree, forêt, champs et jachères et plantations. Le contenu stomacal des cricétomes de différents sexes des deux régions et les restes de nourritures du terrier ont été les matériels de bases pour l'analyse du régime alimentaire. Ainsi, le régime alimentaire des cricétomes est très varié et lié au rythme des deux saisons du Bénin. En saison sèche, les deux espèces ont des régimes alimentaires assez différents. En saison des pluies, on observe une interférence entre les aliments consommés. Il s'agit particulièrement des noix de palme et du maïs. Mais ce chevauchement de la niche alimentaire n'induit pas une interaction compétitive entre les deux espèces.

Mots clés : Cricétomes, régimes alimentaires, saisons, sud, centre, Bénin.

1. INTRODUCTION

Si d'intéressants travaux ont été effectués sur la biologie des populations des rongeurs en Amérique et en Europe, l'Afrique est sans doute restée le continent le plus délaissé à ce point de vue. Cependant, ces dernières années ont connu un regain d'intérêt des chercheurs pour cette région du monde. Au Bénin, les quelques travaux relatifs aux rongeurs, portent essentiellement sur les *Cricetidae*, *Thryonomyidae* et *Muridae* (Agbéssi, 1984 ; Codjia, 1987, Holzer et al., 1986 ; Mensah et Baptist, 1986 ; Adoun, 1988 ; Ronveaux, 1991 ; Bahini, 1992 ; Bewa, 1992 ; Okambawa, 1991 ; Castiglia et al., 1994 ; Civitelli et al., 1995). On remarque cependant que les études sur l'écologie et particulièrement sur la dynamique des populations des rongeurs africains sont peu fréquentes, malgré la diversité des écosystèmes. En ce qui concerne les *Cricetomyinae*, ces études sont presque inexistantes.

L'objectif du présent travail vise une meilleure connaissance de la biologie (mode de vie et régime alimentaire) de deux espèces de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*), dans la perspective d'une meilleure évaluation des paramètres à saisir pour leur exploitation dans le système « game farming ». En effet, le braconnage, l'agriculture extensive, l'urbanisation poussée et anarchique de certaines régions, les exploitations forestières et minières provoquent la raréfaction de la faune sauvage qui constituait autrefois l'une des plus importantes sources de protéines pour les populations en Afrique subsaharienne.

Parmi les rongeurs dont la viande est très consommée par les populations de l'Afrique de l'Ouest, on peut citer les cricétomes (*Cricetomys gambianus*, *Cricetomys emini*). Les cricétomes qui, autrefois, étaient moins chassés que les aulacodes, sont aujourd'hui assez recherchés par les chasseurs. Face à la raréfaction due à la surexploitation, plusieurs tentatives d'élevage des cricétomes ont été expérimentées en milieu traditionnel et au niveau institutionnel, tant au Bénin que dans d'autres pays de l'Afrique du sud du Sahara. Néanmoins, ces initiatives connaissent beaucoup de difficultés résultant d'une connaissance assez fragmentaire de la biologie des espèces. On perçoit donc les raisons qui peuvent expliquer l'intérêt accordé ici à ces animaux dont l'importance sur le plan alimentaire, en région africaine, n'est plus à démontrer.

Ainsi, ont été recherchées d'éventuelles différences dans les facteurs qui président au choix des régimes alimentaires chez les deux espèces en général mais aussi à l'influence des saisons, et corrélativement celle de la végétation sur la physiologie de ces rongeurs en milieu naturel.

Chaque être vivant occupe dans la biosphère une niche écologique à laquelle l'espèce est liée par des adaptations morphologiques et des exigences physiologiques et comportementales. Il semble à priori que ces deux espèces ont des besoins écophysiologiques différents. Dans les zones de sympatrie, entrent-elles en compétition pour le partage des ressources ? Afin de répondre à ces préoccupations, ont été étudiés le régime alimentaire de ces deux espèces de cricétomes dans des régions différentes et le mode d'utilisation de l'espace. Après une description du milieu d'étude et la présentation de la méthodologie, sont exposés les résultats du travail divisés en quatre parties.

La première partie est consacrée à l'étude du régime alimentaire du *Cricetomys gambianus* à Sèhoué et à Atchérigbé. La deuxième partie concerne le régime alimentaire du *Cricetomys emini* à Sèhoué suivi de la description multivariée du régime alimentaire des cricétomes de Sèhoué.

Dans la troisième partie ont été analysés le contenu des terriers et de la diversité et recouvrement du régime alimentaire des deux espèces. Enfin dans la dernière partie a été discutée la pertinence des résultats.

2. ZONES D'ETUDE

2.1. Localisation géographique

L'étude a couvert deux régions du Bénin : la région de Sèhouè et la région d'Atchérigbé, différentes par leur situation géographique et leur contexte écologique (Figure 1).

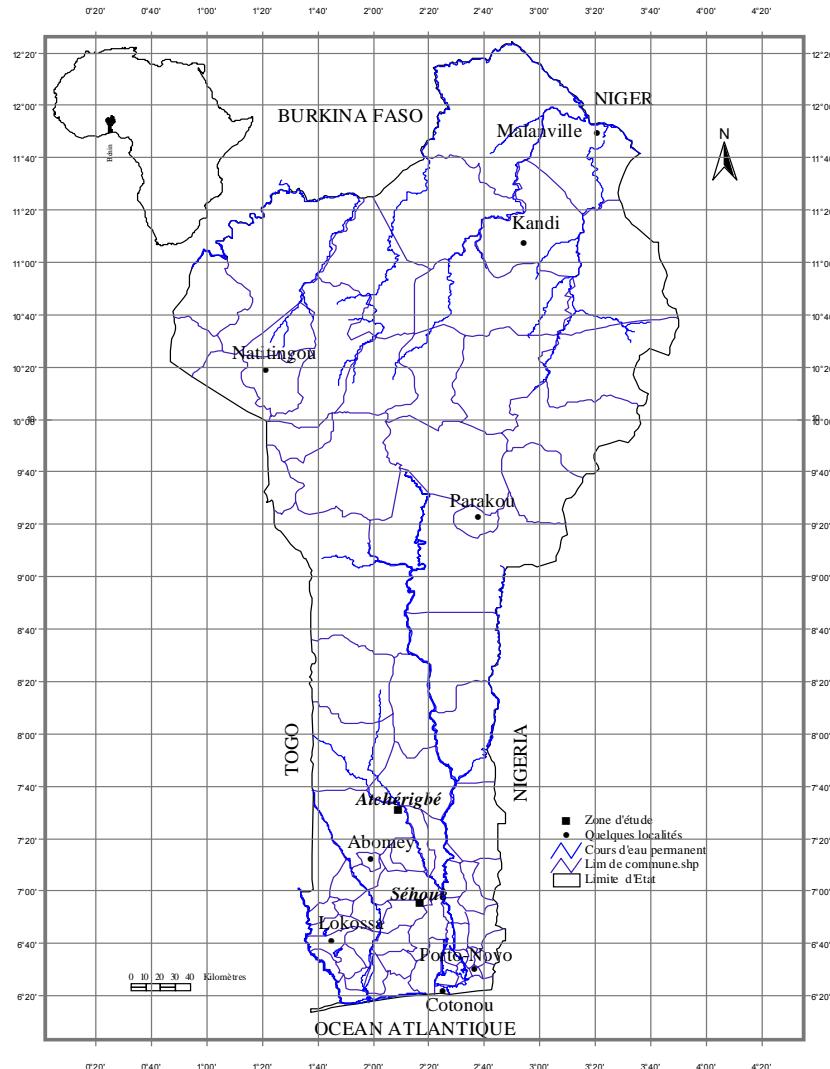


Figure 1 : Carte de localisation des sites d'étude

La localité de Sèhouè s'étend entre 6° et 7° de latitude Nord et $2^{\circ}10'$ et $2^{\circ}35'$ de longitude Est. Elle fait partie de la dépression de la Lama, reconnue pour la fertilité relative de ses sols et le caractère naguère giboyeux de ses paysages végétaux. Son cadre climatique correspond au domaine subéquatorial. La densité de population y est relativement élevée. Cette forte concentration humaine a fait d'elle un milieu dynamique sur lequel l'action de l'homme a été particulièrement forte surtout en ce

qui concerne la modification des espaces végétaux. Cette transformation paysagère a certainement influé sur la faune dont les espèces les plus caractéristiques se raréfient de jour en jour.

Située à la latitude 7°33' Nord et à la longitude 2°7' Est, Atchérigbé est une région de transition entre le sud et le nord du Bénin. Le climat de transition que connaît Atchérigbé, ses sols ferrugineux et son important réseau hydrographique ont présidé à l'installation d'un couvert végétal de type savanique qui, dans l'ensemble, était encore boisé en 1949. les changements qui sont survenus dans ce paysage sont dus, pour la plupart, aux actions anthropiques. Cette intervention de l'homme est elle-même commandée par la poussée démographique et l'intensification des activités agricoles. A travers cette métamorphose des écosystèmes d'Atchérigbé, c'est l'épineuse question de la dualité développement et gestion des ressources naturelles qui se pose.

2.2. Climat

Pour l'étude du climat, en raison d'une part du caractère incomplet des observations et, d'autre part, de l'inexistence de stations spécifiques aux milieux d'étude, ont dû être exploitées les données de stations voisines assez proche (rayon maximal de 50 km) pour avoir une étude sérieuse. A partir du diagramme ombrothermique, ont pu être définies les périodes sèches et les périodes humides.

Les données climatiques caractéristiques du domaine font partie des éléments écologiques primordiaux susceptibles d'aider à l'étude et à la compréhension des paysages végétaux du milieu.

Les valeurs ici étudiées pour caractériser la région de Sèhouè, sont celles des stations de Bonou pour la pluviométrie, de Bohicon pour les températures et de Pobè, pour l'insolation. Pour caractériser la région d'Atchérigbé, ont été utilisées les valeurs thermiques de Dassa-Zoumé et pluviométriques de Bohicon qui sont des stations synoptiques les plus proches.

2.2.1. Températures

2.2.1.1. A Sèhouè (Bohicon)

Pour l'insolation, à l'instar de tout le sud Bénin, Sèhouè est soumis au passage de la mousson qui en détermine les saisons. Les températures sont celles d'un climat tropical humide. Elles se définissent essentiellement par leurs valeurs élevées pendant les douze mois de l'année et par la faiblesse de leur amplitude.

2.2.1.2. A Atchérigbé (Dassa-Zoumé)

Les températures enregistrées dans la région de Dassa-Zoumé sont celles d'un climat tropical humide. Les amplitudes thermiques sont plus grandes que celles de Bohicon du fait de la situation latitudinale plus élevée. Il a été constaté que cette amplitude thermique est de 14,19°C (TM = 38,09°C et Tm = 23,90°C) en février alors qu'elle est de 7,42°C (TM = 29,4 0°C et Tm = 21,98°C) en juillet. Août demeure ici le mois le plus frais avec une moyenne de 26°C. La moyenne la plus élevée s'observe en février et est de 33°C.

2.2.2. Insolation (Pobè)

A Pobè, sur la station située à la même latitude que Sèhouè, l'insolation est de 1936 heures/an (IRHO, 1964).

2.2.3. Précipitations

2.2.3.1. A Sèhouè (Bonou)

Le total annuel moyen des précipitations est modeste et est de l'ordre de 1140 mm. En considérant comme mois humides ceux dont les précipitations sont supérieures à 50 mm, il est distingué 4 mois secs qui sont janvier, février, novembre et décembre. Tous les autres mois ont des totaux pluviométriques supérieures à 50 mm. En général il est retenu que selon les années, août peut être sec et novembre pluvieux. Cette difficulté à déterminer les mois strictement secs ou pluvieux vient du caractère transitoire du secteur d'étude. A Bonou, on remarque que la période humide s'étale de février à la mi-décembre.

2.2.3.2. A Atchérigbé–Bohicon (Dassa-Zoumé)

Atchérigbé se trouve à la limite septentrionale du climat subéquatorial. La période humide est plus courte. Elle commence plus tard, après février pour finir avant le mois de novembre.

2.2.4. Aperçu géologique et pédologique

2.2.4.1. Sèhouè

Le substratum géologique est constitué, du continental terminal au sud de la localité, du paléocène-éocène inférieur au nord-ouest et de dépôts récents fluvio-lacustres à l'est, de part et d'autre du cours de l'Ouémé.

Le paysage se compose :

- ✓ de la dépression médiane (Lama) d'altitude voisine de 100 m de direction est-ouest.
- ✓ de la vallée de l'Ouémé qui entaille cette dépression du nord au sud. Là les altitudes sont de l'ordre de 30 m.

Quatre types de sols s'y trouvent :

- ✓ les sols ferrallitiques faiblement désaturés, appauvris, à savoir les noduleux sédimentaires meubles argilo-sableux du continental à l'est et au sud de Sèhouè,
- ✓ les noduleux sur grès et matériau colluvial aux environs des agglomérations de Sèhouè,
- ✓ les sols ferrugineux tropicaux à sesquioxyde de fer et de manganèse,
- ✓ les sols hydromorphes sur matériaux colluvial sableux et sablo-argileux au nord-est de Sèhouè.

2.2.4.2. Atchérigbé

Le substratum géologique est constitué de trois types de formations distinctes :

- ✓ le gneiss au centre d'Atchérigbé,
- ✓ le granit à l'est du cours du Zou,
- ✓ les embréchites à l'est, du côté de Gbadagba.

Atchérigbé est situé sur une pénéplaine où les altitudes varient entre 50 et 120 m. Les sols sont essentiellement ferrugineux. On distingue les sols à sexquioxyde de fer et de manganèse et les sols à concrétions sur embréchites.

2.3. Paysages végétaux

2.3.1. Sèhouè

Sèhouè compte aujourd'hui une mosaïque de formations végétales qui vont des quelques rares forêts semi-décidues aux savanes arbustives. A celles-ci s'ajoutent les champs et les jachères qui sont plutôt des formes de dégradation des paysages antérieurs.

2.3.1.1. Formations denses

Elles comprennent les forêts denses semi-décidues et les galeries dont les essences caractéristiques sont : *Triplochiton scleroxylon*, *Terminalia superba*, *Ceiba pentandra*, *Cola cordifolia*, *Adansonia digitata*, *Albizia zygia* et *Kaya senegalensis*.

La couverture au sol de la strate arborescente varie entre 60 et 70 %. Les forêts semi-décidues couvrent 2,58 % de la superficie totale de la localité. Les galeries forestières se retrouvent pour la plupart sur la rive gauche de l'Ouémé. Cependant, deux îlots se rencontrent le long des affluents de l'Ouémé, l'un au nord de la forêt classée de Djigbé et l'autre dans la localité de Djigbé. Les essences caractéristiques de ces galeries sont *Dialium guineense*, *Cola laurifolia*, *Peterocarpus santalinoïdes*, *Dichapetalum guineense*, *Napoleona imperialis* et *Chassalia Kolly*.

De forme étroite et allongée, elles ont un recouvrement de l'ordre de 70 %. Elles couvrent 0,22 % de la superficie.

2.3.1.2. Formations ouvertes

Elles se diffèrentient des formations précédentes par le développement de leur strate herbacée et la faible densité des ligneux. Cependant, elles gardent quelques ressemblances avec les formations semi-décidues.

a/ Savanes arborées

On y trouve quelques essences déjà citées en forêt. Cette similitude laisse croire que ces formations proviendraient de la dégradation des formations plus denses. La strate herbacée est dominée par les espèces comme *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*, *Waltneria indica*, *Sporobolus pyramidalis*, *Cassia obtusifolia*, *Mucuna spp.*, *Andropogon tectorum* et *Pennisetum polystachion* le long des routes. Les savanes arborées occupent 258,75 ha soit 0,30 % de la superficie du secteur. Le recouvrement des ligneux varient entre 30 et 40 % alors que celui des herbacées est de l'ordre de 50 %.

b/ Savanes arbustives

On note des essences arbustives comme *Macrosphyra longistyla*, *Fagara xanthoxyloïdes*, *Paullinia pinnata*, *Annona senegalensis*, *Byrsocarpus coccineus*, *Psidium guayava* et *Morina lucida*. A ces arbustives résulterait des actions anthropiques. Il est aussi distingué les savanes post-culturelles, celles résultant d'anciennes jachères et celles provenant directement de la dégradation des formations plus denses. Elles couvrent une superficie de 1241,75 ha soit 1,4 % du domaine.

2.3.1.3. Champs, jachères et plantations

Ils couvrent à eux seuls 89 % de la superficie de Sèhoué.

a/ Champs et jachères

Portant généralement des cultures de maïs, d'arachide ou de manioc, les champs forment une large ceinture autour des agglomérations. Quant aux jachères, elles constituent des surfaces de recolonisation naturelles ; ce sont des formations végétales généralement non stratifiées. Sur des jachères situées au sud de Sèhoué, ont été remarqués que ce sont surtout des adventices qui tendent à dominer les peuplements. Ainsi, *Chromolaena odorata* et *Macrosphyra longistyla* y sont abondants. Sont fréquents dans ces jachères : *Watheria indica*, *Byrsocarpus coccineus*, *Fagara xanthoxyloïdes*, *Paullinia pinnata*, *Albizia zygia*, *Agelea obliqua*, *Bridelia ferruginea*, *Antiaris africana* et *Afzelia africana*.

b/ Plantations

Elles comportent des plantations d'*Elaeis guineensis* (palmier à huile), de *Tectona grandis* (teck) et *Triplochiton scleroxylon*. Les strates arbustive et herbacée y sont presque inexistantes ; seules quelques espèces comme *Anchomanes difformis* qui dominent le sous-bois.

2.3.2. Atchérigbé

Constitués essentiellement de savanes, les paysages végétaux d'Atchérigbé comprennent aussi des galeries forestières, des champs et des jachères.

2.3.2.1. Galeries forestières

Disséminées sur le cours du Zou, elles sont plutôt continues sur celui de l'Aglala où elles connaissent un maximum de développement. On y trouve pratiquement deux strates : la strate arbustive et la strate arborée. On y trouve dans ces galeries des essences comme *Ceiba pentandra*, *Cola laurifolia*, *Dialium guineense*, *Pterocarpus santalinoïdes* et *Anchomanes difformis* sont fréquents dans les sous-bois.

La couverture au sol de la strate arborescente est de l'ordre de 60 %. D'après, l'interprétation des photographies aériennes de 1982, ces galeries couvrent 429,25 hectares, soit 0,78 % du secteur.

2.3.2.2. Savanes

Leur composition floristique est dominée par *Lophira lanceolata*. D'autres essences comme *Terminalia glaucescens*, *Vitex doniana*, *Vitellaria paradoxa*, *Nauclea latifolia*, *Parkia africana*, *Piliostigma thonningii* et *Pterocarpus erinaceus* y sont fréquentes.

La strate herbacée qui peut dépasser 2,50 m est composée essentiellement de *Andropogon gayanus*, *A. tectorum*, *Panicum maximum*, *Aspilia africana*, *Hyptis suaveolens*, *Tephrosia nana* et *Hyperthelia dissoluta* le long des routes.

Les savanes arborées couvrent 1.379 hectares (2,52 %) et les savanes arbustives 15.256,25 hectares (27,96 %).

2.3.2.3. Jachères et les plantations

Elles occupent 66,96 % du secteur. Les champs portent généralement les cultures de maïs, d'arachide ou d'igname. Les jachères récentes sont le lieu d'épanouissement des herbacées avec l'apparition de *Imperata cylindrica* et *Pennisetum polystachyon*. Les plantations sont en particulier celles de *Tectona grandis* et d'*Anacardium occidentale*.

3. APPROCHE METHODOLOGIQUE

La connaissance du régime alimentaire est faite à partir des contenus stomachaux des cricétomes capturés à différentes saisons (saison sèche et saison pluvieuse) en milieu naturel dans deux régions différentes : Sèhoué et Atchérigbé. Les contenus des terriers ont également été indispensables pour réaliser cette étude. Le matériel de base est constitué par 116 terriers de *Cricetomys gambianus* et 43 terriers de *Cricetomys emini*.

Les analyses ont concerné les proportions volumétriques moyennes des différentes composantes du bol alimentaire (chyme) et l'indice de présence de ces composantes à différentes saisons de l'année afin d'apprécier et de mesurer la variabilité du régime alimentaire de ces rongeurs. Pour mieux cerner le régime alimentaire des cricétomes, il a été aussi mesuré la variabilité des composantes du régime entre le mâle et la femelle.

Seul les animaux tués ou morts peu de temps après la capture ont été considérés pour le prélèvement des échantillons. Après avoir pratiqué la dissection de l'animal, on fend l'estomac le long de sa plus grande courbure, et on prélève, à l'aide d'une spatule, approximativement 5 g du contenu. Celui-ci est mis dans une fiole bouchonnée contenant du formol à 10 %. En outre lors de la capture, les aliments présents dans la chambre principale du terrier sont ramassés et complèteront l'analyse des contenus stomachaux.

4. RESULTATS

4.1. Régime alimentaire du *Cricetomys gambianus* dans les deux régions d'étude

4.1.1. Région de Sèhoué

4.1.1.1. Proportions volumétriques moyennes pendant la saison sèche

Pendant la saison sèche, la papaye immature, le manioc, les amandes de noix de palme, le haricot de velours, la pulpe de noix de palme et *Talinum triangulare* prennent part au régime alimentaire des mâles comme des femelles. Le manioc et les amandes de noix de palme, qui sont les principales catégories alimentaires rentrent dans le régime dans des proportions moyennes respectives de 20,7 % et 19,3 % du contenu stomacal chez les mâles. Ces proportions représentent chez les femelles, 43,7 % pour le manioc et 14,3 % pour les amandes de noix de palme (tableau 1).

On observe en faible proportion, d'autres aliments végétaux tels que le maïs, la pulpe de noix de palme et *Panicum maximum*. Mis à part l'importance des végétaux dans le régime alimentaire de *Cricetomys gambianus*, les invertébrés (insectes), représentent 0,25 à 0,71 % en volume du régime alimentaire, tandis que les vertébrés (mammifères) ont une représentation plus importante de 1,87 à 3,14 %. La détermination spécifique des proies, particulièrement difficile lorsque la digestion est avancée, n'a pas été possible. On peut tout de même reconnaître que ces animaux mangent particulièrement des Coléoptères et Orthoptères.

L'identification des mammifères n'a pu être poussée au niveau de la famille. On note quelques différences entre les spectres alimentaires des mâles et des femelles. On peut en effet remarquer sur le tableau 1, reprenant les proportions volumétriques des différentes catégories alimentaires, une différence marquée au niveau des quantités d'aliments ingérées. D'autre part, ce tableau laisse

transparaître des différences spécifiques par rapport aux fourrages consommés. On constate en effet que *Talinum triangulare*, qui est un fourrage de sous-bois est de préférence prélevé par les femelles, tandis que les mâles mangent plus fréquemment *Panicum maximum*, graminée des milieux ouverts et du pourtour des agglomérations. On note également (tableau 1), une attirance des mâles vers la papaye immature, plante cultivée principalement à proximité des habitations humaines.

4.1.1.2. Indice de présence pendant la saison sèche

En ce qui concerne le degré de présence des différents aliments dans le contenu stomacal, il faut remarquer que la noix de palme (pulpe et amande) est présente dans 87,4 % des contenus stomacaux (tableau 2), la papaye immature dans 57,1 %, le haricot de velours dans 42,9 % et les mammifères dans 40,4 % chez les mâles. On peut aussi considérer que la noix de palme, la papaye immature, le haricot de velours et les petits mammifères constituent l'essentiel du régime alimentaire des *Cricetomys gambianus* mâles en saison sèche. Dans les estomacs des femelles par contre, on trouve régulièrement en saison sèche, du manioc, représenté dans 75 % des estomacs, *Talinum triangulare* dans 61,8 % et du haricot de velours dans 58,7 %. Ces aliments peuvent être donc considérés comme les composantes principales de la nourriture de saison sèche des *Cricetomys gambianus* femelles. La différence entre les mâles et les femelles, pour les indices de présences des différents aliments est statistiquement significative ($X^2 = 33,24$; $p < 0,05$; $ddl = 1$).

Tableau 1 : Proportion volumétrique moyenne des différentes catégories d'aliments ingérés

Région	SEHOUE								ATCHERIGBE	
Espèce	<i>Cricetomys gambianus</i>				<i>Cricetomys emini</i>				<i>Cricetomys gambianus</i>	
Saison	Sèche		Des pluies		Sèche		Des pluies		Sèche	
Sexe	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
<u>Fourrages</u>										
- <i>Talinum triangulare</i>	-	10	14,1	14,3	13	18,4	13,9	10,8	3,24	1,33
- <i>Panicum maximum</i>	1,43	0,63	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Tubercule et racine</u>										
- Manioc	20,7	43,7	18,9	19	-	-	-	-	41,62	50,66
- Igname	-	-	-	-	-	-	-	-	24,59	19,8
<u>Graines</u>										
- Haricot de velours	10	11,9	-	-	-	-	-	-	-	-
- Maïs	5	1,25	44,8	51,3	-	-	39,5	45,7	0,4	0,66
- Arachide	-	-	3,3	-	-	-	-	-	-	-
<u>Fruits</u>										
- Papaye immature	24,3	5	-	-	-	-	-	-	-	-
- Tomate	-	4,38	1,18	1,17	-	-	-	-	-	-
- Néré	-	-	-	-	-	-	-	-	5,92	4,56
<u>Noix de palme</u>										
- Amande	19,3	14,3	-	-	33	40,4	15,8	7,73	1,21	2
- Pulpe	9,28	2,5	15,6	14,2	2,4	4,25	27,7	31,1	-	-
<u>Insectes</u>										
- Myriapode	-	-	-	-	22,6	13,6	3,41	3,87	-	-
- Coléoptère	0,43	0,25	-	-	8	2,55	-	0,8	1,21	1,5
- Orthoptère	0,71	0,38	-	-	0,4	0,87	-	-	2,7	1
Mammifères	3,41	1,87	-	-	-	1,37	-	-	2,97	3,2
Indéterminés	5,71	3,77	2,06	-	20,6	18,5	-	-	16,14	15,23

4.1.1.3. Proportions volumétriques moyennes pendant la saison des pluies

En saison des pluies, on a une diminution du nombre d'items, avec une représentation assez marquée des produits de culture. Le régime alimentaire est composé pour une part importante de maïs et de manioc qui représentent respectivement 44,8 et 18,9 % du contenu stomacal chez les

mâles, puis 55,3 et 19 % chez les femelles. On remarque d'autre part que la pulpe de noix de palme et le fourrage (*Talinum triangulare*) interviennent de façon significative dans la composition du régime. La tomate et l'arachide interviennent également mais de façon moins prononcée. Pendant cette période la part animale du régime est négligeable. On remarque une similitude assez frappante entre la composition du régime des femelles et celui des mâles pour la période considérée.

4.1.1.4. Indice de présence pendant la saison des pluies

Tous les estomacs étudiés, provenant des mâles comme des femelles contiennent tous sans exception du maïs et de la pulpe de noix de palme (tableau 2). Le manioc et *Talinum triangulare* sont présents dans plus de la moitié des estomacs. Le maïs et la noix de palme sont donc les principaux aliments de saison pluvieuse chez les mâles comme chez les femelles. Le manioc et *Talinum triangulare* constituent des aliments complémentaires en saisons des pluies. La comparaison des indices de présence des mâles et des femelles, par le test de χ^2 , ne montre pas pour cette saison, une différence significative entre les spectres alimentaires ($\chi^2 = 0,336$; $p > 0,05$; $ddl = 1$).

Tableau 2 : Indice de présence (fréquence d'occurrences) en % des différentes catégories d'aliments par espèce, sexe et saison

Région	SEHOUE								ATCHERIGBE	
Espèce	<i>Cricetomys gambianus</i>				<i>Cricetomys emini</i>				<i>Cricetomys gambianus</i>	
Saison	Sèche		Des pluies		Sèche		Des pluies		Sèche	
Sexe	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
<u>Fourrages</u>										
- <i>Talinum triangulare</i>	-	62,5	61,8	53,2	100	100	40,9	54,8	6,2	3,3
- <i>Panicum maximum</i>	28,6	12,5	-	2,13	-	-	-	-	-	-
<u>Tubercule</u>										
- Manioc	28,7	75	64,7	61,7	-	-	-	-	83,8	93,3
- Igname	-	-	-	-	-	-	-	-	72,9	66,6
<u>Graines</u>										
- Haricot de velours	42,9	58,7	-	-	-	-	-	-	-	-
- Maïs	24	12,5	100	100	-	-	100	100	8,1	11,3
- Arachide	-	-	41,2	-	-	-	-	-	-	-
<u>Fruit</u>										
- Papaye immature	57,1	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-
- Tomate	-	33,4	23,5	21,3	-	-	-	-	-	-
- Néré	-	-	-	-	-	-	-	-	51,35	45,8
<u>Noix de palme</u>										
- Amande	43,4	37,5	-	-	100	100	45,4	54,8	8,1	13,6
- Pulpe	40	10,2	100	100	40	62,5	100	96,8	-	-
<u>Insectes</u>										
- Myriapode	-	-	-	-	100	100	36,4	51,7	-	-
- Coléoptère	14,3	9	-	-	80	25	-	12,9	16,2	16,6
- Orthoptère	24,2	25	-	-	20	25	-	-	24,3	10
<u>Mammifères</u>	40,4	30,2	-	-	-	62,5	-	-	41,4	46,6
<u>Indéterminées</u>	57,1	60,2	41,2	-	100	100	-	-	75,7	80

4.1.2. Région d'Atchérigbé

4.1.2.1. Proportions volumétriques moyennes

Les aliments principaux des mâles sont constitués essentiellement de manioc (41,62 %) et d'igname (24,59 %) (tableau 1) ; chez les femelles, ces mêmes aliments représentent respectivement 50,66 % et 19,8 %. On remarque, comme c'était le cas chez les animaux de Sèhoué, que les invertébrés

(Coléoptères et Orthoptères) et les mammifères prennent une part dans la composition du régime. On relève chez ces animaux, une proportion importante d'aliments indéterminés (15,29 à 16,14 %) qui indique probablement une plus grande diversification du régime alimentaire, rendant par conséquent plus difficile l'identification des items. On remarque une similitude assez frappante entre les proportions volumétriques des différentes catégories alimentaires relevées chez les mâles et les femelles.

4.1.2.2. Indice de présence

Le spectre alimentaire de saison sèche, exprimé en indice de présence, se compose de manioc et d'igname (tableau 2) qui sont représentés dans 66,6 à 93,3 % des estomacs des mâles comme des femelles. Le néré est présent dans 51,35 % des estomacs des mâles et 45,8 % de ceux des femelles. La différence entre les sexes n'apparaît pas significative dans cette région ($X^2 = 0,94$; $p>0,05$; $ddl=1$)

4.2. Régime alimentaire du *Cricetomys emini* à Sèhouè

Compte tenu du fait que la distribution écologique de *Cricetomys emini* ne dépasse pas la latitude de Sèhouè, toutes les données collectées ici ne concernent que Sèhouè pour cette espèce.

4.2.1. Proportions volumétriques moyennes pendant la saison sèche

La composition du régime alimentaire de cette espèce, durant la saison sèche (tableau 1), indique qu'en saison sèche, la nourriture ingérée est constituée, dans la grande majorité, de noix de palme (amande en particulier) pour un tiers chez les mâles, et 40,4 % pour les femelles. Le fourrage (*Talinum triangulare*) intervient pour 13 % chez les mâles et 18,4 % chez les femelles.

La fraction animale du régime est constituée par des Myriapodes en particulier et des insectes. On relève également pour une moindre part la présence de Coléoptères. Les Orthoptères prennent une part négligeable dans la composition du régime alimentaire. Les mammifères ne sont observés que chez les femelles. Il faut enfin remarquer que la part attribuée aux éléments indéterminés du régime est particulièrement élevée.

4.2.2. Indice de présence pendant la saison sèche

Pour la saison sèche, la noix de palme (amande), *Talinum triangulare*, les Myriapodes et Coléoptères constituent l'essentiel du régime alimentaire de *Cricetomys emini*. Ces aliments ont en effet été relevés dans 80 à 100 % des estomacs (tableau 2). Un test de X^2 ne permet pas de conclure à l'inexistence d'une différence statistique significative entre mâles et femelles de *Cricetomys emini* ($X^2 = 0,68$; $p>0,05$).

4.2.3. Proportions volumétriques moyennes pendant la saison des pluies

La saison des pluies (tableau 1) est marquée par une forte représentation du maïs pour 39,5 % en moyenne dans les contenus stomachaux des mâles et 45,7 % dans ceux des femelles. La noix de palme prend une part importante dans le régime. Outre la partie pulpeuse qui est la mieux représentée dans les contenus stomachaux des mâles et des femelles, l'amande de palme participe dans une proportion assez élevée. Les insectes et les Myriapodes, bien que consommés par *Cricetomys emini*, semblent participer plus faiblement à la composition du régime alimentaire au cours de cette saison. *Talinum triangulare* est autant consommée par les mâles que par les femelles.

4.2.4. Indice de présence

On peut conclure qu'en saison des pluies, le maïs et la noix de palme sont les principaux composants (tableau 2) du régime alimentaire de *Cricetomys emini*. Ces aliments sont présents dans la presque totalité des estomacs analysés. On peut enfin remarquer que les insectes et les Myriapodes présents dans 36,4 à 64,6 % des estomacs, peuvent être considérés comme une nourriture complémentaire en saison des pluies. Une comparaison entre les indices de présences, montre que les résultats observés chez les mâles et les femelles ne diffèrent pas significativement, $X^2 = 1,53$; $p>0,05$; $ddl = 1$.

4.2.5. Description multivariée du régime alimentaire des cricétomes de Sèhouè

Afin de mieux préciser les différentes tendances alimentaires tant du point de vue spécifique que saisonnier, il a été réalisé une analyse en composantes principales sur les différents items relevés dans les contenus stomachaux. Les figures 2a et 2b, issue de cette analyse, reprennent respectivement le nuage des variables (catégories alimentaires) et le nuage des individus (les deux espèces de cricétomes). Les trois premiers facteurs issus de cette analyse rendent compte de 45,5 %

de la variabilité totale. Ici l'interprétation s'est limitée aux deux premiers facteurs (34,85 % de la variabilité).

La figure 2b du nuage des individus, montre une séparation assez marquée entre les individus regroupés par espèce et par saison. Ainsi, il apparaît clairement que :

- ✓ Les animaux appartenant à l'espèce *Cricetomys emini* sont regroupés dans la partie gauche du graphique et ceux provenant de l'espèce *Cricetomys gambianus*, se retrouvent dans la partie droite. On peut tout de même remarquer un débordement de certains *Cricetomys gambianus* sur l'espace occupé par *Cricetomys emini* dans le quadrant inférieur gauche.
- ✓ Dans la partie supérieure gauche du graphique, un nuage unique de *Cricetomys emini*, regroupe mâles et femelles.
- ✓ Dans la partie supérieure droite, on voit se préciser une ségrégation entre les mâles et les femelles de *Cricetomys gambianus*. On remarque cependant, la présence d'un individu de sexe opposé, dans le nuage des mâles comme des femelles.

La figure 2a de la distribution des catégories alimentaires, distingue deux groupes d'aliments. Elle met en évidence dans la partie supérieure du graphique les aliments les plus consommés en saison sèche constitués par une fraction animale composée d'arthropodes (Myriapodes, Coléoptères et Orthoptères) et de mammifères. La fraction végétale comporte des amandes de noix de palme, du *Talinum triangulare*, du *Panicum maximum*, de la papaye immature et du haricot de velours. On remarque enfin, dans cette partie du graphique, la position extrême des aliments indéterminés.

Dans la partie inférieure du graphique, les aliments sont essentiellement d'origine végétale et sont par ailleurs des produits de culture. Il s'agit de la tomate, du manioc, de l'arachide, de la pulpe de noix de palme et du maïs.

Ces différentes considérations permettent de tirer les conclusions qui suivent :

- ✓ Les mâles et les femelles de *Cricetomys emini* prélèvent en saison sèche, les mêmes items qui sont essentiellement constitués par des Myriapodes et des Coléoptères, des amandes de noix de palme et de *Talinum triangulare* (figure 2a). Beaucoup d'autres aliments représentés par les indéterminés participent à la composition du régime de cette espèce pour la saison considérée.
- ✓ Les mâles de *Cricetomys gambianus*, semblent en saison sèche affectionner les petits mammifères, les Orthoptères et la papaye immature, tandis que les femelles sont beaucoup plus attirés par le haricot de velours et le manioc, ce dernier semble représenter à la fois un aliment de saison sèche et de saison des pluies (figure 2a). *Panicum maximum* est consommé par tous les individus, et ne semble pas, de ce fait, représenter un aliment discriminant les deux sexes.
- ✓ Il semble qu'en saison pluvieuse, *Cricetomys emini* soit dépendant des noix de palme (pulpe) et du maïs qui constituent l'essentiel de son régime (quadrant inférieur gauche). *Cricetomys gambianus* par contre prélève de la tomate, de l'arachide, du manioc (quadrant inférieur droit), mais aussi du maïs et des noix de palme (pulpe). Une zone de recouvrement apparaît donc au niveau du nuage des individus *Cricetomys emini* et *Cricetomys gambianus* en saison pluvieuse, illustrant de manière nette un chevauchement de la niche alimentaire des deux espèces.

4.2.6. Les contenus du terrier comme indicateurs du régime alimentaire

La fouille des terriers permet de découvrir les restes de repas et par ce biais, d'établir un répertoire qualitatif des différents aliments consommés par les animaux. Les résultats sont consignés par espèce et non par sexe, et concernent toutes les saisons à la fois. Il était difficile de préciser la période au cours de laquelle la nourriture a été entreposée, vu que les cricétomes amassent régulièrement de la nourriture dans les terriers, en vue d'une utilisation ultérieure. En examinant le tableau 3 reprenant les différents items recensés (40 au total) dans les terriers ainsi que leurs proportions respectives par rapport à l'ensemble, on peut conclure à une certaine diversité du régime alimentaire des cricétomes. Il faut également reconnaître que *Cricetomys gambianus* dispose d'un spectre alimentaire plus large composé pour la région de Sèhoué de 33 catégories d'aliments différents et, pour la région d'Atchérigbé de 19 aliments. Chez *Cricetomys emini*, 17 catégories alimentaires ont pu être recensées. Cette liste n'a pas la prétention d'être exhaustive. D'autre part, les diverses espèces consommées n'ont pas toutes la même importance dans le régime alimentaire. Les deux espèces de cricétomes apprécient les fruits des oléagineux notamment ceux du palmier à huile qui représentent de loin l'aliment le plus stocké (49 % chez *Cricetomys gambianus* et 58 % chez

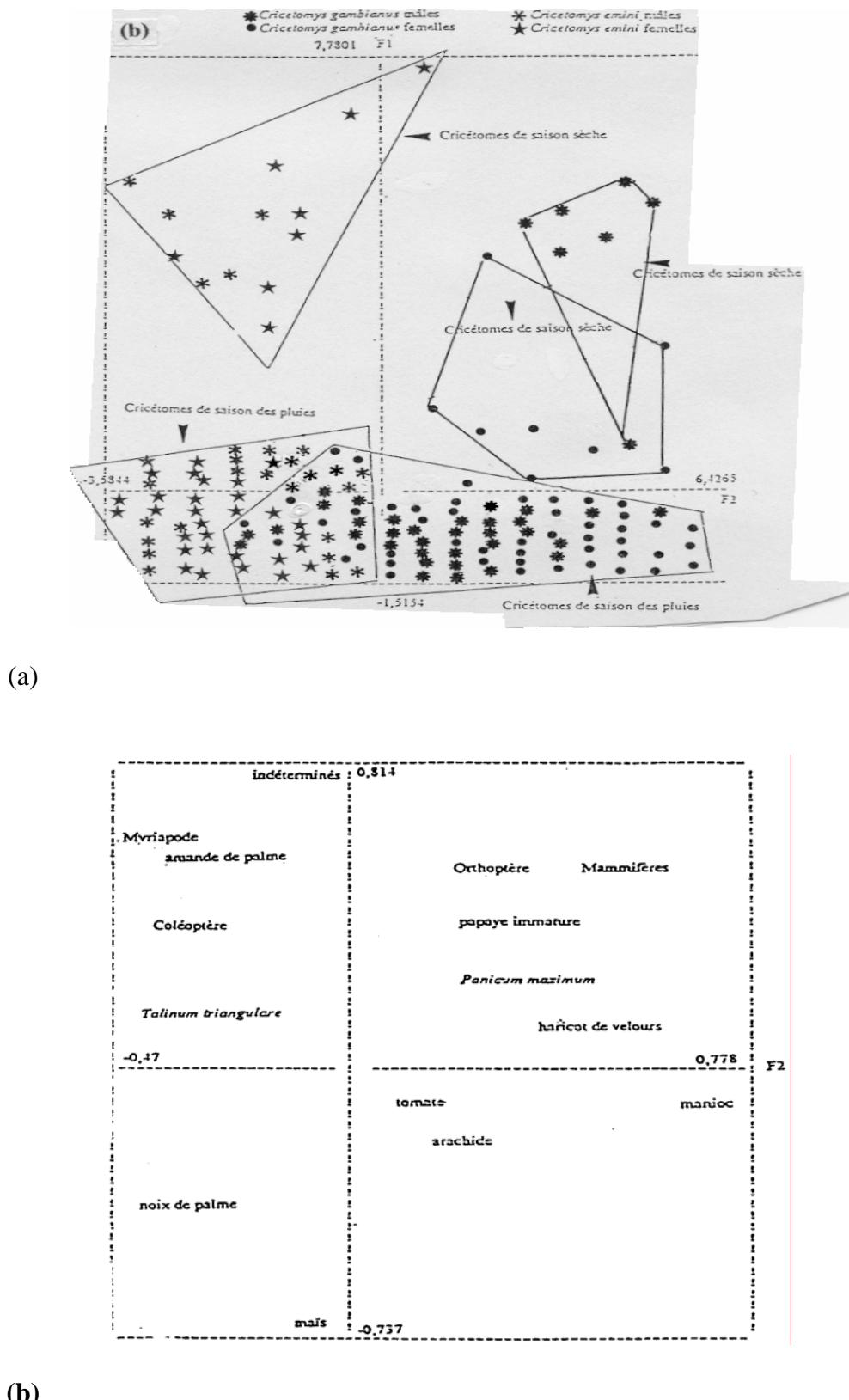


Figure 2 : Diagramme des axes 1 et 2 de l'ACP. Analyse effectuée sur les contenus stomachaux des cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) capturés dans la région de Sèhoué (a = nuage des variables ; b = nuage des individus)

Cricetomys emini), dans les localités où ce végétal est présent. Dans la région d'Atchérigbé par exemple où le palmier huile est rare ou absent par endroits, les noix de palme sont remplacées par les fruits de *Vitellaria paradoxa*, plante oléagineuse également.

Lorsqu'on compare la composition des contenus des terriers de *Cricetomys gambianus* à ceux occupés par *Cricetomys emini*, on relève des similitudes et des différences. Les fruits prennent en effet, une part importante et constituent un peu plus de la moitié dans les stocks alimentaires des deux espèces. Ils représentent 54,5 % des éléments stockés chez *Cricetomys gambianus* et 53 % chez *Cricetomys emini*.

Tableau 3 : Proportion relative moyenne des restes de nourritures et provisions stockées dans les terriers des cricétomes

N°	Régions	SEHOUE				ATCHERIGBE	
		Aliments	C. gambianus	n=41	C. emini	n=41	C. gambianus
1	Noix d' <i>Elaeis guineensis</i>	49*	84	58*	18	2*	11
2	Graine de <i>Annona senegalensis</i>	8,5*	61	12*	36	-	-
3	<i>Arachis hypogaea</i>	2**	18	-	-	12**	29
4	<i>Manihot esculenta</i>	6**	29	-	-	15**	37
5	<i>Zea mays</i>	8**	42	6**	23	3**	9
6	Graine de <i>Cnecitis ferruginea</i>	1*	11	0,5*	11	-	-
7	Noyau de <i>Mangifera indica</i>	1*	14	-	-	4*	18
8	Os	0,75	39	0,5	8	1	12
9	Graine d' <i>Anacardium occidentale</i>	0,5*	6	-	-	8*	15
10	Graine de <i>Vitellaria paradoxa</i>	-	-	-	-	12*	44
11	Racine de <i>Bombax sp.</i>	0,5	14	0,5	6	-	-
12	Racine d' <i>Elaeis guineensis</i>	1	18	2	13	-	-
13	<i>Ipomea batatas</i>	2**	12	-	-	2**	7
14	Graine de <i>Thevetia guineensis</i>	0,5*	12	-	-	-	-
15	Graine de <i>Thevetia nereifolia</i>	0,2*	15	-	-	-	-
16	Graine de <i>Carica papaya</i>	1,5*	27				
17	Graine de <i>Prosopis africana</i>	-	-	-	-	9*	15
18	Graine d' <i>Agelaea obliqua</i>	0,4*	8	0,5*	9	-	-
19	Graine de <i>Parkia africana</i>	-	-	-	-	7*	19
20	Graine de <i>Irvingia gabonensis</i>	0,2*	31	0,5*	16	-	-
21	Graine de <i>Vigna unguiculata</i>	2**	8	-	-	2**	6
22	Graine de <i>Byrsocarpus coccineus</i>	0,5*	8	1,5*	12	-	-
23	<i>Dioscorea sp.</i>	-	-	-	-	13**	39
24	Coquille de <i>Limicoloria sp.</i>	0,2	6	-	-	-	-
25	Graine de <i>Mucuna sp.</i>	3	47	-	-	-	-
26	Graine de <i>Canavalia sp.</i>	0,6*	5	-	-	-	-
27	Tubercule de <i>Trianthema pentandra</i>	0,4	3	1	16	-	-
28	Feuille de <i>Talinum triangulare</i>	2,5	72	5	39	2	16
29	Feuille de <i>Tridax procumbens</i>	1	37	-	-	-	-
30	Article de myriapode	-	-	3	27	-	-
31	Mandibule de coléoptère	1	28	2	19	1,5	14
32	Tegmina d'orthoptères	0,5	14	0,5	9	0,5	6
33	Inflorescence d' <i>Elaeis guineensis</i>	0,5	36	-	-	-	-
34	Graine de <i>Citrus sp.</i>	0,2*	3	-	-	-	-
35	Racine d' <i>Andropogon gayanus</i>	-	-	-	-	1	13
36	Graine de <i>Dialium guineense</i>	1	7	1*	8	2	9
37	Graine de <i>vitex doniana</i>	-	-	-	-	3	24
38	Graine de <i>Spondia mobin</i>	1*	9	3*	12	-	-
39	Graine de <i>Musaenda insertiana</i>	1*	11	2,5*	8	-	-
40	Graine de <i>Cola cordifolia</i>	1,5*	14	-	-	-	-

* = fruits

** = produits de culture

Tout en admettant la ressemblance entre les deux espèces en ce qui concerne leur affinité pour les fruits, il faut tout de même reconnaître la présence chez *Cricetomys gambianus*, d'un nombre plus important de fruits provenant d'espèces plantées. Hormis les fruits du palmier à huile, stockés à la fois par les deux espèces, ceux rencontrés chez *Cricetomys gambianus* proviennent d'arbres plantés comme *Mangifera indica*, *Carica papaya*, *Anacardium occidentale*, *Thevetia guineensis*, *Thevetia nereifolia* et *Citrus sp.*

D'autre part, quelle que soit la région, les aliments provenant des cultures vivrières, sont retrouvés en majorité chez *Cricetomys gambianus*.

Les racines, les feuilles et la nourriture animale reviennent chez les deux espèces de cricétomes, mais on note chez *Cricetomys emini* l'absence des coquilles d'escargots.

La gamme des produits présents dans les terriers de *Cricetomys gambianus* provenant de la région d'Atchérigbé, diffère de celle rencontrée à Sèhoué. Cette différence dénote du caractère opportuniste de l'espèce.

4.3. Diversité et recouvrement du régime alimentaire des deux espèces

Les précédents résultats soulignent clairement l'existence de variations dans la composition du régime alimentaire des populations de cricétomes, entre les deux espèces d'une part, et d'une saison à l'autre d'autre part. La méconnaissance spécifique de tous les items alimentaires ne peut fournir une quantification rigoureuse de la diversité et du recouvrement alimentaire. Néanmoins, le calcul des indices de diversité de Shannon, déterminés sur la base des aliments identifiés, permet de parvenir aux observations suivantes résumés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Calcul, par espèce et par saison, des indices de diversité de Shannon

Espèces de cricétomes	Régions					
	Sèhoué			Atchérigbé		
	Saison sèche		Saison des pluies		Saison sèche	
	M	F	M	F	M	F
<i>C. gambianus</i>	2,85	2,64	2,15	1,83	2,33	2,14
<i>C. emini</i>	0,53	2,3	2,02	1,91	-	-

De l'analyse des résultats du tableau 4, il ressort que :

- ✓ Le régime alimentaire de *Cricetomys gambianus* apparaît nettement plus diversifié en saison sèche, avec une chute marquée de la diversité en saison des pluies.
- ✓ Les résultats semblent indiquer chez *Cricetomys emini*, une diversification similaire du régime alimentaire, d'une saison à l'autre. Mais en raison de la grande proportion dans le régime de saison sèche, d'aliments difficilement identifiables, tel qu'il a été signalé précédemment (tableau 1), ce résultat doit être nuancé, à cause du biais inévitablement introduit dans les calculs. L'indice de diversité de 0,53 observé chez le mâle de cette espèce en saison sèche en est une illustration.
- ✓ Pendant la saison sèche, le régime alimentaire de *Cricetomys gambianus* est beaucoup plus diversifié que celui de *Cricetomys emini*. En saison pluvieuse, les deux espèces affichent des indices de diversification assez semblables.
- ✓ Dans les régions d'Atchérigbé, *Cricetomys gambianus* présente en saison sèche un indice de diversité beaucoup plus faible que celui calculé pour la région de Sèhoué. On peut attribuer ce résultat à une séparation entre les deux régions au niveau des disponibilités alimentaires.

L'étude de la largeur de la niche (LN) alimentaire, chez les deux espèces en saison des pluies, laisse apparaître des valeurs de $LN = 0,371$ pour *Cricetomys gambianus* et de $0,47$ pour *Cricetomys emini*. La valeur la plus faible chez *Cricetomys gambianus* de la largeur de la niche alimentaire, montre, contrairement à *Cricetomys emini*, que certains aliments tendent à dominer la presque totalité du régime alimentaire de cette espèce. Le régime alimentaire de *Cricetomys emini* semble donc plus diversifié que celui de *Cricetomys gambianus*, qui reste plus dépendante des produits de culture au cours de cette saison.

5. DISCUSSION

5.1. Point de la méthode

Les résultats laissent apparaître une part importante de catégories alimentaires non identifiables. Cette difficulté à répertorier tous les aliments consommés pourrait découler de plusieurs raisons. Il semble en effet que dans le cas des fruits charnus ou de grosses graines, les animaux peuvent parfois n'ingérer que des tissus de réserve ou de la pulpe. Les fragments de racines moins spécifiques ne sont pas reconnaissables. En ce qui concerne les proies animales, les insectes en particulier, les cricétomes peuvent ne consommer que des tissus internes, laissant sur place les élytres, la tegmina, les pattes, les mandibules, les sclérites et tergites thoraciques et abdominaux, qui sont plus caractéristiques de l'espèce. D'autre part, la collection de référence élaborée est très limitative et ne permet pas de couvrir tout le spectre alimentaire.

L'élaboration du répertoire alimentaire des cricétomes par l'étude du contenu des terriers semble assez intéressante, car elle permet de compléter les informations recueillies à partir du contenu stomacal. Mais elle pèche par le fait que les échantillons couvrent des périodes difficiles à préciser.

5.2. Composantes principales du régime alimentaire des cricétomes

Les résultats obtenus tendent à montrer que les cricétomes ont un régime alimentaire assez varié, se nourrissant d'un grand nombre d'espèces végétales et animales. Des études menées dans les milieux divers (Holisova, 1976 ; Watt, 1977 ; Genest-Villard, 1980 ; Hubert *et al.*, 1981), montrent qu'un grand nombre d'espèces de rongeur sont souvent polyphages. Les résultats obtenus sur les deux espèces de cricétomes confirment ces constats et s'accordent avec les conclusions de Pirlot (1957), Morris (1963), Rahm et Christiaensen (1963), Kingdon (1974), Ajayi (1977) et Malékani (1987) qui, à l'issue des contenus des terriers, de *Cricetomys gambianus* en particulier, considèrent les cricétomes comme des omnivores complets. Les aliments les plus recherchés par les deux espèces sont surtout la noix de palme, le maïs, le manioc et *Talinum triangulare*. La noix de palme constituent l'aliment de premier plan tant du point de vue quantitatif que qualitatif. Sa richesse en acides gras (oléique et palmitique dans le péricarde, laurique, myristique et oléique dans l'endosperme), en protéines et en azote libre, Oyenuga (1968), lui confère des qualités nutritives exceptionnelles qui expliquent cette préférence alimentaire. Dans les régions où le palmier à huile est absent, le karité constitue une espèce de remplacement, laissant supposer que les oléagineux représentent l'aliment de choix des cricétomes.

En raison de la part occupée par la nourriture animale dans leur régime alimentaire, les deux espèces de cricétomes pourraient être considérées comme des prédateurs à action sélective, vis-à-vis de l'entomofaune. *Cricetomys emini*, bien que consommant l'ensemble des arthropodes recensés, mange préférentiellement les Myriapodes. Cette part animale est peu importante ou irrégulière chez *Cricetomys gambianus*, qui se distingue par une plus grande consommation d'Orthoptères et par une prédation plus orientée vers les vertébrés. Remarquons cependant que la proportion des vertébrés mammifères dans le régime de *Cricetomys gambianus* peut être surévaluée. En effet, de nombreux mammifères lors du toilettage peuvent régulièrement ingérer leurs propres poils. Cette consommation des vertébrés peut également être le fait d'un cannibalisme comme signalé par Codjia et Heymans (1990) qui ont observé ce phénomène chez les animaux élevés en captivité. La consommation de racines est observée par très peu d'auteurs dont Morris (1963), qui en a relevé parmi les contenus du terrier. En dehors du fait que les racines aient été répertoriées parmi les restes de nourriture des cricétomes, donc probablement consommées par ces derniers, on pourrait envisager qu'elles interviennent également dans le contrôle de la croissance des incisives. En effet, comme chez tous les rongeurs, les incisives ont une croissance continue chez les cricétomes, ce qui impose aux animaux de consommer des aliments durs pour s'user les dents.

De façon générale, les régimes des deux espèces sont proches. Mais ils se distinguent d'une part dans le détail, d'autre part dans les tendances générales, plus herbivores de *Cricetomys gambianus* et plus insectivores de *Cricetomys emini*.

5.3. Variabilité du régime

La tactique alimentaire de *Cricetomys gambianus* apparaît largement opportuniste. En témoignent notamment le large spectre taxinomique des aliments ingérés et la variation saisonnière importante de la composition du régime. Cette affirmation semble se vérifier à travers la différence marquée entre les aliments consommés par cette espèce, lorsque l'on passe d'une population à une autre, ou d'une région à une autre. Les plus belles preuves résident dans les listes des aliments consommés, établies par Morris (1963) au Malawi, Rahm et Christianensen (1963) et Malekani (1987) au Zaïre et Ajayi (1977) au Nigeria, qui bien que laissant apparaître des similitude avec les présents résultats sont plus caractéristiques des régions prospectées par ces auteurs. Mais l'analyse des résultats obtenus, mettant en évidence un certain choix de proies, contribue à moduler l'opportunisme alimentaire caractéristique de l'espèce. La variation saisonnière du régime alimentaire des deux espèces de cricétomes montrent que le régime alimentaire chez ces rongeurs est plus varié en saison sèche qu'en saison pluvieuse. Cette fluctuation du régime alimentaire semble en liaison avec la phénologie végétale. Globalement, nous remarquons que le régime des deux espèces en saison pluvieuse semble fondamentalement basé sur les espèces cultivées et probablement sur la recherche de fruits. En cette période, les graines prennent une place importante dans le régime comme c'est le cas chez les Muridés africains (Hubert *et al.*, 1981). Il semble que, quelle que soit la saison, *Cricetomys emini* reste plus ou moins constant dans la consommation de nourriture animale, tout au moins pour les Myriapodes. Les arthropodes représentent donc pour cette espèce un apport régulier de protéines tout au long de l'année. Paradoxalement les deux espèces de cricétomes consomment moins d'insectes durant la saison des pluies, c'est-à-dire au moment où ils sont plus abondants. On remarque aussi une variabilité saisonnière de l'alimentation liée à la consommation différentielle de la noix de palme. La pulpe, beaucoup plus riche en lipides, est plutôt consommée en saison des pluies alors que les noix laissées en stock, sont utilisées en saison sèche, en vue de la consommation de l'amande extraite le moment venu avec une dextérité extraordinaire. Les cricétomes semblent donc adopter une stratégie de mise en stock face à la dualité qualité/quantité. L'amande de noix de palme ayant un contenu protéique plus élevé (Oyenuga, 1968), il semble que cette consommation différentielle soit guidée par le fait, qu'en saison des pluies, où la biomasse végétale est importante et que la disponibilité énergique est excédentaire, l'animal est dans son choix alimentaire, beaucoup plus guidé par un instinct de mise en réserve des aliments de bonne qualité, afin de faire face aux difficultés liées à la couverture des besoins énergétiques à un moment où les disponibilités sont déficitaires, c'est-à-dire en saison sèche. Les arthropodes, ainsi que les amandes riches en protéines jouent de ce fait un rôle de soudure de très bonne qualité en période de disette.

Dans tous les cas, Les résultats tendent à montrer que les protéines sont les plus recherchées en saison sèche. Sans disposer de données relatives au mode de prélèvement de *Talinum triangulare*, espèce végétale la plus consommée en saison sèche, il semble que les parties les plus riches en matière sèche, soient mangées préférentiellement par les cricétomes. Cette perception des faits corrobore avec les résultats de Codjia (1985), qui dans ses travaux sur les animaux élevés en captivité, a établi un code de consommation des différentes parties de *Talinum triangulare* où les graines et les inflorescences sont consommées avant toute autre partie.

5.4. Différence de régime alimentaire selon le sexe

Les résultats indiquent que les mâles et les femelles de *Cricetomys emini* prélèvent en toutes saisons les mêmes ressources trophiques. Par contre chez *Cricetomys gambianus*, il a été relevé que les individus des deux sexes ne s'intéressent pas aux mêmes espèces en saison sèche.

6. CONCLUSION

Au total, le régime alimentaire des cricétomes est très varié et lié au rythme des deux saisons du Bénin. En saison sèche, les deux espèces ont des régimes alimentaires assez différents. En saison des pluies, on observe une interférence entre les aliments consommés. Il s'agit particulièrement des noix de palme et du maïs. Mais ce chevauchement de la niche alimentaire n'induit pas une interaction compétitive entre les deux espèces.

Quoique très limité en raison du nombre des collections qui ont servi à la réalisation de l'étude, la connaissance du régime alimentaire des cricétomes est une donnée fondamentale de la biologie de ces rongeurs sans laquelle toutes activités de conservation et d'élevage serait vain.

BIBLIOGRAPHIE

- Agbessi F. A. N. 1984. Etude de quelques problèmes alimentaires et sanitaires de l'aulacode : *Thryonomys swinderianus* (Temminck, 1827) en captivité. Mémoire DETS. CPU/UNB. 119 p.
- Adoun C. 1988. Aperçu sur la biologie de l'aulacode. *Nature et faune*, 4(4) : 17-21.
- Ajayi S. S. 1977. Field observations on the African giant rat *Cricetomys gambianus* Waterhouse in southern Nigeria. *E. Afr. Wild. J.*, 15: 191-198.
- Bahini V. 1991. Etude du genre *Thryonomys*, Rongeurs *Thryonomyidae*. Données corporelles et crâniennes. Mémoires DETS, CPU/UNB, Cotonou, 107 P.
- Bewa M. P. R. 1992. Critères d'implantation des terriers chez les cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*). Mémoire de DETS, CPU/UNB, Cotonou, 93 p.
- Castiglia R., Chrysostome C., Civitelli M. V., Codjia J. C. and Capanna E. 1994. Citogenetica di Arvicanthis nioliticus (Rodentia, Muridae). 1° Congresso Italiano di Teriologia.
- Civitelli M. V., Castiglia R., Codjia J. C. and Capanna E. 1994. Cytogenetics of the genus Arvicanthis (Rodentia, Muridae). 1 Arvicanthis nioliticus from Repopblic of Benin (West Africa). *Z. Säugetierkunde*, 60: 215-225.
- Civitelli M. V., Codjia J. T. C. and Capanna E. 1995. The chromosome of Rodents of the Republic of Benin (West Africa): 2 *Scriuridae* and *Thryonomidae*. *Rend. Fis. Acc. Lincei*.
- Codjia J. T. C. 1985. Utilisation du gibier et son impact socio-économique en zone rurale à travers une étude comparative de l'écoéthologie des rats de Gambie (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*), du rat palmiste (*Xerus erythropus*) et de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) en captivité étroite. Mém. Ing. Agr., FAS., Univ. Cotonou, 197 p.
- Codjia J. T. C. et Heymans J. C. 1990. Note d'informations sur l'élevage expérimental des cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*). Description de quelques comportements. *Nature et Faune*, 6(1) : 35-44.
- Codjia J. T. C., Heymans J. C. et Adjallala A. F. 1990. Description du comportement de coprophagie chez les cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*), Rongeurs africains. *Cah. Ethol. Appl.*, 10(2): 143-150.
- Codjia J. T. C., Chrysostome CH., Civitelli M. V. et Capanna E. 1994. Les chromosomes des Rongeurs du Bénin (Afrique de l'Ouest) : 1. *Cricetidae*. *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 9(5) : 277-287.
- Genest-villard H. 1980. Régime alimentaire des rongeurs myomorphes de forêt équatoriale (région de M'Baiki, République centrafricaine). *Mammalia*, 44 :423-4884.
- Heymans J. C. et Codjia J. T. C. 1987. Sur l'actogramme en captivité de quatre rongeurs africains : le rat de Gambie (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*), le rat palmiste (*Xerus erythropus*) et l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*). *Cah. Ethol. Appl.*, 7(3): 247-262.
- Holisova V. 1976. The food eaten by the water vole (*Arvicola terrestris*) in garden. *Zool. Listy*, 25:209-216.
- Holzer R., Mensah G. A. et Baptist R. 1986. Aspects pratiques en élevage d'aulacodes (*Thryonomys swinderianus*) III. Comportement de coprophagie. *Rev. Elev. et Méd. Vét. Des pays tropicaux*, 39(2) : 247-252.
- Hubert B., Gillon D. et Adam F. 1981. Cycle annuel du régime alimentaire des trois principales espèces de rongeurs (Rodentia, Gerbillidae et Muridae) de Bandia (Sénégal) *Mammalia*, 45 : 1-20.
- IRHO 1964. Plan palmier à huile. Cotonou, Bénin, Document, 330-385.
- Kingdom J. 1974. East African mammals. An atlas of evolution in Africa. VII, part B (Hares and Rodents). Academic Press, London, New York, 546-554.
- Malekani M. 1987. Techniques de capture et observations écoéthologie sur le rat de Gambie, *Cricetomys gambianus*, dans la forêt équatoriale du Zaïre. *Tropicultura*, 5(4), 160-164.
- Mensah G. A. et R. Baptist. 1986. Aspect pratiques en élevage d'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) ; *Rev. d'Elevage et de Méd. Vét. des pays tropicaux*, 39(2) : 239-242.
- Morris B. 1963. Notes on the giant rat (*Cricetomys gambianus*) in Nyasaland. *African Wildlife*, 17(2):103-107.
- Okambawa W. G. 1991. Ecologie des cricétomes: *Cricetomys gambianus* Waterhouse 1840. Mémoire DETS, CPU/UNB, Cotonou, 97 p.
- Oyenuga V. A. O. 1968. Nigeria's food and feeding stuffs. University of Ibadan Press, Ibadan, Nigeria. 198p.
- Pirlot P. L. 1957. Rongeurs nuisibles aux cultures des environs du lac Kivu (Congo belge, *bull. Agri. Du Congo belge*, 48(3) : 703-730.
- Rahm V. et Christianensen A. R. 1963. Les mammifères de la région occidentale du lac Kivu. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.*, Ser.8, *Science Zool.*, 118 :78-79.
- Ronveaux F. 1991. Caractérisation de l'habitat et du terrier des cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) au Bénin. Mém. Lic. Zool., Fac. Sci. Université de Liège, 72 p.
- Watts C. H. S. 1977. The food eaten by some Australian rodents (Muridae). *Austr. Wildl. Res.*, 4:151-157.

THEME I.8

Détermination des rongeurs

M. R. M. Ékué, G. A. Mensah et W. Bergmans

Résumé

Les rongeurs forment l'ordre le plus diversifié de la classe des mammifères (plus de 1800 espèces actuellement décrites). C'est un ordre très complexe dont la systématique est encore largement débattue. L'illustration parfaite vient du fait que chez les Muridés par exemple, la taille d'un individu peut varier entre 5 et 50 cm. La détermination des rongeurs qui impliquent leurs classifications en famille, genre et espèce fait appel à des caractères chromosomiques, anatomiques et morphologiques (biométriques ou non) parfois difficiles à déterminer. Mais généralement les premières identifications se font à partir de clefs de détermination se rapportant à des caractères anatomiques et morphologiques facilement observables mais ne s'appliquent qu'aux spécimens adultes. Les caractères utilisés dans ce cas sont soit des mensurations corporelles ou des aspects comme la forme et la coloration de divers organes externes. Il est rare qu'une seule caractéristique isolée permette d'identifier un rongeur. Il faut faire le plus souvent appel à une combinaison de caractères.

Mots clés : Rongeurs, détermination, caractères chromosomiques, caractères anatomiques et morphologiques.

1. INTRODUCTION

Les rongeurs sont des mammifères caractérisés par la possession de deux paires d'incisives (haut et bas) à croissance continue relativement fortes, longues, courbées et par paire l'une près de l'autre ; l'absence des canines et des prémolaires remplacées par un long diastème (longue distance entre les incisives et les dents molariformes).

L'ordre des rongeurs est le plus diversifié de la classe des mammifères (plus de 1800 espèces actuellement décrites). L'illustration parfaite vient du fait que chez les Muridés par exemple, la taille d'un individu peut varier entre 5 et 50 cm. Un *Micromys* pèse en moyenne 4 g tandis qu'un Hydrochoeridae comme *Hydrochoerus* peut peser jusqu'à 50 kg (Codjia, 1996). C'est un ordre très complexe dont la systématique est encore largement débattue.

L'identification d'un ordre aussi important requiert donc une bonne connaissance des critères et des caractéristiques utilisées mais aussi et surtout des modalités de leur détermination. En général, on tient compte des paramètres chromosomiques, anatomiques, morphologiques et biométriques.

2. CARACTERES UTILISES DANS LA DETERMINATION DES RONGEURS

Deux grands groupes de caractères sont concernés. Il s'agit des caractéristiques chromosomiques et des caractéristiques anatomiques et morphologiques.

2.1. Caractères chromosomiques

L'étude du caryotype chez les rongeurs est un élément important pour l'attribution taxonomique et l'interprétation systématique des taxa. Elle permet de lever toute équivoque sur la reconnaissance des espèces.

Les éléments pris en compte dans la caractérisation cytogénétique sont :

- ✓ le nombre diploïde de chromosomes,
- ✓ la morphologie des chromosomes (autosomes + chromosomes sexuels).

Les différences observées entre les nombres diploïdes et la forme des chromosomes sexuels donnent la meilleure identification des espèces et la définition des limites interspécifiques. Mais il convient de signaler que ses études ne peuvent pas se faire directement sur le terrain mais requiert des prélèvements de tissus et différentes méthodes de préparation chromosomiques et d'observations exigeant même le recours à la microscopie électronique. Le tableau 1 présente le nombre diploïde de chromosomes de quelques rongeurs capturés dans diverses localités du Bénin.

Tableau 1 : Caryotype de quelques espèces de rongeurs du Bénin

Espèce	Localité	Nombre diploïde de chromosomes
<i>Thryonomys swinderianus</i>	Atchérigbé	44
<i>Cricetomys gambianus</i>	Toui	82
<i>Cricetomys emini</i>	Ouègbo	80
<i>Tatera kempii</i>	Toffo	48
<i>Mastomys natalensis</i>	Atchérigbé	32
<i>Mastomys erythroleucus</i>	Atchérigbé	38
<i>Arvicanthis niloticus</i>	Tanougou	62
<i>Rattus rattus</i>	Calavi	38
<i>Lemniscomys striatus</i>	Lokossa	44
<i>Dasymys rufulus</i>	Setto	36
<i>Praomys tullbergi</i>	Dassa	34
<i>Funisciurus erythrus</i>	Lokossa	38

SOURCE: Codjia (1999)

2.2. Caractères anatomiques et morphologiques

La détermination des rongeurs à partir des caractéristiques anatomiques et morphologiques se base uniquement sur des spécimens adultes. Les caractères considérés sont soit des mensurations ou des aspects comme la forme et la coloration de divers organes externes. Les valeurs pondérales sont prises au moyen de balance de précision tandis que les mesures linéaires se font avec un pied à coulisse.

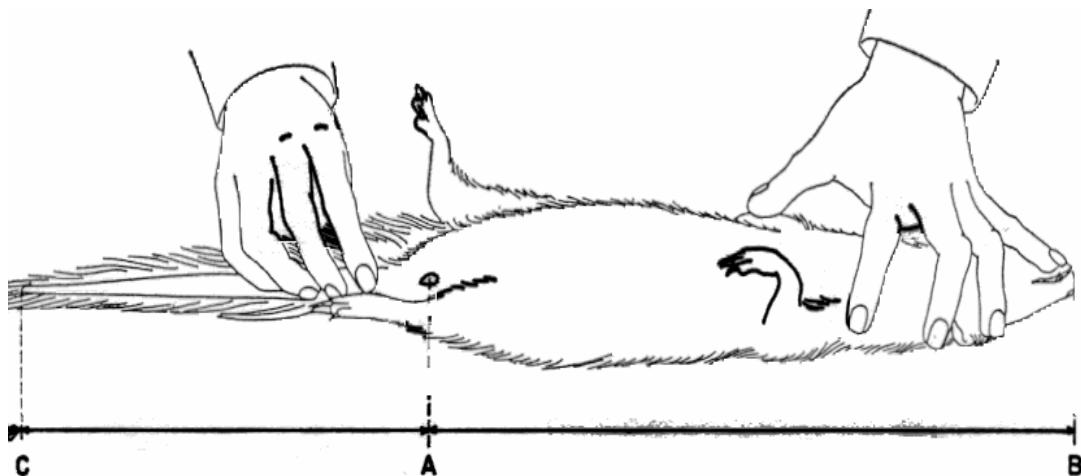
2.3. Caractères biométriques

2.3.1. Mensurations corporelles

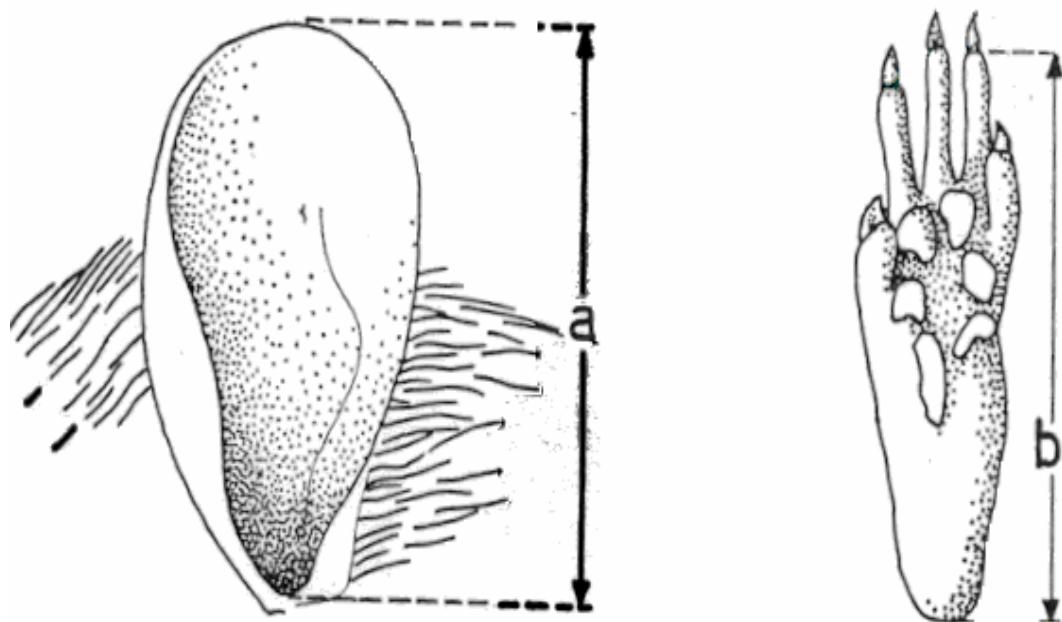
Les mensurations corporelles prises pour l'identification des rongeurs sont :

- ✓ Le poids du corps (PDS)
- ✓ La longueur de l'ensemble Tête et Corps (TC) prise du museau à l'orifice anal
- ✓ La Longueur de la Queue (LQ) prise de l'orifice anal à la dernière vertèbre caudale
- ✓ La Longueur de l'Oreille gauche (LO) prise de la base de la brèche de l'oreille à la marge la plus éloignée du pavillon
- ✓ La Longueur de la Patte Postérieure Gauche (LPG) prise du talon à la pointe des griffes des doigts les plus longs.

La figure 1 tirée de Rosevaer (1969) illustre la prise de ses mensurations corporelles.



Longueur tête + corps (AB) et longueur de la queue (AC)



Longueur de l'oreille (a) et longueur de la patte postérieure (b)

Figure 1: Mesures linéaires à prendre sur la tête, le corps, l'oreille et la patte postérieure d'un rongeur à identifier

Source : Rosevear (1969)

2.3.2. Mensurations crâniennes

Ses mesures concernent le crâne et la mandibule et sont toutes prise du côté gauche pour éviter les problèmes dus à l'asymétrie directionnelle.

2.3.2.1. Méthode d'obtention des crânes

Le prélèvement et la préparation des crânes avant la prise des mensurations se font suivant la méthode suivante décrite par Codjia (1996) :

- ✓ Couper le cou de l'animal et enlever la peau de la tête,
- ✓ Faire bouillir la tête pendant 15 minutes environ,
- ✓ Enlever le plus possible la chair et les ligaments avec un couteau,
- ✓ Retirer langue et cervelle à l'aide d'un crochet introduit dans le trou occipital,
- ✓ Sécher le crâne au soleil,
- ✓ Dégraisser le crâne à l'acétone et à la benzine,
- ✓ Enlever le reste de la chair,
- ✓ Blanchir à l'eau de javel.

2.3.2.2. Mesures prises sur le crâne et la mandibule

Plusieurs dimensions peuvent être mesurées au niveau du crâne. A titre illustratif Codjia (1996) a considéré 43 paramètres différents chez *Thryonomys swinderianus* (Figure 2).

Nous avons au niveau du crâne :

- ✓ Longueur des os nasaux (1)
- ✓ Largeur des os nasaux (2)
- ✓ Hauteur des os nasaux (3)

- ✓ Largeur rostrale (4)
- ✓ Rétrécissement inter-orbital (5)
- ✓ Longueur du frontal (6)
- ✓ Largeur du frontal (7)
- ✓ Longueur du pariétal (8)
- ✓ Largeur du pariétal (9)
- ✓ Longueur du supraoccipital (10)
- ✓ Longueur du condylobasale (condyle, prosthion) (11)
- ✓ Longueur du basion-henselion (12)
- ✓ Longueur de la boîte crânienne (condyle, première molaire) (13)
- ✓ Largeur de la boîte crânienne (mesurée à partir de la choane) (14)
- ✓ Hauteur de la boîte crânienne (mesurée à partir de la choane) (15)
- ✓ Largeur bizygomatique (16)
- ✓ Longueur de l'arche zygomatique (17)
- ✓ Longueur de la bulle tympanique (18)
- ✓ Largeur de la bulle tympanique (19)
- ✓ Largeur du foramen magnum (20)
- ✓ Hauteur du foramen magnum (21)
- ✓ Longueur du foramen incisivum (22)
- ✓ Largeur du foramen incisivum (23)
- ✓ Largeur de la choane (24)
- ✓ Longueur du diastème supérieur (25)
- ✓ Longueur de l'os palatin (26)
- ✓ Longueur du palais (choane, henselion) (27)
- ✓ Longueur du palais (28)
- ✓ Volume du crâne
- ✓ Longueur de la rangée molaire supérieure (alvéoles) (29)
- ✓ Largeur extérieure des rangées molaires supérieures (alvéoles) (30)
- ✓ Longueur molaire de la première supérieure (31)
- ✓ Largeur de la première molaire supérieure (32)
- ✓ Profondeur de l'incisive supérieure (33)
- ✓ Largeur de l'incisive supérieure (34)

Au niveau des mandibules :

- ✓ Longueur de la rangée molaire inférieure (35)
- ✓ Longueur de la première molaire inférieure (36)
- ✓ Largeur de la première molaire inférieure (37)
- ✓ Longueur du diastème inférieur (38)
- ✓ Longueur première molaire inférieure-processus coronoïde (39)
- ✓ Longueur première molaire inférieure-processus condylaire (40)
- ✓ Longueur première molaire inférieure-processus angulaire (41)
- ✓ Longueur processus coronoïde, processus angulaire (42)
- ✓ Longueur processus condylaire, processus angulaire (43)

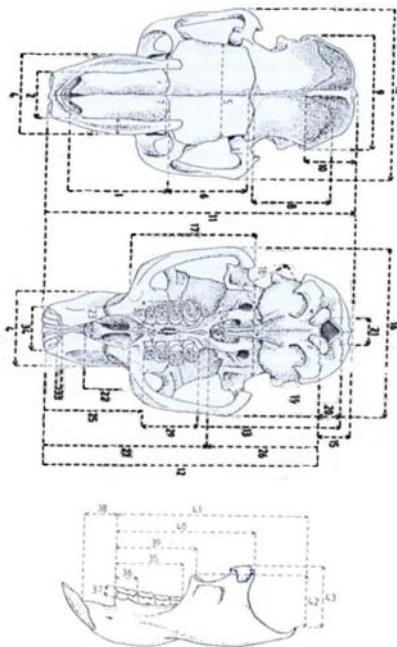


Figure 2: Façon de prendre les dimensions crâniennes chez l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*)

Source : Codjia (1996)

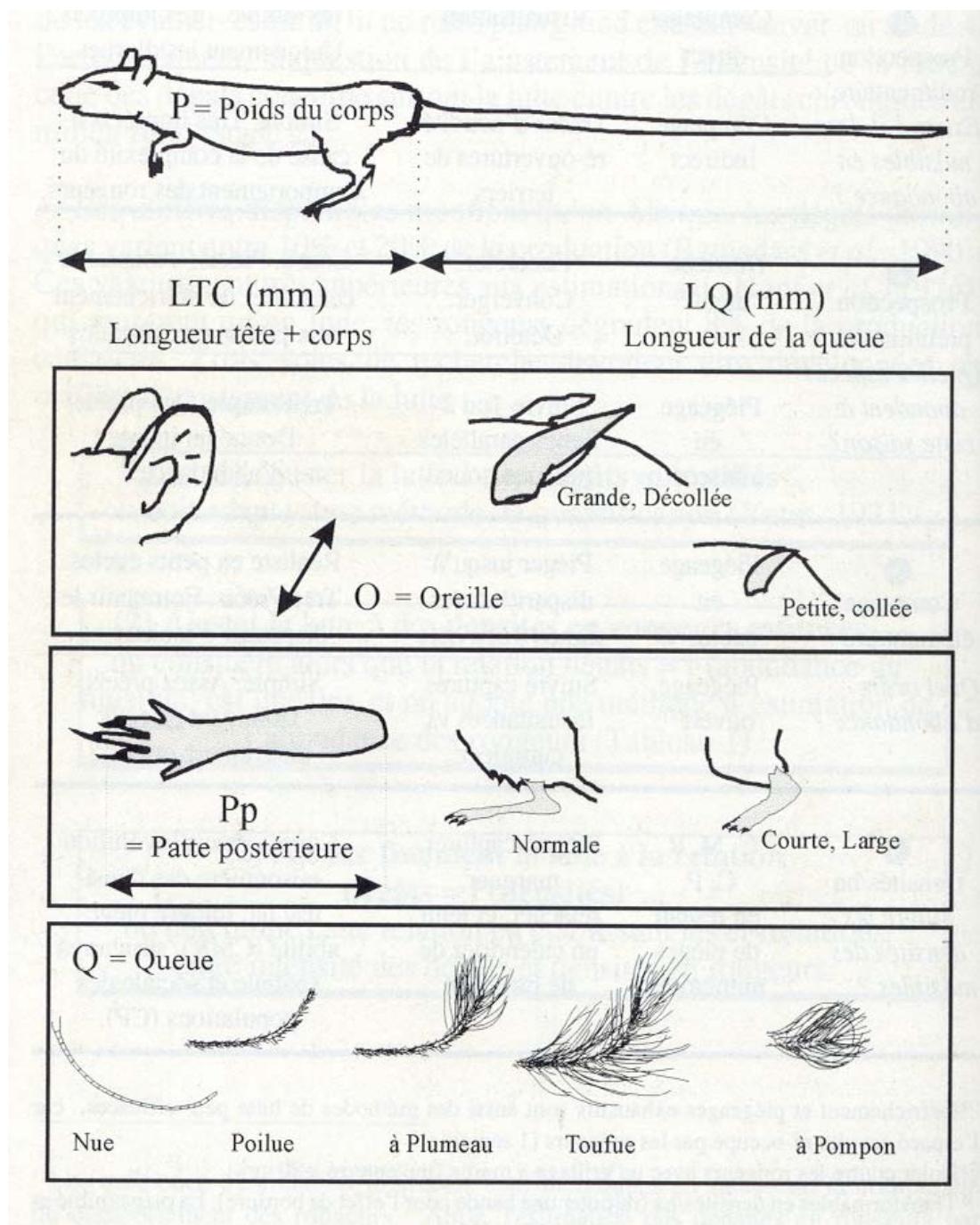
2.4. Caractères non mesurables

Les variables qualitatives concernées se rapportent à divers aspects et à la forme de certains organes corporels externes. Le tableau 2 présente ses caractères et les différences observées au niveau de chacun d'eux chez les rongeurs.

Tableau 2 : Variables qualitatives utilisées pour l'identification des rongeurs

Caractères	Variabilité du caractère concerné
Aspect de la queue	Nue, Poilue, à Plumeau, Touffue, à Pompon
Aspect de la patte postérieure	Normale, Courte, Large
Aspect du pelage	Coloration sur les faces dorsale et ventrale (gris, brun, noir, blanchâtre, gris-blanc etc.) ; Présence de taches, de sillon etc.
Aspect des poils	Doux, Dur, Râpeux, Présence d'épines
Forme de l'oreille	Grande décollée, Petite collée

La figure 3 illustre la variabilité observée au niveau de l'aspect de l'oreille, de la patte postérieure et de la queue.



3. CLEF D'IDENTIFICATION DES RONGEURS

Une clé d'identification des rongeurs est un texte qui rassemble de façon synthétique et bien hiérarchiser un ensemble de caractéristiques permettant de reconnaître ou d'identifier un spécimen de rongeur jusqu'au niveau spécifique (genre et espèce). En raison de la grande complexité des rongeurs et de la diversité des caractéristiques utilisées en systématique, les clés se veulent des outils pratiques. Elles ne prennent donc pas en compte toutes les caractéristiques mais sont basées uniquement des caractères anatomiques directement observables à l'œil nu ou mesurables sur le spécimen sans avoir recours à des travaux de laboratoire. Les clés sont élaborées sur la base des mensurations corporelles et des caractéristiques non mesurables décrites ci dessus. Ainsi conçue, les clés sont des instruments de terrain destinés à faire une identification rapide des rongeurs et accessible même au profane avec un peu de pratiques. Il faudrait aussi avoir à l'esprit que les clés sont valables pour des spécimens adultes.

Cependant, s'il est possible de se familiariser grâce à la pratique à l'utilisation d'une clé, trouver le nom d'une espèce de rongeur n'est pas toujours très simple. En effet, les espèces ne sont pas toutes bien connues et mieux on ne connaît pas toujours toutes les variations en ce qui concerne les mesures et les couleurs. Il arrive parfois que les couleurs du pelage d'une espèce varient considérablement. De même, il y a des espèces qui se ressemblent beaucoup entre-elles. Dans le cas où la clé ne donnerait pas un résultat clair, il est conseillé de lire aussi la description des espèces de rongeurs. Si dans ce dernier cas, l'identification du rongeur comporte toujours des doutes, alors il est conseillé de garder le spécimen et si possible d'aller consulter un spécialiste pour mieux se situer.

4. CONCLUSION

La détermination d'un rongeur fait recours à un ensemble de caractères dont certains sont observables facilement et d'autres plus difficilement mesurables nécessitant le recours à des spécialistes. Il convient de signaler *qu'une seule caractéristique ne permet pas de reconnaître une espèce mais plutôt une combinaison de caractères est indispensable*.

Il est donc utile à tous ceux qui s'intéressent aux rongeurs de disposer d'une clé de détermination appropriée et de se familiariser à son utilisation, mais également de disposer des données sur la biologie et l'écologie des espèces. Un spécimen non identifié ou sur laquelle des doutes existent pourra toujours être envoyé à des spécialistes dans un musée pour une bonne détermination.

BIBLIOGRAPHIE

- BERGMANS W., 1999. Les rongeurs du Bénin : espèces trouvées et espèces attendues (Mammalia, Rodentia). *In* Rongeurs ophidiens et relations avec l'environnement agricole au Bénin. Actes du séminaire national sur le commerce international des reptiles capturés dans la nature et les dégâts causés aux cultures par les rongeurs. SINSIN W. BERGMANS W eds. 24-28 mars 1997. Ed du Flamboyant ISBN 2-909130-63-0. 23-44p.
- CODJIA J.T.C., 1996. Répartition écologique et dynamique des populations de cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) et d'aulacodes (*Thryonomys swinderianus*) dans les milieux naturels du Bénin. *Thèse de Doct Sc Zool*, Univ Liège (Belgique) ; 210 p.
- CODJIA J.T.C., 1999. Facteurs explicatifs de la répartition écologique des rongeurs du Bénin : cas des cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *Cricetomys emini*) *In* Rongeurs ophidiens et relations avec l'environnement agricole au Bénin. Actes du séminaire national sur le commerce international des reptiles capturés dans la nature et les dégâts causés aux cultures par les rongeurs. SINSIN W. BERGMANS W eds. 24-28 mars 1997. Ed du Flamboyant ISBN 2-909130-63-0. 45 –50p.
- DE VISSER J., MENSAH G. A., CODJIA J. T. C. et BOKONON-GANTA A. H., 2001. Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/RéRE/VZZ, République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN: 99919-902-1-6, 253 p.
- GTZ, 1989. Fields rodents and their control; Ed GTZ; ISBN 3-88085-359-2, ISSN 0939-1070, 151 p.
- ROSEVAER D.R., 1969. The rodents of West Africa. Trustees of the British Museum (National History), London, 605 p.
- SICARD B., KYELEM M., PAPILLON Y., DIARRA W. & KEITA M., 1995. Rongeurs nuisibles soudano-sahéliens. Institut du Sahel. Paris : John Libbey Eurotext, CTA, ORSTOM, Cop. ISSN 1019-5734. 46p.

THEME I.9

Etude écoéthologique de *Hystrix cristata* et élaboration d'un référentiel pour son élevage en captivité étroite

C. T. B. Oussou, G. A. Mensah et B. Sinsin

Résumé

Le porc-épic (*Hystrix cristata* Linnaeus, 1758) est le plus gros rongeur sauvage. Il peut atteindre une taille allant de 60 à 92 cm. Son poids vif corporel peut atteindre 27 kg. Le dessus de son corps est recouvert de piquants de dimensions variables. C'est une viande de brousse très appréciée par les populations locales. De ce fait, la pression sur cet animal a atteint des proportions inquiétantes. C'est pourquoi cette étude a été axée sur son écoéthologie et élaboration d'un référentiel pour son élevage en captivité étroite afin de pérenniser son utilisation par la population et d'assurer sa protection et conservation dans son écosystème. Les investigations faites dans la partie béninoise du Parc W (ALFAKOARA) et dans les Communes de KANDI, SEGBANA, BEMBEREKE, et N'DALI ont permis de faire des observations préliminaires sur l'écologie, le régime alimentaire et l'actogramme du porc-épic.

L'étude a été conduite tant en milieu naturel qu'en captivité étroite. Les outils utilisés sont des guides d'entretien et d'interviews administrés à 127 personnes (61 chasseurs, 62 consommateurs et 4 éleveurs de porc-épic en captivité étroite). Aussi avons nous effectué des observations personnelles de l'environnement écologique et socioculturel.

De l'étude écologique il ressort que les biotopes les plus fréquentés par le porc-épic sont les savanes et les jachères. Il loge dans des terriers abandonnés par les rats ou creusés lui-même. Ces terriers sont de formes et dimensions variables (allant de 1,5 à 5m de profondeur) avec des compartiments ou non. Il affectionne les sols gravillonnaires et des affleurements rocheux, mais préfère les zones d'altitudes. Les milieux les plus fréquentés par le porc-épic sont dominés dans la strate herbacée par *Andropogon sp*, dans la strate arbustive par *Vitellaria paradoxa* et dans la strate arborescente par *Isoberlinia doka*.

Sur le plan alimentaire plusieurs espèces végétales consommées par le porc-épic ont été recensées. Il s'agit des racines de *Cochlospermum sp*, de *Discorea sp* et de *Ipomoea batatas*, de la racine et des feuilles de *Manihot esculenta*, du fruit de *Vitellaria paradoxa* et de *Annona senegalensis*, des grains de *Zea mays* et de *Sorghum sp*.

En captivité étroite le régime alimentaire est assez diversifié et comporte entre autres :

- ✓ les légumes feuilles (*Boerhavia sp*, *Manihot esculenta* et *Lactua sativa*) ;
- ✓ les racines et tubercules (*Manihot esculenta*, *Discorea sp*, *Ipomoea batatas* et *Cochlospermum sp*)
- ✓ les grains (*Zea mays* et *Sorghum sp*) ;
- ✓ les fruits (*Annona senegalensis*, *Vitellaria paradoxa* et *Psidium guajava*)
- ✓ la canne à sucre (*Saccharum officinalis*) ;
- ✓ les sous produits agricoles ;
- ✓ les restes de cuisine.

L'étude de la préférence alimentaire a montré que le porc-épic adore les racines de manioc et les feuilles de *Boerhavia sp*.

L'étude de l'actogramme révèle que le porc-épic est de mœurs nocturnes et consacre la grande partie de son temps au repos et à l'alimentation. Le temps de repos se situe entre 8 et 18 heures. Celui de l'alimentation est intense entre 20 et 24 heures. Il a été aussi observé des activités comme le toilettage, la défécation, la miction, les promenades et les jeux.

Des études ethnozoologique, socioéconomique et culturelle ont montré que l'animal revêt une grande importance pour la population locale et que les frais essentiels d'élevage se concentrent sur la confection de l'habitat. La forte proportion des personnes enquêtées souligne leur préférence à la consommation de la viande du porc-épic. Des interdits sont presque inexistant quant à l'utilisation de cette viande ; ce qui est un bon atout pour son élevage.

Mots clés : Ecoéthologie, *Hystrix cristata*, Parc W, Ecologie, Régime alimentaire, Actogramme, Ethnozoologique, Bénin

Ecoethology of crested porcupine (*Hystrix cristata* Linneaus, 1758) and working out a pattern for its breeding in strict captivity

Abstract

Crested porcupine, (*Hystrix cristata* Linnaeus, 1758) is the biggest savage rodent. Its height can vary between 60 and 92 cm. Its line weight can reach 27 kg. The above of its body is covered with variable spine. It is a bush meat very appreciated by local populations. Therefore, the pressure exerted on this animal has reached great proportions. That's why this study aimed its Ecoethology and the working out a pattern for its breeding in strict captivity in order to perpetuate its use by the populations and to protect it in its ecosystem.

These investigations carried out in W national park and the areas of Kandi, Segbana, Bembèrèkè and N'Dali permitted to get some preliminary observations on its ecology, its diet and its actogramme. A questionnaire and the personal observations of ecological environment and socio-economic were used to collect data. Hundred twenty-seven persons were interviewed: 61 hunters, 62 consumers and 4 breeders of porcupine in captivity.

The study of the frequented areas pointed out that the porcupines show a preference for savannas and fallows. It lodges the burrows deserted by the rats or dig it itself. These burrows have various forms and sizes (from 1.5 to 5 m) and have or don't have compartments. The porcupine affects ground with small's gravels and rock crevices and prefers altitude zone.

On the feeding, the porcupine is an herbivore that eats root and tuber (*Cochlospermum sp*, *Discorea sp*, *Ipomoea batatas*, *Manihot esculenta*), fruits (*Vitellaria paradoxa*, *Annona senegalensis*) and cultivated crops (*Zea mays*, *Sorghum sp*).

In narrow captivity, the diet is diverse:

- ✓ Vegetable leaves (*boerhavia sp*, *Manihot esculenta* and *Lactua sativa*);
- ✓ Root and tuber (*boerhavia sp*, *Manihot esculenta* and *Lactua sativa*);
- ✓ Grains (*Zea mays* and *Sorghum sp*);
- ✓ Fruits (*Annona senegalensis*, *Vitellaria paradoxa* and *Psidium guajava*);
- ✓ Sugar cane (*Saccharum officinalis*);
- ✓ Remains of kitchen;
- ✓ Agro by products.

The preference of food study let know that porcupine likes cassava root and *Boerhavia* leaves.

Its established actogramme showed that porcupine has nocturnal activity and during the day takes a rest. It passes its main time for rest and alimentation. Its rest time is between 8 a.m. and 6 p.m. and alimentation is intense between 8 p.m. and midnight. Nevertheless, toilet, defecation, urinates and work games are observed.

The ethno-zoological and socio-economical studies showed that the porcupine takes a great importance for local populations. The essential of the cost of porcupine husbandry was concentrated on the enclosure breeding. The great proportion of interviewed have preference for the meat of porcupine. The almost non-existence of prohibition in relation of its consumption and its husbandry constitutes a certain asset for the success of its breeding.

Key words: Ecoethology, *Hystrix cristata*, ethno-zoological, actogramme, W National Park, Bénin.

II. THEMES RELATIFS AUX AUTRES ESPECES ANIMALES

THEME II.1

Problèmes de cohabitation entre la faune sauvage et les populations riveraines des zones protégées : cas des éléphants d'Alfakoara au Bénin

A. Mama et B. Sinsin

Résumé

Les éléphants sont une composante de la biodiversité. La dissémination des semences et la régénération des écosystèmes ont été étudiées dans la zone cynégétique de la Djona à partir d'un suivi écologique des éléphants du site d'Alfakoara. Le régime alimentaire des éléphants d'Alfakoara a été analysé sur trois périodes de l'année (humide, maturation des cultures et sèche) par comptage des graines contenues dans les crottes. Les résultats ont révélé une diversité relativement moyenne des espèces fruitières consommées ($H' = 2,20$ entre janvier et mars, et $2,20$ entre novembre et décembre) mais une régularité faible ($R = 0,46$ pour la période de novembre à décembre et $0,52$ pour janvier à mars). Dans les crottes-échantillons, sur 141 espèces végétales identifiées, 22.636 semences ont été comptées avec une dominance des espèces à goussettes (17.366). Les espèces végétales consommées dont les semences sont retrouvées en abondance sont *Piliostigma thonningii*, *Acacia sieberiana*, *Casia sieberiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Adansonia digitata*, *Strychnos spinosa*, et *Diospyros mespiliformis*. Ces éléphants parcourent à partir du site d'abreuvement d'Alfakoara un ensemble de formations végétales allant des forêts claires à *Isobertia doka* aux différents types de savanes avec par endroit des galeries forestières, des plages de jachères arbustives et des terroirs agricoles. Par leur déjection dans ces formations végétales, les éléphants contribuent ainsi à la dispersion de certaines graines et par conséquent à la régénération des écosystèmes du secteur d'Alfakoara.

Mots clés : Alfakoara, éléphants, dissémination, régénération, écosystème, Bénin.

1. INTRODUCTION

Les aires protégées africaines constituent le symbole du grand spectacle de la vie sauvage (Sournia, 1999). C'est en ces lieux que se rencontrent les plus fortes densités de la grande faune. La nature ne connaissant pas les frontières, les localités avoisinantes bénéficient aussi de la présence d'une nature diversifiée. La grande faune y côtoie l'homme qui survit, le plus souvent avec des difficultés. Mais ces populations riveraines des zones protégées vivent de l'agriculture pour l'alimentation et comme source de revenu monétaire dans la mesure où elles aspirent maintenant à atteindre un niveau de vie qui leur permette de dépasser le stade d'autosuffisance. Alors, l'expansion des activités agricoles en bordure des aires protégées pose le problème de compétition pour l'espace et les ressources alimentaires entre populations humaines et faune sauvage en Afrique Occidentale. La population d'éléphants d'Alfakoara au nord de Kandi (Bénin) n'échappe pas à cette règle.

Les éléphants d'Alfakoara, depuis quelques années, et sans qu'on ne connaisse avec précision les raisons, fréquentent les abords immédiats du village et plus précisément une zone dépressionnaire, située à l'ouest du contact des cultures, du village et la Zone Cynégétique de la Djona (PGRN, 1993). C'est un site qui présente une étonnante particularité, celle d'abriter ces troupeaux d'éléphants (150 individus selon Agbahungba, 1995) évoluant dans des conditions écologiques et anthropiques tout à fait particulière (Sournia, 1998). Ces éléphants cohabitent en bonne harmonie avec les populations qui manifestent à leur égard intérêt et considération. Mais l'un des problèmes qui risque de compromettre peut-être la vie de ces animaux réfugiés à Alfakoara réside dans les dégâts non indemnisés qu'ils causent dans les terroirs villageois.

Les problèmes de cohabitation entre les éléphants d'Alfakoara et les villageois se posent aussi dans d'autres pays d'Afrique, les exemples du Gourma malien, et de Maradi au Niger sont édifiants.

L'objectif de cette étude est d'identifier la nature des conflits entre les éléphants et les villageois, d'évaluer les superficies de cultures détruites par les éléphants dans les terroirs villageois, d'identifier les espèces végétales faisant objet de concurrence entre les populations et les éléphants dans le but d'une meilleure gestion de l'espace et des ressources naturelles et de faire le point sur la cohabitation entre les éléphants et les populations riveraines.

2. MILIEU D'ETUDE

Le site à éléphants du village d'Alfakoara est situé au nord du Bénin dans la commune rurale d'Angaradébou (Circonscription Urbaine de Kandi). Ce site à éléphants se trouve à l'intérieur de la zone cynégétique de la Djona et s'étend entre 11°24' et 11°26' de latitude Nord, 3° 02' et 3° 06' de longitude Est. Il est localisé dans le lit de la rivière Iniédoudou un affluent de l'Alibori, qui reçoit les eaux de pluies. Les éléphants ont pris l'habitude depuis 1988 de fréquenter cet endroit dès que les points d'eau intérieurs commencent à tarir (fin octobre, début novembre).

Alfakoara jouit d'un climat soudano-sahélien qui se caractérise par une saison de pluie (mai à octobre) et une saison sèche (novembre à avril). Les précipitations annuelles varient en moyenne entre 950 à 1050mm. Pendant la saison sèche, l'harmattan, vent sec qui souffle sur toute la région de novembre à février représente un facteur d'augmentation de l'état de sécheresse du milieu naturel. L'évapotranspiration potentielle est très élevée et peut atteindre 1800 mm entre novembre et mars.

Les températures moyennes mensuelles varient au cours de l'année entre 38,4°C (maxima) et 17,9°C (minima), avec des écarts thermiques très importants pouvant dépasser 20°C à Kandi.

Le secteur d'Alfakoara est le domaine par excellence des sols ferrugineux tropicaux sur lesquels on observe une végétation tantôt arborée, arbustive ou herbacée. Les espèces végétales les plus rencontrées sont : *Pterocarpus erinaceus*, *Afzelia africana*, *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Adansonia digitata*, *Lannea acida*, *Lannea microcarpa*, *Burkea africana*, *Prosopis africana*, *Anogeissus leiocarpa*, *Daniellia oliveri*, *Entanda africana*, *Cassia sieberiana*, *Acacia sieberiana*, *Detarium microcarpum*, *Piliostigma thonningii*, *Piliostigma reticulatum*. La strate herbacée est dominée par les graminées comme : *Andropogon gayanus*, *Loudetia togoensis*, *Pennisetum polystachyon*, *Loxodera ledermannii*.

La fréquentation des éléphants, sur le site localisé dans le lit de la rivière Iniédoudou est motivée par la recherche d'eau en grande quantité. Iniédoudou est une des rivières importantes de la Zone

Cynégétique de la Djona dont bénéficie la faune sauvage du secteur. En effet, sur son tracé, elle abrite quatre mares fréquentées par les éléphants et les autres animaux sauvages. Le bas-fond de la rivière, d'une superficie de 0,104 km², joue un rôle écologique de premier ordre dans l'épanouissement des éléphants, par conséquent constitue un endroit stratégique pour la survie de ces mégaherbivores. Il s'assèche assez rapidement en surface dès les mois de janvier-février, mais la nappe phréatique n'est pas profonde (7 ou 8 m). Ce qui a permis de creuser des trous d'eau par les éléphants. Leur profondeur varie de 0,60 à 1,40 m et contient des poches d'eau parfois profondes de 0,80 m ou l'eau sort par capillarité.

3. MATERIEL ET METHODES

Les matériels utilisés dans le cadre du suivi des éléphants sont : une boussole, une paire de jumelles, un mètre ruban, un mètre pliant, un appareil photo et une moto. La boussole mécanique a servi à l'orientation lors des suivis des éléphants dans leur journée de pâture ; la paire de jumelles pour bien observer différents comportements des pachydermes à distance ; les mètres en ruban et pliant pour mesurer les superficies saccagées dans les terroirs villageois ; l'appareil photo pour les prises de vues ; la moto pour certains déplacements dans les villages éloignés d'Alfakoara.

La méthodologie suivie est celle des observations directes et indirectes puis auprès des populations riveraines. L'observation directe a consisté d'abord en un suivi des éléphants dans leurs déplacements quotidiens puis à l'inventaire des activités socio-économiques des populations riveraines, les dégâts causés dans les zones de culture.

L'observation indirecte quant à elle, a consisté à l'inventaire des ressources alimentaires des éléphants après leur passage en un lieu donné. Puis à la récolte des graines contenues dans les défécations des éléphants en vue d'approfondir la connaissance de leur régime alimentaire. Ces observations ont été effectuées pendant la sèche (décembre à octobre) de 6 heures à 9 heures, de 16 heures à 20 heures, de 22 heures à 1 heure, puis parfois des nuits ont été passées dans certains champs en compagnies des villageois. Pendant la saison des pluies (mai à septembre) de 6 heures à 9 heures au pied des affleurements rocheux et le reste de la journée dès que nous avons des informations sur leur présence dans les champs. Ces déplacements se font souvent à pieds ou à moto.

Les enquêtes auprès des populations riveraines, des agents des eaux et forêts, du Projet de Gestion Ressources Naturelles et des visiteurs. Des questionnaires préétablis ont été adressés aux forestiers et aux agents du Projet de Gestion Ressources Naturelles de même qu'aux agents du service développement rural.

Le taux d'alphabétisation étant assez faible dans le secteur, il était impossible d'adresser aux populations locales des fiches de questionnaires. Nous avons donc adopté aussi la méthode d'enquête par entrevue sur la base d'un questionnaire préétabli. Nous avons pratiqué la méthode d'enquête par participation en séjournant dans les villages où nous nous sommes fondus dans la population pour mieux comprendre la sociologie des gens et vivre leur réalité. Ainsi les données collectées au cours de phase portaient sur les dégâts des éléphants soit dans les champs, soit à l'intérieur des quelques plantations de manguier et des cadavres du bétail domestique. Une attention particulière a été accordée aux comportements des villageois face aux éléphants qui constituent pour eux un animal mythique.

4. RESULTATS

L'évaluation de l'impact des éléphants sur les humains et la nature à Alfakoara fait ressortir entre autres dégâts les dommages causés aux cultures et aux récoltes, aux plantations.

4.1. Les dommages causés aux cultures et aux récoltes

La présence des éléphants fait la fierté des populations d'Alfakoara, des villages avoisinants et des usagers de la Route Nationale Inter Etat N°2. Mais l'un des problèmes qui, à court et à moyen terme risque de compromettre la survie ou la conservation des éléphants réfugiés du secteur d'Alfakoara, réside dans les dégâts non indemnisés qu'ils causent dans les parcelles agricoles et les greniers.

Les dégâts s'observent essentiellement dans le domaine agricole. Ils ont lieu d'une part avant la floraison des cultures et d'autre part après ou à la maturation des plantes.

En effet, le piétinement et le broutage des plantes avant leur floraison par les éléphants dans les villages d'Alfakoara, Thya, Tchoka, Angaradébou, Lolo, Fiafounfoun et même Lougou (dans la Commune de Ségbana) sont tolérés par les agriculteurs. Une telle tolérance est l'expression des bonnes relations existantes entre populations riveraines de la zone protégée et les éléphants.

Selon les agriculteurs, les éléphants sont souvent à la recherche de noix de Karité (*Vitellaria paradoxa*) dans les champs. Leurs empreintes en direction de ces arbres le témoignent. Quand ces animaux ne trouvent pas suffisamment les noix de karité mûres, ils piétinent, broutent les plantes, cassent les branches et parfois déracinent les arbres dans les champs en attendant de revenir dans les jours qui viennent. Or le *Vitellaria paradoxa* est un arbre conservé dans les terroirs villageois à cause de son importance socio-économique. Il est récolté bien comme d'autres espèces végétales, soit pour la consommation immédiate, soit pour être transformés en produits alimentaires, soit encore pour la commercialisation de ces amandes.

Le dégât post-maturation est difficilement toléré par les agriculteurs. Il survient après la maturation des plantes. Ainsi, le maïs, le mil, le sorgho, le niébé, l'igname, la patate douce, le manioc et l'arachide, trouvent leurs épis, tiges, racines, tubercules entièrement consommés par les éléphants. Le Tableau 1 donne la liste des espèces végétales objet de concurrence alimentaire entre les éléphants et les populations riveraines.

Tableau 1 : Espèces végétales consommées par les éléphants faisant objet de concurrence avec les villageois

Espèces végétales	Feuilles	Fruits	Fleurs	Ecorce	Rameau	Racine	Nombre d'organes
<i>Arachis hypogea</i>	*				*	*	3
<i>Cajanus cajan</i>	*				*	*	3
<i>Dioscorea alata</i>	*					*	2
<i>Gossypium hirsutum</i>	*				*		2
<i>Ipomoea batatas</i>	*				*	*	3
<i>Manihot esculenta</i>	*				*	*	3
<i>Pennisetum thoides</i>	*	*	*				3
<i>Sorghum bicolor</i>	*	*			*		3
<i>Vigna unguiculata</i>	*	*					2
<i>Zea mays</i>	*	*			*		3
<i>Vitellaria paradoxa</i>	*	*	*	*	*		5
<i>Mangifera indica</i>	*	*	*				3
<i>Parkia biglobosa</i>	*	*	*	*	*		5
<i>Borassus aethiopum</i>	*				*		2
<i>Adansonia digitata</i>	*	*					2

Certains paysans ont été victimes de cette situation; c'est par exemple le cas d'un paysan du village qui a vu en deux (2) nuits (19/11/1996 et 20/11/1996) de passage des éléphants dans son champ, un hectare et demi environ de sorgho totalement dévasté. Il en est de même chez plusieurs autres agriculteurs d'Alfakoara ainsi que dans les villages de Fiafounfoun, de Thya et d'Angaradébou.

En outre, de décembre 1991 à mars 1992, plus d'une dizaine de greniers sont détruits et des stocks constitués dans les champs partiellement consommés par les éléphants (KIDJO, 1992). Le détail des cultures détruites entre 1991 et 1996 est résumé dans le tableau 2. Il est important de préciser que pour ladite période, tous les dégâts enregistrés n'ont pu être pris en compte.

Tableau 2: Superficie des cultures détruites par les éléphants de 1991 à 1998

Années	Superficie des cultures détruites (ha)
1991-1992	10
1992-1993	17
1993-1994	24
1994-1995	--
1995-1996	11,5
1996-1997	13
1997-1998	9

Cette destruction des cultures par les éléphants constitue dans une certaine mesure, un problème sérieux. En effet elle intervient à un moment où l'agriculteur devrait jouir des fruits de l'unique saison agricole de l'année. Cela interpelle la conscience des autorités politico-administratives à divers niveaux et pose le problème de l'option à prendre pour une gestion rationnelle des ressources naturelles en général, et fauniques en particulier dans les pays en développement comme le Bénin.

Les autres agriculteurs partiellement épargnés par les destructions des pachydermes, sont obligés de passer la nuit au champ. Alors ils brûlent les pneus d'automobiles hors d'usage, dans l'espoir que l'odeur dégagée par ceux-ci éloignerait les éléphants des environs immédiats. Certains par des coups de fusils traditionnels dans l'air ou encore avec des cloches et des cris arrivent à disperser les groupes familiaux d'éléphants qui leur rendent visite la nuit.

Comme on le constate, ces méthodes de dissuasion de ces animaux en provenance de la réserve pourrait probablement au fil des années modifier leur comportement. Et pour les agriculteurs, après une journée ardue de travail leur seul moment de sommeil se trouve trouble. Il convient donc de considérer la réduction du niveau des dégâts causés par ces gros mammifères dans les domaines agricoles comme un élément intégrant les stratégies de planification des programmes de conservation des éléphants.

Les zones fréquentées par les éléphants sont séparées des zones de cultures par la Route Nationale Inter-Etat (RNIE 2). Cette proximité entraîne des conséquences nuisibles pour l'agriculture à savoir : dévastation des champs lors de la floraison des plantes (maïs, sorgho, mil, arachide), le piétinement des semis et sillons, la destruction des greniers de stockage des céréales.

4.2. Les agressions physiques sur les villageois et autres riverains

Les éléphants sont parfois à l'origine d'accidents avec mort d'hommes, qui surviennent généralement lors des confrontations avec les villageois. Ces cas demeurent rares mais existent cependant. Ainsi, en avril 1996, un villageois a été tué à Angaradébou lors d'une opération de refoulement des pachydermes d'une plantation de mangue (*Mangifera indica*). Au cours de la même année, deux peuls ont été gravement blessés et sont morts à la suite d'une attaque des bœufs de certains transhumants dans la Zone Cynégétique de la Djona par les éléphants.

De nombreux animaux domestiques ont été abattus par les éléphants à l'intérieur de la Zone Cynégétique de la Djona, à Alfakoara, à Goungoun et au niveau de la mare Bafo. Aussi des éleveurs attaqués par les éléphants prennent souvent la fuite en abandonnant leur bétail, 20 cas ont été enregistrés en 1997. Il est cependant important de constater que tous les peuls riverains de la Djona après ces différentes confrontations avec les éléphants connaissent désormais le comportement à adopter face à certaines réactions de leur bétail quand il rencontre les éléphants ou face aux barrissemens de ces pachydermes dans leur espace vital.

La traversée de la RNIE2 par les éléphants est monnaie courante. Elle cause parfois des dommages à certains riverains, tels que les pertes de temps, les accidents pour les conducteurs indélicats qui ne respectent pas les prescriptions indiquées sur les panneaux indicateurs. Certains cas d'accidents à craindre sont ceux qui pourraient survenir malgré la prudence des usagers de la RNIE2 lors des opérations refoulement des éléphants des parcelles agricoles par les villageois. Car en plein jour, il n'est pas rare de voir traverser les éléphants en toute vitesse la route en provenance des champs surtout entre Alfakoara, Gbépkanin et Thya.

4.3. La cohabitation éléphants du site et populations d'Alfakoara

Malgré les plaintes enregistrées suite à des dévastations de cultures et dommages importants par les agriculteurs, et l'absence jusqu'à présent d'une politique pour dédommager les victimes, les éléphants cohabitent toujours en bonne harmonie avec les populations locales. Ces dernières manifestent en effet à leur égard intérêt et considération. Plusieurs témoignages concordent dans ce sens tels que les actions de surcreusement de trous d'eau pour favoriser l'abreuvement durant la saison sèche, assistances à des éléphants qui se sont embourbés dans les trous d'eau, ou aider des éléphanteaux en difficultés.

Ainsi les villageois arrivent souvent par centaines, tous sexes confondus pour sauver les éléphanteaux. Ils sont munis pour la plupart du temps des objets pouvant émettre des bruits sonores. En poussant des cris, tapant sur divers ustensiles métalliques, les villageois font fuir les familles d'éléphants avant de retirer l'éléphanteau du trou d'eau.

Ces populations expriment joie et fierté à l'arrivée quotidienne des différents groupes familiaux d'éléphants.

Il faut remarquer que ces éléphants sont très habitués à la présence humaine, car ils tolèrent l'homme et se montrent peu agressifs lorsqu'ils ne sont pas dérangés. Mais ils sont à craindre quand il y des éléphanteaux dans le groupe.

En ce qui concerne les quelques pertes en vie humaines qui sont enregistrés dans la zone, les villageois lient ce fait au destin des individus. C'est ce qui explique l'absence de tous sentiments d'animosité des populations vis à vis de ces éléphants. Aussi l'implication des villageois riverains de la Djona dans le programme d'écotourisme constitue sans doute un atout pour la conservation de ces pachydermes.

5. DISCUSSION

Les problèmes que posent la cohabitation entre les éléphants d'Alfakoara et les villageois sont particuliers. Il est évident de constater que ces pachydermes sont pleinement habitués à la présence humaine. Leur agressivité apparaît quand des éléphanteaux ou des éléphants blessés se trouvent dans le groupe, de même lorsque les populations sont trop bruyantes ou s'en approchent de trop près. Les résultats de (Dauzan, 1991), confirment ce constat. Pour cet auteur les villageois ne s'étonnent plus de la présence des éléphants. Et qu'on distingue trois attitudes différentes et complémentaires à l'égard des éléphants. Le plaisir de les voir, car leur présence est toujours considérée comme un événement, prétexte à distraction et curiosité ; la population a pris conscience de ce capital faunique; la population refuse de céder à la campagne de dénigrement de la part de quelques villageois (des éléphants auraient détruit des greniers, tué du bétail) dans le but de réhabiliter le braconnage et les abattages administratifs. De plus cette coexistence est maintenue et renforcée par l'implication des organisations locales de gestion dans les différents programmes d'aménagement et de gestion de la faune sauvage en particulier l'éléphant de la Zone Cynégétique de la Djona. C'est ainsi que l'Association Villageoise de Chasse (AVC) d'Alfakoara a été créée pour plus responsabiliser les villageois et les individus dans la gestion des ressources naturelles de la Djona. Une telle initiative n'est pas une originalité à Alfakoara, le programme CAMPFIRE au Zimbabwe est un exemple fréquemment cité à travers le monde pour son succès (Sournia, 1999). C'était sans compter avec les conséquences que ce programme devrait paradoxalement soutenir.

Souvent l'expansion des activités économiques pose le problème de la compétition pour l'espace entre populations humaines et la faune sauvage. Ainsi dans le village d'Alfakoara, le problème épique à résoudre n'est pas celui de l'eau mais la réduction du niveau des dégâts dans certains

champs. La seule inquiétude aujourd’hui est la croissance galopante de la population d’éléphants dans le secteur. Car l’accroissement de l’effectif des pachydermes signifie augmentation des dégâts. Le même constat été fait par Tèhou (1995) conduisant une étude sur l’écoéthologie des éléphants d’Alfakoara.

A Alfakoara, ce n’est pas un problème d’alimentation qui se pose mais plutôt une préférence alimentaire des éléphants qui les amènent dans les domaines agricoles. Alors que dans le Gourma malien, même si les populations cohabitent avec les éléphants, c’est d’abord le problème crucial de l’eau qu’il faut chercher à résoudre car le système maraîcher pratiqué par les populations Bella et Shonrhaï se fait autour des mares pérennes qui sont les seuls endroits verts en saison sèche (Maïga, 1999).

Partout où il y a cohabitation avec les éléphants, les villageois sont victimes des pressions sur les cultures qui deviennent parfois insupportable. L’aboutissement à une cohabitation pacifique entre l’homme et le plus grand mammifères terrestres passe également par la valorisation économique de l’éléphant au profit de la population locale (Marchand, 1999). Ainsi les éléphants d’Alfakoara sont connus grâce à la mise sur pied d’un programme d’écotourisme depuis 1995, mais la majorité des profits issus de la visite des touristes ne suffisent pas pour faire face à l’implication financière découlant des dégâts sur les cultures. Sournia, (1999) convient donc avec nous que dégager des bénéfices grâce à l’exploitation de la grande faune comme l’éléphant, n’est donc pas une garantie de l’acceptation de sa préservation. A ce propos l’exemple d’Alfakoara est édifiant dans la mesure où le niveau des visites touristiques est encore pour le moment extrêmement modeste. Il est de 1037 personnes entre 1991-1992 (Kidjo, 1992) ; 841 visiteurs entre 1996-1997 (MAMA, 1998). De l’autre côté les AVC participent avec les forestiers à toutes les opérations délogement des pasteurs fulani, d’arrestation des braconniers et d’exploitants forestiers à l’intérieur de la Zone Cynégétique de la Djona. Ces AVC bénéficient d’une incitation financière après chaque opération.

6. CONCLUSION

L’examen des problèmes de cohabitation entre les éléphants d’Alfakoara et les villageois a montré que les dégâts dans les champs sont tolérés dans une moindre mesure. Mais l’inquiétude des populations qui reçoivent la visite de ces pachydermes dans leurs domaines agricoles se situe au niveau de l’accroissement galopant de la population des éléphants réfugiés à Alfakoara. En effet la situation de quiétude, de disponibilité en eau et en nourriture dont dispose ces animaux aujourd’hui favorise sans doute leur multiplication. Ces animaux approche sans crainte les habitations. Ils font la fierté de tous les villageois, car pour eux, c’est grâce à ces éléphants qu’on parle partout de leur village. Mais la question fondamentale est de savoir jusqu’à quand va durer cette cohabitation vue l’augmentation de la population en éléphants ? Pour la pérennisation de cette cohabitation, les revendications (indemnisation) des populations doivent être prises en compte et que leur implication dans les prises de décision soit réellement effective et continue selon les idéaux de l’approche participative défendus par le Projet de Gestion des Ressources Naturelles (PGRN). La survie de ce noyau de pachydermes ne peut être garantie que par la mise sur pied d’un véritable programme de gestion intégré de cette partie de la Zone Cynégétique de la Djona au Bénin.

BIBLIOGRAPHIE

- DAUZAN P. 1991: Etude écoéthologique des populations d'éléphants de la zone cynégétique de la Djona (République du Bénin). Rapport de stage Avril Juin 1991). M. S. T. -Environnement Gestion des milieux physiques (eau, air, sol). Université Paris VII, 67 Pages.
- KIDJO F. C. 1992 : Ecodéveloppement rural d'Alfakoara (Djona). Problématique de la population en éléphant. SEAPA/PGRN/DFRN, 35 pages.
- MAMA A. 1998 : Atouts et contraintes liés à l'exploitation écotouristique du Site à éléphants d'Alfakoara. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH-UNB, Abomey-Calavi, 91 pages.
- MAÏGA M. H. 1999 : Les relations homme/éléphant dans le Gourma malien. Le Flamboyant n°50, juin 1999, p : 20-26
- MARCHANT F. 1999 : Les conflits entre homme et éléphant. Quelles solutions ? Le Flamboyant n°50, juin 1999, p : 16-18
- PGRN 1993 : Gestion de la faune sauvage. Pendjari & Djona (Bénin), 56 pages.
- SOURNIA A. 1999 : Les relations homme/éléphants au Zimbabwe. Le Flamboyant n°50, juin 1999, p : 29-31
- SOURNIA G. 1998 : Les aires protégées d'Afrique Francophone. ACCT, éditions Jean-Pierre de Monza, 267 pages.
- TEHOU A. 1995: Etude éco-éthologique des éléphants (*Loxodonta africana*) d'Alfakoara. PGRN. Ministère du Développement Rural. Cotonou, 42 pages.
- TEHOU A. & SINSIN B. 2000 : Ethologie et Ecologie des troupeaux d'éléphants (*Loxodonta africana*) de la Zone Cynégétique de la Djona. Nature et faune, Volume 15 n°1, juin 1999, p : 49-61.

THEME II.2

Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas du singe à ventre rouge (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*) Zinkaka

G. Nobimè et B. Sinsin

Résumé

Depuis les travaux de Oates (1996) , spécialiste des primates africains pour l'IUCN, le singe à ventre rouge *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* jusque-là inconnu au Bénin en dehors des villageois de son aire d'occupation, a été admis comme sous-espèce endémique au Bénin (Grubb *et al.*, 1999). En raison des risques élevés de disparition qui pèsent sur le singe à ventre rouge, l'IUCN l'a classé dans la catégorie des espèces en danger d'extinction. En novembre 1999, grâce à un financement de la "Van Tienhoven Foundation" des Pays-Bas, une étude prospective préliminaire a été réalisée par le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de l'Université d'Abomey-Calavi pour identifier les habitats naturels de la sous-espèce. Les résultats préliminaires qui ont été obtenus montrent qu'il existe des chances de sauvegarder le singe à ventre rouge de l'extinction à condition de ne pas perdre du temps ! Dès lors, un séminaire international regroupant les spécialistes des petits primates de forêts, en particulier ceux d'Afrique de l'Ouest, a été organisé à Cotonou au Bénin du 9 au 13 mars 2001, grâce à un financement du comité néerlandais de l'IUCN et du Centre Béninois pour le Développement Durable (Bénin). s'inscrivent dans la politique nationale de mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique que le Bénin a adoptée en 1994. Au démarrage des activités recommandées à l'issue du séminaire, un document de projet de conservation du singe à ventre rouge a été élaboré en tenant compte des axes stratégiques de mise en œuvre des activités. Les principales actions ont consisté à :

- ✓ mettre au point un programme continu de monitoring et d'études scientifiques en vue d'une meilleure connaissance de la biologie et de l'écologie du singe à ventre rouge, programme exécuté grâce au soutien financier du PSGB et du CEPA,
- ✓ installer un cadre institutionnel approprié et qualifié comprenant des ONG et des institutions de formation et de recherche scientifique,
- ✓ Impliquer les populations dans les activités de conservation de la diversité biologique dans les terroirs villageois où le singe à ventre rouge trouve encore des refuges pour sa survie, comme dans la vallée de l'Ouémé.
- ✓ initier un programme d'information, d'éducation et de communication à l'endroit du public en vue de préparer les générations montantes et futures à la nécessité de conservation durable de la diversité biologique,
- ✓ promouvoir des activités génératrices de revenus et des mesures incitatives pour les populations des terroirs qui abritent le singe à ventre rouge.

Le cadre institutionnel de gestion du projet sera le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de l'Université d'Abomey-Calavi qui jouit d'une autonomie financière et administrative au sein de l'université. Les activités de conservation seront coordonnées sur le terrain par l'ONG CERGET en collaboration avec les organisations villageoises des localités concernées. Au titre des résultats attendus on peut citer :

- ✓ l'augmentation des populations de singe à ventre rouge dans les îlots forestiers lui servant de refuge,
- ✓ la réduction des prélèvements illicites et de la destruction des îlots refuges du singe à ventre rouge dans les terroirs villageois,
- ✓ l'éveil de la conscience du public et des jeunes en particulier à la nécessité de protéger les espèces menacées de disparition ou d'extinction,
- ✓ la formation d'un grand nombre de naturalistes spécialisés dans la conservation de la diversité biologique,
- ✓ la création de cadre institutionnel compétent avec des moyens modernes de gestion de base de données sur la diversité biologique,
- ✓ la diversification des sources de revenus dans les terroirs villageois.

Mots clés : Singe à ventre rouge, stratégie de conservation, sous-espèce endémique, Bénin

1. INTRODUCTION

L'homme dans le souci de satisfaire ses besoins, se livre à une exploitation incontrôlée, portant atteinte à la pérennité de la diversité biologique. Ainsi dans le règne animal, l'extinction de certaines espèces est fort remarquable. Il s'agit du fameux dodo (*Raphus cuculatus*) jadis endémique de l'île Maurice qui a disparu vers 1680 (Ramade, 1999), le loup des îles Falklands Malouines (*Dusicyon australis*), l'hippotrague bleu (*Hippotragus leucophaeus*) et deux espèces de damalisque (*Damaliscus dorcas* et *D. albifrons*) autrefois présents en immenses troupeaux en Afrique du Sud et ayant disparu au 19^{ème} siècle sont autant d'exemples d'animaux victimes des pressions humaines. De nombreuses autres espèces ont ainsi disparu sans avoir été décrites par la science (Wilson, 1992).

De la famille des *Cercopithecidae*, le singe à ventre rouge *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* est une sous-espèce de primate endémique du Bénin (Grubb *et al.*, 1999). Ce primate est menacé de disparition, car soumis à une pression anthropique directe ou indirecte croissante.

Le singe à ventre rouge est l'une des espèces de primates les plus rares au monde, même dans les jardins zoologiques.

C'est une sous-espèce non connue de la réglementation sur les espèces menacées au Bénin. Pendant longtemps elle a été confondue à la sous-espèce à ventre gris *Cercopithecus erythrogaster pococki* confirmée au Nigeria.

2. SITUATION ACTUELLE

La principale menace qui pèse sur la diversité biologique au Bénin est la destruction des habitats des espèces de faune et de flore, notamment celles qui sont rares ou existant en de très faibles populations comme le singe à ventre rouge. Cette destruction des sols et de la végétation a pour cause essentielle l'occupation des terres à des fins agricoles par une population de plus en plus croissante. Le singe à ventre rouge vit dans les zones humides situées dans le Sud du Bénin où la densité de population en milieu rural dépasse souvent 200 habitants au km². C'est aussi la zone où il existe très peu d'aires protégées domaniales de grande étendue. La seule aire protégée naturelle de plus de 10.000 ha qui se trouve dans le Sud du Bénin est la forêt classée de la Lama qui couvre 16.250 ha mais dont il ne reste plus que 1.900 ha de végétation naturelle originelle, c'est-à-dire la forêt dense semi-décidue. Tous les autres îlots qui conservent encore cette physionomie d'origine sont les nombreuses forêts sacrées qui ne dépassent guère 5 hectares, ce sont en fait des îles écologiques peu viables à long terme. Cette présentation de l'écotype où survit le singe à ventre rouge est révélatrice de la situation d'espèce menacée qui le caractérise aujourd'hui dans ses derniers refuges au Bénin. C'est donc à juste titre qu'elle est mentionnée dans la catégorie des espèces menacées de la Liste Rouge de l'IUCN (2000).

Depuis la conférence de Rio en 1992, le Bénin a officiellement opté pour la conservation durable de la biodiversité aussi bien dans les aires protégées domaniales que dans les terroirs villageois. Mais cette volonté politique n'est pas suivie de moyens appropriés de mise en oeuvre. Ainsi, l'on assiste à la destruction continue des habitats naturels, à la chasse sans contrôle aux espèces rares déjà menacées de disparition, et à la des seuls parcs nationaux et zones cynégétiques pour les programmes d'investissement.

L'intérêt d'abriter sur son territoire une espèce endémique comme le singe à ventre rouge est encore mal connu des pouvoirs publics et si rien ne se fait dans un proche avenir, le singe à ventre rouge court de grands risques de disparition de la planète.

Depuis la connaissance par les chercheurs de l'Université d'Abomey-Calavi de l'existence du singe à ventre rouge au Bénin, plusieurs actions ont été entreprises par le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA). Ce sont notamment :

- ✓ l'inventaire des zones d'occurrence et d'occupation effective du singe à ventre rouge au Bénin grâce à une subvention de la Fondation Van Tienhoven des Pays Bas,
- ✓ la constitution d'un réseau villageois de protection des individus de singe à ventre rouge dans les terroirs,
- ✓ le financement d'activités génératrices de revenus comme mesures d'accompagnement pour les villageois des terroirs où l'on rencontre le singe à ventre rouge, grâce aux financements du

programme néerlandais sur les zones humides, du Centre Béninois du Développement Durable (CBDD) et du Comité Néerlandais pour l'IUCN

- ✓ la collecte de données sur l'éthologie et l'écologie du singe à ventre rouge grâce à une bourse de recherche pour chercheurs juniors de l'institution anglaise PSGB et au soutien financier du CEPA pour une thèse de doctorat,
- ✓ la confection et la diffusion des posters et tee-shirts pour la vulgarisation du singe à ventre rouge au Bénin,
- ✓ l'organisation d'un séminaire international pour la conservation durable du singe à ventre rouge au Bénin tenu à Cotonou du 5 au 9 mars 2001 grâce à un financement du Centre Béninois pour le développement Durable (CBDD) et du Comité Néerlandais de l'IUCN.

Avec l'appui du Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD) et du Comité Néerlandais de l'IUCN, l'Organisation Non Gouvernementale nationale, Centre de Recherche pour la Gestion de la Biodiversité et du Terroir (CERGET), entreprend depuis deux (02) ans des activités pour la conservation du singe à ventre rouge dans la basse vallée du fleuve Ouémé.

La sauvegarde de manière durable du singe à ventre rouge ne sera possible que si la communauté internationale se mobilise pour donner un appui conséquent aux initiatives de conservation déjà en cours au Bénin.

3. RESULTATS

3.1. Aire de répartition du singe à ventre rouge

L'aire de répartition du singe à ventre rouge est connue. Elle couvre le sud-Bénin notamment les zones humides et dépressions des départements administratifs de l'Ouémé, de l'Atlantique, du Mono et du Zou (dans sa partie sud).

L'animal survit dans la zone humide du sud-Bénin, notamment la zone fluvio-lacustre de l'Ouémé et la dépression de la Lama. Cette zone a connu des perturbations dues surtout à l'agriculture, et l'aire de distribution du singe à ventre rouge se limite actuellement à des zones d'accès difficile ou réglementé (Sinsin *et al.*, 2002).

3.2. Banque de données écologiques sur la sous-espèce

Une banque de données écoéthologiques (Nobimè, 2002) sur la sous-espèce est disponible au Laboratoire d'Ecologie Appliquée.

L'hypothèse centrale du programme de conservation durable peut être ainsi formulée: si les données scientifiques sur l'écologie et l'éthologie du singe à ventre rouge sont disponibles et comprises des naturalistes et des populations, alors la politique de sauvegarde du singe à ventre rouge peut être durable!

Des étudiants nationaux et expatriés font régulièrement leur stage dans le Laboratoire d'Ecologie Appliquée sur la conservation durable du singe à ventre rouge. La formation de spécialistes nationaux sur les questions de primatologie a commencé grâce au soutien du PSGB et du CEPA, car le suivi de la sous-espèce sera à long-terme.

3.3. Participation des communautés locales

La participation des communautés locales est effective : comités locaux de sauvegarde de la sous-espèce rendus effectifs et opérationnels, mesures d'accompagnement pour les populations locales sont effectives dans certaines localités.

Les communautés elles-mêmes dans certains villages mettent en place des stratégies pour limiter la fréquentation de leur domaine servant d'habitat au singe aux chasseurs et autres coupeurs de bois. Dans les écoles de Gnanhouizounmè et de Togbota-Agué des pépinières sont installées pour procurer des plants aux populations locales. L'apiculture et la culture des champignons sont les autres activités mises en place au sein des communautés.

Des plantations communautaires sont mises en place dans les villages de Togbota-Agué, Togbota-Oudjra, Ganhouizounmè et Houanvè.

La présence permanente des animateurs de CERGET-ONG dans les villages a permis de faire le suivi régulier des effectifs du singe à ventre rouge dans leurs habitats. Les populations locales fréquentent de moins en moins les habitats pour la coupe de bois ou la chasse. Les familles-propriétaires de ces lieux ont compris la nécessité de veiller sérieusement sur leur domaine et mettent même en place des méthodes traditionnelles de mise en défens des habitats. Les chasseurs et autres coupeurs de bois y sont interdits d'accès.

Les habitats du singe à ventre rouge étaient dégradés par endroit avant le démarrage du projet de conservation. Alors il a fallu procéder à un reboisement de ces enclaves. Ce sont des essences locales comme *Cola laurifolia*, *Hura crepitens*, *Ceiba pentandra*, *Cynometra vogelli*, *Berlinia grandifolia* qui ont été utilisés.

Dans les zones humides du sud-Bénin, le bois est beaucoup utilisé. Dans les travaux de construction des habitations une grande quantité de bois est nécessaire. Le bois est également la principale source d'énergie dans les villages.

Avec ces multiples fonctions, il paraît urgent d'instaurer la culture des arbres dans le mode vie des populations. Alors l'installation de pépinières dans les écoles primaires s'avère importante. Des matériels pour la pépinière ont été offerts aux écoles par le projet; il s'agit notamment de pelles, de coupe-coupe, de houes, d'arrosoirs et de seaux. Des semences de plants ont été ramassées par les écoliers ou achetées par le projet.. Les membres de ces associations ont beaucoup aidé le projet dans les activités de pépinières. Dans ces deux écoles, plus d'une dizaine de milliers de plants sont produits notamment des essences exotiques comme *Tectona grandis*, *Acacia auriculiformis*, *Eucalyptus camaldulensis* et endogènes comme *Cola laurifolia*, *Hura crepitens*, *Ceiba pentandra*, *Cynometra vogelli*, *Berlinia grandifolia*.

La conservation des ressources naturelles a toujours été une polémique dans les milieux ruraux. Les populations locales ne comprennent pas facilement pourquoi conserver telle ou telle ressource. Des séances d'entretiens ou d'explications sont multipliées afin de faire comprendre aux populations locales la nécessité de protéger le singe à ventre rouge. La visualisation de cassettes sur les zones humides et les ressources naturelles a permis aux populations d'apprécier de plus en plus l'intérêt de la conservation. Des explications sur le reboisement se sont déroulées dans les villages. Des tee-shirts sont confectionnés pour servir de support aux activités de sensibilisation.

Des plantations communautaires sont installées à Togbota-Oudjra, Togbota-Agué, Ganhouizounmè et Houanvè

Les acteurs de la culture des champignons et de l'apiculture ont bénéficié d'encadrement technique nécessaires à l'épanouissement de leurs activités. Un lot de matériels spécifiques pour l'activité leur a été offert par le projet (de grosses marmites, des fourches, des ruches, de seaux). Des semences de champignons sont fournies aux producteurs. Un meilleur encadrement des apiculteurs a permis une colonisation de certaines ruches par les abeilles

3.4. Conservation ex-situ de la sous-espèce

La conservation ex-situ de la sous-espèce est réalisée dans le jardin zoologique de l'Université d'Abomey-Calavi.

Cette forme de conservation ex-situ est destinée à informer et à éduquer le grand public sur la nécessité de sauvegarder les espèces rares et menacées au vu des actions entreprises dans le cas du singe à ventre rouge.

La conservation ex-situ ne vise pas seulement à informer et éduquer le grand public. L'une des fonctions importantes c'est de sortir de l'extinction quelques spécimens ou individus, favoriser leur développement et leur multiplication en conditions favorables quitte à réintroduire l'espèce dans son milieu naturel. Une telle expérience a été conduite avec succès en Arabie Saoudite et a porté sur l'Oryx blanc encore appelé Algazelle (*Oryx beiza*).

Par ailleurs, en dehors du jardin botanique, cette espèce se retrouve aussi dans certains endroits. Les collections privées sont aussi une forme de conservation ex-situ. Parle aussi du parc privé du directeur de l'IITA et autres centre privés.

4. STRUCTURES IMPLIQUEES ET AUTRES PARTENAIRES

Un certain nombre d'institutions universitaires à travers leurs chercheurs participent à la conservation du singe à ventre rouge. Il s'agit notamment de l'Université Libre de Bruxelles (Belgique), l'Université de Wageningen (Pays-Bas), l'Université de Calgary (Canada), le Hunter College de New York (USA), l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse (France).

NOMBREUSES SONT LES AUTRES STRUCTURES LOCALES QUI SE PRÉOCCUPENT DE LA CONSERVATION DU SINGE À VENTRE ROUGE :

- ✓ le Centre de Recherche pour la Gestion de la Biodiversité et du Terroir (CERGET-ONG) pour la coordination des activités de conservation sur le terrain,
- ✓ l'ONG Nature-Tropicale pour la vulgarisation des activités sur la conservation des espèces menacées et l'éducation environnementale.

LA PLUPART DES ACTIVITÉS SUR LA CONSERVATION DU SINGE À VENTRE ROUGE SE SONT DÉROULÉES JUSQUE-LÀ GRÂCE AU SOUTIEN FINANCIER DES PARTENAIRES COMME :

- ✓ la Fondation Van Tienhoven des Pays-Bas,
- ✓ le Comité Néerlandais pour l'IUCN,
- ✓ le Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD),
- ✓ le Programme d'Aménagement des Zones Humides (PAZH, qui vient de prendre fin),
- ✓ le Primate Society of Great Britain (PSGB),
- ✓ le Parc Zoologique et Botanique de Mulhouse à travers Conservation des Espèces et des Populations Animales (CEPA).

5. CONCLUSION

LA CONSERVATION DES RESSOURCES BILOGIQUES NÉCESSITE LA CONTRIBUTION DE TOUTES LES COMMUNAUTÉS TANT LOCALES QU'INTERNATIONALES.

IL EST ESSENTIEL DE SOULIGNER QUE LA RECHERCHE THÉORIQUE SUR LES ESPÈCES PERMETTRA, SANS AUCUN DOUTE, LE DÉVELOPPEMENT D'INNOMBRABLES APPLICATIONS PRATIQUES DONT BEAUCOUP SONT SUSCEPTIBLES D'AVOIR UNE ÉNORME IMPORTANCE POUR DIMINUER LA SOUFFRANCE HUMAINE OU POUR LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE. LA GUÉRISON DU CANCER ET DU SIDA TIENT PEUT-ÊTRE À LA SURVIE DES ESPÈCES MENACÉES ET ENDÉMIQUES DU BÉNIN.

PUISQUE TOUT PROGRAMME DE CONSERVATION DES RESSOURCES NATURELLES DOIT TENIR COMpte DES BESOINS ET DES USAGES SPÉCIFIQUES DES POPULATIONS LOCALES, DANS LA STRATÉGIE DE CONSERVATION DU SINGE À VENTRE ROUGE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET AUTRES ACTIVITÉS GÉNÉRATRICES SONT PRÉVUES À L'ENDROIT DES COMMUNAUTÉS LOCALES.

LA MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE DE CONSERVATION, DANS TOUTS SES DÉTAILS, SERA LE SEUL MOYEN DE SAUVER LE SINGE À VENTRE ROUGE DE L'EXTINCTION. TOUTE LA COMMUNAUTÉ MONDIALE EST INTERPELLÉE, CAR IL S'AGIT ICI D'UN PATRIMOINE DE TOUTE L'HUMANITÉ.

BIBLIOGRAPHIE

- Grubb P., Lernould J. M. and Oates J. F. 1999: Validation of *Cercopithecus erythrogaster pococki* as the name for the Nigerian white-throated guenon. *Mammalia*, 63, n°3: 389-392.
- Nobimè G. 2002 : Collecte de données de base pour la protection du singe à ventre rouge *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* dans la forêt classée de la Lama au Bénin. Mémoire de DEA, FLASH/Université d'Abomey-Calavi. 75 p.
- Oates J. F. 1996: Survey of *Cercopithecus erythrogaster* populations in the Dahomey Gap. *African Primates* 2(1): 9-11.
- Ramade F. 1999 : Le grand massacre : l'avenir des espèces. Ed. Hachette. Paris, France; 287 p.
- Sinsin B., Téhou C. A., Nobimè G. et Tchibozo S. 2000: Répartition et abondance du singe à ventre rouge dans les régions de la Lama et d'Adjohoun (Bas-Bénin). Laboratoire d'Ecologie Appliquée FSA/UNB, Van Tienhoven Fundation Leiden Pays-Bas, Comité Néerlandais pour l'IUCN, Cotonou, Bénin, 33 p.
- Sinsin B., Nobimè G., Téhou A., Bekhuis P. and Tchibozo S. 2002: Past and present distribution of the red-bellied monkey *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* in Benin. *Folia Primatol* 73:116-123.
- Wilson E. O. 1992: The diversity of life. Harvard University Press, 424 p.

THEME II.3

Diversité des primates de la forêt marécageuse de Lokoli et élaboration de stratégies pour leur conservation durable

A. E. Assogbadjo et B. Sinsin

Résumé

L'étude s'est déroulée dans la forêt marécageuse de Lokoli localisée dans la région guinéenne au Bénin entre 7°03' de latitude nord et 2°15' de longitude est. Le dénombrement des primates a été fait groupe par groupe entre 06h00-7h 00 et 12h00-13h00 dans les matinées et/ou dans les après midi entre 14h30- 15h30 et 18h-19h. Les observations ont duré 100 jours, avec en moyenne 6 heures d'observation par jour, soit 600 heures d'observation d'octobre 2001 à février 2002. Elles ont permis déterminer les espèces de primate présentes, le nombre de groupes de chaque espèce, le nombre d'individus par espèce, la composition des âges de chaque espèce et la densité des individus de chaque espèce. Au total, dans la forêt marécageuse de Lokoli installée sur 5 km², la richesse spécifique des primates est importante. Cinq (5) espèces et une sous espèce de primates sont présentes ; ce sont : *Cercopithecus mona*, *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, *Cercopithecus aethiops tantalus*, *Colobus vellerosus*, *Galago senegalensis* et *Procolobus verus*. L'espèce *Cercopithecus mona* est mieux distribuée et est abondante au niveau de la forêt de Lokoli avec un effectif estimé à 228 individus soit une densité de 45,6 individus par km². Il est suivi de *Cercopithecus aethiops tantalus* qui présente un effectif de 74 individus soit une densité de 14,8 individus au km² et de *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* qui a un effectif de 33 individus soit une densité de 6,6 individus au km². L'espèce *Colobus vellerosus* est en nombre très réduit avec une densité estimée à 1 individu au km². Par ailleurs, l'espèce *Procolobus verus* tout le temps signalé par les populations locales n'a été observée que le mois de février. Cependant, il n'a pas fait l'objet d'un suivi pour estimer sa densité. La taille moyenne des groupes, respectivement pour *Cercopithecus mona*, *Cercopithecus aethiops tantalus* et *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* est de 13 individus, 8 individus et 6 individus avec des coefficients de variation respectifs de 49 %, 57 % et de 15 %. Par ailleurs, il faut signaler les cas d'associations interspécifiques. Il est très fréquent d'observer des groupes polyspécifiques composés le plus souvent de *Cercopithecus e. erythrogaster* et de *Cercopithecus mona* ou de *Cercopithecus mona* et de *Cercopithecus aethiops tantalus* ou des trois espèces *Cercopithecus aethiops tantalus* et *Cercopithecus e. erythrogaster* et *Cercopithecus mona*. Signalons enfin que des enquêtes socio-économiques ont été effectuées avec les populations riveraines dans le but d'élaborer avec elles des stratégies de conservations durables des ressources fauniques de la localité.

Mots clés : Primates, diversité, forêt marécageuse, conservation durable, Lokoli, Bénin

Diversity of primates in the swamp forest of Lokoli and elaboration of strategies for their sustainable conservation.

Abstract

The study was done in the swamp forest of Lokoli (5 km²), located in the Guinean zone in Benin between 7°03' N and 2°15' E. The primate inventory were done group by group between 06h00-7h 00 and 12h00-13h00 the morning and 14h30- 15h30 and 18h-19h the afternoon. Observations were done during 100 days with 6 hours for observation per day from October 2001 to February 2002. It permitted to determine the primate species, which are present in the forest, the numbers of groups and individuals per species, the age classes and the density of each species. A total of 5 species and 1 sub-specie of primates were identified. There were: mona monkey (*Cercopithecus mona*), vervet monkey (*Cercopithecus aethiops tantalus*), red-bellied monkey (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*), Geoffroy's pied colobus (*Colobus vellerosus*), olive colobus (*Procolobus verus*) and *Galago senegalensis*. Mona monkey was widely distributed and the most abundant in the forest with 228 individuals (45.6 ind./km²) followed by the tantalus monkey with 33 individuals (14.8 ind./km²) and the red-bellied monkey with 33 individuals (6.6 ind./km²). Geoffroy's pied colobus was censured with a small number (1 ind./km²). Furthermore, olive

colobus was observed only in February. The mean size of groups for mona monkey, tantalus monkey and the red-bellied monkey were respectively 13 individuals, 8 individuals and 6 individuals with a coefficient of variation respectively of 49 %, 57 % and 15 %. More over, it is frequent to observe polyspecific groups, which were often composed by mona monkey associated to one or two other species. Finally, the socio-economical survey were undertaken in order to establish with local population around, the strategies for sustainable management concerning the fauna in the forest.

Key words: Primate, diversity, swamp forest, sustainable conservation, Lokoli, Benin.

1. INTRODUCTION

Au sein de la classe des Mammifères, l'ordre des Primates occupe une place particulière dans la mesure où il inclut l'Homme. Nombreuses sont les études qui ont porté sur divers aspects liés aux différentes espèces de primates dans le monde: Struhsaker (1967, 1981) Gautier et Gautier-Hion (1969, 1974, 1978, 1983, 1994), Gartlan. et Struhsaker (1972), Struhsaker et Oates (1975), Quris (1975), Harrison et Hladik (1986), Rowell (1988), Fleagle (1988),.. Hitesides *et al.* (1988), Hecketsweiler *et al.*(1991a), Tutin (1995), Oates (1977, 1980, 1994).

Au Bénin, en dehors des travaux de Sinsin et Nobimè (2002), très peu d'études ont été réalisées de façon spécifique sur les primates. Alors que dans le pays, nombreuses sont les formations végétales qui abritent diverses espèces de primates et mieux une espèce endémique (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*). Parmi, les réservoirs d'espèces animales et végétales au Bénin figure la forêt marécageuse de Lokoli. Il s'agit d'une forêt abritant de nombreuses espèces végétales et animales dont les primates. La présente étude porte vise la mise en exergue de la diversité et le comportement des espèces de primates de cette forêt marécageuse, non encore protégée par la loi, et qui est liée à la forêt classée de la Lama située à 15 km par un corridor de transition de la faune sauvage. Elle permettra d'analyser des stratégies de conservation des primates au profit de leur valorisation pour l'écotourisme.

2. MILIEU D'ETUDE

La forêt marécageuse de Lokoli est située entre 7°03' de latitude nord et 2°15' de longitude est dans la région guinéenne en République du Bénin. Elle a une superficie d'environ 500 ha et est entourée de trois villages (Lokoli, Koussoukpa et Démè) avec une population d'actifs agricoles estimée à environ 1500 habitants. Les populations vivant au voisinage de cette forêt sont d'ethnie Fon.

Les principales activités sont l'agriculture, la transformation de produits forestiers non ligneux (l'extraction du vin de *Raphia hookeri*, la fabrication de nattes, etc.), l'élevage et le petit commerce. Les sols de la forêt sont des sols à hydromorphie permanente de texture limono-argileuse. Le réseau hydrographique est exclusivement composé de la rivière « Hlan » qui prend sa source à Cana situé à 5 km de la Circonscription Urbaine de Bohicon dans le Zou et se jette dans le fleuve Ouémé. Le climat de la localité est de type guinéen de transition entre le climat guinéen bimodal et le climat soudanien humide unimodal. La pluviométrie annuelle est de 1.112 mm en moyenne. La température moyenne annuelle varie entre 25°C et 29°C. L'humidité relative reste fort élevée même en saison sèche. La végétation est composée de forêt dense et de forêt dégradée. On y trouve des espèces telles que *Mitragyna stipulosa*, *Antocleista vogelii*, *Alstonia congensis*, *Nauclea diderechii*, *Spondianthus precii*, *Pterocarpus santalinoides*, *Milicia excelsa*, *Ceiba pentandra*, *Raphia hookeri*, *Raphia sudanica*, *Ficus congensis*, *Anthocleista vogelii*, *Ipomoea aquatica*, *Nymphaea lotus*, *Azolla africana*, *Cyperus difformis*, etc. La faune est diversifiée et on y trouve les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens, les poissons, les mollusques et les insectes

3. MATERIEL ET METHODES

A défaut d'appliquer les méthodes classiques de dénombrement (line transect ou point transect) à cause de la nature marécageuse de la forêt et du manque de layons pour le comptage des animaux, le dénombrement des primates a été fait groupe par groupe en utilisant une pirogue. Les endroits où les groupes de primates sont toujours observés sont mentionnés et les positions géographiques de ces habitats sont prises au GPS. Pour un habitat identifié, des explorations sont multipliées sur plusieurs jours pour s'assurer de la présence effective des espèces à ces endroits.

Les observations et le dénombrement des primates ont été faits groupe par groupe entre 6h 00 et 7h 00 puis entre 12h 00 et 13h 00 les matinées et/ou dans les après midi entre 14h 30 et 15h 30 puis entre 18h 00 et 19h 00. Il faut signaler que des observations nocturnes ont été également effectuées le plus souvent entre 21 h et 2 h du matin pour l'identification des espèces de primates de mœurs nocturnes.

Au total, les observations sont effectuées pendant 100 jours, avec en moyenne 6 heures d'observation par jour, soit 600 heures d'observation d'octobre 2001 à février 2002 et ont permis de :

- ✓ déterminer les espèces et les différents groupes présents ; si on note la présence d'une espèce donnée de singes dans deux endroits totalement différents, ou si on entend de cris d'espacement venant de deux endroits différents au même moment, on est alors certain que plus d'un groupe est présent ;
- ✓ déterminer le nombre d'individus par espèces dans chaque groupe identifié. Le comptage est facilité par le fait que, de temps en temps, ces animaux défilent sur des arbres ; seules les données prises par rapport aux animaux vus furent utilisées pour donner une estimation du nombre d'animaux par groupe.
- ✓ déterminer la composition des âges de chaque espèce dans un groupe. Cet exercice est fait en même temps que le dénombrement : les adultes, sub-adultes et jeunes peuvent être identifiés.

La densité des individus d'une espèce donnée est calculée sur la simple base du nombre d'individus par unité de surface.

En ce qui concerne la taille des groupes de différentes espèces de primates, les coefficients de variation ont été calculés afin d'apprécier les dispersions autour des moyennes.

Par ailleurs, les enquêtes socio-économiques réalisées au niveau des populations riveraines ont permis de ressortir les atouts et contraintes à la conservation ainsi que des activités à développer pour assurer une gestion durable de la forêt marécageuse de Lokoli qui fait corridor avec la forêt classée de la Lama qui est protégée par la loi.

4. RESULTATS

4.1. Richesse spécifique et abondance des primates de la forêt de Lokoli

Dans la forêt marécageuse de Lokoli installée sur 5 km², la richesse spécifique des primates est importante. Sept espèces de primates sont présentes ; ce sont : *Cercopithecus mona*, *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, *Cercopithecus aethiops tantalus*, *Colobus vellerosus*, *Galago senegalensis* et *Procolobus verus*.

Cercopithecus mona est mieux distribuée et est abondante au niveau de la forêt de Lokoli avec un effectif estimé à 228 individus soit une densité de 45,6 individus par km². Il est suivi de *Cercopithecus aethiops tantalus* qui présente un effectif de 74 individus soit une densité de 14,8 individus au km² et de *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* qui a un effectif de 33 individus soit une densité de 6,6 individus au km². L'espèce *Colobus vellerosus* est en nombre très réduit avec une densité estimée à 1 individu au km². Il en est de même pour *Procolobus verus* qui est présente mais dont la densité des individus n'a pas été estimée. En effet, il s'agit d'une espèce très discrète qui évolue le plus souvent en groupe avec les autres espèces de primates.

Le *Galago senegalensi* quant à lui est une espèce de mœurs nocturne qui est présente mais dont l'effectif n'a pu être déterminé.

4.2. Evolution de l'abondance spécifique des populations de primate de novembre 2001 à janvier 2002

D'une façon générale, pour espèce donnée, il a été remarqué une évolution de l'effectif lorsqu'on passe d'un mois à un autre. Ceci s'explique par la découverte de nouveaux groupes au fur et à mesure des explorations dans la forêt. Au niveau de *Cercopithecus mona*, il a été observé une variation significative ($p < 0,05$) d'octobre 2001 à février 2002. Les variations d'effectifs observées au niveau de cette espèce sont le plus souvent liées à la variation des effectifs des jeunes et parfois des sub-adultes. Ceci n'est pas le cas au niveau des autres espèces où les variations observées d'un mois à un autre au niveau des effectifs ne sont pas significatives ($p > 0,05$).

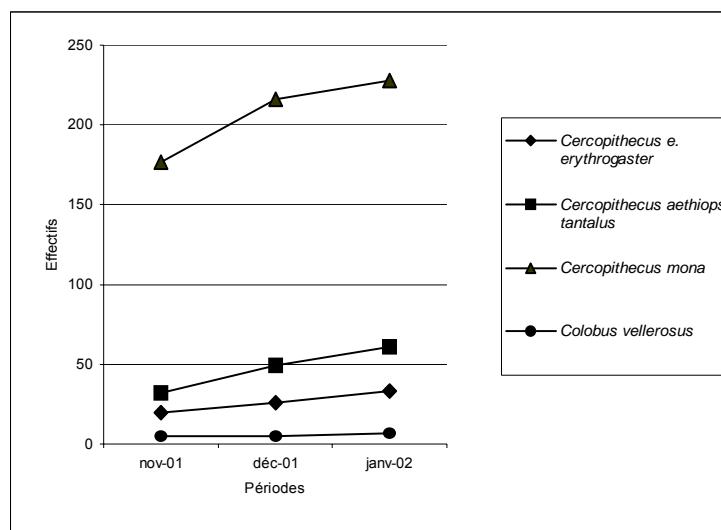


Figure 1 : Variation des effectifs de quelques primates de la forêt marécageuse de Lokoli de novembre 2001 à janvier 2002

4.3. Structure des différents groupes de primates dans la forêt de Lokoli

Il a été observé au total 18 groupes monospécifiques ou plurispécifiques dans la forêt marécageuse de Lokoli. La taille moyenne des groupes au niveau de *Cercopithecus mona* est de 13 individus avec un coefficient de variation de 49 % (tableau 1). Ceci traduit une très large dispersion autour de la moyenne. La taille des groupes varie donc considérablement d'un groupe à un autre au sein de cette espèce.

A l'intérieur des groupes, les jeunes constituent 45 % du total ; Ils sont suivis respectivement des sub-adultes (34 %) et des adultes (21 %). (figure 2)

Au niveau de *Cercopithecus aethiops tantalus*, la taille moyenne des groupes est de 8 individus avec un coefficient de variation de 57 % qui traduit également une très large dispersion autour de la moyenne. A l'intérieur des groupes, les effectifs des jeunes et adultes sont les plus élevés (figure 3). Les sub-adultes sont moins représentés et constituent 28 % du total. Enfin au niveau de *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, la taille des groupes est souvent de 6 individus avec un coefficient de variation de 15 % qui traduit une faible dispersion autour de la moyenne. Donc, contrairement aux autres espèces de Cercopithecidae présentes dans la forêt de Lokoli, la taille des groupes des individus de *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* varie très peu lorsqu'on passe d'un groupe à un autre (figure 4). On note une légère dominance des adultes (37 %) suivis des jeunes (33 %) et des sub-adultes (30 %)

Par ailleurs, il faut signaler les cas d'associations interspécifiques. Il est très fréquent d'observer des groupes polyspécifiques composés le plus souvent de *Cercopithecus e. erythrogaster* et de *Cercopithecus mona* ou de *Cercopithecus mona* et de *Cercopithecus aethiops tantalus* ou des trois espèces *Cercopithecus aethiops tantalus* et *Cercopithecus e. erythrogaster* et *Cercopithecus mona*

Tableau 1 : Structure de quelques espèces de primates dans la forêt marécageuse de Lokoli.

Espèces de primates	Effectif	Densité (ind./km ²)	Taille moyenne des groupes (CV en %)			
			Total	Adultes	Sub-adultes	Jeunes
<i>Cercopithecus erythrogaster erythrogaster</i>	33	6,6	5,5 (14)	2 (0)	1,7 (28)	1,8 (20)
<i>Cercopithecus aethiops tantalus</i>	61	12,2	7,63 (56,76)	2,75 (35,21)	2,13 (59,7)	2,75 (99,17)
<i>Cercopithecus mona</i>	228	45,6	12,67 (45,51)	2,67 (41,46)	4,28 (53,88)	5,72 (58,49)

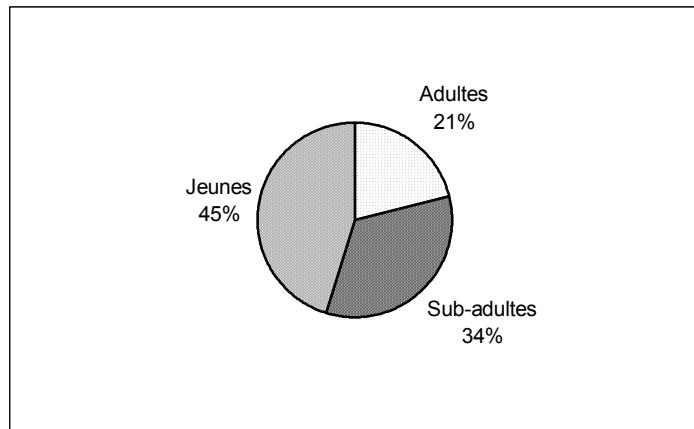


Figure 2 : Répartition des individus de *Cercopithecus mona* par classe d'âge

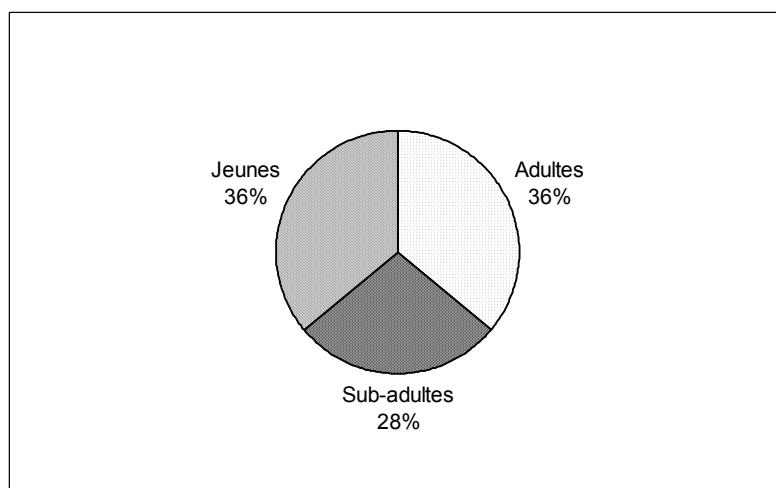


Figure 3 : Répartition des individus de *Cercopithecus aethiops tantalus* par classe d'âge

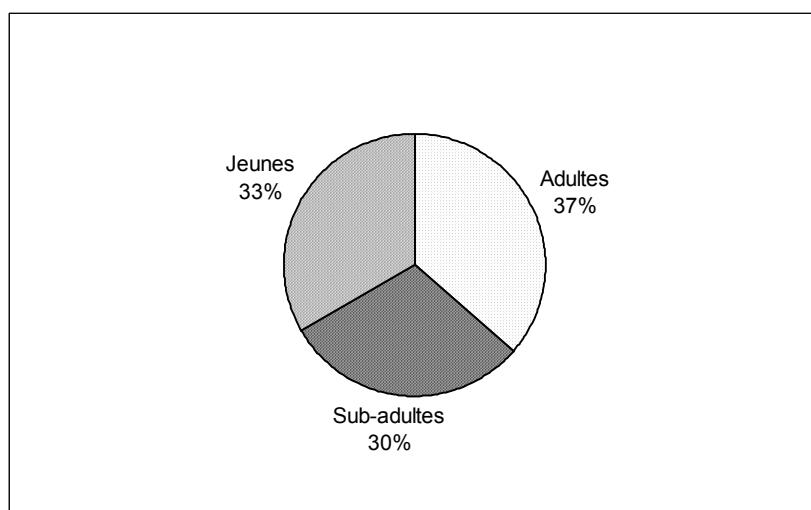


Figure 4 : Répartition des individus de *Cercopithecus (e.) erythrogaster* par classe d'âge

4.4. Différentes activités des primates en fonction des heures de la journée.

Le tableau 2 présente les différentes activités des Cercopithecidae de la forêt marécageuse de Lokoli en fonction des différentes heures de la journée. Il en ressort que *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, *Cercopithecus aethiops tantalus*, *Cercopithecus mona* sont en activité durant 7 heures de temps environ et se reposent durant 6 h dans la journée. Les heures propices pour des observations sont le matin entre 7h 00 et 9 h 30 mn puis la mi-journée entre 12 h 30 mn et 15 h 30 mn. La nuit, on ne note pas souvent d'activité au niveau des primates dans la forêt de Lokoli à l'exception des galagos (*Galago senegalensis*).

Tableau 2 : Différentes activités des Cercopithecidae en fonction des différentes heures de la journée.

Heures	Différentes activités observées pour l'ensemble des espèces de Cercopithecidae
7 h - 9 h 30 mn	Réveil- amusement-déplacement à la recherche de l'alimentation
9 h 30 mn - 12 h 30 mn	Repos
12 h 30 mn - 15 h 30 mn	Amusement- déplacement à la recherche de l'alimentation
15 h 30 mn - 18 h	Repos
18 h - 19 h 30 mn	Déplacement vers les lieux de couchette
19 h 30 mn - 7 h	Couchette

Le tableau 3 présente les différentes activités de *Colobus vellerosus* en fonction des différentes heures de la journée. Les colobes sont beaucoup plus territoriaux. Ils sont confinés en nombre très réduit sur une petite superficie de la forêt. Ils se déplacent très peu et sont beaucoup plus discrets. Ils sont beaucoup plus visibles très tôt les matins entre 6 h et 8 h 30 mn.

Tableau 3: Différentes activités de *Colobus vellerosus* en fonction des différentes heures de la journée.

Heures	Différentes activités observées
06 h 00 – 08 h 30	Réveil-amusement-déplacement sur courte distance à la recherche de l'alimentation
07 h 30 - 12 h 00	Repos
12 h 00 - 14 h 00	Amusement-déplacement sur très courte distance à la recherche de l'alimentation
14 h 00 - 18 h 00	Repos
18 h 00 – 19 h 00	Amusement-déplacement sur très courte distance à la recherche de l'alimentation
19 h 00 - 06 h 00	Couchette

4.5. Elaboration de stratégie pour la conservation des primates de Lokoli

La conservation de la faune dans la forêt marécageuse de Lokoli doit se baser sur une approche participative en ce sens qu'il s'agit d'une forêt communautaire exploitée depuis des siècles, de façon traditionnelle par les habitants des villages riverains. Cette conservation doit reposer sur le maintien d'une quiétude à la faune, à l'arrêt des exploitations abusives et à une protection de l'habitat étant donné qu'il s'agit d'une forêt de petite superficie. La problématique de conservation de la faune dans cette forêt a montré la prépondérante des activités anthropiques comme le premier facteur menaçant la vie de la faune sauvage dans cet écosystème disposant de nombreux atouts et contraintes pour sa conservation.

La stratégie de conservation proposée devrait être sous-tendue par l'hypothèse suivante : si les populations comprennent et acceptent les principes de gestion participative de la forêt dans la perspective des profits qu'elles peuvent tirer de l'exploitation des ressources naturelles et des biens matériels directement utilisables, elles seront intéressées par la durabilité de l'exploitation et pourront alors, avec une aide externe, s'organiser pour y parvenir.

Ainsi les axes d'interventions suivantes ont été définis avec les populations pour la conservation :

4.5.1. Création d'un Comité de Cogestion de la forêt

Ce comité selon les populations doit être constitué de membres provenant de l'ensemble des villages riverains à la forêt. Ceci permettra d'impliquer et de responsabiliser les populations riveraines à la cogestion des ressources naturelles. Le rôle essentiel de ce comité sera la surveillance de la forêt dans le but d'éviter dans la zone protégée la chasse illégale, l'exploitation frauduleuse du bois et

toutes autres activités humaines. Toutefois les activités comme le ramassage des fruits comestibles, le ramassage d'escargots, la cueillette de plantes médicinales doivent être autorisées.

4.5.2. Dynamisation du comité de cogestion

Il serait préférable que le comité soit constitué de volontaires pour assurer de façon fréquente et rotative la surveillance, au moins 3 patrouilles journalières dans la forêt.

4.5.3. Aménagement des pistes de surveillance

La forêt de Lokoli est une forêt marécageuse dans laquelle on observe de façon fréquente des chablis empêchant tout déplacement. Pour assurer une bonne surveillance, il est souhaitable de mettre sur pied une équipe permanente pour assurer l'aménagement permanent des pistes. Toutefois, de nouvelles pistes peuvent être aménagées pour faciliter un suivi efficace de la faune sauvage.

4.5.4. Activités à développer pour assurer aux populations des revenus complémentaires

L'introduction de certaines activités dans les terroirs villageois peuvent contribuer au renforcement du crédit que les populations locales pourraient accorder à toute action de conservation. Ce sont :

- ✓ L'élevage de petits gibiers tels l'aulacode, les escargots. Les populations manifestent d'ailleurs un grand intérêt à ces spéculations parce qu'elles soutiennent qu'elles seront désormais privées de sources de protéines et de revenus tirés de la forêt après la conservation de cette dernière.
- ✓ La pisciculture. Il serait intéressant en fonction du réseau hydrographique existant d'introduire dans le milieu les techniques d'élevage de poissons pour assurer aux populations une meilleure couverture des besoins en protéines et des revenus complémentaires. Cela nécessite l'appui de technicien spécialisé dans le domaine de la pisciculture et la formation de groupements villageois locaux intéressés par de telles spéculations.
- ✓ L'organisation des cultures de contre saison (riz, tomate) dans les zones de retrait d'eau.
- ✓ Les crédits de proximité aux activités de transformation ou autre. Il s'agira de soutenir financièrement des activités artisanales déjà effectuées dans la localité et par les groupements existants ou à créer.

4.5.5. Nécessité de création d'un poste de spécialiste en faune pour l'encadrement des activités sur le terrain

Dans l'optique de garantir au comité local de cogestion une assistance technique pour l'exécution des travaux qui leurs seront assignés, la création d'un poste de spécialiste en faune est indispensable. Celui-ci se chargera de la formation et de l'encadrement des membres du comité et de la sensibilisation des populations. Il se chargera avec l'aide des populations d'assurer le suivi de la faune sauvage de la forêt. Il mettra à jour des indicateurs mesurables tels que l'abondance de la faune, la fréquence des espèces rares indicatrices de l'état de la protection de la forêt. Il sera chargé également de l'introduction de l'élevage non conventionnel et de la pisciculture après quelques stages. Aussi, assurera t'il la formation des populations.

5. DISCUSSION

La méthode utilisée pour dénombrer les primates a consisté en un comptage systématique des effectifs de chaque groupe après identification de ceux-ci. Cette méthode n'est pas habituellement celle utilisée (line transect et point transect) pour estimer les densités des populations de grands mammifères. Elle présente l'inconvénient de sous-estimer la densité des populations animales si au préalable tous les groupes n'étaient pas identifiés. Ceci se justifie d'ailleurs par la tendance croissante observée au niveau des effectifs lorsqu'on passe de novembre 2001 à janvier 2002 (figure 1). Toutefois, elle s'adapte bien à la situation de Lokoli qui est une forêt marécageuse inaccessible à tous les endroits à cause de l'inondation. Les transects linéaires ne peuvent donc être suivis de façon rigoureuse. La méthode utilisée a donc permis d'estimer des densités « minimales » des populations de primates au sein de cette forêt.

Les densités de 35,5 individus/km², 6,4 individus/km² et de 5 individus/km² obtenues respectivement pour *Cercopithecus mona*, *Cercopithecus aethiops tantalus* et *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster* sont comparables aux valeurs minimales de densité obtenues pour chacune de ces espèces respectives (44,27 individus/km² pour *Cercopithecus mona*, 0,9 individus/km² pour *Cercopithecus aethiops tantalus* et 8,9 individus/km² pour *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*) par Kassa (2001) dans la forêt de

la Lama avec la méthode des transects linéaires.

Par rapport aux comportements des espèces de primates observées dans la forêt de Lokoli, il faut signaler que les heures propices pour les observer sont le matin entre 7 h et 9 h 30 mn, la mi-journée entre 12 h 30 mn et 15 h 30 mn et le soir entre 18 h et 19 h 30 mn. Il s'agit là des informations utiles pour le développement de l'écotourisme dans cette forêt. Ces observations semblent être confirmées par celles de Kassa (2001) dans la forêt de la Lama et Maisels (1995) dans le Parc National d'Odzala qui estiment que les meilleurs contacts ont lieu de 7 h 30 mn à 10 h 30 mn puis les soirs à partir de 14 h 30 mn. Ces comportements observés au niveau des primates semblent s'expliquer d'une part par l'effet de la chaleur et d'autre part par la recherche de nourriture sans grande peine à ces heures de la journée.

Les cas de groupes polyspécifiques sont également signalés par Maisels (1995) et Magdalena (1995) pour d'autres espèces de Cercopithécidées au Congo. Il s'agit des associations bispécifiques (*Cercopithecus albigena* et *C. cephush*, *C. cephush* et *C. nictitans*, *C. cephush* et *C. pogonias*, etc.), trispécifiques (*C. albigena* et *C. cephush* et *C. nictitans*, *C. albigena* et *C. cephush* et *C. pogonias* etc.) puis quadrispécifiques (*C. albigena* et *C. cephush* et *C. pogonias* et *C. guereza*). Ces types d'association seraient des stratégies de survie des espèces qui profitent réciproquement les unes des autres des effets de groupe.

La taille moyenne des groupes observées pour *Cercopithecus e. erythrogaster* et *Cercopithecus aethiops tantalus* sont comparables à celle obtenue par Maisels (1995) au Congo pour *Cercopithecus cephush* ($9,3 \pm 3,6$) et *Cercopithecus neglectus* (7) et par Ham (1994) au Gabon ($6,4 \pm 1,6$) pour *Cercopithecus cephush*.

Par rapport *Cercopithecus mona*, la taille moyenne des groupes observées sont similaires à celle obtenue par Maisels (1995) au Congo pour *C. nictitans* ($14,6 \pm 5,6$) et *C. pogonias* ($15,73 \pm 6,9$) et par Quris (1975) au Gabon pour *C. galeritus agilis* (13,2). En revanche elle est largement en dessous de celle observée pour *Miopithecus talapoin* (60 à 100) par Gautier-Hion (1988) au Gabon et par Maisels (1995) au Congo (28). Les différentes tailles moyennes de groupes observées pour certaines espèces ne sont que l'expression des effets de compétitions. En, pour certaines espèces, plus la taille du groupe est grande, plus est grande la compétition pour l'alimentation ce qui limite évidemment la taille des groupes à un effectif optimal.

Les faibles densités obtenues pour le singe à ventre rouge (sous-espèce endémique) et le colobe magistrat (espèce rare) justifient encore une fois l'intérêt à accorder à ces espèces dans le contexte actuel de la conservation de la diversité biologique. Les menaces qui pèsent essentiellement sur ces espèces sont les activités humaines et la destruction de leurs habitats. Aussi, les faibles effectifs observés au niveau des populations de ces espèces rares sont préjudiciables à leur survie à moyen ou à long terme à cause des risques de consanguinité qui pourraient survenir et qui peuvent entraîner des effets d'appauvrissement génétique. Si rien n'est fait pour protéger intégralement ces espèces, elles risquent de disparaître. En effet, selon IUCN/WCMC (1996), actuellement 62 espèces de mammifères ont disparu et 505 autres espèces sont en danger de disparition (cas du lycaon, espèce classée en annexe 1 de la liste rouge de l'IUCN). Par ailleurs selon Bousquet (1992), on ne sait pas encore reconstituer des espèces disparues. La préservation de la diversité des formes vivantes doit donc être un objectif fondamental de la conservation de la nature (d'autant plus qu'elles possèdent un patrimoine génétique largement sous-utilisé pouvant aider à la découverte de nouveaux médicaments), tout comme l'amélioration des plantes cultivées et des races animales.

Il conviendrait donc de simuler, d'une manière ou d'une autre, des pratiques ancestrales et culturelles qui s'opèrent dans certaines régions du Ghana où, le colobe magistrat (*Colobus vellerosus*) et le cercopithèque mona (*Cercopithecus mona*), et leur habitat dans la forêt décidue, sont depuis longtemps protégés par les croyances et les traditions locales à Boabeng et Fiema, deux villages de la région de Brong Ahafo au Ghana. Les villageois croient que ces singes sont les fils des dieux qui protègent leur communauté et qu'il ne faut par conséquent pas les déranger, les tuer ou les capturer. Si un singe meurt, il est pleuré et enterré comme un être humain (Akowuah *et al.*, 1975). Attirés par la sécurité des lieux, d'autres singes, le pétauriste (*Cercopithecus petaurista*) et le cercopithèque diane (*C. diana*), sont venus s'y installer. C'est le seul endroit au Ghana où l'on puisse voir des populations nombreuses de singes vivant littéralement avec les humains. Cependant, juste en dehors de cette communauté, comme dans la plupart des autres régions du Ghana, toutes les espèces de singes sont activement chassées pour leur viande.

Cette forme ancestrale et culturelle de la conservation de la faune est la preuve édifiante qui justifie l'assertion selon laquelle la quiétude est un facteur de retour de la faune et de conservation de la diversité faunique. Des efforts doivent donc se poursuivre pour assurer à la faune de la forêt

marécageuse de Lokoli toute la quiétude nécessaire. Ceci passera nécessairement par la réglementation des activités anthropiques vis-à-vis de la forêt.

Les formes d'utilisation, cependant, doivent remplir certains critères pour assurer la durabilité biologique et écologique, et les bénéfices économiques doivent toucher des groupes de personnes précis, ainsi que les organismes régionaux et/ou nationaux appropriés. Suivant ce système, le tourisme semble clairement une des formes d'exploitation de la forêt ayant le moins d'impact, comparé à la chasse, à l'agriculture et à l'exploitation commerciale du bois. Le tourisme est de plus censé avoir un potentiel considérable pour générer des emplois locaux et des revenus étrangers.

L'exemple le mieux documenté d'un tourisme centré sur les primates en Afrique est celui du Mountain Gorilla Project (MGP) au Rwanda (Maisels, 1995). L'augmentation des tarifs n'affectant pas la demande, les revenus annuels en 1989 ont dépassé un million de dollars pour les droits d'entrée directs seuls. Il n'y a aucun doute sur le fait que le tourisme orienté vers la nature et contrôlé, ou écotourisme, puisse être un facteur extrêmement important pour la conservation. D'après l'exemple précédent, il est également clair que les primates africains et l'environnement des forêts peuvent rivaliser avec les richesses naturelles plus traditionnelles du continent pour générer des revenus significatifs et supporter la conservation. Du point de vue de la conservation, les bénéfices et le succès ne doivent pas être mesurés en revenus et en emplois, mais au statut des espèces et des écosystèmes concernés.

Mais jusque-là, la forêt de Lokoli n'est pas protégée par la loi ; toutefois, elle dispose de plusieurs atouts pour sa conservation. Pour y arriver il serait urgent de répondre aux questions suivantes : qui seront les bénéficiaires de la protection de cette forêt ? Est-ce l'habitant local qui a besoin davantage d'espace pour l'agriculture ? Est-ce le gouvernement qui a besoin de recettes en devises pour fournir des agréments, dont la plupart vont à l'habitant de la ville ou du bourg ? Ou est-ce le monde occidental, dont les ressources naturelles ont été détruites pendant le processus de développement et qui a besoin de produits forestiers pour maintenir le mode de vie excessivement consommateur, mais aussi où la conservation des forêts tropicales dans l'intérêt de la salubrité de l'environnement et de la conservation de la biodiversité à l'échelle globale est défendue avec véhémence ?

De toutes les façons, les zones protégées de l'Afrique dans leur ensemble ne survivront que si elles fournissent des avantages qui sont suffisamment importants pour les communautés locales qui veulent conserver de telles zones. Il est donc fort urgent d'aborder la question de la distribution équitable des avantages résultant des zones protégées. En effet pour Chardonnet *et al.* (1996), toute protection doit intégrer les préoccupations réelles des populations étant donné que ces forêts contribuent de façon substantielle à la satisfaction de leurs besoins (alimentation, activités économiques comme l'extraction du vin de *Raphia* et la culture dans les bas-fonds, médicaments, etc..). Il est clair que l'exclusion par des règlements extérieurs des communautés locales des réserves et l'aliénation des individus à l'égard de la gestion des zones protégées ne favorisent pas de bonnes relations et n'encouragent pas le soutien local à la conservation. Il faut examiner les possibilités de mécanismes de participation des communautés locales à la gestion des ressources naturelles de leur région et instaurer de tels mécanismes. L'instauration de ces mécanismes contribuera à éliminer le sentiment que les réserves sont pour "le gouvernement" et l'antipathie générale à l'égard de ces réserves.

Une simple représentation des groupes locaux pertinents au niveau des comités de gestion locaux et des comités consultatifs de réserves peut considérablement faciliter la communication des buts et objectifs et des activités de projet aux individus, promouvoir un sentiment de participation et éliminer les malentendus inutiles (Ntiamoa-Baidu, 1991c).

6. CONCLUSION

La forêt marécageuse de Lokoli abrite une diversité de primates comparable à celle de la forêt classée de la Lama qui constitue avec elle un réseau avec des corridors de transition de la faune sauvage. L'étude réalisée s'est limitée à l'inventaire des primates et à l'observation de leur comportement. Des études fondamentales complémentaires doivent être réalisées pour mieux évaluer l'écologie ainsi que la dynamique des populations des primates de la forêt marécageuse de Lokoli..

La richesse de la forêt marécageuse en espèces fauniques est un atout pour prétendre à sa conservation à court terme afin d'éviter des effets pervers de la dégradation des habitats naturels de la faune.

Toutefois, des contraintes subsistent et méritent d'être levées pour le bon déroulement du processus de conservation. Ainsi, il conviendrait d'encourager la population locale à participer à la gestion de la forêt. Par ailleurs, pour maximiser l'effort de conservation de la biodiversité, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des zones protégées, il est urgent de coordonner les efforts de conservation et d'intégrer les connaissances et les pratiques traditionnelles dans les stratégies de conservation modernes. Enfin, comme la Stratégie de conservation mondiale le reconnaît clairement, il est pratiquement impossible de s'attendre à ce que les individus changent d'attitude à l'égard des forêts et de la vie sauvage lorsqu'ils ne comprennent pas les problèmes de conservation qui sont en jeu. Le tourisme semble clairement être une des formes d'exploitation de la forêt ayant le moins d'impact, comparé à la chasse, à l'agriculture et à l'exploitation commerciale du bois. Il est urgent d'envisager pour la forêt marécageuse de Lokoli des stratégies efficaces pour sa conservation dans le sens de la valorisation pour l'écotourisme et pour la science.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont droits au Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD) et l'Organisation Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN) qui ont mis à la disposition de l'équipe de recherche, les moyens financiers nécessaires pour le bon déroulement des travaux.

Nos sincères gratitude à toutes les populations de Lokoli, de Démè et de Koussoukpa qui se sont toujours montrées très accueillantes, très ouvertes et très participatives dans l'accomplissement de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- Bousquet B. (1992). Guide des parcs nationaux d'Afrique. Afrique du nord , Afrique de l'Ouest. Ed. Delachaux et Niestlé, David Perret. ISBN 2-603-00862-5. P 368.
- Chardonnet P., Chardonnet B., Daniel P., Darroze S., Feer F., Forster M., Fritz H., Lamarque F., de Lamotte I., Laplanche S., Msellati L., Planton H., Woodford J. et Zorzi, N. (1996). Faune sauvage africaine. La ressource oubliée. Tome 1. ISBN 92-826-9837-8- P. 416. Ed. CECA-CE-CEEA, Bruxelles-Luxembourg
- Fleagle J. G. 1988. *Primate Adaptation and Evolution*. Academic Press.
- Gartlan J. S. et Struhsaker T. T. (1972). Polyspecific associations and niche separation of rain-forest anthropoids in Cameroon, West Africa. *J. Zool., Lond.*, 168: 221-266.
- Gautier J. P. et Gautier-Hion A. (1969). Les associations polycladiques chez les *Cercopithecidae* du Gabon. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 23: 164-201.
- Gautier-Hion A. (1983). Leaf consumption by monkeys in western and eastern Africa: A comparison. *African Journal of Ecology*, 21: 107-113.
- Gautier-Hion A. (1994). Inventaire et recensement des petits primates diurnes en forêt de N'Gotto. 1^a partie- Les primates de terre ferme. Projet ECOFAC, rapport
- Gautier-Hion A. et Gautier J. P. (1974). les associations polycladiques chez les Cercopithèques du plateau de M'Passa, Gabon. *Folia primatologica*, 22: 134-177.
- Gautier-Hion A. et Gautier J. P. (1978). Le Singe de Brazza: Une stratégie originale. *Z. Tierpsychol.*, 46: 84-104.
- Harrison M. J. S. et Hladik C. M. (1986). Un primate granivore: Le colobe noir dans la forêt du Gabon; potentialité d'évolution du comportement alimentaire. *Revue Ecologique*, 41: 281-298.
- Hecketsweiler P., Doumenge C. et Mokoko Ikonga J. (1991a). *Le Parc National d'Odzala, Congo*. IUCN, Programme de Conservation des forêts. IUCN, Gland (Suisse), Cambridge (Royaume-Uni). 334 p.
- Kassa B. (2001). Techniques de dénombrement et facteurs déterminant la modélisation de la dynamique de la faune sauvage dans la forêt dense semi-décidue de la Lama. Mémoire de DESS. FSA/UAC (Bénin). P. 90 + annexes.
- Kingdon J. 1997. The kingdon field guide to African mammals. Ed. Academic press. ISBN 0-12-408355-2. P. 465
- Magdalena B. (1995). Inventaire et recensement des petits primates diurnes dans le Parc National d'Odzala au Congo. P.44. Ed. AGRECO-CTFT

- Maissels F. G. (1995). Etude de la structure de la communauté de petits primates diurnes dans le Parc National d'Odzala au Congo. P 79. ed. AGRECO-CTFT
- Oates J. F. (1994) The natural history of African colobines. In: Colobine monkeys: their ecology, behaviour and evolution. (Eds. A. Glyn Davies & J.F. Oates). 415 pp. Cambridge University Press 75-128.
- Oates J. F. (1977).- The social life of a black-and-white Colobus monkey, *Colobus guereza*.- *Z.Tierpsychol.*, 45:1-60.
- Oates J. F., Waterman P.G. & Choo G. M. (1980) Food selection by the south Indian leafmonkey *Presbytis johnii*, in relation to leaf chemistry. *Oecologia* 45: 45-56.
- Quris R. (1975) Ecologie et organisation sociale de *Cercocebus galeritus agilis* dans le nord-est du Gabon. *Terre et Vie* 29: 337-398.
- QURIS R. (1975). Ecologie et organisation sociale de *Cercocebus galeritus agilis* dans le nord-est du Gabon. *La Terre et la Vie*, 27: 232-267.
- Rowell T. E. (1988). The social system of guenons, compared with baboons, macaques and mangabeys. In : A Primate Radiation, Eds. A. Gautier-Hion, F. Bourlière, J.P. Gautier & J.Kingdon. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK. 439-451
- Struhsaker T. T. and Oates J. F. (1975). Comparison of the behaviour and ecology of red
- Struhsaker T. T. (1981). Polyspecific associations among tropical rain-forest primates. *Z. Tierpsychol.*, 57: 268-304.
- Struhsaker T. T. 1967. Auditory Communication among Vervet Monkeys (*Cercopithecus aethiops*). In *Social Communication among Primates*, ed. S.A. Altmann. University of Chicago Press.
- Tutin C. E. G. (1995). Inventaire et recensement des petits primates diurnes, Réserve de Faune de la Lopé, Gabon. Projet ECOFAC, rapport.
- White F. (1986). La végétation de l'Afrique. Adaptation française P. Bamps ORSTOM et Unesco, Paris. *Coll. Recherches sur les ressources naturelles*, XX :384 p.
- Whitesides G.H., Oates J. F., Green S. M. et Kluberdanz R. P. (1988). Estimating primate densities from transects in a East African rain forest. A comparison of techniques.

THEME II.4

Biodiversité de la faune avienne au Bénin : cas de l'avifaune des forêts de Niaouli et de Lokoli

T. O. Lougbegnon, J. T. C. Codjia et M. Van Den Akker

Résumé

Des études ornithologiques de terrains (observations et captures) ont été menées dans deux îlots de forêts de la zone subéquatoriale du Bénin de juin à septembre 2001. Il s'agit de Niaouli et de Lokoli. Cela a permis de quantifier la richesse spécifique de la faune avienne de cette partie du sud du Bénin. Il a été inventorié 93 espèces d'oiseau appartenant à 32 familles avec le recensement de 9 espèces jamais signalées auparavant au Bénin. La forêt de Lokoli présente une richesse spécifique (69 espèces) plus élevées que Niaouli (55 espèces). Les indices de Shannon calculés sont respectivement de 5,42 bits à Lokoli et 5,06 bits à Niaouli, avec une régularité de Piélou de 0,65 à Lokoli et de 0,62 pour la forêt de Niaouli. L'étude de la diversité intercommunautaire des oiseaux entre Niaouli et Lokoli a révélé que le coefficient de Jaccard est de 45,88 %. La diversité au sein des habitats présente une richesse spécifique de 33 espèces inféodées aux cimes, 31 espèces pour la strate entre le sous-bois et la cime, 32 espèces pour le sous-bois et 18 espèces pour les terrains découverts. La mesure de la diversité de Shannon au sein des habitats indique par ordre décroissant 4,44 bits pour les cimes, 4,06 pour la strate intermédiaire, 3,94 pour le sous-bois et 3,60 pour les milieux découverts. Par contre, l'équitabilité de Piélou est de 0,56 au niveau des cimes, 0,52 pour la strate entre le sous-bois et la cime, 0,43 au niveau du sous-bois et de 0,55 pour les terrains découverts. Le coefficient de Jaccard donne 16,36 % entre la cime et la strate intermédiaire, 4,84 % entre cimes et sous-bois, 23,53 % entre la strate intermédiaire et les terrains découverts. Enfin, 151 oiseaux ont été capturés et bagués.

Mots-clés : Faune avienne, espèce, habitat, diversité, forêts, Bénin, Afrique de l'Ouest.

Biodiversity of the avian fauna of Benin: case of the avifauna of the forests of Niaouli and Lokoli

Abstract

Some ornithological studies (observation and seizures) have been carried out in two forest islets of subequatorial zone of Benin from June to September 2001. It concerns Niaouli forest and Lokoli forest. That permits to measure the specified richness of the avifauna of this part of south Benin. 93 species of birds belonging to 32 families are inventoried with the census of 9 species that are never talked about in Benin in the past time. Lokoli forest presents a specific richness (69 species) higher (numerology) than Niaouli (55 species). The index of Shannon calculated are respectively the ones of 5.42 bits in Lokoli, 5.06 in Niaouli with a regulatory of Pielou about 0.65 in Lokoli, 0.62 for the forest of Niaouli. The survey of intercommunautary diversity of birds has revealed that the coefficient of Jaccard is 45.88 %. The diversity among the habitants shows a specific richness of 33 species scattered at the summits of trees, 31 species for tree (strata between under-wood and the top), 32 for under-woods and 18 species for the discovered lands. Measure of diversity of Shannon among habitats shows by decreasing order 4.44 bits for the tons, 4.06 for trees, 3.94 for the under-woods and 3.60 for discovered land. However, their equitability of Pielou is about 0.56 at summits, 0.52 at trees level (strata between the under-wood and summits), 0.43 at under-wood level about 0.55 for discovered land. Jaccard's coefficients give 16.36 % between trees and summits, 4.84 % between summits and under-wood, 2 % between the tops and discovered lands, 2.04 % between under-woods and discovered lands. A total of 151 birds were captured and ringed.

Key words: Avifauna, species, habitat, diversity, forest, Benin, West Africa.

1. INTRODUCTION

Très peu d'étude ornithologique a été menée au Bénin or la faune avienne constitue un patrimoine naturel d'une valeur inestimable et très utile pour l'homme. La sauvegarde de cette faune et la gestion des forêts demeurent les meilleurs moyens de conservation des ressources aviennes afin de mieux satisfaire les besoins ornithologiques et culturels de l'humanité (Lougbeignon, 2000).

La multiplication des études ornithologiques dans le cadre des dénombremens d'oiseaux en Afrique de l'Ouest, est d'un intérêt capital pour la conception des plans d'aménagement de certaines régions, pour l'élaboration des mesures de conservation visant la protection de nombreuses espèces d'avifaune ; oiseaux d'eau migrants, espèces locales rares, etc. (Dodman, 1996). L'observation des oiseaux peut aussi apporter beaucoup d'explication à l'évolution climatique d'une région et ses conséquences botaniques et zoologiques sur le milieu. Elle permet aux aménagistes et autres gestionnaires des zones cynégétiques de prévoir à temps les mesures à prendre pour éviter une régression trop drastique de certains groupements qu'on veut préserver (Clive *et al.*, 1997).

Au début du XIX^e siècle, le sud du Bénin était largement couvert par des forêts semi-décidues. Les besoins en terre cultivables liés à une forte croissance démographique des cinquante dernières années ont réduit les forêts existantes. Aujourd'hui, dans le sud du Bénin, il n'y reste que des îlots de forêts de moins de 5 ha (la plupart des forêts sacrées). Aussi ces dernières forêts restantes sont en danger à cause de la forte pression sur les terres. Même les forêts sacrées sont déjà touchées parce qu'il y a aussi un changement dans la mentalité de la population concernant l'utilisation de ces forêts (Sokpon et Agbo, 2000). Malgré tout, ces îlots forestiers résiduels du sud du Bénin constituent un atout majeur pour de nombreuses espèces d'oiseaux. De plus, ces forêts, surtout celles humides, sont des écosystèmes disposant d'une gamme variée d'avifaunes de forêt et d'eau et de nombreuses ressources alimentaires constituant ainsi de véritables réservoirs alimentaires et économiques dont les populations riveraines sont tributaires.

L'importance de l'avifaune dans la situation actuelle de l'environnement des forêts du sud du Bénin est capitale car non seulement la pression humaine tend de plus en plus à éroder leur diversité mais également l'étude de l'avifaune permet de réaliser des programmes de développement (écotourisme, aménagement et élevage conventionnel) qui sont des sources de devises pour les communautés locales, comme c'est le cas déjà dans plusieurs pays (Sénégal, Burkina-Faso, Nigeria, Ethiopie, Belgique, etc.) où l'étude et le suivi des oiseaux est un important outil de devises.

La présente étude sur la diversité de la faune avienne de la zone subéquatoriale du Bénin, concerne la forêt protégée de Niaouli-plateau et la forêt humide de Lokoli. Pendant quatre mois, des espèces d'oiseaux ont été recensées, capturées dans ces trois forêts.

2. OBJECTIFS

L'objectif général de cette étude est de contribuer à la recherche ornithologique et l'étude de la diversité biologique dans les écosystèmes forestiers du sud du Bénin, dans une perspective de développement durable.

De façon spécifique, il s'agira de :

- ✓ établir un inventaire des oiseaux forestiers des différents sites ;
- ✓ évaluer la diversité de l'avifaune des forêts échantillonées ;

3. PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

3.1. Localisation des sites d'étude

Les travaux ont été conduits dans deux forêts : Niaouli et Lokoli, (tableau 1).

Tableau 1 : Localisation des sites d'étude

Département	Commune	Situation	Type de formation végétale	Districts phytogéographiques	Coordonnées géographiques
Littoral	Allada	Forêt protégée de Niaouli plateau	Forêt dense semi-décidue	Ouémé-Kouffo	N: 6°12' E: 2°19'
Zou	Zogbodomè	Forêt marécageuse de Lokoli	Forêt marécageuse	Zou	N: 7°03' E: 2°15'

3.1.1. Présentation de chaque site

3.1.1.1. Traits physiques de la forêt de Niaouli

La forêt protégée de Niaouli, l'un des derniers vestiges de la couverture végétale de la zone de transition guinéo-congolaise du Bénin (White, 1986) se situe dans la commune d'Attogon, dans la sous préfecture d'Allada du département de Littoral. L'altitude moyenne de ces lieux est de 105 m. La forêt se trouve sur la station de recherche de Niaouli créée depuis 1904. Cette forêt couvre une superficie de 170 ha.

Du point de vue climatique, d'après les données du poste météorologique de la station, la moyenne des températures est de 27,41°C, avec des minima de 22°C et des maxima de 31°C. Les mois les plus chauds sont février et mars, et les plus frais sont juillet et août.

Niaouli jouit d'un climat subéquatorial de type guinéo-libérien caractérisé par deux saisons de pluies d'inégales durées, alternant avec deux saisons sèches (figure 1). Elles se répartissent de la manière suivante :

- ✓ une grande saison pluvieuse allant de mars à juillet ;
- ✓ une petite saison sèche centré sur le mois d'août ;
- ✓ une petite saison pluvieuse qui s'étend de septembre à novembre ;
- ✓ une grande saison sèche qui va de décembre à mars.

La flore regroupe 223 espèces, réparties en 72 familles botaniques. La forêt est caractérisée par des espèces comme : *Pentaclethra macrophylla*, *Cola gigantea*, *Pycnanthus angolensis* et *Cleistopholis patens*.

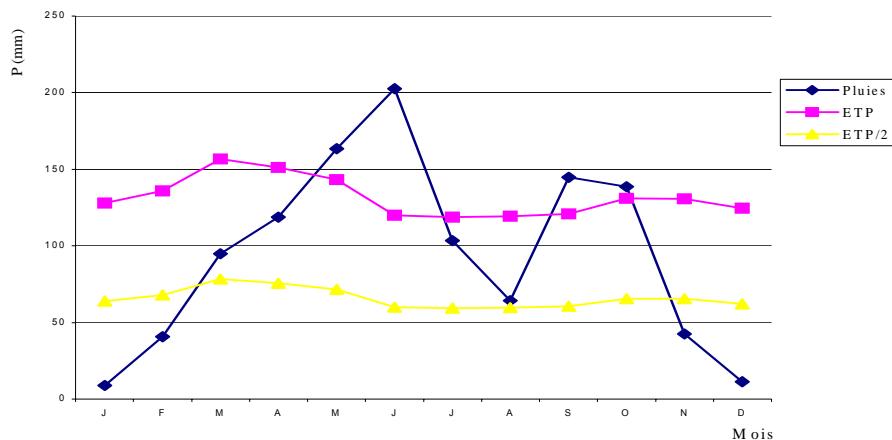


Figure 1 : Diagramme climatique de Niaouli (1965, 1989)

3.1.1.2. Traits physiques de la Forêt de Lokoli

La forêt de Lokoli est située dans la commune rurale de Koussoukpa, (Commune de Zogbodomey). Trois villages riverains partagent l'autorité de cette forêt : Koussoukpa, Démè et Lokoli, dont le nom est attribué à la forêt. La forêt de Lokoli est l'une des rares forêts marécageuses du Bénin. Elle est inondée toute l'année. Sa superficie est d'environ 500 ha. L'accès à cette forêt est seulement possible par pirogue. Cette forêt semi-décidue est une forêt galerie édifiée grâce à la présence de la rivière Hlan. Cette dernière, à cause de son écoulement permanent a favorisé la naissance d'un système écologique humide très diversifié. Dans ce secteur, la moyenne pluviométrique annuelle de la station météorologique de Bohicon (station météorologique plus proche), est de l'ordre de 1128 mm. Les moyennes des températures (1997 à 2000), des minima mensuels oscillent entre 22°C et 24°C. Celles des maxima fluctuent entre 30°C et 37°C. Le mois le plus chaud est le mois de février et le mois le moins chaud est celui d'août (la figure 2).

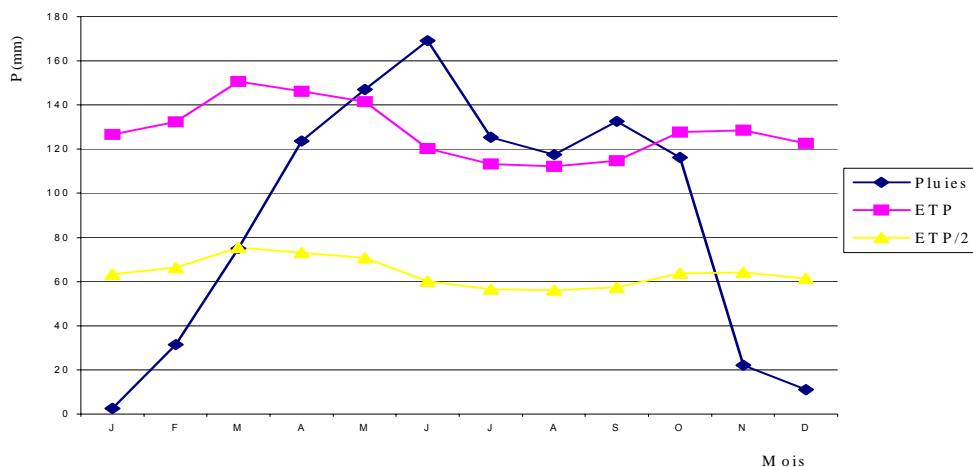


Figure 2: Diagramme climatique de Bohicon (1965-2000)

4. MATERIEL ET METHODES

4.1. Matériel d'étude

4.1.1. Matériel d'identification et d'observation

- ✓ Jumelles ;
- ✓ Appareil photographique ;
- ✓ GPS ;
- ✓ Mirador ;
- ✓ Filet japonais : 12 m de long, 2,4m de hauteur, 30 mm de maille, 4 étages ou paliers ;
- ✓ Guide d'identification : Serle & Morel (1993) et Clive *et al.* (1997).

4.1.2. Matériel de collecte

- ✓ Des sacs ;
- ✓ Coupe-coupe ;
- ✓ Lampes torches
- ✓ Barque ou un chaland.

4.2. Méthodes d'étude

Deux approches ont été utilisées pour cette étude : la méthode de terrain (l'observation directe ou *in natura*) est couplée avec la technique d'enquête.

4.2.1. Milieu naturel

Les études en milieu naturel concernent les observations et la capture d'oiseaux.

4.2.1.1. Période de prospection

L'étude s'est déroulée de juin à septembre 2001. Les prospections débutent souvent vers 6 h du matin et prennent fin vers 13h pour être reprises l'après midi de 16h à 19h.

4.2.1.2. Prospection des sites

Compte tenu des sites de prospection choisis, quatre modes de prospection sont utilisés : la capture aux filets japonais, la prospection pédestre, la prospection en pirogue et les observations à poste fixe et sur un mirador. Les deux premières ont dominé largement sur les deux dernières, mais bien souvent lors d'une sortie deux modes sont appliqués.

Il importe aussi de signaler qu'à chaque sortie, des itinéraires de prospection sont définis en fonction des lieux.

(i) Prospection à pied

Ce moyen d'investigation est surtout pratiqué suivant les layons ou les circuits écologiques (cas de Niaouli). Pour la forêt de Lokoli, les prospections suivant des pistes de chasseurs ou d'exploitants de vin de raphia ont été indispensables.

(ii) Prospection en pirogue

Les prospections à pieds n'étant pas adaptées à tous les milieux, elles sont complétées par des prospections en pirogue. Ce mode d'investigation a lieu seulement à Lokoli (forêt marécageuse) où le seul moyen de déplacement efficace sur l'eau reste la pirogue.

(iii) Observation à poste fixe et sur mirador

Ces observations s'intercalent le plus souvent entre deux contrôles de filet. Les observations sur mirador sont effectuées à Niaouli. Elles permettent de mieux appréhender les oiseaux inféodés aux cimes des arbres et complètent ainsi la reconnaissance spécifique des oiseaux.

Pour les observations à poste fixe, elles consistent à se positionner à un endroit fixe souvent à la lisière de la forêt pour observer les oiseaux.

(iv) Capture au filet

Les captures et baguages ont été faits au moyen des filets japonais.

L'intérêt de la technique de baguage est qu'elle permet le contrôle de la migration des oiseaux entre les îlots forestiers du sud du Bénin et la connaissance du circuit des migrants intra-africains.

Ensuite, outre la possibilité de satisfaire la curiosité bien naturelle de savoir « où et quand » un oiseau avait été attrapé, la technique de baguage est un outil prépondérant, précis et irremplaçable pour étudier de manière approfondie les oiseaux. Cette technique a d'ailleurs apporté beaucoup plus d'informations sur la connaissance de la biologie des espèces que toute autre méthode. Or c'est à partir d'une bonne connaissance de la biologie des oiseaux et de leur statut que peuvent être développées des mesures de gestion et de protection satisfaisantes. Les grands mécanismes qui gouvernent la dynamique des populations animales ont été en grande partie élucidés grâce au baguage (Girard, 1998).

(v) Méthode de pose des filets

Les filets sont disposés suivant un transect prédéfini sur :

- ✓ les layons principaux ;
- ✓ les layons secondaires ;

- ✓ des éclaircies opérées à partir des layons principaux ;
- ✓ des éclaircies pratiquées dans la forêt (cas de Lokoli),
- ✓ des circuits écologiques.

Pour disposer d'un maximum de capture, les filets ne sont pas contigus le long du transect : une distance considérable est prise entre deux groupes de filets.

Les filets japonais une fois posés sont maintenus fermés. On ne les ouvre qu'à une heure avant l'observation. Il faut remarquer qu'après trois jours, les filets sont enlevés car les captures deviennent rares et les oiseaux évitent de fréquenter l'endroit de pose des filets.

4.2.1.3. Autres données collectées par rapport aux oiseaux

Les relevés effectués mentionnent toutes les espèces d'oiseau rencontrées. La typologie de l'habitat en forêt pour chaque espèce d'oiseau rencontrée est également mentionnée. Elle consiste à situer de façon figée l'oiseau dans une strate (habitat). Même si dans la nature cette hiérarchisation n'est pas standard et figée, elle a l'avantage de mieux cerner l'étude de la répartition des oiseaux dans la forêt.

L'étude typologique de l'habitat est faite en considérant la stratification verticale de la forêt, caractérisée par les trois strates habituelles : arbustes ou sous bois (1 à 3 m), arbres (3 à 8 m) et cimes des grands arbres (> 8 m). A cet effet, les lettres a, b, c et d seront affectées aux espèces d'oiseaux, indiquant respectivement qu'elles sont inféodées soit aux cimes des grands arbres, aux arbres, aux arbustes, ou inféodées aux milieux découverts contigus aux forêts

4.3. Type d'analyse ou de traitement effectué sur les données collectées

Les oiseaux recensés sont inventoriés et classés par ordre alphabétique des familles.

Les données collectées ont permis d'analyser :

- ✓ la diversité spécifique (nombre de familles et d'espèces) ;
- ✓ la richesse spécifique de la faune avienne de chaque site (forêt) à partir du calcul des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité de Piélou ; la régularité ou l'équitabilité de Piélou exprime la façon plus ou moins inégale dont les individus des différentes espèces sont réparties. Selon Pielou (1969, in Blondel, 1979), la formule de l'indice de diversité de Shannon est $H' = \sum Pi \cdot \log_2 Pi$ où $i = 1, 2, \dots, n$ avec $Pi : Ni/N$, \log_2 logarithme à base 2 où Ni est l'effectif de l'espèce i et N l'effectif total des espèces (la richesse spécifique) et i est la classe du descripteur. H' est exprimé en bits et varie entre 0 et 5 bits environ ou exceptionnellement plus, pour le cas des échantillons de grandes tailles ou des communautés complexes.
- ✓ Si $H' < 3$ bits, on a une faible diversité
- ✓ Si $3 \leq H' < 4$ bits, on a une diversité moyenne
- ✓ Si $H' \geq 4$ bits, la diversité est élevée.
- ✓ L'équitabilité de Pielou est $H'/\log_2 N$. C'est le rapport de la diversité d'un peuplement à sa diversité maximale. Elle est comprise entre 0 et 1.
 - Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce.
 - Elle tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.
 - Si $H'/\log_2 N < 0,5$ la régularité est faible et les espèces ne sont pas équitablement réparties
 - Si $H'/\log_2 N > 0,5$ (ou égale à 0,7), la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.
- ✓ La diversité intercommunautaire entre les deux îlots par le calcul du coefficient de Jaccard. Le coefficient de Jaccard est un indice qui met l'accent sur les différences entre les îlots.

$$J = \frac{C}{a + b - C}$$

- Si $J < 50\%$, les deux îlots sont dissemblables
- Si $J > 50\%$, elles sont semblables

- a = le nombre d'espèces d'oiseaux présentes dans la première forêt, b = le nombre d'espèces d'oiseaux présentes dans la deuxième forêt et C = le nombre d'espèces d'oiseaux présentes à la fois dans les deux.

Pour une analyse plus approfondie des données, certains logiciels statistiques et tableurs ont été utilisés à savoir :

- ✓ le tableur Excel pour entrer les données en vue de leur utilisation dans les logiciels statistiques ;
- ✓ le logiciel Minitab 13Fr pour calculer les mesures de diversité (Richesse spécifique, Indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Piérou).

5. RESULTATS ET DISCUSSION

5.1. Inventaire de la faune avienne recensée dans les sites

Le tableau 2 donne le résultat des oiseaux recensés lors des prospections sur l'ensemble des sites d'étude. Le tableau 2 présente par ordre alphabétique la famille des espèces avianes, leurs noms scientifiques, leurs noms français et anglais de la nomenclature internationale.

Il a été identifié à partir des captures et des observations, 93 espèces avianes appartenant à 32 familles. Pour mieux apprécier la richesse spécifique, la figure 3 indique que les *Pycnonotidae* viennent en tête de la diversité (11,70 % d'espèces) suivies des *Accipitridae* (10,63 % d'espèces). Les familles moins riches en espèces sont : *Anatidae*, *Apodidae*, *Dicruridae*, *Malacoptilidae*, *Moctacillidae*, *Oriolidae*, *Prionopidae* et *Strigidae*. Au sein de celles-ci une seule espèce est rencontrée jusque-là. Il faut aussi signaler que les familles ayant au moins deux espèces sont très largement représentées dans ces forêts.

Remarquons aussi que la forte représentativité des bulbul (Pycnonotidae) a permis déjà d'identifier quatre nouvelles espèces jamais recensées auparavant au Bénin, mais qui sont connues au Ghana et au Nigeria. Il s'agit du bulbul à moustache jaune (*Andropadus latirostris*), du bulbul crinon occidental (*Criniger barbatus*), le bulbul à bec grêle (*Andropadus gracilirostris*) et du bulbul à barbe blanche (*Criniger calurus*).

On note aussi que l'épervier de Hartlaub (*Accipiter erythrops*), l'akalat du Libéria (*Illadopsis rufescens*), le grive akalat brune (*Illadopsis fulvescens iboensis*), le rouge-gorge des forêts (*Stiphrornis erythrothorax*) et le gobe-mouche à sourcils blancs (*Fraseria cinerascens*) sont aussi de nouvelles espèces jamais identifiées jusque-là au Bénin.

Tableau 2: Liste des espèces aviaires inventoriées classées par ordre alphabétique des familles

Familles des	Nom		
	scientifique	français	Anglais
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Elanion blanc	Black-shouldered Kite
Accipitridae	<i>Polyboroides typus</i>	Serpentaire gymnogène	African Harrier Hawk
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Black Kite
Accipitridae	<i>Gypohierax angolensis</i>	Palmiste d'Angola	Palm-nut Vulture
Accipitridae	<i>Accipiter tachiro</i>	Autour tachiro	African Goshawk
Accipitridae	<i>Accipiter melanoleucus</i>	Autour noir	Black Sparrowhawk
Alcedinidae	<i>Lophoetus occipitalis</i>	Aigle hubbard	Long-crested Eagle
Alcedinidae	<i>Kaupifalco monogrammicus</i>	Buse unibande	Lizard Buzzard
Alcedinidae	<i>Accipiter erythrops</i>	Epervier de Hartlaub*	Western Little Sparrowhawk
Alcedinidae	<i>Halcyon senegalensis</i>	Martin-chasseur du Sénégal	Senegal Kingfisher
Alcedinidae	<i>Ceyx picta</i>	Martin-pêcheur pygmée	African pygmy Kingfisher
Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Dendrocygne veuf	White-faced Whistling-Duck
Apodidae	<i>Apus affinis</i>	Martinet des maisons	Little Swift
Bucerotidae	<i>Tockus alboricristus</i>	calao à huppe blanche	White-crested Hornbill
Bucerotidae	<i>Tockus fasciatus semifasciatus</i>	Calao longibande	African Pied Hornbill
Capitonidae	<i>Gymnobucco calvus</i>	Barbican chauve	Naked-Faced Barbet
Capitonidae	<i>Pogoniulus scolopaceus</i>	Barbion grivelé	Speckled Tinkerbird
Campephagidae	<i>Cypsiurus parvus</i>	Martinet des palmes	African Pam Swift
Campephagidae	<i>Campephaga quiscalina</i>	Echenilleur pourpré	Purple-throated Cuckoo-Shrike
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus climacurus</i>	Engoulevent à longue queue	Long-tailed Nighthjar
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus inornatus</i>	Engoulevent terne	Pain Nighthjar
Caprimulgidae	<i>Treron calva</i>	Pigeon vert à front nu	African Green pigeon
Columbidae	<i>Turtur tympanistria</i>	Tourterelle tambourette	Tambourine Dove
Columbidae	<i>Turtur afer</i>	Tourterelle améthystine	Blue-spotted Wood Dove
Columbidae	<i>Streptopelia semitorquata</i>	Tourterelle à collier	Re-eyed Dove
Coraciidae	<i>Eurystomus gularis</i>	Rolle à gorge bleue	Blue-throated Roller
Coraciidae	<i>Eurystomus glaucurus</i>	Rolle violet	Broad-billed Roller
Coraciidae	<i>Centropus senegalensis</i>	Coucal de Sénégal	Senegal Coucal
Cuculidae	<i>Chrysococcyx klass</i>	Coucou de Klass	Klass's Cuckoo
Cuculidae	<i>Ceuthmochares aereus</i>	Malcoha/coucal à bec jaune	Yellowbill Coucal
Dicruridae	<i>Dicrurus adsimilis</i>	Drongo brillant	Glossy-Backed Drongo
Dicruridae	<i>Amblyospiza albifrons</i>	Gros bec à front blanc	Grosbeak Weaver
Dicruridae	<i>Spermophaga haematina</i>	Gros-bec sanguin	Blue-billed weaver
Estrildidae	<i>Nigrita canicapilla</i>	Sénégal nègre	Grey-crowned Negro-Finch
Estrildidae	<i>Lonchura bicolor</i>	Spermète à bec bleu	Black and White Mannikin
Estrildidae	<i>Lonchura cucullata</i>	Spermète nonnette	Bronze Mannikin
Hirundinidae	<i>Hirundo semirufa</i>	Hirondelle à ventre roux	Red-breasted Swallow
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle de cheminée	Barn Swallow
Laniidae	<i>Dryoscopus sabini</i>	Pie-grièche cubla à gros bec	Sabine's Puff-back
Laniidae	<i>Nicator chloris</i>	Pie-grièche nicator	Nicator
Malaconotidae	<i>Tchagra australis</i>	Tchagra à tête brune	Brown-headed Brush-Shrike
Malaconotidae	<i>Merops albicollis</i>	Guêpier à gorge blanche	White-throated Bee-eater
Meropidae	<i>Merops pusillus</i>	Guêpier nain	Little Bee-eater
Meropidae	<i>Merops malimbicus</i>	Guêpier gris-rose	Rosy Bee-eater
Moctacilidae	<i>Anthus leucophrys</i>	Pipit à dos roux	Plain-backed Pipit

Moctaciliidae	<i>Platysteira castanea</i>	Gobe-mouche caronculé châtain	Chestnut Wattle-eye
Moctaciliidae	<i>Tersiphone rufiventer</i>	Gobe-mouche à ventre roux	Black-headed Paradise-Flycatcher
Monarchidae	<i>Tersiphone viridis</i>	Gobe-mouche de paradis (en mue)	African Paradise Flycatcher
Monarchidae	<i>Fraseria cinerascens</i>	Gobe-mouche à sourcils blancs*	White-browed Forest-Flycatcher
Monarchidae	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe-mouche gris	Spotted Flycatcher
Musophagidae	<i>Tauraco persa</i>	Touraco vert	Green Touraco
Musophagidae	<i>Crinifer piscator</i>	Touraco gris	Western Grey Plantain-eater
Nectariniidae	<i>Nectarinia olivacea</i>	Soui-manga olivâtre	Olive Sunbird
Oriolidae	<i>Oriolus brachyrhynchus</i>	Loriot à tête noire	Black-headed Oriole
Phasianidae	<i>Francolinus bicalcaratus</i>	Francolin à double éperon	Double-spurred Francolin
Phasianidae	<i>Francolinus ahantus</i>	Francolin d'Ahanta	Ahanta Francolin
Picidae	<i>Dendropicos pyrrhogaster</i>	Pic à ventre de feu	Fired-bellied Woodpecker
Picidae	<i>Dendropicos goertea</i>	Pic gris	Grey Woodpecker
Picidae	<i>Ploceus cucullatus</i>	Tisserin gendarme	Village Weaver
Picidae	<i>Ploceus tricolor</i>	Tisserin tricolore	Yellow-mantled Weaver
Ploceidae	<i>Malimbus scutatus</i>	Malimbe à queue rouge	Red-Vented Malimbe
Ploceidae	<i>Malimbus nitens</i>	Malimbe à bec bleu	Bleue-billed Malimbe
Ploceidae	<i>Malimbus rubricollis</i>	Malimbe à tête rouge	Red-headed Malimbe
Prionopidae	<i>Prionops caniceps</i>	Bagadais à bec rouge	Red-billed Shirke
Prionopidae	<i>Andropadus virens</i>	Bulbul verdâtre	Little Greenbul
Prionopidae	<i>Andropadus curvirostris</i>	Bulbul curvirostre	Plain Greenbul
Prionopidae	<i>Andropadus latirostris</i>	Bulbul à moustache jaune*	Yellow-whiskered Greenbul
Prionopidae	<i>Threscelocichla leucopleura</i>	Bulbul des raphias	Swamp Palm Bulbul
Prionopidae	<i>Phyllastrephus aligularis</i>	Bulbul à gorge blanche	White-throated Greenbul
Pycnonotidae	<i>Bleda canicapilla</i>	Bulbul fourmilier	Grey-headed Bristlebill
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul commun	Common bulbul
Pycnonotidae	<i>Andropadus gracilirostris</i>	Bulbul à bec grêle*	Slender-billed Greenbul
Pycnonotidae	<i>Chlorocichla simplex</i>	Bulbul modeste	Simple Greenbul
Pycnonotidae	<i>Criniger barbatus</i>	Bulbul crinon occidental*	Western Bearded Greenbul
Pycnonotidae	<i>Criniger calurus</i>	Bulbul à barbe blanche*	Red-tailed Greenbul
Pycnonotidae	<i>Illadopsis puveli</i>	Akalat à poitrine blanche/ou de Puvel	Puvel Illadopsis
Pycnonotidae	<i>Illadopsis rufescens</i>	Grive akalat du Libéria*	Rufous-winged Illadopsis
Timaliidae	<i>Illadopsis fulvescens iboensis</i>	Grive Akalat brune*	Moloney's Illadopsis
Timaliidae	<i>Camaroptera brevicaudata</i>	Camaroptère à tête grise	Grey-backed Camaroptera
Timaliidae	<i>Camaroptera chloronata</i>	Camaroptère à dos vert	Olive-Green Camaroptera
Timaliidae	<i>Stiphrornis erythrothorax</i>	Rouge-gorge des forêts*	Forest Robin
Turdidae	<i>Turdus pelios</i>	Grive grisâtre/Kurrichane	African Thrush
Turdidae	<i>Cossypha niveicapilla</i>	Petit Cossyphe à tête blanche	Snowy-crowned Robin-chat
Strigidae	<i>Strix woodfordii</i>	Chouette africaine	African Wood Owl
Sturnidae	<i>Cinnyricinclus leucogaster</i>	Merle améthyste	Amethyst Starling
Sturnidae	<i>Onychognathus fuscatus</i>	Etourneau roupenne	Chestnut-winged Starling
Sturnidae	<i>Prinia sublava</i>	Prinia commune	Tawny Flanked Prinia
Sylviidae	<i>Sylvietta virens</i>	Crombec verte	Green Crombec
Sylviidae	<i>Hylia prasina</i>	Hylia verte	Green Hylia
Sylviidae	<i>Apalis nigriceps</i>	Apalis à calotte noire	Black-capped Apalis

* indique que cette espèce est repérée pour la première fois au Bénin

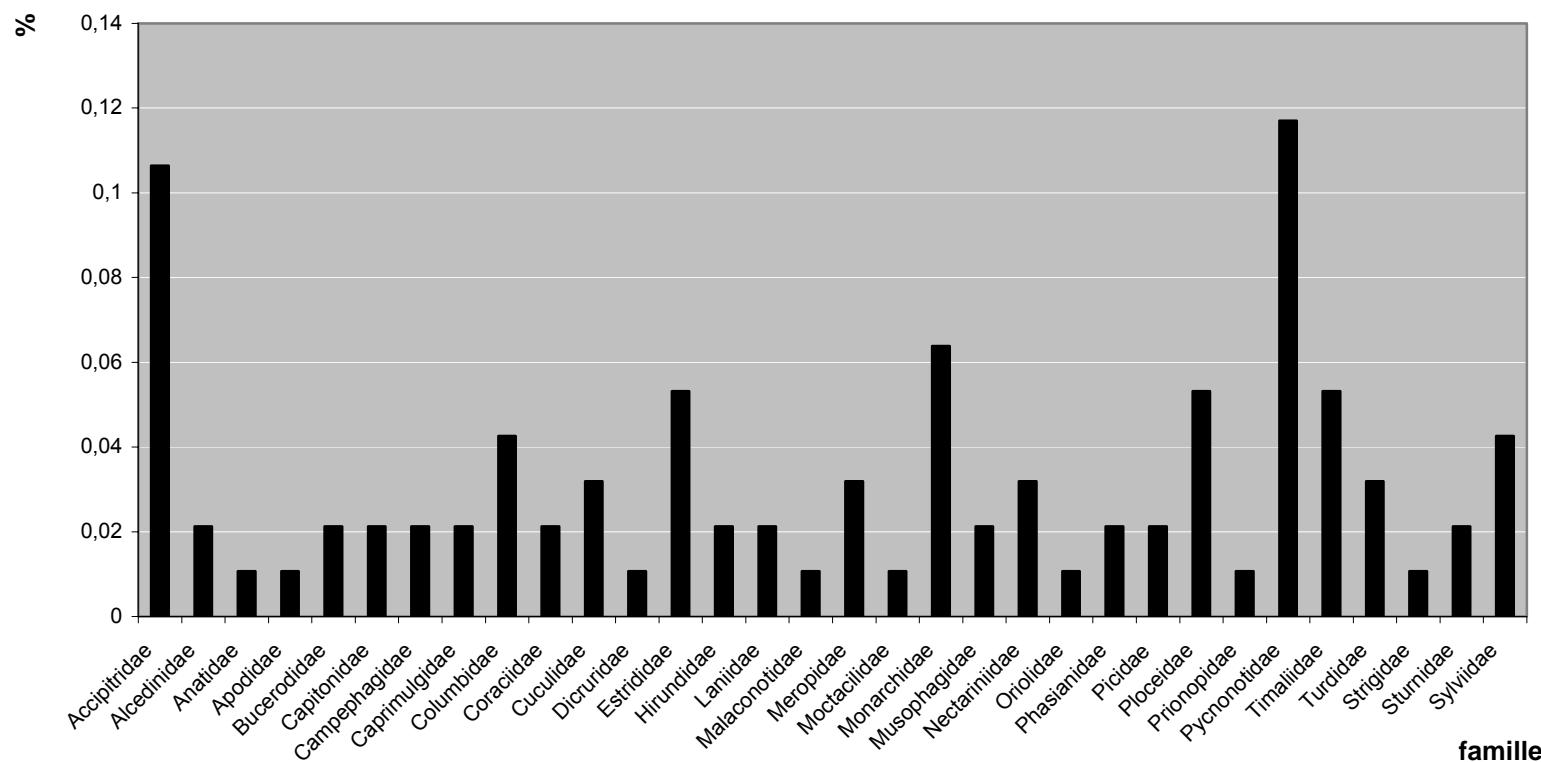


Figure 3 : Proportion spécifique par familles d'oiseau

5.2. Analyse de la diversité suivant les sites

5.2.1. Diversité intra-spécifique

5.2.1.1. Mesures de la diversité selon les espèces aviaires

Tableau 3 : Richesse spécifique de chaque site

Niaouli	Lokoli
55	69

Le site de Lokoli présente une diversité spécifique plus élevée que le site de Niaouli.

Tableau 4 : Indice de diversité de Shannon de chaque site

Niaouli	Lokoli
5,06	5,42

Toutes les forêts présentent une diversité élevée. Mais on se référera à l'équitabilité de Pielou pour comparer les différents sites du point de vue de la répartition des abondances spécifiques.

Tableau 5 : Equitabilité de Pielou de chaque site

Niaouli	Lokoli
0,62	0,65

Les valeurs d'équitabilité sont toutes moyennes et indiquent une bonne exploitation des ressources du milieu par les espèces surtout sur le site de Lokoli.

5.2.2. Diversité intercommunautaire

Tableau 6 : Indice de Jaccard (%)

Niaouli-Lokoli
45,88

La valeur de l'indice de Jaccard issue de la combinaison des deux biocénoses est à 50 %. Ce qui montre que ces communautés n'ont pas suffisamment d'espèces communes.

5.3. Diversité au sein des habitats

5.3.1. Richesse spécifique

Les richesses spécifiques au sein des habitats sont consignées dans le tableau X.

Tableau 7 : Richesse spécifique de chaque habitat

Habitat a	Habitat b	Habitat c	Habitat d
33	31	32	18

Habitat a = cime des arbres, habitat b = arbre (strate entre le sous bois et la cime), habitat c = sous bois et habitat d = milieu découvert.

Les habitats a, b et c présentent pratiquement la même richesse spécifique. L'habitat d, par contre présente un faible richesse spécifique. Ce constat se justifie par le fait que les milieux découverts contigus ou au sein de ces forêts qui représente le milieu d ne concentrent pas une faune avienne de grande importance (tableau XIII). Il faut remarquer à cet effet qu'ici les oiseaux des agrosystèmes (jachère à *Chromolaena odorata*, champs, fraîche sèche ou brûlée) qui sont aussi des milieux découverts proches de ces forêts ne sont pas pris en compte dans cette étude. On peut observer dans ces agrosystèmes des espèces comme la veuve dominicaine (*Vidua macroura*), la veuve à collier noir (*Vidua orientalis*), la veuve à dos d'or (*Euplectes macrourus*), le vorabé (*Euplectes afer*), l'ignicolore (*Euplectes orix*), le monseigneur (*Euplectes hordeaceus*), l'amarante commun (*Lagonosticta senegala*), le tisserin à tête rousse (*Ploceus velatus*), les tisserins à tête noire (*Ploceus cucullatus*)... qui ne fréquentent pratiquement pas la forêt.

5.3.2. Indice de Shannon

Le tableau 8 renseigne sur la diversité au sein des habitats.

Tableau 8: Indice de diversité de Shannon de chaque habitat

Habitat a	Habitat b	Habitat c	Habitat d
4,44	4,06	3,94	3,60

On peut noter deux tendances au sein des habitats. Les habitats c et d présentent une diversité moyenne voisine, alors que a et b présentent une diversité plus élevée également proche. Ensuite, on peut dire que le gradient de la diversité dans ces îlots de forêt est croissant dans le sens vertical : au fur et à mesure que l'on monte, la diversité d'oiseaux est plus remarquable.

5.3.3. Equitabilité de Pielou

L'équitabilité de Pielou d'après le tableau 9 montre que les régularités sont élevées ($>0,50$) dans les habitats a, b et d, indiquant de ce fait une bonne répartition des espèces dans ces biocénoses et une bonne exploitation des ressources du milieu par les espèces. Par contre, l'habitat c présente une valeur relativement faible de cet indice, ce qui dénote, soit un caractère sélectif de cet habitat, soit que les espèces sont mal distribuées.

Tableau 9 : Equitabilité de Pielou de chaque habitat

Habitat a	Habitat b	Habitat c	Habitat d
0,56	0,53	0,46	0,55

5.3.4. Coefficient de Jaccard

Tableau 10 : Indice de Jaccard (%)

a-b	a-c	b-c	a-d	b-d	c-d
16,36	4,84	23,53	2	0	2,04

Les valeurs de l'indice de Jaccard montrent qu'il n'y a pas de similitude entre les différents habitats du point de vue des espèces aviaires (valeur d'indice toutes inférieures à 50 %). Il est intéressant de noter que l'habitat d se différencie relativement plus des 3 autres habitats avec des valeurs inférieures ou égales à 2 %.

5.4. Répartition

D'un site à un autre des différences s'observe quant à la diversité des oiseaux.

Le dendrocygne veuf (*Dendrocygna viduata*) est seulement observé à Lokoli. La présence de cette Anatidae des zones humides se justifie aisément, car Lokoli est une forêt inondée.

Le rolle à gorge bleue et le rouge-gorge des forêts sont des oiseaux fréquents à Niaouli mais ne sont pas encore rencontrés à Lokoli.

L'échenilleur pourpré est un insectivore très rare. L'unique individu est observé à Lokoli.

Le faucon ardoisé (*Falco ardosiaceus*) n'est pas réellement une espèce de forêt semi-décidue, c'est un migrant inter-africain des forêts soudanaises. L'unique individu observé à Niaouli serait probablement venu du Nord-Bénin.

Le bulbul verdâtre est l'oiseau le plus commun de toutes les deux forêts. Il est numériquement bien réparti dans les deux sites. Par contre, le soui-manga olivâtre, abondant à Lokoli, fait un peu défaut à Niaouli.

L'existence du barbican chauve (*Gymnobucco calvus*) à Niaouli et de l'Akalat brune (*Hilladopsis iboensis*) à Lokoli est un indicateur du bon état de ces forêts. Leur présence est peut-être liée à la disponibilité d'insectes.

L'akalat brune est une espèce nigériane qu'on trouve au Bénin, il est rencontré à Niaouli. Le barbican chauve et l'akalat brune sont donc des espèces indicatrices, elles permettent de mesurer l'état de ces îlots.

Considérant les effectifs d'oiseaux par site on remarque que la forêt de Lokoli est plus fournie que la forêt de Niaouli. Même si l'effort de prospection à Lokoli est nettement moins qu'à Niaouli, cette forêt serait, de part sa diversité et sa richesse avienne, le réservoir de la diversité au sein des forêts de la zone sub-équatoriale. En effet, plusieurs nouvelles espèces d'oiseaux jamais identifiées auparavant au Bénin sont recensées à Lokoli : le bulbul crinon occidental, le bulbul à barbe blanche et le gobe-mouche des forêts. De même l'importance numérique du touraco vert (*Tauraco persa*), la présence exceptionnelle du touraco gris (*Crinifer piscator*) et des calaos à huppe blanche, espèce d'oiseau à chorologie très liée au singe à ventre rouge (*Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*), sont des indices d'importance écologique de ce site qui est l'un des systèmes écologiques relativement conservés au sud du Bénin.

Cette situation tient au fait que, la forêt de Lokoli étant humide toute l'année, elle est toujours verte, ce qui assure la permanence de beaucoup d'aliments et de fruits, permettant ainsi l'installation de nombreux animaux. Ici l'une des particularités est que les oiseaux commencent probablement plus vite leur période de reproduction que les autres oiseaux forestiers des forêts sèches, car des juvéniles précoces de bulbul verdâtre ont été identifiés. On remarque aussi à Lokoli que contrairement aux autres sites, la faune n'est pas traumatisée : les oiseaux comme les autres animaux se laissent facilement approcher. Ce qui traduit que le système écologique est encore en équilibre.

En outre, la liste des oiseaux recensés lors des observations pédestres et sur mirador indique que de nombreuses espèces d'oiseaux sont observées en dehors des filets. Entre autres on peut citer : les Accipitridae dont la seule espèce capturée est le autour tachiro (*Accipiter tachiro*).

On a recensé aussi des espèces d'intérêt comme le dendrocygne veuf (*Dendrocygna viduata*), le francolin commun (*Francolinus bicalcaratus*), le pigeon vert à front nu (*Treron calva*), le rolle violet (*Eurystomus glaucurus*), le rolle à gorge bleue (*Eurystomus gularis*), le calao à huppe blanche (*Tockus alboricristus*), le pic à ventre de feu (*Dendropicos pyrrhogaster*), le bagadais à bec rouge (*Prionops caniceps*), le drongo brillant (*Dicrurus adsimilis*), le loriot à tête noire (*Oriolus brachyrhynchus*), l'étourneau roupenne (*Onychognathus fuscatus*), le sénégal nègre (*Nigrita canicapilla*) et le martin-chasseur du Sénégal (*Halcyon senegalensis*) qui est un oiseau très ubiquiste (zone humide et forêt).

6. CONCLUSION

Au cours de cette courte période de prospection, des résultats non négligeables sont obtenus sur la richesse avienne des îlots de forêts du sud du Bénin. Mais pour mieux évaluer les potentialités de l'avifaune de ces forêts, il est indispensable de poursuivre cette étude sur la diversité de la faune avienne. En conséquence, il est nécessaire d'étendre les observations sur des grandes périodes du cycle annuel.

Des études complémentaires d'octobre à mai sont indispensables pour boucler ce qui a été fait de juin à septembre et tirer des conclusions majeures.

Au total, la capture de 9 nouvelles pour le Bénin encourage la recherche ornithologique et témoigne forcément que il faut étendre les enregistrements à d'autres îlots de forêts pour mieux apprécier la richesse avifaunistique de la zone subéquatoriale.

Pour sauvegarder cette faune et son habitat, une politique de conservation doit être rapidement prise par les autorités locales ou ayant en charge la gestion des ressources forestières. On pourra au besoin organiser des actions de sensibilisations axées sur la réalisation de posters et de documentaires pour faire toucher du doigt les populations sur les menaces à court, moyen et long terme, qui pèsent sur les ressources avives et les ressources forestières qui seront réellement les seules véritable potentialités économiques des administrations locales décentralisées.

Les espèces prioritaires et dignes d'intérêt pour la protection sont le francolin d'Ahanta, le calao à huppe, le dendrocygne veuf, le touraco vert, car elles sont non seulement des oiseaux gibiers, mais encore des espèces en voie de disparition.

BIBLIOGRAPHIE

- Adjakpa J., Coubeou P. & Hagemeyer M. 1996. Inventaire de la faune aviaire des zones humides du sud-Bénin Programme d'Aménagement des Zones Humides du sud-Bénin (PAZH, ABE, MEHU, Ambassade Royale des Pays-Bas), Cotonou, Bénin. 70 pages.
- Anciaux M. R., 1996. Aperçu de l'avifaune des différents milieux de l'intérieur des terres du sud-Bénin : Plateau d'Allada et Sud de la dépression de la Lama. Cahiers d'éthologie appliquée 16 (1) : 79-98.
- Barboza du Bocage J. V. 1887. Aves du Dahomé : journ. SV. math. Physc. et nat. XI. pp. 185-187.
- Bellatreche M. 1999. Diversité biologique et conservation : cas de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie). Nature et Faune vol. 15 n°1 pp : 37-48. Accra Ghana.
- Berlizot J. 1956. Etude d'une collection d'oiseaux du Dahomey. Bull. du Museum National d'histoire Nature 3 : 261-264.
- Blondel J. et Curvillier R. 1977. Une méthode simple et rapide pour décrire les habitats d'oiseaux : le stratioscope. Oikos29 :326-331. Copenhagen.
- Brunel J. 1958. Observations sur les oiseaux du Bas-Dahomey. Oiseaux et R. F. O.28. : 1-38.
- Cheke R. A. et Walsh J. F. 1996. The birds of the Togo. B. O. U. Checklist N°14, Tring, Herts. 212 pages.
- Clive B., Tim W. & Tony D. 1997. A fild Guide to birds of the Gambia and Senegal. London. 392 pages.
- Claffey P. M. 1995. The birds of Beterou area, Borgou province. Republic of Benin. Malimbus 17 : 63-84.
- Codjia J. T. C. & Lougbégnon T. 2001. Oiseaux gibiers des milieux aquatiques des zones humides du sud-Bénin : inventaire systématique, phénologie d'apparition journalière et. importance socio-économique. Rapport PAZH/FSA. UAC Bénin. 32 pages
- Codjia J. T. C. & Lougbégnon T. 2001. Ecologie et distribution géographique du Dendrocygne veuf (Dendrocygna viduata LINAEUS)dans les milieux aquatiques du lac Nokoué. Rapport PAZH/FLASH. UAC, Bénin. 23 pages
- Coubeou P. 1995. Diversité faunistique dans les différents biotopes de la forêt classée de la Lama. Thèse d'ingenieur agronome FSA / UNB, Bénin. 96 pages.
- Dekeysser P. L. 1951. Mission A.villier du Togo et du Dahomey, 1950 III. oiseaux. Etudes dahoméennes Journ. : 47-84.
- Delvingt W., Heymans J-C. & Sinsin B. 1989. Guide du Parc National de la Pendjari. CEE, Bruxelle, Belgique. 123 pages.
- Dion M., Escalier J., Fontanel M. & Teyssier F. 1983. Sciences naturelles : écologie 2e Collection J. Escalier. Editions Fernand Nathan Paris. 190 pages
- Dumoulin R. 1999. Habitat, population et reproduction de la Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio). Bull. Aves vol.36 n°1-3 : 65-70 Liège, Belgique.
- Elgood J. M., Heigham J. B., Moore A. M. & Nason A. M. 1994. The birds of Nigeria : checklist n°14. Deuxième édition. British Ornithologist's Union, Tring. 269 pages.
- Girard O. 1998. Echassiers, canards et limicoles de l'Ouest africain. Editions Castel. Paris, France. 135 pages.
- Green A. & Sayer J. A. 1979. The birds of Pendjari and Arli National parks. Malimbus1.:14-19.
- Holyoak D. T. et Seddon M. B. 1990. Distributional notes on the birds of Benin. Malimbus 11. : 128-134.
- Hountondji Y. 1998. Contribution à l'étude des possibilités d'aménagement des forêts de Niaouli au sud du Bénin. Mémoire de fin de formation, CPU/UAC, 95 pages.
- Iokem A. et Happée P. 1986. Nature et Faune Volume 2, n°3 et4 Octobre. Accra, Ghana p.1.
- Keith S., Urban E. K. & Fry C. H. The birds of Africa. Vol.1, 2 et 3. Academic Press. London, Grande-Bretagne.
- Klopfen P. 1963. Behaviour aspects of habitat selection, the role of early experience. Wilson Bull.75 : 15-22.
- Lars J. 1992. Les oiseaux d'Europe, d'Afrique Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Paris. Editions Nathan. 559 pages.
- Leesley D. 1984. Birdwating in the Ivory Coast. Norris Modern Press Ltd. Isle of Man. 37 pages.
- Libois R. 1995. Bénin : chasseur sans frontières et sans scrupule ! L'homme et l'oiseau 4. : 19-23.
- Louette M. 1990. Un futur pour les oiseaux forestiers endémiques des îles comores. Nature et Faune Vol.6 n°1 : 28-34. Accra, Ghana.
- Lougbégnon T. 2000. Phénologie d'apparition et répartition géographique des Sternidae (Sterna sp. et Chlidonias sp.) dans les milieux aquatiques du lac Nokoué. Mémoire de maîtrise de Géographie. DGAT/UAC, Bénin. 78 pages.
- Martin J-L et Thibault J-C. 1983. Les oiseaux de la réserve naturelle de Scandola : inventaire et structure des peuplements. Bulletin d'écologie, tome 14, n°4 : 279-296. Corse France.
- Mead C., Ogilvie M., Jackson J., Fullagar P. & Datley T. 1995. Collins Atlas of Birds Migration. Tracing the great journeys of the world's birds. Marshall Editions. London. 180 pages.
- ORSTOM 1963. Carte des sols de la station de Niaouli au 1/5000e . Notice explicatrice, rapport annuel, 3 parties. ORSTOM, Paris, France. 14 pages
- Schockert V. 1998. Etude préliminaire de l'avifaune du lac Nokoué et des milieux humides adjacents (bas -deltas de la Sô et de l'Ouémé) : perspective de développement d'un tourisme ornithologique ? Mémoire de D.E. S en Sciences Naturelles Appliquées et Ecodéveloppement. Institut de Zoologie. Université de Liège. 57 pages.
- Serle W. & Morel G. J. 1993. Les oiseaux de l'ouest-africain. Edition Delachaux et Niestlé. Paris. 331 pages.
- Sokpon N. & Agbo V. 2000. Sacred groves as tools for indigenous forest management in Bénin. In Renard, G., Krieg, P. and Oppen, M. von: Farmers and Scientists in a Changing Environment: Assessing in Research in West Africa. Proceedings of the Regional Workshop, University of Hohenheim, INRAB, INRAN en UAC/FSA, 22-26 February 1999, Cotonou, Benin.
- Souza (de) J. A. 1887. Aves de Dahomey. Journ. math. physc. et nat.XLIV. : 1-3.
- Thonnerieux Y. 1985. Notes complémentaires sur l'avifaune des Parcs Nationaux de l'Arli (Burkina) et de la Pendjari (Bénin). Malimbus 7 (2).: 137-139.

- Van Den Akker M. 1998. Check-lists préliminaires des forêts de Lama, Niaouli et Pobè. Rapport de recherche projet AGRED. Cotonou, Bénin, 6 pages.
- Waltert M. H. 1998. Evaluation écologique intégrée de la forêt naturelle de la Lama en République du Bénin. Rapport sur l'inventaire des oiseaux. ONAB/KFW/GTZ. Cotonou , Bénin. 36 pages.
- White F. 1986. La végétation d'Afrique. UNESCO/AETFA/UNSO. ORSTOM, Paris, France. 384 pages.

THEME II.5

Observations préliminaires sur les chauves-souris du Bénin

B. Capo-Chichi, S. Tchibozo, W. Bergmans et G. A. Mensah

Résumé

Les chauves-souris font parti des indicateurs de la qualité de la diversité biologique, plusieurs espèces existent au Bénin. Seules 35 espèces sont connues pour le moment du Bénin. Les différents résultats concernent l'importance des chauves-souris, les menaces, les perspectives de protection et la liste des chauves-souris connues du Bénin.

Mots-clés: chauves-souris, espèces, conservation, Bénin.

1. INTRODUCTION

Le compte-rendu préliminaire de Bergmans (2002) note qu'il existe 34 espèces de chauves-souris au Bénin. Cependant, ce nombre peut être estimé à plus de 80 espèces car il y a d'ailleurs, plus de 100 espèces qui sont connues au Nigeria.

Au Bénin, il existe deux sous-ordres de chauves-souris, les mégachiroptères qui sont frugivores, se nourrissent de fruits, des fleurs, de nectar et les microchiroptères qui sont insectivores et se nourrissent d'insectes et parfois d'autres petits animaux.

Les chauves-souris sont présentes sur tout le territoire national, et représente un indicateur des milieux écologiquement riche, équilibré, stable (végétation, air, cours d'eau et les cycles naturels se portent bien).

2. UTILITES DES CHAUVES-SOURIS

Les chauves-souris sont utiles à l'écologie. En effet, leur présence est indicatrice d'un milieu écologiquement riche et stable.

Les chauves-souris sont utiles à l'agriculture. Ainsi, :

- ✓ les chauves-souris insectivores sont d'excellents chasseurs d'insectes. Selon des études, chaque insectivore dévore chaque nuit l'équivalent de 1/3 de son poids en insectes. Une petite colonie de chauves-souris brunes du Québec (Canada) peut manger entre 1,3 et 1,5 kg d'insectes par nuit, sur une période relativement longue par exemple tout l'été, ce sont vingt milliards d'insectes qui passent ainsi à la trappe. C'est très important.
- ✓ les chauves-souris assurent la pollinisation des arbres chiroptérophiles. On en trouve parmi la famille des Bignonicacea, des Bombacacea et des Sapotacea.
- ✓ le rôle écologique des chauves-souris dans les écosystèmes différentes (parmi lesquelles aussi les savanes et les forêts) est très important ; c'est l'objet de la zoochorie. Ainsi, en agriculture, les chauves-souris sont des auxiliaires des agriculteurs, de l'agronome et du forestier.

Les chauves-souris sont des merveilles de la science qu'il faut découvrir :

- ✓ le système d'écholocation des insectivores est imité sur les radars;
- ✓ dans les pays froids, les chauves-souris (certains espèces) sont capables de la fécondation différée de l'œuf ;
- ✓ les chauves-souris: sont oiseaux avec des dents et des mammifères volants. Quelle curiosité!
- ✓ au cours du vol, elles sont capables d'acrobatiess spectaculaires.

3. LES MENACES QUI PESENT SUR LES CHAUVES-SOURIS DU BENIN

Elles sont victimes de l'ignorance, des préjugés, on ne les connaît pas bien, encore moins leur utilité. Elles sont maltraitées parce qu'on les craint pour les odeurs, les bruits et les fientes.

Elles sont victimes de l'indifférence des pouvoirs publics. Les chauves-souris ne sont pas protégées au Bénin. On peut en tuer autant que l'on veut. Ce sont donc des gibiers faciles. Les frugivores comestibles sont tués par grappes à la carabine, rôties ou fumées et vendues comme «viande de brousse» sur les marchés. Une telle activité génératrice de revenue est grave pour l'espèce.

Elles sont victimes de la dégradation de l'environnement par les feux de brousse, la déforestation et l'urbanisation. Pas trop prises en compte dans les programmes d'enseignement scolaire, universitaire et par les médias publics.

Les rapaces (éperviers, etc.) et les serpents font parti des prédateurs naturels des chauves-souris. Donc, dans les écosystèmes qui fonctionnent bien, ce sont les animaux individuels qui sont menacés par les prédateurs, ne jamais les espèces.

Les chauves-souris font l'objet de commerce dans certaines régions du Bénin. Elles sont vendues à un prix qui varie entre 250 et 1.000 francs CFA/unité.

4. LISTE DES CHAUVES-SOURIS CONNUES AU BENIN

Au Bénin les investigations préliminaires sur les chauves-souris permettent de souligner qu'il existe au total 35 espèces existent (cf. la numérotation ci-dessous) et les résultats préliminaires se présentent comme suit (Bergmans, 1988, 1989, 1990 et 2002 ; Bekker et Ékué, 2002). Il est aussi bon de souligner que dans la liste ci-dessous, les points d'interrogation (?) indiquent que ces espèces ont été signalées et observées dans les pays limitrophes au Bénin, voire dans d'autres agroécosystèmes semblables à ceux du Bénin.

4.1. Famille Pteropodidae

1. *Eidolon helvum* (Kerr, 1792) : une espèce des zones des forêts et savanes arborées, connue à Abomey, Cotonou, Kpodavé, Paouignan (entre Dassa et Gbowélé), Porto-Novo, Soubroukou et Tourou.

2. *Epomophorus gambianus* (Ogilby, 1835) : une espèce des zones des forêts et savanes arborées, connue à Bembéréké, Cotonou, Diho, Guéné, Kouandé, Nikki, Parakou, Savè (ZMA), Ségbana, Porto-Novo (ZMA; MSN) et Zizonkamé.

Il faut souligner qu'il y a une très petite chance qu'une deuxième espèce de *Epomophorus* soit trouvée : *Epomophorus labiatus* (Temminck, 1837), une espèce plutôt Est-africaine, mais connue au nord-est du Nigeria et signalée au Sénégal. Cependant, cette dernière information serait douteuse.

3. *Epomops franqueti* (Tomes, 1860) : une espèce des zones des forêts denses humides, connue à Kpodavé.

? *Hypsognathus monstrosus* H. Allen, 1861; connue de la zone des forêts denses humides du Togo et du Nigeria.

? *Lissonycteris angolensis* (Bocage, 1898); une espèce des forêts et savanes arborées, que l'on trouve souvent dans des parties éclairées des grottes, où elle reste pendant la journée. Elle est connue au Togo et Nigeria.

? *Megaloglossus woermannii* Pagenstecher, 1885; une espèce des forêts denses humides, connue au Togo et Nigeria.

4. *Micropteropus pusillus* (Peters, 1867) : une espèce de savanes arborées, connue à Bembéréké, Cotonou (MSN), Diho, Guéné, Kouandé, Parakou et Ségbana.

? *Myonycteris torquata* (Dobson, 1878); une espèce de la zone des forêts denses humides, connue au Togo et Nigeria. En Côte d'Ivoire on a observé qu'elle fait des migrations entre la forêt et les savanes arborées du nord.

5. *Nanonycteris veldkampii* (Jentink, 1888) : une espèce de la zone des forêts denses humides, et parfois des savanes arborées, connue au Togo et au Nigeria, mais capturée pour la première fois à Niaouli au Bénin.

? *Rousettus egyptiacus* (É. Geoffroy, St. Hilaire, 1810); une espèce des forêts et parfois des savanes, qui préfère les grottes pendant la journée. Elle est connue au Togo et au Nigeria.

? *Scotonycteris zenkeri* Matschie, 1894; une espèce des forêts denses humides, connue au sud-ouest du Nigeria.

4.2. Famille Emballonuridae

? *Coleura afra* (Peters, 1852); connue au Togo.

? *Taphozous peli* (Temminck, 1853); espèce des forêts denses humides, connue au Nigeria.

6. *Taphozous mauritianus* E. Geoffroy, 1818 : une espèce connue à Kpodavè.
- ? *Taphozous nudiventris* Cretzschmar, 1826.
- ? *Taphozous perforatus* E. Geoffroy, 1818.

4.3. Famille Nycteridae

- ? *Nycteris arge* Thomas, 1903.
- 7. *Nycteris gambiensis* (K. Andersen, 1912) : une espèce connue à Bembéréké, Guéné, Nikki, Soubroukou et Zizonkamè.
- ? *Nycteris grandis* Peters, 1871; connue au Togo.
- 8. *Nycteris hispida* (Schreber, 1775) : une espèce connue à Guéné, Nikki, Ségbana et Zizonkamè.
- 9. *Nycteris macrotis* Dobson, 1876 : une espèce connue dans la zone entre Alfakouara et Angaradebou (district de Kandi) (ZMA), à Bembéréké et Zizonkamè.
- 10. *Nycteris major* K. Andersen, 1912 : une espèce connue à Bembéréké.
- ? *Nycteris nana* K. Andersen, 1912.
- 11. *Nycteris thebaica* E. Geoffroy, 1818 : une espèce connue à Guéné et Zizonkamè.

4.5. Famille Megadermatidae

- ? *Lavia frons* (E. Geoffroy, 1810). Selon le compilateur, une observation dans le sud-est du Bénin par Dr. P. Neuenschwander (de l'IITA; communication personnelle, décembre 2000) d'une chauve-souris orange et volant pendant la journée indique la présence de cette espèce.

4.6. Famille Rhinolophidae

- ? *Rhinolophus alcyone* Temminck, 1852.
- 12. *Rhinolophus fumigatus* Rüppel, 1842 : une espèce connue à Bembéréké et Nikki.
- 13. *Rhinolophus landeri* Martin, 1838 : une espèce connue à Dihou.
- ? *Rhinolophus alticulus* Sanborn, 1936.

4.7. Famille Hipposideridae.

- ? *Hipposideros abae* J. A. Allen, 1917.
- ? *Hipposideros beatus* K. Andersen, 1906.
- 14. *Hipposideros caffer* (Sundevall, 1846) : une espèce connue à Guéné, Nikki, Soubroukou et Zizonkamè.
- 15. *Hipposideros commersoni* (E. Geoffroy, 1813) : une espèce connue à Kpodavè.
- 16. *Hipposideros cyclops* (Temminck, 1853) : une espèce connue à Kpodavè.
- ? *Hipposideros fuliginosus* (Temminck, 1853).
- ? *Hipposideros jonesi* Hayman, 1947.
- ? *Hipposideros ruber* (Noack, 1983).

4.8. Famille Vespertilionidae

4.8.1. Sous-Famille Vespertilioninae

- ? *Glauconycteris beatrix* (Thomas, 1901).
- 17. *Glauconycteris poensis* (Gray, 1842) : une espèce connue à Kpodavè.
- ? *Glauconycteris superbus* (Hayman, 1939).
- 18. *Glauconycteris variegatus* (Tomes, 1861) : une espèce connue à Ségbana.
- ? *Eptesicus brunneus* (Thomas, 1880).

19. *Eptesicus capensis* (A. Smith, 1829) : selon Hill & Harrison, 1987, cette espèce appartient au genre *Pipistrellus*; connue à Bembéréké, Parakou, Ségbana et Soubroukou.
20. *Eptesicus guineensis* (Bocage, 1889) : une espèce connue à Garou et Ségbana.
- ? *Eptesicus platyops* (Thomas, 1901).
21. *Eptesicus rendalli* (Thomas, 1889) : une espèce connue à Zizonkamè.
- ? *Eptesicus somalicus* (Thomas, 1901).
- ? *Eptesicus tenuipinnis* (Peters, 1872); selon Hill & Harrison, 1987, cette espèce appartient au genre *Pipistrellus*.
- ? *Mimetillus moloneyi* (Thomas, 1891).
- ? *Myotis bocagei* (Peters, 1870).
- ? *Myotis morrisi* Hill, 1971.
22. *Nycticeinops schlieffeni* (Peters, 1859) : une espèce connue dans les localités entre Alfakoara et Angaradebou (district de Kandi) et Bembéréké.
- ? *Pipistrellus eisentrauti* Hill, 1968.
23. *Pipistrellus inexpectatus* Aellen, 1959 : une espèce connue à Bembéréké et Ségbana.
24. *Pipistrellus nanulus* Thomas, 1904 : une espèce connue à Bembéréké.
25. *Pipistrellus nanus* (Peters, 1852) : une espèce connue à Bembéréké, Guéné, Kpodavé, Porto-Novo (ZMA), Ségbana, Soubroukou et Zizonkamè.
26. *Scotoecus albofuscus* Thomas, 1890 : une espèce connue à Bembéréké.
27. *Scotoecus hirundo* (De Winton, 1899) : une espèce connue à Bembéréké.
28. *Scotophilus dinganii* (Smith, 1833) : une espèce connue à Zizonkamè.
29. *Scotophilus leucogaster* (Cretzschmar, 1826) : une espèce connue à Bembéréké, Guéné, Nikki, Parakou et Ségbana.
- ? *Scotophilus nigrita* (Schreber, 1774).
30. *Scotophilus viridis* (Peters, 1852) : une espèce connue à Bembéréké et Guéné. Cette espèce a été identifiée au Bénin par Robbins (1980) sous le nom *Scotophilus nigritellus* De Winton, 1899.

4.8.2. Sous-famille Miniopterinae

- ? *Miniopterus inflatus* Thomas, 1903.

4.8.3. Sous-Famille Kerivoulinae

- ? *Kerivoula lanosa* (A. Smith, 1847).
- ? *Kerivoula phalaena* Thomas, 1912.
- ? *Kerivoula smithi* Thomas, 1880.

4.9. Famille Molossidae

- ? *Myopterus albatus* Thomas, 1915.
- ? *Myopterus daubentonii* Desmarest, 1820.
- ? *Myopterus whitleyi* (Scharff, 1900).
- ? *Mops brachypterus* (Peters, 1852).
31. *Mops condylurus* (A. Smith, 1833) : une espèce connue à Ayitedjou, Garou, Kétou, Koko, Kpodavé, 15 km au Sud de Lokossa, Porga et Soubroukou.
- ? *Mops congicus* J. A. Allen, 1917.
- ? *Mops midas* (Sundevall, 1843).
32. *Mops nanulus* J. A. Allen, 1917 : une espèce connue à Nikki.
33. *Mops spurrelli* (Dollman, 1911) : une espèce connue au Bénin (Wilson & Reeder, 1993:237).
- ? *Mops thersites* (Thomas, 1903).
- ? *Chaerephon aloysiisabaudiae* (Festa, 1907).

- ? *Chaerephon bemmelini* (Jentink, 1879).
34. *Chaerephon major* (Trouessart, 1897) : une espèce connue au Mont Ratier, près de Koko.
- ? *Chaerephon nigeriae* Thomas, 1913.
35. *Chaerephon pumila* (Cretzschmar, 1826) : une espèce connue à Bodjécali-Malanville (ZMA), Guéné, Kétou, Kpodavé, Parakou, Porga, Ségbana, Soubroukou et Zizonkamè.
- ? *Tadarida aegyptiaca* (E. Geoffroy, 1818).

5. PERSPECTIVES DE PROTECTION ET CONSERVATION

Pour les besoins de l'agriculture, de la science, de l'écologie, du patrimoine naturelle et la biodiversité du Bénin, il faut protéger les chauves-souris au Bénin. La communauté scientifique et universitaire est donc interpellée. Les clefs d'identification existent pour faire des inventaires et des répertoires (Bergmans, 2002). Les gîtes de chauves-souris sont nombreuses, il faudra les recenser toutes pour faire des études écologiques et biologiques. Il faut bien connaître les chauves-souris avant de les protéger.

6. CONCLUSION

Le 1^{er} juin de chaque année est la journée de l'arbre au Bénin. La mise en terre d'un plant est un acte civique. Tous les jours les chauves-souris font ce même geste et protègent mieux les arbres contre les insectes nuisibles. En plus, ce sont souvent les chauves-souris qui fécondent les fleurs des arbres et qui dispersent leurs graines. Elles sont les garantes de la pérennité des écosystèmes fragiles. La reconnaissance que nous leur devons, c'est d'exiger leur protection par le vote d'une loi au niveau national. Nous devons de toute urgence approfondir et continuer la collecte des données sur les chauves-souris du Bénin. D'ailleurs, c'est ce qui est en cours dans le cadre des sujets de fin d'études relatifs aux chauves-souris et confiés à des étudiants de l'Université d'Abomey-Calavi pour ce faire.

BIBLIOGRAPHIE

- Bekker J. P. and Ékué M. R. M. 2002. Preliminary internal report on the bats collected during the mission RéRE-VZZ 2002 in Benin. Report, 3 pages.
- Bergmans W. 1988. Taxonomy and biogeography of African fruit bats (Mammalia, Megachiroptera). 1. General introduction; matériel and methods; results: The genus *Epomophorus* Bennett, 1836. Beaufortia, Vol. 38, no.5. 75-146.
- Bergmans W. 1989. Taxonomy and biogeography of African fruit bats (Mammalia, Megachiroptera). 2. The genera *Micropteropus* Matschie, 1899, *Epomops* Gray, 1870, *Hypsipnathus* H. Allen, 1861, *Nanonycteris* Matschie, 1899, and *Pterotes* Andersen, 1910. Beaufortia, Vol. 39, no.4. 89-153.
- Bergmans W. 1990. Taxonomy and biogeography of African fruit bats (Mammalia, Megachiroptera). 3. The genera *Scotonycteris* Mastchie, 1894, *Casinycteris* Thomas, 1910, *Pteropus* Brisson, 1762, and *Eidolon* Rafinesque, 1815. Beaufortia, Vol. 40, no.7. 111-177.
- Bergmans W. 2002. Les chauves-souris (Mammalia, Chiroptera) de Bénin. Compte rendu préliminaire. Small Grants Programme Biodiversity Bénin et Netherlands. Comité Néerlandais pour l'IUCN, Amsterdam et Centre Béninois pour le Développement Durable, Cotonou. 41 p.
- Robbins C. B. 1980. Small mammals of Togo and Benin. I. Chiroptera. Mammalia, t. 44, n°1. 83-88.

THEME II.6

Conservation de la biodiversité au Bénin: **Cas du projet de conservation des hippopotames dans les zones humides du département du Mono/Couffo au Bénin**

J. Agossevi

Résumé

Dans le département du Mono/Couffo, jadis l'un des départements du Sud-Bénin très riche en ressources faunique et floristique, on note encore la présence de quelques rares hippopotames qui doivent leur survie à leurs habitats spécifiques. Aujourd'hui, ces habitats sont menacés d'extinction par les agriculteurs qui ignorent l'importance de ces animaux qu'ils accusent à tort de malfaiteurs. Les cultures vivrières souffrent très souvent de la divagation des animaux sortis de l'eau, dont les hippopotames. Egalement une frange importante de la population habite en périphérie des sites de concentration des hippopotames. En prévision des réalisations des aménagements hydroélectriques, la construction d'un barrage est prévue à Adjarala dans la commune d'Aplahoué sur le fleuve Mono. Un fleuve partagé entre le Bénin et le Togo. Il serait alors impossible de sauvegarder ces hippopotames et d'assurer une gestion efficace de leurs habitats sans tenir compte de leur contexte local, des activités des populations qui y vivent et des conséquences du barrage d'Adjarala.

Compte tenu des menaces qui pèsent sur les Hippopotames dans les régions de Okpara, Savè, Gogounou, Ouémé supérieur, le projet devra aussi s'intéresser à ces régions du Bénin par la sensibilisation, l'inventaire et la mise sur pied des éco-gardes. La communauté directement bénéficiaire du projet est constituée des populations riveraines des terroirs des hippopotames, des ONG, de chercheurs impliqués dans le projet et tous ceux sont intéressés par la protection des hippopotames et les organisations impliquées dans la protection de la biodiversité.

Le but poursuivi est la création des réserves biologiques et la réduction des conflits. Ainsi, il faut contribuer à la sauvegarde des hippopotames et diversifier les sources de revenus des populations grâce à l'installation d'un réseau de réserves naturelles comme support économique, scientifique, culturel et didactique.

Mots clés : Hippopotames, conflits, populations riveraines, protection, Bénin.

1. LOCALISATION

Les départements du Mono/Couffo sont situés au sud, ouest de la République du Bénin. Ils couvrent une superficie de 4009 km² soit 3,5 % de celle du territoire national. Ils sont limités à l'ouest par le TOGO, à l'est par les départements de l'Atlantique et du Zou, au Sud par l'Océan Atlantique. La zone du projet est comprise entre 6°15 et 7°30 latitudes nord et 2°10 longitude est. Les zones humides objet du présent projet sont situées dans les futures communes de Aplahoué, Djakotomey, Dogbo, Lokossa, Athiéché, Grand-Popo, Comé et Bopa. Il s'agit principalement :

- ✓ Le fleuve mono : il est long de 530 km. Il constitue l'armature du bassin vaste de 25.000 km environ dont 3.000 km seulement se trouve en territoire Béninois. Signalons que le fleuve mono est partagé entre le Bénin et le Togo.
- ✓ L'ensemble Couffo ; Lac Ahémé ; Chenal Aho
- ✓ La lagune côtière
- ✓ Le sazué
- ✓ Les lacs Toho (15 km²) Togbadji (1,4 km²) Doukon (0,4 km²) Djètoè (0,2 km²) Zoko, Djifri.

2. CONTEXTE / JUSTIFICATION

Le Mono, jadis, est l'un des départements du Sud-Bénin très riche en ressources faunique et floristique. L'absence de souci de maintenir un minimum de diversité animale et végétale dans un contexte d'explosion démographique a conduit les populations à l'élimination systématique de la grande faune et au déboisement des espaces. Malgré cette forte pression sur la grande faune et son habitat, on note encore la présence de quelques rares hippopotames qui doivent leur survie à leurs habitats spécifiques. Aujourd'hui, ces habitats sont menacés d'extinction par les agriculteurs qui ignorent l'importance de ces animaux qu'ils accusent à tort de malfaiteurs. Les cultures vivrières souffrent très souvent de la divagation des animaux sortis de l'eau, dont les hippopotames. Egalement une frange importante de la population habite en périphérie des sites de concentration des hippopotames. En prévision des réalisations des aménagements hydroélectriques, la construction d'un barrage est prévue à Adjarala dans la commune d'Aplahoué sur le fleuve mono. Un fleuve partagé entre le Bénin et le Togo. Il serait alors impossible de sauvegarder ces hippopotames et d'assurer une gestion efficace de leurs habitats sans tenir compte de leur contexte local, des activités des populations qui y vivent et des conséquences du barrage d'Adjarala.

L'évaluation par le CBDD de la fin de cette deuxième phase de la phase pilote recommande que toute phase nouvelle du projet devra prévoir la réalisation d'un plan d'aménagement y compris les activités en cours actuellement.

Compte tenu des menaces qui pèsent sur les Hippopotames dans les régions de l'Okpara, de Savè, de Gogounou et de l'Ouémé supérieur, le projet devra aussi s'intéresser à ces régions du Bénin par la sensibilisation, l'inventaire et la mise sur pied des éco-gardes. La communauté directement bénéficiaire du projet est constituée des populations riveraines des terroirs des hippopotames, des ONG, des chercheurs impliqués dans le projet et tous ceux qui sont intéressés par la protection des hippopotames et les organisations impliquées dans la protection de la biodiversité. Le but poursuivi étant la création des réserves biologiques et la réduction des conflits dans une région où la terre est un facteur très limitant (superficie par actif agricole 0,7 ha).

3. STRATEGIE

Le but ultime de ce projet est la création d'un réseau de réserves naturelles. Lorsque l'on sait que les plus proches voisins d'une réserve sont la principale source de menace à son intégrité ; mais ils peuvent être les principaux défenseurs selon qu'ils comprennent bien ou mal le principe de la réserve. Ainsi les groupes d'intérêts locaux et les groupes désavantagés participent à la définition du problème, sa planification et à sa mise en œuvre. La population locale est le maître d'ouvrage. De ce fait, elle libère les terres agricoles pour la création de la réserve, désignation en son sein des

jeunes pour servir d'éco-gardes et de guides touristiques et enfin, met en place un comité villageois de gestion de la réserve. Les procédures de classement d'une aire protégée étant donc complexes, nous avons opté pour l'amélioration des pratiques endogènes de conservation des ressources naturelles notamment la création des réserves naturelles auto, gérées par les communautés.

4. OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT

Contribuer à la sauvegarde des hippopotames et diversifier les sources de revenus des populations grâce à l'installation d'un réseau de réserves naturelles comme support économique, scientifique, culturel et didactique.

5. OBJECTIFS SPECIFIQUES

- ✓ Faire connaître aux populations locales et aux acteurs de développement de la région les intérêts et l'importance de la diversité biologique pour le développement socio-économique et culturel de la zone du projet.
- ✓ Mettre la population de la zone du projet à un niveau de développement acceptable pour une participation effective à la conservation.
- ✓ Réduire les menaces qui présent sur les hippopotames et leurs habitats.

6. RESULTATS

- ✓ Une banque de données sur les éléments de la biodiversité notamment ceux relatifs aux hippopotames est disponible et connue de tous.
- ✓ Les conditions d'une gestion durable des réserves naturelles sont connues.
- ✓ Des activités génératrices des revenus favorables à la conservation des ressources naturelles sont identifiées et mises en œuvre.
- ✓ L'exploitation frauduleuse de la faune et autres mammifères est réduite.
- ✓ Les populations locales, l'opinion nationale et internationale ont toutes les informations sur les hippopotames et les mesures de conservation.

7. POURQUOI LA CREATION DES RESERVES ?

- ✓ Densité d'occupation et de dégradation des ressources naturelles dans le Mono/ Couffo : 208 habitants/km² avec une superficie cultivable par actif agricole estimé à 0,7 ha ;
- ✓ Absence d'aires protégées dans le Mono/ Couffo ;
- ✓ Existence des pratiques traditionnelles de conservation des ressources naturelles : forêts sacrées et des plans d'eau sacrées ;
- ✓ Nécessité de respecter les accords et convention internationaux ;
- ✓ Application des textes sur la décentralisation.

8. OU CREER LES RESERVES NATURELLES ?

Les réserves sont créées à partir des sites prioritaires reconnus d'importance capitale pour les hippopotames par les populations.

9. ACTIVITES

- ✓ Inventaire de la faune notamment les hippopotames
- ✓ Faire un suivi de l'état des habitats
- ✓ Mettre en œuvre des activités génératrices de revenus
- ✓ Organiser des organisations paysannes
- ✓ Réduire l'exploitation frauduleuse des hippopotames et autres mammifères
- ✓ Rendre fonctionnel les éco-gardes et les comités villageois.

10. QUELLES SONT LES FORCES ET FAIBLESSES DU PROJET

10.1. Forces

- ✓ 55 Hippopotames dénombrés dont 27 mâles, 17 femelles et 10 jeunes dont 3 petits âgé de 6 mois
- ✓ Six (6) nouveaux sites de concentration des hippopotames découverts
- ✓ 4 sites de crocodiles découverts
- ✓ 3 sites de lamantin
- ✓ 15 personnes ont été formées en apiculture et installées
- ✓ 18 personnes ont été formées en aulacodiculture et installées
- ✓ Une caisse pour mobiliser l'épargne et faciliter le crédit a été installée par les femmes et pour les femmes.
- ✓ Cinq (5) comités villageois de gestion des terroirs ont été mis en place et renforcés
- ✓ 28 éco-gardes formés
- ✓ La responsabilisation des populations
- ✓ Les avantages vite perçus par les populations (écotourisme, appui aux filières)
- ✓ Le soutien des autorités politico-administratives et traditionnelles
- ✓ L'avènement de la décentralisation
- ✓ La collaboration avec l'Université d'Abomey, Calavi.
- ✓ La création de 25 clubs, nature dans les écoles et collèges
- ✓ La création d'un groupe de 18 jeunes reporters pour l'environnement.
- ✓ La délimitation de réserves naturelles dont 3 sont contigües au fleuve, mono :
- ✓ Le soutien de la Direction des Forêts et des Ressources Naturelles voire note N° 1215/ DFRN/ SSGF du 07/10/2002
- ✓ La demande des populations de Okpara, Savè, Gogounou et Ouémé Supérieur à Bétérôu.

10.2. Faiblesses

- ✓ Niveau faible de l'équipe du projet
- ✓ Insuffisance de compétences
- ✓ Montant alloué à l'appui aux filières très réduit
- ✓ Pas de fonds prévus pour le dédommagement des dégâts causés aux cultures
- ✓ Inexistence d'un mécanisme d'estimation des dégâts
- ✓ Amélioration des connaissances scientifiques sur l'animal : régime alimentaire, les relations entre la quantité et la quantité du fourrage disponibles et les besoins en alimentation et espace, le taux de croissance, le rythme de reproduction.
- ✓ Inexistence de gilet de sauvetage

- ✓ Manque d'équipement (jumelles, matériel de camping, moyen de transport des club-nature et jeune reporters pour l'environnement.
- ✓ Incapacité de concevoir et réaliser des expositions et du matériel sur les ressources, le patrimoine et les valeurs des réserves qui serviront à l'interprétation et à l'éducation
- ✓ Le responsable à la communication et aux relations publiques a de difficulté pour élaborer et diffuser des messages au grand public.
- ✓ Inexistence d'un plan d'aménagement durable des zones humides
- ✓ Insuffisance de compétence dans le lobbying
- ✓ Manque d'informations sur les expériences du genre dans la Sous, région ou ailleurs
- ✓ 60 hippopotames ont été tués dans le fleuve mono (au Togo)
- ✓ 5 hippopotames tués dont 2 dans la zone du projet et 3 à Savè et 1 à Okpara à Parakou
- ✓ 3 buffles sortant de la réserve togolaise tués dont 2 à Aplahoué et 1 à Djakotomey
- ✓ 12 sitatunga tués dans Dévé
- ✓ 11 guibharnaché tués dans Aplahoué
- ✓ 5 pythons sebae tués dans Dévé

11. PERSPECTIVES

- ✓ Collaboration avec une ONG et population au TOGO
- ✓ Sur demande des populations, intervention à Savè, Okpara, Gogounou et Ouémé Supérieur à Bétérou. Les expériences des phases pilotes 1 et 2 dans le Mono seront mis en œuvre.
- ✓ Plan d'aménagement prévu pour certaines réserves.
- ✓ Stage de formation à Garoua au CAMEROUN soumis au BP conservation programme.
- ✓ Bourses pour 3 à 5 jeunes reporter pour l'environnement.
- ✓ Affiliation des clubs avec d'autres
- ✓ Renforcement des équipements des écoles impliquées dans le programme.

THEME II.7

Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas des cétacés, une nouvelle filière de l'écotourisme

Z. Sohou

Résumé

Les différentes campagnes menées jusque là sur le plateau continental du Bénin ont permis de signaler la présence des cétacés dans les eaux marines béninoises, sans identifier les espèces concernées. Depuis l'année 2000, le Centre National Océanographique du CBRST et le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la FSA/UAC, ont entrepris sur financement des Pays-Bas et du CBDD les travaux de suivi des cétacés du Bénin. Ces deux structures de recherches sont appuyées par le collectif des ONGs sous la conduite de "Nature Tropicale".

Les Baleines font partie de la grande famille des mammifères (plus particulièrement de la famille des cétacés). Ces animaux sont très pacifiques. L'espèce jusque là observée au Bénin a un poids qui varie entre 1 et 2 tonnes pour les juvéniles tandis que l'adulte pèse entre 25-30 tonnes avec une longueur de 11 à 18m. Les baleines se nourrissent principalement d'invertébrés qu'elles trouvent au fond des mers. Elles mangent également des nuées de plancton. Elles ne se nourrissent jamais de gros poissons. Ce sont des animaux qui font assez de réserves avant de migrer dans les eaux du Bénin pour mettre bas. Durant leur séjour dans les eaux béninoises, elles ne s'alimentent pas. Ainsi, on ne peut pas dire qu'elles discutent la nourriture avec les hommes. Plusieurs observations ont été faites lors des différentes campagnes océanographiques menées en 2000, 2001 et 2002. Selon les résultats préliminaires, les baleines migrent dans les eaux béninoises à partir de la deuxième quinzaine du mois d'août jusqu'à mis-novembre. Les baleines aiment bien effectuer des pirouettes et des figures artistiques quand elles bondissent hors de l'eau. Une baleine peut sauter très haut. Elles frappent l'eau de temps en temps avec leur queue au grand plaisir de leurs admirateurs.

Les Dauphins sont aussi des mammifères marins que l'on rencontre sur les côtes béninoises. L'espèce la plus fréquente est le dauphin souffleur dont la longueur varie entre 2,40 et 3,90m pour 150 à 200 kg. Les recherches de 2002 ont permis de découvrir encore trois autres espèces. Les dauphins qualifiés d'"Ambassadeurs" accompagnent souvent les humains dans leurs activités (plaisance, baignade, plongée) mais savent également s'en éloigner quand ceux-ci deviennent trop envahissants. Ce sont des espèces inoffensives pour l'homme, elles les sauvent au contraire en cas de détresse. Ce sont des espèces protégées dans certaines localités du Bénin. Ces populations les considèrent comme totem; d'où la nécessité pour tous de coopérer avec eux pour la conservation de ces espèces. Les dauphins font des déplacements artistiques et spectaculaires à l'admiration de tous les observateurs.

Compte tenu des comportements artistiques de ces espèces, il s'avère nécessaire que la Direction du Tourisme développe cette filière de l'écotourisme autour de ces animaux marins. D'autres pays ont fait l'expérience et en tirent une bonne partie de leurs ressources financières. Il est souhaitable qu'il y ait plus de moyens financiers pour pouvoir suivre ces mammifères (baleines et dauphins) tout au long de l'année. Mais pour pérenniser cette activité, il faut veiller à la conservation de ces espèces en association avec les pêcheurs marins. Toutefois, une action sous-régionale soutenue doit être mise en œuvre parce que ce sont des espèces partagées entre plusieurs pays. Ce sont de grands migrateurs.

Mots clés : Cétacés, baleines, dauphins, côtes, tourisme, conservation, recherches, Bénin.

1. PRESENTATION SOMMAIRE DU PLATEAU CONTINENTAL BENINOIS

La connaissance de l'environnement maritime béninois est surtout limitée au plateau continental. Les rares travaux effectués par CROSNIER et BERRIT (1966) sont les seuls qui ont fait un état sur la situation du plateau continental. La campagne des Soviétiques sur le Navire "BELOGORSK" de 1980 a plus ou moins exploré les grands fonds au-delà du talus. Ainsi, les campagnes océanographiques effectuées au cours des années 1963 et 1964 dans le cadre de l'étude des fonds de pêche des républiques du Dahomey et du Togo ont permis aux auteurs de faire une description spécifique topographique du plateau continental béninois. Ces travaux ont pris en compte les caractéristiques sédimentologiques et hydrologiques.

Avec une longueur d'environ 125 km de côte, de Hillacondji à Ouidah, la largeur moyenne du plateau continental varie entre 12 et 13 milles marins et s'élargie ensuite pour atteindre 17 milles marins à la frontière du Nigeria.

Le plateau continental béninois couvre une superficie d'environ 2800km² jusque dans les 100m de profondeur.

Sa chute se situe entre 85 et 110 m; elle est très rapide. Au-delà de la chute, la pente devient très rapide, de l'ordre de 15 %. A partir des profondeurs de 80-100 m commence le passage brusque de la plaine plate du plateau au talus continental de 45°. Des profondeurs de 10 m jusqu'à 35 m environ, les fonds descendant habituellement en pente douce. Entre 35 et 45 m, on note une légère rupture de pente puis rapidement régulière jusqu'à une barrière de corail que l'on retrouve partout entre 52 et 56m de profondeur. Au-delà de cette barrière jusqu'à la chute du plateau, la pente devient régulière dans l'ensemble avec de nombreuses têtes de corail çà et là.

La nature sédimentologique des fonds présente 5 strates se succédant parallèlement à la côte jusqu'aux abords du talus.

Elles passent du sableux et vaso-sableux accidentés par endroits (0-17 m) au purement sableux (17-35 m); puis du sablo-vaseux (35-50 m) au vaso-sableux à l'Ouest contigu avec du vaseux à l'Est (55-100 m).

Les fonds situés dans les 35 à 100 m de profondeur couvrent approximativement 46 % du plateau continental et sont accidentés (affleurements rocheux et barrière corallienne); l'inadaptabilité de ces fonds au chalutage demersale entraîne la concentration des efforts de pêche chalutière et piroguière dans les strates côtières qui occupent les 54 % restants du plateau continental.

2. RESSOURCES VIANTES MARINES

D'après les inventaires les plus récents, la faune ichtyologique marine béninoise du plateau continental compte au moins 43 espèces de sélaciens réparties en 21 familles et plus de 214 espèces de Téléostéens pour 80 familles; soit au total 257 espèces environ (ANATO et al.,1997); 10 espèces de crustacés (crevettes, langoustes), 4 espèces de céphalopodes.

Les différentes campagnes menées jusque là sur le plateau continental du Bénin ont permis de signaler la présence des cétacés dans les eaux marines béninoises, sans identifier les espèces concernées. Depuis l'année 2000, le Centre National Océanographique du CBRST et le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la FSA/UAC, ont entrepris sur financement des Pays-Bas et du Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD) les travaux de suivi des cétacés du Bénin.

Ces deux structures de recherches sont appuyées par le collectif des ONGs sous la conduite du Musée "Nature Tropicale".

Les travaux de recherches sur les cétacés ont permis d'identifier pour le moment une espèce de baleine et 4 espèces de dauphin.

Ces mammifères marins, qui mènent une vie entièrement aquatique, se divisent en deux sous-ordres: les mysticètes, ou cétacés à fanons (baleines et rorquals), et les odontocètes, ou cétacés à dents (cachalot, orque, dauphins, etc.).

Les cétacés présentent un corps fusiforme et leurs membres antérieurs sont transformés en nageoires pinniformes. Seule l'orientation de la queue permet d'établir une distinction immédiate entre les deux groupes: celle des cétacés est située sur un plan horizontal, celle des poissons sur un plan vertical.

Les cétacés, qui ont des poumons, sont obligés de faire surface pour respirer; la narine, ou évent, se présente sous la forme d'un orifice unique (chez les odontocètes) ou double (chez les mysticètes) situé sur le sommet de la tête, à égale distance des deux yeux. Plus ou moins visible de loin selon les conditions météorologiques et la taille de l'animal, ce souffle permet d'identifier l'espèce.

2.1. Baleines

Elles font partie de la grande famille des mammifères (plus particulièrement de la famille des cétacés). Ces animaux sont très pacifiques.

L'espèce jusque là observée au Bénin a un poids qui varie entre 1 et 2 tonnes pour les juvéniles tandis que l'adulte pèse entre 25-30 tonnes avec une longueur de 11 à 18 m.

Les baleines se nourrissent principalement d'invertébrés qu'elles trouvent au fond des mers. Elles mangent également des nuées de plancton. Elles ne se nourrissent jamais de gros poissons. Ce sont des animaux qui font assez de réserves avant de migrer dans les eaux tropicales où elles mettent bas. Durant leur séjour dans les eaux béninoises, elles ne s'alimentent pas. Ainsi on ne peut pas dire qu'elles discutent la nourriture avec les hommes.

Une partie des grands fonds (1000 m et plus) a été explorée et dans lesquels, mis à part l'espèce *Megaptera novaeangliae*, il y a eu des indices d'une nouvelle espèce de baleine, baleine tropicale du genre *Balaenoptera edeni* (Rorqual), ceci reste à confirmer dans les années à venir. Ce sont des espèces qui vivent dans les grandes profondeurs et des températures autour de 20°C au cours de leur migration. Ces deux espèces appartiennent à la même famille "Balaenopteridae".

Le physique de la baleine change d'une espèce à une autre. L'espèce jusque là confirmée sur les côtes béninoises est appelée Baleine à bosse ou Baleine Jubarte à cause de sa bosse.

Les baleines, les rorquals, ainsi que le grand cachalot et certains ziphidiés, fréquentent les eaux chaudes et tempérées durant l'hiver pour se reproduire et mettre bas. Les mysticètes et le grand cachalot parcourent donc chaque année des centaines de kilomètres entre la zone d'alimentation et celle de reproduction.

Les eaux tropicales, surtout le plateau continental béninois constituent des zones de reproduction pour ces espèces. Au cours des travaux de recherches en 2000, 2001 et 2002, il a été observé des baleineaux. Ainsi, en 2000, ont été dénombrés 41 individus pendant 6 jours dont 5 baleineaux, en septembre 2001 ont été comptés 64 baleines dont 6 baleineaux pendant 8 jours d'observations, en novembre 2001 seuls ont pu être rencontrés 11 têtes dont 2 baleineaux durant 6 jours et en octobre 2002, il y a eu 22 sujets dont 2 baleineaux pour 9 jours d'observations.

Selon les résultats préliminaires, les baleines migrent dans les eaux béninoises à partir de la deuxième quinzaine du mois d'août jusqu'à mi-novembre. Ceci reste confirmer si on peut faire un suivi continu d'au moins deux ans.

Les baleines aiment bien effectuer des pirouettes et des figures artistiques quand elles bondissent hors de l'eau. Une baleine peut sauter très haut. Elles frappent l'eau de temps en temps avec leur queue au grand plaisir de leurs admirateurs.

Ces acrobaties aériennes ont plusieurs significations, qui ne sont pas toutes connues: s'agit-il d'une façon de communiquer, d'exprimer une émotion ou de se débarrasser des parasites? On a constaté, chez les mysticètes, une corrélation entre la fréquence des sauts et la morphologie: plus l'espèce est trapue, plus elle effectue de sauts

Animés d'une grande curiosité, les cétacés s'approchent volontiers des navires.

Les mégaptères nagent parfois sur le dos, les nageoires pectorales levées au-dessus de la surface.

La conservation des baleines passe nécessairement par les actions à mener auprès du Gouvernement de la République du Bénin afin qu'il puisse réagir positivement aux différentes rencontres politiques sur la conservation des cétacés, en particulier la Commission Baleinière Internationale (CBI).

Ceci est important parce que les pêcheurs béninois ne font pas la chasse aux baleines. Les baleines étant des espèces migratrices, il est plus qu'indispensable de les protéger au Bénin.

Après le vote sur la levée du Moratoire interdisant la chasse à la baleine au début de cette année 2002, le collectif des ONGs a protesté contre la position du Bénin par des lettres de protestation envoyées dans toutes les représentations diplomatiques au Bénin et dans les différents Ministères concernés.

C'est grâce aux résultats des travaux scientifiques sur les cétacés en 2000 que le Bénin a été admis à la Commission Baleinière Internationale.

2.2. Dauphins

Ce sont aussi des mammifères marins que l'on rencontre sur les côtes du Bénin.

L'espèce la plus fréquente est le dauphin souffleur (*Tursiops truncatus*) dont la longueur varie entre 2,40 et 3,90 m pour 150 à 200 kg. Les recherches de 2002 ont permis de découvrir encore trois autres espèces (*Stenella sp.*).

Les dauphins qualifiés d'"Ambassadeurs" accompagnent souvent les humains dans leurs activités (plaisance, baignade, plongée) mais savent également s'en éloigner quand ceux-ci deviennent trop envahissants. Ce sont des espèces inoffensives pour l'homme, elles les sauvent au contraire en cas de détresse. Ce sont des espèces protégées dans certaines localités du Bénin. Ces populations les considèrent comme totem; d'où la nécessité pour tous de coopérer avec eux pour la conservation de ces espèces.

Les dauphins font aussi des déplacements artistiques et spectaculaires à l'admiration de tous les observateurs.

Compte tenu des comportements artistiques de ces espèces, il s'avère nécessaire que la Direction du Tourisme développe cette filière de l'écotourisme autour de ces animaux marins.

D'autres pays ont fait l'expérience et en tirent une bonne partie de leurs ressources financières.

Mais pour pérenniser cette activité, il faut veiller à la conservation de ces espèces en association avec les populations riveraines. Toutefois, une action sous-régionale soutenue doit être mis en œuvre parce que ce sont des espèces partagées entre plusieurs pays. Ce sont de grands migrateurs.

En effet les pays côtiers voisins partagent les mêmes stocks. Face à ces espèces, il faut que les comportements des populations et des chercheurs des différents pays de la sous-région soient les mêmes afin d'éviter leur disparition.

La conservation et la protection des dauphins ne seraient pas aussi difficile au Bénin si les adeptes de vodoun pour qui les dauphins constituent un totem sont d'avantage associés aux actions et activités envisagées.

Par contre, il y a des localités où les populations consomment certaines espèces. Lors des enquêtes le long du de la côte, ont pu être collectés les ossements de la mâchoire du Dauphin dans le village d'Ayiguinnou.

Ainsi, autant que les baleines et les dauphins constituent une grande préoccupation pour les scientifiques, parce que la chasse aux dauphins se fait au Bénin de manière passive. Ce sont des captures accidentnelles dans les filets dormants ou la senne tournante.

Il faut suffisamment alerter l'opinion publique car les ghanéens font la chasse aux dauphins dans leur pays (d'après les enquêtes menées auprès des chercheurs ghanéens). Cette population constitue la plus grande majorité des pêcheurs artisans qui opèrent dans les campements de pêche au Bénin.

Pour une meilleure gestion de ces ressources, il est important d'avoir une banque de données scientifiques disponibles sur plusieurs années. Ainsi, un dénombrement des cétacés permettra de dégager des informations pour toute forme d'utilisation durable de ces mammifères. Aussi, il serait nécessaire de suivre les cétacés pendant toute l'année afin d'avoir des précisions sur leur comportement.

Quant au développement de l'écotourisme, il est souhaitable que les différentes structures compétentes (Direction des Pêches et Direction du Tourisme) s'organisent afin de mettre en place les conditions favorables pour l'épanouissement d'un tel secteur.

3. CONCLUSION

Pour la conservation effective des cétacés au Bénin des actions doivent être menées suivant deux axes:

1- concernant les baleines, les chercheurs doivent continuer leurs plaidoyers avec l'aide des ONGs en direction des Autorités béninoises afin de les persuader de la nécessité pour le pays de conserver les cétacés. Des rencontres périodiques avec les différentes personnalités des différents ministères concernés par la conservation de la biodiversité. Les conférences de presse doivent se poursuivre avec la presse nationale afin d'informer suffisamment l'opinion publique;

2- quant aux dauphins dont la pêche se fait de façon accidentelle, il est impérieux d'associer intimement les ONGs afin d'informer la population côtière et les pêcheurs de la nécessité de préserver ces espèces. Des gardes côtes doivent être formés pour dissuader les pêcheurs indélicats. Il est nécessaire d'associer les adeptes de "vodun" qui vénèrent les dauphins.

Les chercheurs doivent rechercher les moyens financiers pour un suivi permanent des cétacés.

Le Bénin doit être représenté à la conférence des scientifiques de la Commission Baleinière Internationale (CBI) pour donner son avis scientifique.

A toutes ces actions, le Ministère du Tourisme doit être associer afin de développer l'écotourisme qui a en même temps une action protectrice et pourvoyeuse de devise.

BIBLIOGRAPHIE

- Anato C. B. *et al.* (1997) : Diagnostic des pêcheries maritimes au Bénin, Rapport projet: "Evaluation des stocks de poissons démersaux du Plateau continental du Bénin". 128 pp.
- Crosnier A. et Berri G. R. (1966) : Fonds des pêches le long des côtes des Républiques du Dahomey et du Togo. Cahier ORSTOM. Oceanogr. Supplément Vol. IV, N°1 Paris. 144p.
- Mark carmeardine, Whales, Dolphins and Porpoises, 1995. 256pp.
- Katona S. K. and H. P. Whitehead (1981): identifying humpback whales using their natural marking. Polar record 20 (128), 439-444p.
- Pliya J. (1980) : La pêche dans le sud-ouest du Bénin. Etude de géographie appliquée sur la pêche continentale maritime, ACCT, Paris, 296p.
- Leathewood S., Randall R. Reves, William F. Perrin and William E. Evans. (1988): Eastern Noth Pacific and adjacent Arctic waters. A guide to their identification. 256pp
- Van Waerebeek K., Dossou C., Montcho J., Nobime G., Sehouhou P., Sohou Z. and Tchibozo S. (2000): Feasibility study of whale and dolphin-watching ecotourism in Benin, northern Gulf of Guinea. Report to Netherlands Committee for IUCN, Plantage Middenlaan 2b, 1018 DD Amsterdam, the Netherlands, November 2000. 14 pp.
- Van Waerebeek K., Tchibozo S., Montcho J., Nobime G., Sohouhou P., Sohou Z. and Dossou, C. (2001): The Bight of Benin, a North Atlantic breeding ground of a Southern Hemisphere humpback whale population, likely related to Gabon and Angola substocks. Paper SC/53/IA21 submitted to IWC Scientific Committee Meeting, London, July 2001. 8pp. waters of Benin, Togo,
- Vendeville Ph. (1990): Campagnes Bénin n° 85.01: Résultats des chalutages et premières estimations. Doc. Scient. ORSTOM n°56- Brest; 217p.
- Vendeville Ph. (1990): Campagnes Bénin n° 86.1: Résultats des chalutages et premières estimations. Doc. Scient. ORSTOM n°56- Brest; 217p.

THEME II.8

Problématique de la valorisation écotouristique des groupes d'hippopotames (*Hippopotamus amphibius* Lin. 1758) isolés dans les terroirs villageois en zones humides: Cas des départements du Mono et du Couffo

K. G. Amoussou, G. A. Mensah et B. Sinsin

Résumé

Dans les zones humides des départements du Mono et du Couffo situés au sud-ouest du Bénin, l'extension incontrôlée des activités anthropiques est devenue un danger permanent pour la faune sauvage en général et les hippopotames en particulier. Il est donc devenu impérieux de trouver des alternatives de conservation intéressantes pour les communautés riveraines des plans/cours d'eau (lacs, mares, étangs, lagunes et fleuves) à hippopotames desdits départements. Mais la réussite d'une telle œuvre nécessite avant tout une meilleure connaissance d'un certain nombre de paramètres biologiques (dynamique, comportement et régime alimentaire) et écologiques (habitat) de l'espèce d'une part et la maîtrise des sources des conflits entre l'animal et l'homme d'autre part. C'est dans cet ordre d'idées que la présente étude a été conduite de juillet à octobre 2002 dans huit Communes desdits départements: Aplahoué, Athiémedé, Bopa, Comé, Dogbo, Djakotomey, Grand-Popo et Lokossa.

Les hippopotames ont été dénombrés par l'observation directe, le relèvement d'empreintes et de crottes et la détection de pistes (Ghiglieri, 1983; Tembo, 1987; Onyeanusi, 1996; Assogbadjo et Sinsin, 2001). La méthode de relevé par transects linéaires a permis d'étudier les caractéristiques des habitats et pâturages des hippopotames (Onyeanusi, 1996). L'observation des hippopotames à partir d'une pirogue et/ou d'un mirador a permis d'établir leur actogramme journalier (Mensah, 2002; Téhou et Sinsin, 2000; Onyeanusi, 1996). Des entretiens semi-structurés et des interviews à base de questionnaires ont permis d'étudier l'ethnozoologie de l'hippopotame (Ajayi, 1978; Child, 1990; Bada, 1995). Au total, 108 personnes ont été interrogées. Les logiciels Word, Excel et SAS ont servi pour la saisie et le traitement des données collectées.

Plusieurs groupes de familles d'hippopotames ont été notés, allant des solitaires à des groupes de cinq individus. Cependant, l'effectif des groupes atteint parfois 10 têtes selon les populations riveraines. Ils sont répartis dans des lacs, mares, étangs, lagunes et fleuves de 0,2 km² à plus de 85 km² d'étendue, de 0,52 à 6,85 mètres de profondeur, de pH allant de 5,5 à 8,8 et de salinité variant de 0g/l à 35g/l. Au total 30 hippopotames ont été directement dénombrés (23 adultes et 7 jeunes) contre un effectif de 45 (35 adultes et 10 jeunes) obtenu par enquêtes.

Les principales activités quotidiennes observées chez les hippopotames sont: la nage, le repos aquatique, le sommeil, l'alimentation, l'amusement, la défécation, le beuglement, le bâillement. Il a été noté également trois mouvements réguliers et corrélés chez l'animal. Ce sont: l'émergence, le souffle et la secousse des oreilles. Les hippopotames sont facilement observables les matins entre 6 h et 8 h, les soirs entre 17 h 30 mn et 19 h 30 mn. La période de 8 h à 17 h est consacrée au repos et au sommeil tandis que le reste de la journée est la période d'intenses activités chez les hippopotames.

Les cultures les plus ravagées par les hippopotames sont le maïs (*Zea mays*), le manioc (*Manihot utilissima*), la patate douce (*Ipomoea batatas*), le coton (*Gossypium sp.*), le niébé (*Vigna sp.*) et la canne à sucre (*Saccharum officinarum*) pour la plupart à des fins alimentaires.

Le broutage, le piétinement et l'arrachage sont les modes de ravages les plus habituellement observés chez les hippopotames. Les activités de pêche ainsi que la navigation sur l'eau sont également perturbées par les hippopotames. Le broutage constitue le mode d'alimentation caractéristique de l'espèce. Il a lieu aussi bien dans la végétation aquatique que sur les pâturages naturels terrestres et les champs. Les espèces des familles des graminées et des cypéracées sont les plus représentées dans l'alimentation des hippopotames. Les espèces végétales les plus consommées dans au moins 80 % des habitats sont, par ordre d'importance: *Leersia hexandra*, *Ipomoea aquatica*, *Echinochloa pyramidalis*, *Commelinaceae*, *Andropogon gayanus*, *Zea mays*, *Brachiaria distichophylla*, *Manihot utilissima*, *Paspalum scrobiculatum*, *Pentodon pentandrus*, *Scirpus jacobi*, *Mariscus ligularis*, *Cyperus sp.* Les pâturages naturels des hippopotames que sont les végétations herbacées des abords immédiats de leur habitat aquatique et les plaines d'inondation sont considérablement réduits au profit des champs, des plantations et des activités maraîchères.

Le braconnage des hippopotames est le principal danger qui menace l'espèce dans la zone d'étude. Il se pratique à l'aide de moyens traditionnels et modernes: dynamite, harpon, fosse, flèche, armes à feu, pioche, hache, etc.. Au total, 27 hippopotames ont ainsi été abattus de 1972 à 2002, le dernier cas ayant eu lieu le 15 septembre 2002 au cours de cette étude.

Les conflits hippopotame-homme ont déjà entraîné la mort de 8 personnes : les deux derniers cas étant enregistrés le 9 octobre 2002 vers la fin de notre séjour.

Malgré ces conflits, l'hippopotame occupe une place de choix dans la culture et l'alimentation des populations locales de la zone d'étude. Sauveur, protecteur, il est souvent considéré comme fétiche ou vodoun et symbolisé par plusieurs divinités. Ses organes tels que la langue, les os, le crâne, les lèvres, la queue, les oreilles, le contenu stomacal et les organes génitaux font partie des éléments constitutifs des fétiches (Dan, Hébioso...) et de pratiques occultes. Sa viande est bien appréciée dans les localités parcourues. Le tiers des personnes enquêtées l'a consommée au moins une fois et l'ont recommandée aux populations béninoises. Dans les villages Ahoho, Dédékpôè, Nakidahohoué et Tchiglihoué, seuls les enfants de moins de trois ans n'ont pas encore consommé cette viande. Les deux tiers des personnes enquêtées ont reconnu l'attrait touristique de l'animal, sans lequel ils l'auraient déjà chassé de leur localité.

Enfin, des aménagements et des méthodes de gestion des cours d'eau et plans d'eau à hippopotames ont été proposés afin de limiter les conflits et les dommages aux cultures. Un schéma de délimitation d'un chapelet de petites réserves biologiques à hippopotames a été également proposé (Diamond, cité par Barbault, 2000), les méthodes traditionnelles de conservation existantes devant être prises en compte dans la mise en œuvre des aménagements envisagés.

Mots clés : *Alternatives de conservation, zones humides, hippopotame, actogramme, régime alimentaire, conflit hippopotame-homme, réserves biologiques.*

The context of ecotourism development based on Hippopotamus (*Hippopotamus amphibius* L.) groups scattered in wetlands rural areas case of Mono/Couffo department in Benin

Abstract

In wetlands of Mono/Couffo department located in the southwestern of Bénin, non-controlled development of human activities becomes a permanent pressure on the wildlife and more particularly on hippopotamus. So, it becomes imperious to find ways of profitable conservation for lakes, ponds, pools, lagoons and rivers riparian communities in such a department. But to reach this goal, it is necessary at first to know certain biological (dynamic, behaviour, alimentary diet) and ecological (habitat) parameters of the hippopotamus, and also to master deeply the origin of conflicts between hippopotamus and humans. Thus in this respect, this study has been issued from July to October 2002 in 8 districts of the department: Aplahoué, Athiémedé, Bopa, Comé, Dogbo, Djakotomey, Grand-Popo et Lokossa.

Hippopotamus was counted by direct observations, fresh and old footprints and droppings observations, and tracks detecting (Ghiglieri, 1983; Tembo, 1987; Onyeanusi, 1996; Sinsin and Assogbadjo, 2001). The line transect method has been used to study hippopotamus habitat and grazelands (Onyeanusi, 1996). Hippopotamus observation from a canoe and/or from an observation post permitted to establish their daily activity chart (Onyeanusi, 1996; Adjibi, 1999; Téhou and Sinsin, 2000). Some semi-structured dialogues and interviews based on questionnaire allow to establish relationship between hippopotamus and humans study (Ajayi, 1978; Child, 1990; Bada, 1995). 108 persons were interviewed. Excel, Word 2000, SAS, and Minitab softwares were used for data analysis.

Numerous groups of hippopotamus families were identified, from lone to groups of 5 individuals. They were scattered in lakes, ponds, pools, lagoons and rivers of 0.2 km² to more than 85 km² wide; of 0.52 to 6.85 m depth; of pH about 5.5 to 8.8 and with a salt marsh from 0g/l to 35g/l. 30 hippopotamus have been directly counted (23 adults and 7 youngs) versus 45 hippopotamus (35 adults and 10 youngs) mentioned by riparian communities.

Many daily activities were observed on hippopotamus. The mains were: swimming, aquatic break, sleeping, feeding, amusement, mooing, and yawning. We also noticed three regular and correlated movements with the animal. They were: emersion, puff and ears movement. Hippopotamus were well observed on morning from 6 to 8 a.m. and the afternoon from 5 half to 7 half p.m.

The most devastated crops by hippopotamus were: maize (*Zea mays*), cassava (*Manihot utilissima*), sweet potato (*Ipomoea batatas*), cotton (*Gossypium sp.*), bean (*Vigna sp.*) and sugar cane (*Saccharum officinarum*). Grazing is the most frequent way of devastation by hippopotamus, mainly during rain season (April to September). Grazing, stamping and plucking out are the habitual way of crop damages observed with hippopotamus. Hippopotamus also disturbs fishing and shipping.

Grazing constituted the feeding habit observed with hippopotamus. It happens as well in aquatic vegetation as in natural grazelands but also in farms. Grass species such as Poaceae and Cyperaceae are the most consumed plants by hippopotamus. The most consumed species in at least 80 % of habitats were in order of importance: *Leersia hexandra*, *Ipomoea aquatica*, *Echinochloa pyramidalis*, *Commelina erecta*, *Andropogon gayanus*, *Zea mays*, *Brachiaria distichophylla*, *Manihot utilissima*, *Paspalum scrobiculatum*, *Pentodon pentandrus*, *Scirpus jacobi*, *Mariscus ligularis*, *Cyperus sp.* Grazing land of Hippopotamus, which is herbaceous vegetation adjacent to their aquatic shelter and flooded plains, were seriously reduced for the crop production, plantings and gardening activities. Poaching represented the major danger, which threatens hippopotamus in the study area. It is done with modern and traditional weapons: dynamite, harpoon, trap, arrow, guns, pickaxe, and axe. 27 hippopotamus were killed from 1972 to 2002, the last case appeared on September 15th, 2002 during this study.

Conflicts between hippos and humans caused 8 persons death, the two last cases set up at the end of our stay on October 9th, 2002.

In spite of these conflicts, in the study area, hippopotamus take a special place in local population food and culture. Seen as a protector, it is often regarded as fetish or Vodoun and represented by many small gods. Many organs such as tongue, bones, skull, lips, tail, ears, stomach content and genital organs are parts of fetish constituents (Dan, Hébioso...) and occult practices. It is much appreciated as meat in the studied areas. One third of surveying persons consumed it at least once and recommended it to Benin populations. In villages as Ahoho, Dédékpoé, Nakidahohoué and Tchigilhoué, only children below 3 haven't yet consumed this meat. Two third of the surveyed persons recognized the hippopotamus touristic value which led them to protect it in their localities.

Some management plans of hippopotamus habitats have been suggested in order to limit conflicts and crop damages. So, a succession of hippopotamus small biological reserves had also been proposed (Diamond cited by Barbault, 2000). Anyhow, riparian populations have to be closely associated in all steps of such management projects.

Keywords: *wetlands, hippopotamus, activity chart, alimentary diet, conflict hippopotamus-humans, biological reserves.*

THEME II.9

Impact des aménagements d'hydraulique pastorale sur la reconstitution des populations de crocodiles dans les Communes de Nikki, Kalalé, Ségbana, Kandi, Banikoara, Kérou, Ouassa-Péhunco et Sinendé

G. N. Kpera, B. Sinsin et G. A. Mensah

Résumé

Ce travail est axé sur l'inventaire et la typologie des retenues d'eau en relation avec la présence ou non des crocodiles dans ces retenues et mares naturelles. Les facteurs qui influent sur l'abondance et la distribution des crocodiles et les diverses pratiques socioculturelles ou socio-économiques dont les crocodiles font l'objet ont été déterminés. L'étude de l'inventaire et la typologie des retenues d'eau a été réalisée à partir des données sur leurs caractéristiques disponibles au niveau des commanditaires des projets d'élevage dans les départements du Borgou et de l'Atacora, du service du Génie Rural et de la Direction de l'Hydraulique. D'autres paramètres tels que le pH, et la saisonnalité de la retenue ont été déterminés sur le terrain. La technique des analyses multivariées a permis de catégoriser les aménagements d'hydraulique pastorale en fonction de leurs caractéristiques.

La méthode de « Ground Census » a été adoptée. Le comptage s'est effectué par espèce et par classe d'âge suivant les catégories de taille que sont : <1 m = juvéniles ; 1,1-2 m = sub-adultes ; >2 m = adultes.

Les études sur les diverses pratiques socioculturelles ou socio-économiques ont été réalisées au niveau de 120 personnes, toutes les couches sociales confondues, et 24 Chasseurs/pêcheurs. Au total 115 points d'eau ont été recensés dont 91 aménagements d'hydraulique pastorale et 24 mares naturelles à crocodiles.

Il y a eu au cours des prospections sur le terrain un contact total de 275 crocodiles. Par contre, il a été obtenu par enquête auprès des populations locales dans la zone d'étude un effectif de 1748 crocodiles. Les effectifs obtenus dans les Communes de Nikki, Kalalé, Ségbana, Kandi, Banikoara, Kérou, Ouassa-Péhunco et Sinendé sont respectivement : 56, 56, 18, 10, 21, 20, 11 et 83 pour des taux de colonisation correspondants de 21,1 %, 36,4 %, 33,3 %, 42,9 %, 35,7 %, 88,9 %, 66,7 % et 100 %. Dans les points d'eau, les crocodiles sont qualifiés de rares dans 62 (53,9 %), communs dans 28 (24,3 %), abondants dans 19 (6,5 %) et probablement exterminés dans 6 (5,2 %).

Les trois espèces de crocodiles présentes en Afrique ont été rencontrées dans la zone d'étude : le crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*), le crocodile africain à museau étroit ou faux gavial (*Crocodylus cataphractus*) et le crocodile nain (*Osteolaemus tetraspis*). Les effectifs observés par espèces se présentent comme suit : crocodile du Nil (268 individus), suivi du crocodile africain à museau étroit (5 individus) et du crocodile nain (2 individus). Les populations locales différencient les espèces sur la base de la longueur du museau (86,3 %), la couleur de la peau (52,6 %), la taille (90,2 %) et leur degré d'agressivité (53,4 %).

Sur le plan ethnozoologique, les crocodiles jouent plusieurs rôles pour les populations :

- ✓ Utilisation alimentaire.
- ✓ Utilisation médicinale.
- ✓ Rôle religieux.

Ce dernier rôle a été capital dans la reconstitution des populations de crocodiles.

Quatre techniques de chasse sont utilisées aussi bien par la chasse traditionnelle que la chasse commerciale. Les méthodes de prélèvement sont peu sélectives et ne garantissent ni la survie ni la perpétuation des espèces. Enfin, les caractéristiques des retenues d'eau, la qualité de l'eau, son utilisation rationnelle, les groupes ethniques, le rôle religieux des crocodiles et les méthodes de conservation traditionnelle/ conservation endogène sont les facteurs déterminants à prendre en compte dans l'aménagement et la gestion des crocodiles peuplant les points d'eau du nord du Bénin.

Mots clés : Aménagement d'hydraulique pastorale, barrages, surcreusements, mares, crocodiles, dénombrement, ethnozoologie, conservation in situ, Bénin.

Invading of water ponds and dams by crocodiles in Nikki, Kalalé, Ségbana, Kandi, Banikoara, Kérou, Ouassa-Péhunco and Sinendé Districts (Northern Bénin)

Abstract

This study deals with inventory and the typology of water reserves and the census of crocodiles that colonized dams and water ponds. Factors that determine crocodile's abundance and their distribution, sociocultural and socio-economic practices that affect crocodiles, were also censued. Typology of water reserves was based on their characteristics; available such data are the livestock offices in province of Borgou and Atacora, the office of the Agricultural engineering and the water authority. Typology of dams and natural water ponds took account factors determining crocodile's abundance and their distribution, but also sociocultural and socio-economic practices which affect crocodile presence. Other parameters such as water pH and the seasonality of reserve were determined. Multivariate analysis was used to categorize the dams according to their characteristics.

The method of "Census Ground" was adopted for crocodile counting. On the field it was distinguished species, age categories as follow: < 1 m = juveniles; 1.1-2 m = sub-adults; > 2 m = adults.

Sociocultural and socio-economic practices that affect crocodile were acknowledged through interviews of 120 persons of different professions. 24 hunters and fishermen were also interviewed. On the whole 115 water points that were identified 91 were dams and 24 were natural water ponds invalidated by crocodiles.

There was during the prospectings on the ground a total contact of 275 crocodiles. On the other hand, was obtained by inquiry with the local populations in the zone of study a strength of 1748 crocodiles. The crocodiles number found in Nikki, Kalalé, Ségbana, Kandi, Ankara, Kérou, Ouassa-Péhunco and Sinendé districts were respectively: 56, 56, 18, 10, 21, 20, 11 and 83 for corresponding respectively to colonization rates of 21.1 %, 36.4 %, 33.3 %, 42.9 %, 35.7 %, 88.9 %, 66.7 % and 100 %. In water points, crocodiles are found to be rare in 62 (53.9 %) cases, common in 28 (24.3 %) cases, abundant in 19 (16.5 %) and probably extinct in 6 (5.2 %) cases.

The three species of crocodiles present in Africa were met in the study area, that were the: Nil crocodile (*Crocodylus niloticus*), false gavial (*Crocodylus cataphractus*) and dwarf crocodile (*Osteolaemus tetraspis*). Sighting of these species varied: Nile crocodile (268 individuals), followed false gavial (5 individuals) and dwarf crocodile (2 individuals). Local populations differentiated species from the jaw length (86.3 %), the colour of the skin (52.6 %), the size (90.2 %) and their degree of aggressiveness (53.4 %).

Local populations have some relation with crocodiles because of their useful such as:

- ✓ Food,
- ✓ Medicinal product,
- ✓ Religion.

This last role has contributed to the protection of crocodile's population. Four techniques of hunting were used as well by the traditional hunting and the commercial one. Methods of hunting are not very selective and do not guarantee the survival and the perpetuation of crocodile species.

Lastly, characteristics of water reserves, the quality of water, water uses, ethnic groups, religious role of crocodiles, traditional methods of conservation are the basic factors to take into account in the management of crocodiles populating in water points in northern Benin.

Key words: Dams, water ponds, crocodiles, census, ethno zoology, in situ conservation, Bénin.

III. THEMES RELATIFS AUX GENERALITES SUR LA MAMMALOGIE

THEME III.1

The “Atlas of Dutch Mammals” project

E. Thomassen

Abstract

The first part of this presentation consists of an overview of the history of mammalogy in The Netherlands, which starts as early as the 17th century. Highlights and important publications from the 18th, 19th and 20th century are presented. The second part describes the process of production of the Atlas of Dutch mammals (1992) and provides some details of its background. Finally, a list of point of particular interest is given to provide a starting point for similar projects in Benin.

Keywords: atlas, The Netherlands, mammals.

1. INTRODUCTION

Early records of mammals in The Netherlands date as far back as before the 17th century. These records refer to pest species and hunted species such as carnivores, rabbits, wild boars and deer. During the 18th century and early 19th century, various authors published overviews of mammals in The Netherlands as part of contests that were issued by the Dutch Scientific Society. Later on during the 19th century specific attention was given to mammals by Schlegel (1862), Van Bemmelen (1864) and Jentink (1895), all working at the National Museum of Natural History in Leiden and by Maitland (1898), who was the director of Artis Zoo in Amsterdam at that time. His publication listed 45 mammal species in The Netherlands. At present, 65 mammal species (including exotic species and vagrants) have been recorded at some time in The Netherlands.

The absolute highlight of Dutch mammalogy during the first half of the 20th century was the two-volume standard work by IJsseling and Scheygrond (1943). Not only did it compile knowledge of native mammals, it also included identification keys, listed 56 mammal species and was written for a broad audience. This provided a considerable boost to the interest in mammalogy in The Netherlands.

In 1952 the Dutch Society for the Study and Protection of Mammals was founded. One of the objectives of the society was to determine the distribution of mammals in The Netherlands. In 1955 Van den Brink's guide to European mammals was published. It was the first of its kind in Europe and reprinted several times and translated into several languages. During the 1960's mammal inventory in The Netherlands really got on its way. In 1962 a key to mammal species in owl pellets, produced by Husson, provided a boost to this type of inventory. In 1971, Van Wijngaarden, Van Laar and Trommel gathered all available data in the first true atlas of Dutch mammals in *Lutra*, (the scientific Dutch mammalogy magazine).

During the late 1970's, it was concluded that the still insufficient knowledge of the distribution of mammals in The Netherlands did not allow optimal management of their habitat. At that time, the most recent atlas was the one that was published in 1971 in *Lutra*. However, since 1971, distribution patterns had noticeably changed. Moreover, many new data had been gathered, but they were not standardised or managed in a central database.

2. ATLAS OF DUTCH MAMMALS

In 1980, a uniform system was designed. A number (about 15) of organisations, united in the "Contact group Mammal Inventory" made plans for a new atlas. Standard forms were made and data stored in one location. In 1981, Dutch Forestry Service published the special inventory atlas, which made inventory work easier. Furthermore, the possibility of free post was created and a contact person appointed. The project involved more work than at first conceived and extra volunteers were sought and extra research conducted. As of 1986 the project depended completely on volunteers, which slowed down the process. However, accuracy was always put above speed. As much old data as possible was gathered and added to the database. Species texts were written by different authors and edited to achieve uniformity. No sea mammals other than seals and no bat detector observations (for reason of their uncertain reliability at that time) were included. The atlas was meant to be used as a basis for further research.

In the atlas, 5x5 km atlas blocks were used, based on specific Dutch grid (the "Amersfoort" grid). Note that the absence of a record for a certain species in a certain block does not necessarily mean the species does not occur there: not all blocks were included in the inventory. Experts checked all data for reliability to exclude incomplete or incorrect data. By 1st of January 1990, 200.000 observations had been gathered of which 99 % dated from the period 1970-1988.

3. PLANNING AN ATLAS PROJECT

Finally, some points of interest that should be considered when planning an atlas project:

Importance

- ✓ Faunistics
- ✓ Agriculture
- ✓ Legislation/conservation

Standardisation

- ✓ Scale

Methods, means of identification

- ✓ Data
- ✓ Central database

Volunteers and facilitation

- ✓ Coverage
- ✓ Network, activities/fieldwork group
- ✓ Feedback to volunteers

Reliability

- ✓ Experts check data

REFERENCES

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen (red.), 1992. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. Natuurhistorische Bibliotheek van de KNNV no. 56.

THEME III.2

A method for determining food selection of small mammals by analysis of the stomach contents

J. M. Drees

Abstract

A method is presented for determining the food choice of small mammals. This method is relevant for species with a secret life-style, for instance small mammals in the forest.

Keywords: Method, food choice, mammals.

1. INTRODUCTION

In this article I will present a method that could be helpful in gathering more knowledge about the small mammals of Benin. The idea is based on the work of Genest-Villard (1980), who has reached interesting results with rodents from forests. We do not know much about the food of the small mammals in the forest, so all data are useful.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Collecting stomach and pellets, Analysis of stomach contents

This method can only be applied with trapped animals that are collected, for instance in building a reference collection. Generally this will be done only for animals that are less known. The stomach should stay inside the animal at collection at preservation in alcohol. Before putting the animal in alcohol one can make an incision in the underside for letting the alcohol get faster into every part of the animal. One can then take the stomach out at the moment that one is ready for doing the analysis of the stomach contents.

2.2. Faecal pellets (the crottes)

Analysis of the contents can be supplemented with analysis of the faecal pellets. It is often necessary to do this, when the material in the stomached is mixed with the bait used to catch the animal. When catching with life traps, it is possible to collect the pellets that the animal has produced while being trapped. This collecting has to be done securely, not to mix the pellets with those produced by an animal caught some days before in the same trap. It is always a good procedure to clean the trap after a capture, and place fresh bait.

2.3. Analysis

The first step is to determine the volume of the stomach. Als the stomach is full of alcohol, it does not make sense to take the weight. Than the contents can be put in a bowl and the different contents divided with tweezers. Genest-Villard recognized five groups that seem to cover the whole range of possibilities. The following table is taken form his article.

Stomach or faecal pellets (Estomac ou crottes) : Volume ml

Type	1 : feuilles et tiges	2.graines ou tubercules contenant l'amidon	3. pulpe, amandes et grain huileuses ou albumineuses	4. insectes	5. Chair d'invertébrés et poils et chair vertèbres, terre ou cristaux, objets divers et parasites
Volume % (dans l'eau)					

2.4. More detail

With the help of a binocular (loupe binoculaire) one can divide these groups even further. For invertebrates one would need to make a reference collection of the hard parts.

Also with small pieces of plants it is possible to determine the species, with the help of the pattern on the culicula, that is different for every species. A first division in monocotyledons (grasses) en dicotyledons is easily made. For further determination a reference collection is necessary. The preparation of the cuticles asks for a separate chemical procedure, that is described by Hansson (1970). The procedure has been refined by C. de Jong, (University of Wageningen, unpublished). For those who wish to go in more detail, I advise to get in touch with this expert.

REFERENCES

- Genest-Villard,H., 1980. Régime alimentaire des rongeurs myomorphes de forêt équatoriale (région de M'Baiki, République Centrafricaine). *Mammalia* 44 : 423-484
- Hansson,L., 1970. Methods of morphological diet microanalysis in rodents. *Oikos* 21 :255-266.

THEME III.3

Small mammals of Aruba

J. P. Bekker

Abstract

During a stay on Aruba (Dutch Caribbean) the small mammals were investigated with all available methods. Three new species of bats and one new rodent for Aruba were caught. Forearm lengths of 356 caught bats were measured. The mammal trapping success was 4.3 %: 187 caught small mammals during 4381 trapping-nights. A population study was performed on *Calomys hummeli*, giving information on home ranges, average displacement distances and an estimation of the population per area.

Keywords: chiroptera, rodentia, *Calomys hummeli*, population study.

1. INTRODUCTION

Aruba is the most westerly of the Dutch Leeward Islands in the Caribbean. It lies 25 kilometres north of the coast of Venezuela and 68 kilometres west of Curaçao. The island is 31.5 km long, 10 km at its widest, with an area of 184 km². The geographical position is between 12°25' and 12°38'N and between 69°52' and 70°30'W, just outside the hurricane belt.



Fig. 1. Divi-divi *Caesalpina coriaria* with characteristic tree formation

Aruba is geologically based on four major components. The core consists of a diabase-schist-tuff formation. This formation, more or less triangular, wedges in the middle. Here the landscape is hilly and give rise to the highest tops as Jamanota (189 m) and Arikok (188 m). Furthermore a quartz diorite batholiths with its differentiates covers a great part of the island to the northwest from the core and for some parts to the southeast. In this lightly undulating landscape the differentiate hooibergite crops steeply out in hills e.g. Hooiberg (168 m). The limestone formation encircles more or less the older ones and forms rather conspicuous table-mountains. Limestone terraces form in between three major levels. The last major geological component consists of sands: beach, dune and arroyo-sands.

The average yearly temperature is 27 °C and the trade winds are constantly from northeast. Within the year there is a little difference in the seasons and the annual rainfall is less than 510 mm year, while the humidity averages 76 %.

The vegetation in general is characterised as xeric and consists of thorn-bushes, hence predominantly bushes and cacti. There is hardly any lichen or mosses. A restricted type of grasses and herbs grow in the valleys and around houses. Of the cactuses the tuna *Opuntia wentiana* is most common; besides that, there are three species of columnar cactuses: *Lemairocereus griseus*, *Cephalocereus lanuginosus* and *Cereus repandi*. Other succulents are different species of agaves and aloe. The most famous divi-divi *Caesalpina coriaria*, are however scanty (fig. 1).

Husson (1962) described the mammal fauna of the Dutch Caribbean as far as museum material was available. He noted: *Perropteryx macrotis* (Wagner, 1843), *Mormoops megalophylla intermedia* (Miller, 1900), *Glossophaga longirostris elongata* (Miller, 1900), *Leptonycteris curasoae* (Miller, 1900), *Calomys hummelincki* (Husson, 1960), *Rattus rattus* (L., 1758), *Mus musculus* (L., 1758), *Sylvilagus floridanus nigronuchalis* (Hartert, 1894).

During a three years stay on Aruba I took the opportunity to study the mammals on this tropical island. In this paper the results are given of the investigations in the period from November 1992 till November 1995.

2. METHODS

The methods of the used mammalian inventory techniques, four of which are explicate more in detail, are given in table 1. With an '*' is indicated which techniques on Aruba were used and turned out to be successful.

With a bat detector the high frequent sounds, often species specific, are transformed in audible sounds for the human ear. In favourable conditions, such as low numbers of different species of bats and loud calls, inventories are possible. By night an inventory have been performed by driving with a fixed speed of 20 kilometres an hour over the asphalt paved roads with a bat detector (type: SLA 1121) mounted on the motorcar.

The harp trap is an easy bat-trapping construction, consisting of a double frame with vertical nylon threads; a canvas bag, partially lined with polyethylene, is supported beneath the frame to catch bats as they fall after having been intercepted by the trap. Harp traps are highly effective on positions where large numbers of bats are flying in a forced and predictable way. In harp traps bats can stay for a while and hide without stress. Two harp traps, measuring 1.20 m by 1.20 m were regularly used in cave and mine entrances.

Mist nets may be employed successfully at almost any site where bats are expected to fly. The most successful sites are near roosts, at water holes and across trails where bats are expected to fly.

When mist nets are used in openings of caves and mines, bat populations should be relatively small and the nets should be monitored constantly to avoid the capture of large number of bats at one time. Two mist nets, measuring 6 m by 1.50 m, were used in the neighbourhood of caves, ponds, arroyo's and in the neighbourhood of (night)flowering plants.

An important device for trapping small mammals is the live-trap. In this study 10 Longworth live traps were used and another 50 wooden homemade live-traps. On each square kilometre of Aruba a location was chosen, according best professional judgements. At that location 30-40 traps, baited with peanut butter and rolled oats, were positioned on optimum places in a line or grid with distances of five metres. Each location was searched for droppings (of *S. f. nigronuchalis*) and a survey of the soil and vegetation was taken.

Table 1. Recording types of mammal-observation. Pdd: *P. d. davyi*, Mmi: *M. m. intermedia*, Gle: *G. l. elongata*, Lc: *L. curasaoae*, Ntt: *N. t. tumidorosstris*, Mol: *M. molossus*, Ch: *C. hummelincki*, Rr: *R. rattus*, Rn: *R. norvegicus*, Mm: *M. musculus*, Sfn: *S. f. nigronuchalis*.

Recording type	Pdd	Mmi	Gle	Lc	Ntt	Mol	Ch	Rr	Rn	Mm	Sfn
Visual observation	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*
Bat detector	*	*	*	*		*					
Live-trap							*	*		*	
Hand capture	*		*	*			*				
Hoop capture	*	*	*	*							
Mist net	*	*	*			*					
Tutte trap	*	*	*	*							
Traffic trap							*	*		*	
Found dead	*	*	*				*	*			
Owl pellet						*	*		*		
Other predation						*	*	*	*	*	
Tracks							*		*		
Droppings									*		

3. RESULTS

The total number of investigated square kilometre blocks is 237. Blocks that were totally private property or that were not accessible (closed sections of the dock-yards e.g.) have not been investigated. The small rif-islands at the South coast neither have been investigated for logistic reasons. Blocks that only covered a part of land indeed were investigated; the number of traps for those blocks was proportional. Each trapping site was chosen with an optimal trapping result according best professional judgement. The total amount of trapping-nights with live-traps was 4381 with 187 caught mammals (= 4.3 %). Only three species of mammals were caught: *C. hummelincki* (18), *R. rattus* (39) and *M. musculus* (130). Of other catches crabs, reptiles and tropical centipedes are important species.

Table 2. Number of bat trappings by methods.

Species/Bat trappings	harp traps	mist net	other
<i>P. d. davyi</i>		2	
<i>M. m. intermedia</i>	49	5	1
<i>G. l. elongata</i>	164	26	5
<i>L. curasoae</i>	89	2	2
<i>N. t. tumidorostris</i>	2		
<i>M. molossus</i>		1	8
Total	304	34	18

The number of bat trappings sites was rather limited; with the Tuttle trap trapping sessions were performed in the neighbourhood of flyways of bat caves. The mist nets were used on promising places near flowering plants. The total number of the bat trappings was: 356 (table 2).

On 8.xii.1993 five specimens of *Pteronotus davyi davyi* were detected and one captured (and later another one). The wing membrane, which is fused dorsally and by that giving a naked appearance (fig. 2). *P. d. davyi* is distributed from Nicaragua south through Central America into South America, where it is known from several localities along the Caribbean coast of Venezuela. The distribution of this subspecies makes an attribution of the Arubian specimens likely to the northeastern Venezuelan stock. With these findings the occurrence of *P. d. davyi* on Aruba has been established.



Fig. 2. *Pteronotus davyi davyi* with dorsally fused wing membrane giving this species a naked appearance.

Measurements of the forearm in *Mormoops megalophylla intermedia* shows a wide variety in forearm lengths in ♂♂ as well as in ♀♀; a sexual dimorphism in forearm length being 53.7 in both sexes could not be demonstrated. *M. m. intermedia* is restricted to the Dutch West Indies. The results shown in this study make a definite difference in forearm length in this subspecies not marked. The colour of the pelage is reddish brown. That over the head is short and more sparsely implanted, with the skin shining through pink. The hairs that form the 'T'-shaped cape over the shoulders are yellowish and not white as was suggested by Smith (1972). Based on own observations over three years, the population size on Aruba is declining. Nowadays the population seems to be restricted to the Camber di Leeuw, the rear chamber in Quadirikiri.

In *Glossophaga longirostris elongata* there is a wide variety in forearm lengths in ♂♂ (39.16) as well as in ♀♀ (39.57). Therefore it cannot be concluded that a sexual dimorphism exists in forearm length in this species. This species is often silent while flying around (whispering bats); on the bat detector (74 kHz) sometimes a short rattle is heard.

In *Leptonycteris curasoae* was no sexual dimorphism in forearm length: being 54.16 in ♂♂ and 54.3 in ♀♀. Analysis of droppings showed that the main part of the food consisted of cactus fruit and pollen. The population size on Aruba exists of approximately 900 to 1200 individuals, almost always staying in one colony at Wela quarry or at the Tunnel of Love. This species is often silent while flying around; on the bat detector (70 kHz) sometimes a short and very fast rattle is heard, without tune quality.

On 14.viii.1994 two small bats *Natalus tumidorostris tumidorostris* (♂ and ♀) with big funnel-shaped ears and a long tail, were caught. The fur of the back is long and lax and has a light, golden brown colour; the venter is paler. The ♀ was pregnant; birth could be expected at the end of September/early October. With these findings the occurrence of *N. t. tumidorostris* on Aruba has been established.

On 9.ix.1994 *Molossus molossus* was caught and subsequently a roost of 36 specimens was found. A detailed description is given of the exterior and especially the feet. The presence of lactating ♀♀ in the end of September indicates that young are born in August/September. It seems that *M. molossus* benefits the urban area and is adapting well to the modern, high buildings in plain floodlight. On the bat detector hunting *M. molossus* could be heard on 38 kHz; the sound can be described as twittering, with tune quality in a relative slow, irregular rhythm of two till four pulses per second. With these findings the occurrence of *M. molossus* on Aruba has been established.

The distribution on Aruba of *Calomys hummeli* (fig. 3) is almost restricted to an almost continuous band alongside the North coast. The habitat of this species is positively associated with flat area while the texture (loam and gravel). With grass a positive association and a negative one was noted with all other vegetation. The loam content of the soil is 2 % with exceptions of three occasions.



Fig. 3. *Calomys hummeli*

During 21.i.1995 till 10.x.1995 a population study of *C. hummeli* has been performed at Rincon E&W on the rifle range of the Dutch Royal Marines at Vader Piet. A grid of 56 traps with rows of 7 resp. 8 traps with 10 m in between during the period of 21 January till 2 February 1995. During this first period it appeared that the displacement distance in some individuals almost exceed the

maximum possible distance within the grid. Therefore on March 1995 till the end (10 October 1995) the distance between the traps was enlarged till 15 m.

In the first period weight categories were used as a parameter for age. The population structure according sex and weight categories shows a regular side of a pyramid form for the males. For the females the categories 3-4.5 and 7-8.5 seem to be small. The higher proportion of 13+ adult females is suggestive for the presence of pregnant individuals, but the numbers are to low for definite conclusions. During the first period the total population was determined according the Standard Minimum Method (Lange et al., 1986) as 35 individuals in the grid of 4200 m².

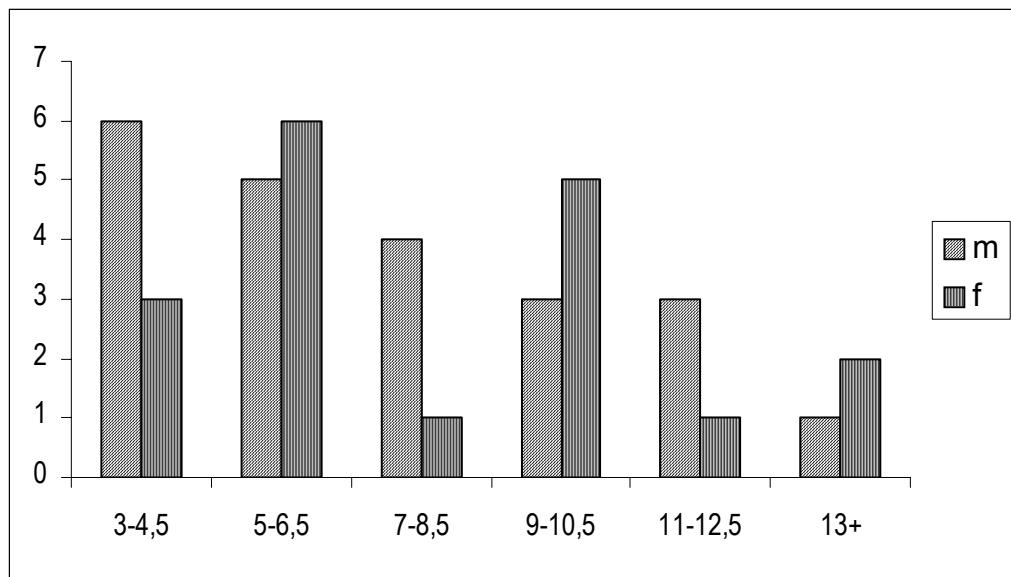


Fig. 4. Frequency distribution of weight categories of *C. hummelincki* (22 males and 18 females in period I).

Within the grid three nesting places were discovered under flat coral stones. The returning of juvenile individuals into the circular openings discovered the nesting places. Young individuals were caught in early January and late August, indicating a bimodal polyoestrus-cycle with births in mid December resp. early August. In the winter period two nesting places were occupied; during fall three nesting-places seemed to be occupied.

At all seasons the result of this study indicates that sex ratios are in favour of male *C. hummelincki*. Home ranges were computed by using the minimal-areal-method as 4100 m² for an adult male (CH02; based on 7 captures) at least 700 m² for a juvenile male (CH03; based on 8 captures), at least 713 m² for an adult female (CH18; based on 6 captures) and 1175 m² for a juvenile female (CH14; based on 10 captures). The displacement figures indicate a greater spational activity of males. The greater activity of the adult male in that period is also reflected in the average displacement distance of 33.98 m in adult males versus 21.00 m, 20.01 m and 17.68 m in resp. juvenile males, adult females and juvenile females (table 20). Dispersion as the average displacement distance during 21 January 1995 till 10 October 1995 is computed and results in 38.16 m in adult males versus 78.33 m, 24.68 m and 52.07 m in resp. juvenile males, adult females and juvenile females.

During the juvenile period both sexes, on average, displace equally. Entering the subadult period, young male *C. hummelincki* disperse over a considerable longer distance (78 m on average) while young females disperse over a shorter distance (52 m on average). Dispersal distances over longer distances are beyond the scope of this study.

In *Rattus rattus* the fur on the venter is dark grey or white; in 30 of examined specimens 25 have a white venter. The molar abrasion pattern shows no difference in abrasion according to the substrates quartz-diorite and limestone. The distribution extends from Seroe Colorado in the Southeast towards California Lighthouse in the Northwest with clusters with a higher density in urban areas. A potential food source is provided in cave's (cactus seeds in bat droppings). The habitat of *R. rattus* is positively associated with undulating terrain. There was a strong positive association with trees. With landscape elements there was a positive correlation with green isles,

tanki's, arroyo's and caves. A positive association was revealed for the covering degree of the leaf-litter. In the field *R. rattus* is regularly caught by burrowing owls *A. cunicularia* and other birds of prey. The larger specimens of the Arubian rattlesnake *C. d. unicolor* depend to a large extend on this mammal; this is especially true around the hills on Aruba.

On 16.i.1994 a female (lactating) specimen of *Rattus norvegicus* was found as a traffic victim. Around Santa Cruz a small cluster was present and besides that there was a single case near Brazil. With these findings the occurrence of *R. norvegicus* on Aruba has been established.

The colour of the fur of *Mus musculus* is yellow-brown on the back side while the ventral side is pure white till yellow-grey. In only one case the colour of the back was dark-grey (described as the subspecies *M. m. domesticus*). The colour of the ventral side, the degree of demarcation between back and ventral side and in case the presence of an ochreous band on the flank was determined. *M. musculus* can be recognised at the notch in the upper incisors, however this is not a consistent character: observation showed only in 27 % a clear notch in both and in 36 % not even a trace of a notch was present. The molar abrasion pattern was observed and no difference was found according to the substrate quartz-diorite and limestone. The distribution is predominantly around Oranjestad extending to the North to Alto Vista, alongside the West coast and scattered alongside the Southeast. The habitat of *M. musculus* is positively associated with limestone (and sands). There was a strong positive association with herbs and grass. There is proof of predation by *F. sparverius* and the house cat and by *A. cunicularia* (in pellets).

The distribution of *Sylvilagus florianus nigronuchalis* seems to occur almost all over the island; restrictions have to be made for alongside the Southwest coast and the baranca area east of Boca Prins. The habitat of *S. f. nigronuchalis* is positively associated with quartz diorite soils and negative with limestone soils. With the vegetation there only was a positive association with succulents and melon cactus and a negative association with grass. With landscape elements there was a positive correlation with trancheru's and green isles.

4. DISCUSSION

Of the described mammal fauna of Aruba by Husson (1962) only *Peropteryx macrotis* (Wagner, 1843) could not be detected. The new discovered species (*P. d. davyi*, *N. t. tumidirostris*, *M. molossus*, *R. norvegicus*) remained unnoticed until 1995 (Bekker, 1996). This is partly because of the disinterestedness for wild animals in general, but the lack of appropriate trapping material and the limited technical resources are also important factors.

All bats on Aruba can be regard as endangered or threatened and therefore should be included in the Red List of Mammals of Aruba. Primary need is to gain control of important breeding caves and protect them from disturbance by humans. The secondary need is to protect and restore foraging habitat. A routine program to monitor population numbers is needed to measure the effectiveness of the protective efforts. It is indicated to protect *C. hummelincki* on a population level. The optimal habitat of this species is known to exist of loamy sandy soils (alongside the north coast). Therefore the status of *C. hummelincki* is classified as 'vulnerable'. The distribution of *S. f. nigronuchalis* shows that the species is present in almost the half (47.7 %) of the square kilometre blocks. A considerable decline (>75 %) could not be demonstrated. Therefore the status of *S. f. nigronuchalis* is classified as 'susceptible'.

REFERENCES

- Bekker, J.P., 1996. Basisrapport zoogdierkundig onderzoek Aruba. Veere, 1-51. Internal Report.
- Husson, A.M., 1960 (b). *De zoogdieren van de Nederlandse Antillen.*, Curaçao: i-viii, 1-170, 27 fig., 42 pl.
- Lange, R. & P. Twisk & A. van Winden & A. Van Diepenbeek, 1994. *Zoogdieren van West-Europa*. Utrecht: KNNV-uitgeverij; Utrecht: VZZ.

THEME III.4

Notions sur les méthodes de dénombrement de la faune sauvage mammalienne: quelques expériences du Laboratoire d'Ecologie Appliquée au Bénin

A. E. Assogbadjo, B. Kassa, B. Sinsin et G. A. Mensah

Résumé

L'objectif d'un dénombrement de la faune sauvage est de faire l'inventaire et l'étude de la dynamique (fluctuations inter-annuelles) des populations animales pour une gestion durable. Les notions sur les méthodes de dénombrement habituellement utilisées au Bénin sont basées essentiellement sur les expériences acquises et confirmées du Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi. La présentation montre à travers quelques études de cas les objectifs poursuivis, les démarches méthodologiques adoptées aussi bien dans les cas de dénombrement classique (line transect et point transect dans les milieux à accès facile) que dans les cas de dénombrement dans des zones à accès très difficile (cas des forêts marécageuses) et des espèces particulières (cas des hippopotames).

Mots clés : Dénombrement, line transect, point transect, milieu, accès.

1. INTRODUCTION

Cette présentation montre des notions sur les méthodes de dénombrement habituellement utilisées au Bénin. Elle est basée essentiellement sur les expériences acquises et confirmées du Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi. La présentation montre à travers quelques études de cas les objectifs poursuivis, les démarches méthodologiques adoptées aussi bien dans les cas de dénombrement classique (line transect et point transect dans les milieux à accès facile) que dans les cas de dénombrement dans des zones à accès très difficile (cas des forêts marécageuses) et des espèces particulières (cas des hippopotames).

2. OBJECTIF GLOBAL DES DENOMBREMENTS

L'objectif d'un dénombrement de la faune sauvage est de faire l'inventaire et l'étude de la dynamique (fluctuations inter-annuelles) des populations animales pour une gestion durable.

3. DENOMBREMENT TERRESTRE

3.1. Objectifs

Les objectifs visés dans le cadre de l'évaluation du potentiel faunique sont :

- ✓ Déterminer l'effectif de la faune sauvage en précisant son abondance spécifique ;
- ✓ Déterminer la biomasse en ongulés et le poids en carcasse correspondant ;
- ✓ Evaluer les tendances évolutives des ressources fauniques ;
- ✓ Proposer (pour les Zones Cynégétiques) un taux de prélèvement annuel conformément aux paramètres démographiques de chaque espèce ;
- ✓ Comparer les résultats obtenus à ceux des années antérieures et ébaucher quelques tendances évolutives en relation avec les diverses strates explorées ;
- ✓ Etablir la carte de distribution et de densité de la faune sauvage et la mettre à la disposition de l'équipe du suivi écologique des Aires Protégées ;
- ✓ Tirer des enseignements scientifiques pour l'évaluation de la dynamique des populations ;
- ✓ Faire une proposition de suivi écologique continu des ressources fauniques des Aires Protégées.

3.2. Méthodologie

Plusieurs méthodes sont possibles : le line transect le plus souvent dans les milieux ouverts (savanes) et le point transect le plus souvent en milieux fermés (forêt dense). Toutefois, il convient de noter que l'une ou l'autre des deux méthodes peut être utilisée quelle que soit la formation végétale en face (Kassa, 2001 dans la forêt classée de la Lama) sans qu'on ait nécessairement une différence significative entre les résultats obtenus à partir des deux méthodes.

Dans le cas du line transect, de façon pratique, chaque équipe est composée le plus souvent de trois membres : 1 chef d'équipe et deux observateurs.

3.3. Illustration

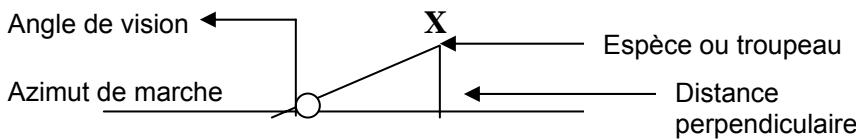


Figure1 : Dispositif pour le dénombrement terrestre

Dans le cas des Parcs Nationaux et de la Réserve de Biosphère de la Pendjari au Bénin, la méthode de dénombrement adoptée est celle du « Line Transect » très indiquée pour les formations végétales ouvertes. Cette méthode est parfaitement maîtrisée par les Ingénieurs du Laboratoire d'Ecologie Appliquée qui en a d'ailleurs une très grande expérience. La précision de cette technique d'inventaire est fonction du nombre de contacts avec les animaux.

En cas de rencontre d'une espèce ou d'un groupe d'espèces animales, l'angle d'observation d'animal ou du groupe d'animaux est pris à la boussole et les coordonnées géographiques du point de contact au GPS, l'estimation de la distance de l'opérateur au point où se trouvait l'animal ou le centre du troupeau au moment de son observation. Les distances parcourues sont prises au GPS.

Pour des travaux du genre, tous les chefs d'équipe ou opérateurs sont des spécialistes (Ingénieurs Agronomes Forestiers ou des Géographes ayant au moins une expérience en matière du dénombrement pédestre basée sur la méthode du « Line Transect »). A chaque contact, il est noté le nom de l'espèce, le nombre d'individus constituant le troupeau, la classe d'âge selon la grille adulte, sub-adulte et jeune et le sexe dans la mesure du possible. De même la formation végétale dans laquelle l'espèce animale est observée est mentionnée et caractérisée.

3.4. Traitement des données

Les logiciels WORD, EXCEL et DISTANCE et ArcView ont été utilisés pour traiter les données. DISTANCE est un logiciel spécialement élaboré pour l'analyse statistique des données d'inventaire de faune. Le traitement des données est réalisé après le calcul de l'écart angulaire à partir des azimuts de marche et d'observation. Les données rentrées dans la matrice de traitement sont : la zone-échantillon (superficie), la strate et/ou l'espèce, le numéro du transect-échantillon et, pour chaque observation du transect, le nombre d'individus observés, la distance perpendiculaire entre l'animal ou le centre du troupeau et l'azimut de marche.

3.5. Quelques cas particuliers

3.5.1. Cas des hippopotames de la réserve de biosphère de Pendjari

3.5.1.1. Objectifs

Les objectifs visés dans le cadre de l'évaluation du potentiel des hippopotames sont :

- ✓ Déterminer les points d'eau (mares des plaines d'inondation et du lit mineur de la rivière Pendjari) qui abritent les hippopotames,
- ✓ Déterminer au niveau de chaque point d'eau l'effectif des hippopotames,
- ✓ Déterminer la contribution des hippopotames à la biomasse de la faune,
- ✓ Proposer conformément aux paramètres démographiques de l'espèce un taux de prélèvement annuel.

3.5.1.2. Démarche méthodologique

Il n'existe pas encore une méthodologie particulière pour le dénombrement des hippopotames. Toutefois, nous nous sommes basés sur un certain nombre de paramètres qui nous ont permis d'évaluer l'effectif des hippopotames de la Réserve de la Biosphère de Pendjari.

3.5.1.3. Choix de la période du dénombrement

Dans un premier temps, nous avons joué sur la période de l'inventaire. La période de l'inventaire a été choisie entre la fin de la saison sèche et le début des pluies. Durant cette période, les niveaux d'eau dans la rivière Pendjari et dans les mares sont à leur minimum. Ainsi les animaux sont concentrés à des endroits où ils sont beaucoup plus visibles et donc susceptibles de nous offrir le maximum de comptage au niveau des points d'eau. Mieux, durant cette période, l'accès aux mares et à la rivière est beaucoup plus facile.

3.5.1.4. Enquête exploratoire

Les enquêtes ont été réalisées auprès des populations locales notamment les pêcheurs, les pisteurs, les gardes faune mais aussi auprès des autorités du CENAGREF pour localiser les points d'eau à hippopotames. Ainsi, les stations ont été retenues pour le dénombrement des hippopotames.

3.5.1.5. Techniques de comptage

L'inventaire des hippopotames a été effectué au niveau de 10 stations dont 6 mares et 4 endroits situés dans le lit mineur de la rivière Pendjari.

Le dénombrement a été effectué avec une équipe de 3 personnes. Au niveau de chaque station, le comptage se fait à l'œil nu et/ou aux jumelles. Pour chaque membre de l'équipe, au moins 10 répétitions sont nécessaires ; ce qui fait pour le comptage un minimum de 30 répétitions par station. Il convient de signaler que chaque station est explorée 3 fois à intervalle de 30 minutes ce qui correspond également à la durée effectuée pour chaque série de comptage. La durée totale consacrée pour chaque station est donc de 3 heures.

Il est bon de souligner que cette méthode est aussi valable pour le dénombrement des crocodiles.

3.5.1.6. Traitement des données

L'effectif retenu pour chaque station est le maximum obtenu après les trois tours de comptage.

Les coordonnées géographiques des stations relevés au GPS ont été projetées sur un fond digitalisé à partir du fond de la carte topographique de la zone au 1/200.000. Le logiciel Arc-view a été utilisé à cet effet. La représentation cartographique obtenue permet d'avoir une vue synthétique de la distribution des points d'eau abritant les hippopotames durant la période de l'inventaire.

3.6. Cas des zones à accès difficiles (manque de dispositifs représentatifs de layons : forêt marécageuse de Lokoli au Sud-Bénin par exemple)

Dans de situation pareille où l'on a en face une forêt marécageuse, il n'existe pas un dispositif de layons représentatifs. Il urge de développer des méthodes propices et assez rigoureuses.

3.6.1. Matériel et méthodes

3.6.1.1. Enquêtes exploratoires auprès des populations riveraines

Ces enquêtes exploratoires ont pour but de dresser la liste des espèces animales présentes dans les formations végétales et au niveau des alentours.

Elles sont réalisées grâce aux différents guides d'identification des espèces animales (Kingdon, 1997 ; Sinsin *et al.*, 1997 ; Heymans, 1986, etc.)

3.6.1.2. Identification des habitats spécifiques et inventaires des primates et autres mammifères

Ceci a été possible grâce aux multiples explorations à l'intérieur de la forêt. Les endroits où les groupes d'espèces animales sont toujours observés sont mentionnés et les positions géographiques de ces habitats sont prises au GPS. Pour un habitat identifié, des explorations sont multipliées sur plusieurs jours pour s'assurer de la présence effective des espèces à ces endroits. Signalons que, des inventaires nocturnes ont été également effectués pour compléter identifier les espèces de mœurs nocturnes.

Dans le cas de la forêt marécageuse de Lokoli où la méthode a été appliquée, les observations ont été effectuées pendant 80 jours, avec en moyenne 6 heures d'observation par jour, soit 480 heures d'observation d'octobre 2001 à février 2002.

Pour les observations dans la forêt, une pirogue et un guide de terrain étaient nécessaires.

3.6.1.3. Dénombrement des groupes de primates et des autres espèces animales dans la forêt

A défaut d'appliquer les méthodes classiques de dénombrement (line transect ou point transect) à cause de la nature marécageuse de la forêt qui est jusque là inondée en bonne partie, le

dénombrement des primates a été fait groupe par groupe. Ainsi, les densités des individus d'une espèce donnée sont calculées sur la simple base du nombre d'individus recensés par espèce dans la forêt rapporté à la superficie de la forêt (500 ha soit 5 km²). En ce qui concerne la taille des groupes de différentes espèces de primates, les coefficients de variation ont été calculés afin d'apprécier les dispersions autour des moyennes.

Par rapport aux espèces de mammifère, seuls les contacts effectués lors des explorations sont mentionnés étant donné qu'il n'est pas possible d'identifier les groupes comme c'est le cas chez les primates. Ainsi, il n'a pas été possible de donner des densités de ces espèces au niveau de la forêt.

Par ailleurs, les espèces rencontrées à l'intérieur ou aux environs de la forêt (tuées ou vivantes) sont systématiquement mentionnées ainsi que les nombres de jeunes, de sub-adultes et d'adultes par espèce. Les points et les coordonnées GPS sont aussi mentionnés pour les primates et pour les grands mammifères éventuellement. Il en est de même pour les heures de rencontre.

Signalons que les oiseaux n'ont pas fait l'objet d'inventaire dans le présent travail . En effet, l'inventaire de la faune aviaire a été confié à une autre équipe.

4. DENOMBREMENT AERIEN

4.1. Objectifs

Le dénombrement aérien se justifie par la recherche de résultats rapides qui pourraient permettre de disposer en peu de temps d'une base de données pour une gestion rationnelle des ressources fauniques de la réserve.

Les objectifs visés par le dénombrement aérien sont les suivants:

- ✓ Avoir des résultats complémentaires à ceux du dénombrement pédestre.
- ✓ Constituer une base de données servant au suivi de l'état de la faune.
- ✓ Analyser la distribution des espèces au niveau de l'ensemble

4.2. Méthodologie

4.2.1. Echantillonnage

La méthode de recensement aérien choisie pour la réalisation de l'inventaire est celle de l'échantillonnage systématique de bandes de largeurs constantes mais de longueur inégale. Chaque bande échantillonnée est une unité de sondage au sens statistique du terme. De ce fait, on réalise un échantillonnage systématique composé d'unités de tailles inégales.

Le plan d'échantillonnage se conçoit à partir d'une carte topographique au 1/500 000. Les lignes de vol avec les azimuts et les distances sont définies sur cette carte.

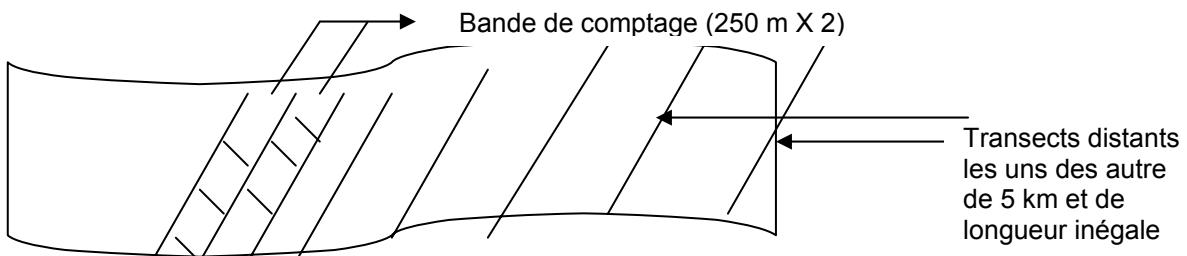


Figure 2 : Dispositif pour le dénombrement aérien

NB : La hauteur de vol est fonction du relief et varie le plus souvent de 100 à 250 m.

4.2.2. Paramètres techniques

Un avion est nécessaire (de préférence un CESSNA 172 FR). La bande de comptage se fixe à 250 m. L'espacement des transects est de 5 km. Deux observateurs sont installés à l'arrière, l'un du côté gauche, l'autre du côté droit. L'altitude de vol varie le plus souvent entre 100 et 350 m selon le relief du terrain. La vitesse de survol varie également entre 150 et 250 km/h.

4.2.3. Collecte des données

Les deux observateurs disposent chacun d'un GPS, d'un appareil photographique et d'une radio cassette magnétophone. L'observateur de l'avant qui est en même temps le coordonnateur est muni du même matériel et en plus des fiches de prise de données. Sur ces fiches sont marquées à chaque observation : l'espèce, l'effectif du groupe, le nombre de petits, l'heure et le point GPS. Toutes les espèces observées sont mentionnées. Ainsi, les observateurs scrutent le terrain compris dans la bande, à la recherche des animaux; dès que ceux-ci sont aperçus, ils sont dénombrés à voix haute dans le magnétophone. Les données sont transcris sur les fiches de relevés (l'espèce, l'effectif du groupe, le nombre de petits, l'heure) et les coordonnées géographiques du lieu de contact prises au GPS. Si l'effectif d'un troupeau s'avère trop important pour être compté dans l'intervalle de temps somme toute réduit, des photos sont prises et leurs références notées. Cependant, par précaution une estimation du nombre est tout de même faite.

4.2.4. Traitement des données

Les données sont traitées globalement et zone par zone en suivant l'analyse "d'estimation par le quotient" employé pour la première fois par Jolly en 1969.

Les observations marquées au GPS sont projetées sur un fond digitalisé à partir du fond de la carte topographique de l'aire protégée. Le logiciel ARCVIEW® a été utilisé à cet effet. La répartition des transects et des contacts des diverses espèces est donc illustrée par des cartes.

Le traitement des données notées sur les fiches se fait dans EXCEL®. Ceci permet d'estimer à partir des calculs mathématiques (loi de Jolly n°2) les paramètres suivants : l'effectif des populations animales, la densité des espèces, la densité des groupes, le taux de rencontre, l'intervalle de confiance et la taille moyenne des groupes.

Les résultats obtenus sont systématiquement comparés à ceux du dénombrement pédestre mais aussi à ceux obtenus par la même méthodologie dans d'autres réserves d'Afrique

5. DOCUMENTS CONSULTÉS

Sinsin B., Assogbadjo A. E., Van den Akker M. et E. Van den Akker (2002). Inventaire et stratégie de conservation durable des ressources fauniques de la forêt marécageuse de Lokoli au sud du Bénin. LEA-UAC / AGRED ONG. Rapport technique.

Sinsin B., Ahokpè E., Assogbadjo A. E., Ékué M., Yorou S., Kassa B., Mama A., Houéssou L., Dainou K., Hunyet O., Teka O. & Toko I. (2002). Dénombrement terrestre de la faune dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Projet Pendjari-GTZ/CENAGREF/MAEP. Rapport technique. 73p.

Sinsin B., Kassa B., Assogbadjo A. E., Ahokpè E., Sogbohossou E., Toko I., Ékué M., Soulémane Y. N., Nobimè G. et M. Adi (2002). Dénombrement pédestre de la faune sauvage mammalienne dans la forêt classée de Toui-Kilibo. PGFTR / MAEP. Rapport technique. 24p

Sinsin B., Tehou A., Assogbadjo A. E., Sogbohossou E., Mama A., Gbangboche A., Yorou S., Ékué M., Teka O., Sinandouwirou T., Toko I. et Yayi A. (2001). Dénombrement terrestre de la faune dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Projet Pendjari-GTZ/CENAGREF/MDR. Rapport technique. 40p. + Annexes

Sinsin B. et A. E. Assogbadjo (2001). Dénombrement des hippopotames (*Hippopotamus amphibius*) dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Projet Pendjari, GTZ / MDR. Rapport technique

Sinsin B. et A. E. Assogbadjo (2001). Dénombrement aérien de la faune sauvage mammalienne dans la Réserve de la Biosphère de la Pendjari. Projet Pendjari-GTZ. Rapport technique 13p. + annexes.

IV. THEMES GENERAUX RELATIFS A LA BIODIVERSITE AU BENIN

THEME IV.1

Les Accords sur le développement Durable, une nouvelle forme de coopération Nord-Sud : Contribution à la conservation de la biodiversité au Bénin

G. D. Agbangla

Résumé

Le 21 mars 1994, le Bénin et les Pays-Bas ont signé un accord dénommé "Accord sur le Développement Durable. Au terme dudit Accord, les deux Gouvernements conviennent d'établir entre leurs pays respectifs une coopération de longue durée basée sur l'égalité et la réciprocité ainsi que sur la coopération et l'assistance mutuelle, en vue de promouvoir efficacement un développement durable sous tous ses aspects, avec la participation de tous les groupes sociaux concernés. Au Bénin, le Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD) est l'organe de mise en œuvre dudit Accord. Le Netherland International Partnership for Sustainability (NIPS-KIT) est son homologue aux Pays-Bas. Le Comité Néerlandais pour l'IUCN (NC-IUCN) assure la gestion, pour le compte du NIPS-KIT, les projets de conservation de la biodiversité avec le Bénin.

De 1997 à ce jour, le CBDD a mis en œuvre plusieurs projets dans tous les domaines du développement durable (Ecologie, Economie et Social). L'originalité de l'Accord est appréciée à quatre niveaux : sa philosophie, ses principes, son opérationnalité et son approche d'intervention. Au niveau opérationnel, les Pays-Bas mettent à la disposition de chaque Mécanisme National un montant défini. Ce montant est géré par une équipe nationale mise en place par le Gouvernement. La gestion de cette équipe est suivie par un Conseil d'Administration composé des Représentants de l'Administration et de la Société Civile.

Le choix des Projets d'envergure (au-delà de € 22.900) est approuvé au préalable par un Comité d'Etude et d'Approbation des Projets afin de garantir l'objectivité dans le choix des projets à financer. Le CBDD a choisi l'approche programme pour une cohérence et une synergie dans les actions financées. Dans ce cadre, trois programmes ont été développés et approuvés par les Concertations Politiques Périodiques à savoir le programme Biodiversité et Gestion Durable de l'Environnement, le programme Développement Economique Durable et le Programme Développement Social et Institutionnel Durable. Le programme biodiversité et gestion durable de l'environnement approuvé s'est largement appuyé sur la Convention sur la diversité biologique qui constitue un important cadre de collaboration entre le Bénin et les Pays-Bas. Dans ce cadre le programme a retenu les quatre domaines d'intervention à savoir :

- ✓ Education, Information et Communication ;
- ✓ Valorisation des composantes de la biodiversité et de l'environnement ;
- ✓ Gestion intégrée de quelques écosystèmes ;
- ✓ Renforcement des capacités de gestion environnementale .

Les perspectives du CBDD par rapport à la conservation de la biodiversité par domaine feront l'objet d'un réajustement. Toutefois, les actions suivantes devront se poursuivre et se renforcer.

Mots clés : Développement durable, Accord, Pays-Bas, Bénin, Programme, Approche, Acquis, Projets, Réorientation, Perspectives.

1. INTRODUCTION

Le 21 mars 1994, le Bénin et les Pays-Bas ont signé un accord dénommé "Accord sur le Développement Durable. Au terme dudit Accord, les deux Gouvernements conviennent d'établir entre leurs pays respectifs une coopération de longue durée basée sur l'égalité et la réciprocité ainsi que sur la coopération et l'assistance mutuelle, en vue de promouvoir efficacement un développement durable sous tous ses aspects, avec la participation de tous les groupes sociaux concernés (Art 1 de l'Accord). Le même type d'Accord est signé entre les Pays-Bas et le Costa Rica, entre les Pays-Bas et le Bhutan.

Un cadre juridique et institutionnel est créé pour le développement et la mise en œuvre de politiques, d'arrangements, de programmes et de projets visant à réaliser l'objectif dudit Accord.

Au Bénin, le Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD) est l'organe de mise en œuvre dudit Accord. Le Netherland International Partnership for Sustainability (NIPS-KIT) est son homologue aux Pays-Bas. Le Comité Néerlandais pour l'IUCN (NC-IUCN) assure la gestion, pour le compte du NIPS-KIT, les projets de conservation de la biodiversité avec le Bénin.

De 1997 à ce jour, le CBDD a mis en œuvre plusieurs projets dans tous les domaines du développement durable (Ecologie, Economie et Social).

Le présent exposé a pour objectif de monter au monde les acquis de cet Accord notamment dans le domaine de la conservation de la diversité biologique en coopération avec le NC-IUCN. Après une brève présentation du Bénin, il passe en revue les points d'originalité de l'Accord, présente le programme biodiversité et développe ses acquis.

2. QUELQUES DONNEES SUR LE BENIN

La République du Bénin couvre une superficie de 112.622 km². Il est limité au nord par la république du Niger, au sud par l'Océan Atlantique, à l'est par la République du Nigeria et à l'ouest par les Républiques du Togo et du Burkina.

Le climat comprend au sud deux saisons de pluie et deux saisons sèches. Au nord une saison de pluie et une saison sèche. La pluviométrie annuelle varie de 1500 mm au sud et sud est à 900 au nord. Les principaux écosystèmes du pays sont : les zones humides avec huit fleuves et des lacs et lagunes côtiers, les forêts galeries, les savanes et les reliques forestières.

L'économie du Bénin est basée sur l'agriculture. Le coton procure au pays 90 % de ses recettes d'exportation. Le Bénin produit également le Palmier à huile. Le maïs, le manioc, le mil, l'igname sont les principales culture vivrières. Le PIB est de 430 dollars par habitant

La faune du Bénin est l'une des plus riches de l'Afrique de l'Ouest en terme de densité et de diversité. En dépit du fait que les études sont encore à l'état embryonnaire, on a identifié au Bénin 80 espèces de mammifères plus de 300 espèces d'oiseaux plus de 2000 espèces de plantes. D'autres espèces comme le singe à ventre rouge sont endémiques au Bénin

Les aires protégées couvrent 11 % de la superficie du pays qui compte deux parcs nationaux devenus des Réserves de Biosphère (Réserve de Biosphère de la Pendjari et Réserve de Biosphère Transfrontalière du W du Bénin) et trois zones cynégétiques. Cet ensemble fait 13.570 km². Le parc de la Pendjari est devenu une réserve de la biosphère en 1986.

3. ORIGINALITE DE L'ACCORD

L'originalité de l'Accord est apprécié à quatre niveaux : sa philosophie, ses principes, son opérationnalité et son approche d'intervention

3.1. La philosophie de l'Accord

Les Accords sur le Développement Durable visent fondamentalement à établir une alliance nouvelle mondiale et équitable visant la création de nouvelles formes de coopération basée sur les principes directeurs d'égalité, de participation et de réciprocité. L'Accord vise fondamentalement l'instauration d'une nouvelle vision des relations Nord-Sud

3.2. Les Principes de l'Accord

Cet Accord de type nouveau est basé sur les principes d'égalité, de réciprocité et de participation.

3.2.1. Réciprocité

Les Accords considèrent que le développement durable est une voie à double-sens et que des changements fondamentaux autant aux Pays-Bas que dans les trois autres pays constituent les conditions mêmes du développement durable

En fait, tous les pays du monde aussi bien ceux développés que ceux en voie de développement ont beaucoup à apprendre les uns des autres ne serait ce qu'au niveau social, culturel et écologique. Le principe de la réciprocité veut que l'humanité passe d'une relation à sens unique à une coopération nouvelle à double sens.

3.2.2. Egalité

Les Accords partent du principe qu'il faut se libérer de la dépendance envers les donateurs et envisage de construire une relation de confiance entre partenaires égaux, pour ainsi donner forme à une réelle réciprocité.

3.2.3. Participation

Le CBDD est une institution qui suscite la promotion et le développement des initiatives de développement à la base et sur le plan national, finance des programmes et projets, assure la coordination et le suivi-évaluation des programmes et projets financés. Avec son credo : seul je suis faible, avec les autres je suis fort, il s'appuie sur les partenaires extérieurs que sont les groupes homologues, les organisations non gouvernementales et l'administration centrale et décentralisée.

Il veille à diversifier les partenaires pour éviter qu'une minorité de privilégiés ne confisque les contributions financières accordées aux dépens de la majorité la plus nécessiteuse. Il s'emploie à développer la réflexion dans ce cadre avec les partenaires au niveau national et bilatérale.

Pour atteindre une large participation, le CBDD accorde une place prépondérante à l'appui institutionnel et au renforcement des capacités au sein de la Société Civile.

C'est dans cet esprit que les groupes homologues ont été mis en place. Cinq groupes homologues existent à présent: Groupes homologues Université, Femmes, ONGs, Syndicats et Paysans.

3.3. L'opérationnalité de l'Accord

Au niveau opérationnel, les Pays-Bas mettent à la disposition de chaque Mécanisme National un montant défini. Ce montant est géré par une équipe nationale mise en place par le Gouvernement. La gestion de cette équipe est suivie par un Conseil d'Administration composé des Représentants de l'Administration et de la Société Civile.

Le choix des Projets d'envergure (au-delà de € 22.900) sont approuvés au préalable par un Comité d'Etude et d'Approbation des Projets afin de garantir l'objectivité dans le choix des projets à financer.

3.4. L'approche d'intervention

Le CBDD a choisi l'approche programme pour une cohérence et une synergie dans les actions financées. Dans ce cadre, trois programmes ont été développés et approuvés par les Concertations Politiques Périodiques à savoir le programme Biodiversité et Gestion Durable de l'Environnement, le programme Développement Economique Durable et le Programme Développement Social et Institutionnel Durable.

4. LE PROGRAMME BIODIVERSITE ET GESTION DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT

- ✓ Le programme biodiversité et gestion durable de l'environnement approuvé s'est largement appuyé sur la Convention sur la diversité biologique qui constitue un important cadre de collaboration entre le Bénin et les Pays-Bas. Dans ce cadre le programme a retenu les quatre domaines d'intervention à savoir :
- ✓ Education, Information et Communication ;
- ✓ Valorisation des composantes de la biodiversité et de l'environnement ;
- ✓ Gestion intégrée de quelques écosystèmes ;
- ✓ Renforcement des capacités de gestion environnementale .

5. LES ACQUIS DU CBDD DANS LE DOMAINE DE LA CONSERVATION DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE

Les acquis du CBDD en la matière sont présentés par domaine d'intervention du programme.

5.1. Domaine Education, Information et Communication (IEC) (article 13 CBD)

Le programme part du principe que le changement des comportements vis-à-vis de l'environnement et de la diversité biologique ne pourra se faire que dans le cadre d'une éducation environnementale. Les acquis se présentent comme ci-après :

5.1.1. Par rapport au projet exposition itinérante sur l'homme et son environnement

L'objectif visé par ce projet est de monter sous une forme attractive et pratique les principaux éléments et problèmes des écosystèmes du territoire béninois ; offrir la possibilité aux jeunes béninois de prendre connaissance des problèmes environnementaux du Bénin en général et de leur milieu en particulier et de réfléchir à leur résolution ; susciter la collaboration interdisciplinaire et l'échange entre les institutions du nord et du sud ; créer une capacité locale pour l'élaboration et la réalisation d'expositions itinérantes et interactives. L'exposition sur camion roulant sera axée sur cinq thèmes à savoir les parcs nationaux et les réserves de faune, les zones de développement et d'expansion agricole, les zones humides, les sites culturels et les villes.

Ce projet en cours d'exécution permettra au public béninois en général et à la jeunesse en particulier de prendre davantage conscience des problèmes de son environnement et par conséquent de s'engager pour sa préservation. A ce jour, le camion est acquis, les maquettes et les films sont réalisés. Les retenus sont thèmes sont développés et le cahier de l'élève édité. Le tournage a démarré avec la rentrée scolaire 2002-2003.

5.1.2. Projet d'élaboration du guide de reconnaissance des rongeurs du Bénin

L'objectif de ce projet est d'assurer une meilleure connaissance des rongeurs du Bénin et par conséquent une bonne gestion de l'environnement. Au terme de la mise en œuvre de projet, une analyse complémentaire du répertoire des travaux réalisés au préalable sur les rongeurs du Bénin est faite. Il en est de même que la constitution d'une collection de références. Le guide de

reconnaissance des rongeurs du Bénin est édité. Il en est de même de posters sur les rongeurs du Bénin. Des cartes postales sont imprimées sur deux espèces de rongeurs du Bénin

5.1.3. Projet de rédaction du rapport national sur la biodiversité (article 6 CBD)

Ce projet a permis au CBDD d'appuyer la rédaction et la publication du premier rapport national sur le niveau de connaissance de la biodiversité du Bénin conformément aux recommandations de la Convention sur la biodiversité.

5.1.4. Projets de réalisation de documentaires

Dans le cadre de ces projets, le CBDD a réalisé un documentaire sur les zones humides du Bénin. La publication de ce documentaire a permis de mieux faire connaître cet écosystème particulier très important dans le sud Bénin. Il a également réalisé un documentaire sur les projets de biodiversité appuyés dans le cadre de l'Accord.

5.1.5. Projets de réalisation d'affiches

Dans ce cadre deux affiches ont été réalisées. La première concerne les oiseaux d'eau du Bénin. En effet, les oiseaux migrateurs font la migration saisonnière entre le nord et le Sud. Il est donc nécessaire que leur protection soit assurée dans les deux parties du monde. Ainsi différents petits projets ont été initiés et mis en œuvre. L'objectif visé par ces projets est la connaissance des espèces d'oiseaux d'eau au Bénin, les faire connaître en vue de leur protection.

La seconde traite de certaines espèces animales et végétales menacées d'extinction au Bénin en vue d'assurer leur conservation.

5.1.6. Projet d'organisation d'un salon national sur la diversité biologique

En vue de faire connaître les différents acquis du programme biodiversité et gestion durable de l'environnement et obtenir l'adhésion du public pour les actions de conservation, un salon national sur la biodiversité a été organisé. Ce salon, le premier du genre au Bénin et probablement en Afrique de l'Ouest a été apprécié par tous.

Ces différentes actions d'information et de sensibilisation ont permis de mieux sensibiliser les différentes couches de notre pays pour qu'elles s'engagent pour la conservation de la biodiversité.

5.2. Valorisation des composantes de la biodiversité et de l'environnement (Article 10, 11 CBD)

Ce volet est mis en œuvre de manière concrète à travers le programme développement économique durable qui agit en synergie avec le programme biodiversité. Les acquis dans ce domaine concernent le développement de l'apiculture, de l'héliciculture, mycéliculture, l'aulacodiculture. De manière spécifique, le programme biodiversité a assuré la mise en œuvre des projets relatifs à la promotion de l'écotourisme et l'utilisation durable des plantes médicinales à travers le projet d'inventaire des baleines au large du Bénin et le projet d'utilisation durable des plantes médicinales et aromatiques phase I

5.2.1. Projet d'inventaire baleines au large du Bénin

Un inventaire des baleines au large des côtes béninoises a révélé que les eaux territoriales du Bénin abritent une espèce de baleine jubarte (*Megaptera novaeangliae*) et deux espèces de dauphin le pseudororque (*Pseudorca crassidens*) et le dauphin souffleur (*Tursiops truncatus*). Les recherches se poursuivent et il est envisagé de développer l'écotourisme axé sur ces mammifères marins

5.2.2. Projet d'utilisation durable des plantes médicinales et aromatiques phase I

Au terme de la première phase du projet dont l'objectif est de faire une revue de littérature sur les pratiques avec les plantes médicinales et aromatiques et une prospection sur les espèces précieuses de plantes médicinales et aromatiques utilisées, leurs habitats, leurs rôles, leurs circuits commerciaux et le recensement des savoirs traditionnels il a été identifié 338 plantes médicinales et aromatiques soit environ le 1/6 de la flore du Bénin. Il a été mis en évidence le fait que la médecine traditionnelle soit une consommatrice extraordinaire et privilégiée de plantes médicinales.

5.3. Gestion intégrée de quelques écosystèmes (articles 10, 11 et 12 CBD)

Les écosystèmes ciblés par le programme sont les zones humides et certains écosystèmes de savane. Les résultats acquis sont :

5.3.1. Par rapport au Programme d'Aménagement des Zones Humides du Bénin

Il s'agit de promouvoir un développement durable de la population à travers la conservation, la réhabilitation et la mise en valeur des écosystèmes humides. La phase pilote devra élaborer une politique et une stratégie nationales de gestion intégrée des zones humides avec des actions pilotes jugées urgentes pour la conservation et la réhabilitation desdits écosystèmes.

A terme de la première phase de ce programme, une stratégie de gestion des zones humides est élaborée et adoptée au plan national. Une base de données sur les zones humides du Bénin est construite. Des outils de gestion sont élaborés. Le Bénin a adhéré à la Convention RAMSAR suite à l'inscription de deux sites des zones humides à cette convention. De nouvelles espèces d'oiseaux dans les zones humides (Sarcelles à oreillons, canards casqués, Rhynché pint) ont été révélées. Les membres d'ONGs ont été formés sur les techniques de capture et de suivi nocturnes des oiseaux notamment les Guifettes noires. Une estimation des populations restantes des espèces menacées de la faune non aviaire est faite. Des actions pilotes de sauvegarde des tortues marines de la façade atlantique béninoise ont été menées. Il en est de même des actions pilotes de réhabilitation de la mangrove et de reboisement des bassins versants sur les sites de certains lacs. Des essais pilotes de lutte biologique et mécanique contre les végétaux flottants notamment la jacinthe d'eau ont été menés.

5.3.2. Projet d'échange sur les zones humides (Article 18 par 2)

Conformément au principe de la réciprocité, le Bénin et les Pays-Bas ont initié un programme d'échanges sur les zones humides. Dans ce cadre la fondation Waddengroep des Pays-Bas et les zones humides du sud Bénin ont tissé des relations de partenariat au terme desquelles une définition des priorités au niveau de chaque pays est faite et des visites d'échanges entre les deux pays instituées. C'est dans ce cadre que le Bénin a participé aux côtés des Pays-Bas à la réunion tripartite Pays-Bas, Allemagne, Danemark sur la mer du nord.

5.3.3. Projet Eco-Développement et Gestion des Espaces Forestiers dans les Zones d'Influence des Parcs nationaux

Il s'agit de faire une meilleure gestion des zones riveraines des aires protégées par l'amélioration des systèmes d'exploitation des ressources naturelles, la conservation de la biodiversité, l'élaboration de plans d'aménagement des terroirs, le développement des activités génératrices de revenus et la promotion de l'écotourisme en vue de réduire la pression sur lesdites aires. Ce projet sous tutelle du CENAGREF vient de démarrer.

5.3.4. Projet d'Aménagement d'un Herbier National et Rédaction de la Flore Analytique du Bénin

Ce projet dont l'objectif principal est de construire un bâtiment sur le campus d'Abomey-Calavi, le meubler et l'équiper et de rédiger et publier la flore analytique du Bénin a permis de doter le Bénin d'un herbier national. Plus de 20000 échantillons d'espèces sont déjà collectés, deux doctorants sont en formation et l'édition de l'herbier du Bénin est en cours.

5.3.5. Projets de protection des forêts de Niaouli et de Pobè

Ces forêts constituent les derniers vestiges de la forêt dense semi-décidue au Bénin et sont de véritables réservoirs de la biodiversité. Ils sont aménagés pour les besoins de récréation et de conservation.

5.3.6. Projets d'élaboration de plans stratégiques de développement

L'occupation anarchique de l'espace, la destruction des habitats, la gestion hasardeuse des ressources naturelles sont les principales causes de dégradation de l'environnement et de destruction de la biodiversité. C'est pourquoi le programme a facilité l'élaboration de plans stratégiques de développement. Comme acquis, le programme a aidé à l'élaboration des plans stratégiques de développement de l'Atacora et de la Donga. Ceux du Mono et du Couffo sont en cours.

5.3.7. Projets de protection in situ du singe à ventre rouge, des hippopotames (dans les zones humides), du Colobus blanc et noir à Kikélé

Ces différentes espèces sont menacées au Bénin et le CBDD contribue à leur conservation.

5.4. Renforcement des capacités de gestion environnementale au niveau national (article 18 CBD)

Les ressources de la biodiversité ne peuvent être gérées durablement sans les ressources humaines appropriées commises à cette tâche. C'est ainsi que le programme a retenu d'assurer la formation des compétences en matière de gestion de l'environnement dont la biodiversité est un élément. Les acquis en la matière sont les suivants :

5.4.1. Projet de création du Centre Interfacultaire de Formation et de Recherche en Environnement pour le Développement Durable

Ce projet qui n'a pas encore atteint la phase active a obtenu quelques acquis notamment l'élaboration de certains curriculums de formation, la formation des étudiants de la FSA et les échanges d'étudiants pour des recherches sur des thèmes intéressant les deux pays (Zones humides)

5.4.2. Pré-concertation

Au terme des Accords, les quatre pays, sans préjudice de leurs obligations internationales respectives, ont décidé de se concerter sur les positions à adopter au sein des organisations internationales et lors des conférences internationales sur les questions de développement durable. A cet effet, quatre pré-concertations ont eu lieu à savoir :

- ✓ Pré-concertation à la (CoP II, 1995)
- ✓ Pré-concertation à Bratislava (CoP IV, 1998)
- ✓ Pré-concertation et déclaration conjointe à Nairobi (CoP V, 2000) sur les zones humides
- ✓ Pré-concertation et déclaration conjointe à La haye (CoP VI, 2002) sur Accesss and
- ✓ Benefit Sharing

5.4.3. Projet de renforcement du cadre institutionnel et législatif de gestion de la biodiversité et de l'environnement

Les acquis sont les suivants :

Création du réseau rongeur et environnement : Dans le cadre de l'Accord, un appui est apporté à la création du réseau rongeur et environnement, une organisation non gouvernementale. Cela constitue un renforcement des capacités de la société civile pour la gestion de la biodiversité au Bénin.

De même, le CBDD appui financièrement les activités de plusieurs ONGs et organisations de la société dans l'exécution de leurs activités en matière de conservation de la biodiversité.

6. PERSPECTIVES

Les perspectives du CBDD par rapport à la conservation de la biodiversité par domaine feront l'objet d'un réajustement. Toutefois, les actions suivantes devront se poursuivre et se renforcer.

6.1. Domaine Education, Information et Communication

Il s'agira de poursuivre l'éducation environnementale à travers le renforcement des capacités d'utilisation de l'audiovisuelle dans le domaine de la biodiversité, l'édition de livres sur la nature au Bénin, la diffusion de bulletins relatifs à la biodiversité grâce au réseau d'échange sur la biodiversité au Bénin.

6.2. Valorisation des composantes de la biodiversité et de l'environnement

Les actions démarrées seront renforcées à travers l'élaboration et la mise en œuvre de projets pilotes de plantations de plantes médicinales, l'appui à la mise en œuvre de projets apicoles, de production de champignons et d'huîtres ainsi que l'élaboration de notes d'information sur l'élevage de certaines espèces (Huîtres, aulacode, francolins, apiculture, etc.).

6.3. Renforcement des capacités de gestion environnementale au niveau national

A ce niveau un inventaire de toutes les actions susceptibles d'avoir un impact négatif sur la biodiversité des forêts sera fait. Le CIFRED devra entrer dans sa phase active. L'appui aux étudiants de la FSA sera poursuivi.

6.4. Gestion intégrée de quelques écosystèmes

L'élaboration des plans stratégiques de développement sera poursuivie. Il en sera de même de la réhabilitation des mangroves au Bénin, de l'Iroko en milieu rural. Les actions de conservation de certaines espèces de flore et de faune menacées seront poursuivies.

THEME IV.2

Diversité des habitats et de la faune au Bénin

B. Sinsin et B. Kassa

Résumé

La diversité des territoires phytogéographiques du Bénin se manifeste suivant un gradient latitudinal. Cependant, à certains endroits, des particularités climatiques et géomorphologiques créent des écotones pouvant représenter des habitats particuliers. Toutes ces entités phytogéographiques constituent les habitats naturels d'une faune mammalienne diversifiée. A chaque type d'habitat, est associée une faune spécifique qui peut lui être inféodé ou transgressive.

Mots clés : Territoire phytogéographique, diversité, faune mammalienne, habitat naturel, Bénin

The diversity of the habitats and the fauna of Bénin

Abstract

Territorial phytogeographies of Benin are determined by latitude level. Although, particular climatic and geomorphologic conditions can create somewhere particular habitats. All those territorial phytogeographic constituted natural habitats of wild fauna. One of each habitat contain specific or transgressive fauna species.

Key words: Territorial phytogeographic, diversity, terrestrials' mammals, natural habitat, Benin

1. INTRODUCTION

De par sa façade maritime au sud, sa forme allongée dans l'hinterland, et sa position à l'intérieur du 'Dahomey Gap', le Bénin est marqué par une diversité de traits géomorphologique, géologique, hydrographique, édaphique, climatique et démographique qui expliquent la diversité et la fragmentation des formations végétales et la variabilité de la composition floristique des groupements végétaux (Adjano'houn *et al.* 1989). Ces formations végétales diversifiées abritent aussi une diversité de la faune mammalienne associée aux habitats. Ces habitats sont caractéristiques des biorégions soudaniennes, soudano-guinéenne et guinéo-congolaise (figure 1).

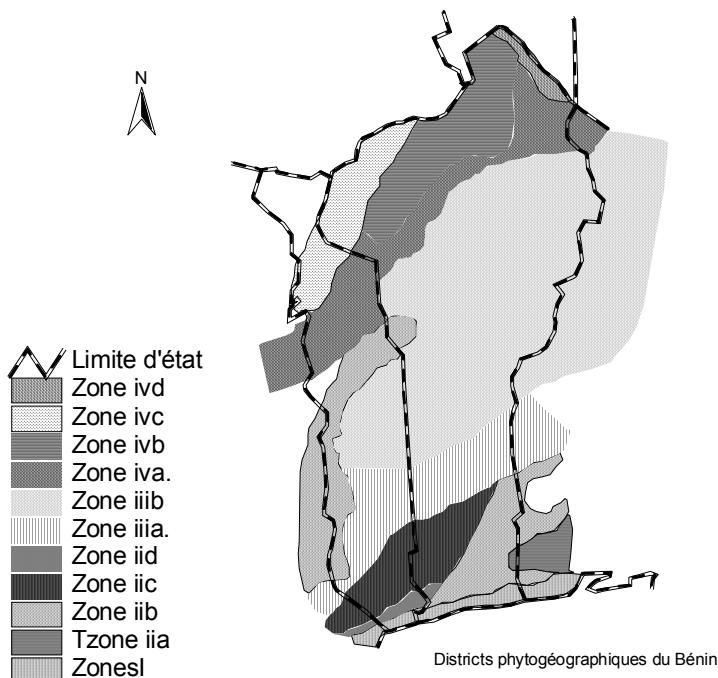


Figure 1 : Habitats caractéristiques

2. LA ZONE DU LITTORALE ET SA FAUNE

La zone côtière s'étend sur une longueur de 120 km et une largeur variable entre 3 km vers l'ouest à la frontière du Togo et 10 km à l'est au sud de Porto-Novo. On y distingue des cordons littoraux récents en bordure de mer et des cordons littoraux anciens, entrecoupés par des lagunes et le complexe fluvio-lacustre de l'Ouémé, du lac Nokoué, du Couffo, du lac Ahémé et du Mono. Elle est marquée par une mosaïque de formations végétales et de groupements végétaux, dont la composition floristique varie suivant le type de substrat et le degré d'inondation (1956; Paradis, 1981 ; Profizi, 1983 ; Akoègninou, 1984 ; Adjakidjé, 1984, Ayitchédéou, 2000).

En bordure de mer sur le cordon littoral récent, on note la présence d'un fourré littoral à *Chrysobalanus icaco* var. *orbicularis* et *Diospyros tricolor*.

Sur sables drainés on note la savane à *Lophira lanceolata* et dans les dépressions hydromorphes, la savane à *Mitragyna inernis* ou la savane herbeuse à *Ctenium newtonii* et *Schizachyrium sanguineum*. La faune mammalienne des savanes littorales est constituée de céphalophes, de lièvres et de rongeurs. Quelques primates fréquentent également ces savanes.

Dans les marécages, on note la prairie à *Typha australis*, ou à *Cyperus papyrus*. Le sitatunga, la loutre à joue blanches et les rongeurs des marécage peuvent être observés.

Sur substrats submergés d'eau salée ou saumâtre on note la mangrove à *Rhizophora racemosa* et *Avicennia germinans*, la prairie à *Paspalum vaginatum* ou à *Eleocharis spp.*. La mangrove est très peu fréquentée par les mammifères terrestres.

D'une manière générale, ces habitats sont diversement occupés par une des rongeurs de la sous-famille des *Sciurinae* tels que *Funisciurus leucogenys* et *Funisciurus anerythrus*. On y rencontre également *Tatera spp.*, *Arvicanthis niloticus*, *Dasyurus rufulus*, etc.

3. ZONE A AFFINITES GUINEO-CONGOLAISES

Elle est comprise entre 1°45 et 2°45 E et 6°30 et 7° N à l'ouest et 6°30 et 7°30 N à l'est. C'est le domaine des reliques de forêts denses semi-décidues et des savanes dérivées.

La végétation climacique est, selon Akoègninou (1984) et Sokpon (1995) la forêt dense semi-décidue à *Ulmaceae*.

On note aussi d'autres formations telles que les savanes arborées à *Daniellia oliveri* ou des savanes à *Adansonia digitata* et à *Borassus aethiopum*.

Ce domaine est originellement celui de la grande faune forestière telle que le Buffle et l'éléphant des forêts. Mais, la plantation généralisée du palmier à huile (*Elæis guineensis*) dans toutes les jachères et l'exploitation du bois pour diverses utilisations illustrent bien la contribution remarquable de l'homme dans la réduction des habitats et par conséquent la diversité mammalienne. Les quelques habitats reliques de cette zone abritent les derniers représentants de primates (*Cercopithecus mona*, *Cercopithecus aethiops tantalus*, *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, *Colobus vellerosus*, etc.). D'autres espèces bien que vivant en population de petite taille sont le Céphalophe de maxwelle (*Cephalus maxwelli*), les Mangoustes brunes (*Crossarcus obscurus*), le Guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), le Sitatunga (*Tragelaphus spekei*), le Potamochère (*Potamochoerus porcus*), le Céphalophe noir (*Cephalophus niger*), le Daman des arbres (*Dendrohyrax arboreus*). De grands rongeurs comme l'Aulacode (*Thryonomys swinderianus*), les écureuils (*anomalurus spp.*, *Heliosciurus rufobranchium*, etc.), les cricétomes (*Cricetomys gambianus* et *C. emini*) sont relativement abondants. On note aussi en population la présence d'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*) dans les grands cours d'eau qui parcourent cette zone.

4. ZONE DE TRANSITION GUINEO-SOUDANIENNE

C'est la zone des forêts claires et savanes boisées guinéennes (Aubréville, 1937 ; White, 1986). La végétation se compose d'une mosaïque de forêt claire, de forêt dense sèche, de forêt dense humide semi-décidue, de savanes arborée et arbustive et de galerie forestière témoignant un réel caractère de transition. Le type de végétation climacique dans ce secteur dépend de la nature du sol. Il peut s'agir de la forêt dense humide semi-décidue (sol ferrallitique) ou de la forêt dense sèche (sol ferrugineux). Les galeries forestières, physiognomiquement ont l'aspect de forêt ombrophile et sont riches en espèces végétales. Les nombreuses collines sont colonisées par des groupements saxicoles dont les prairie à *Afrotrilepis pilosa*, le fourré à *Hildebrandia barteri*, la savane arborée à *Bombax costatum* et la savane arbustive à *Pteleopsis suberosa*.

La faune associée à ce district phytogéographique est constituée de céphalophe de Grimm ; l'ourébi ; le potamochère et le vervet dans les formations denses. Le phacochère, le babouin et le patas sont rencontrés dans les formations plus ouvertes. La présence de grandes antilopes comme le bubale et du buffle est aussi signalée dans les formations peu perturbées. Dans les galeries forestières, on note la présence du guib harnaché, et des colobes et du *Cercopithecus aethiops tantalus* (vervet). Au niveau des formations de colline la présence du daman des collines vient renforcer la diversité de ce district phytogéographique.

5. ZONE SOUDANIENNE

Cette zone concerne la partie du pays située au-dessus de 10° de latitude nord ; et comprend les formations géologiques de l'Atacorien, un ensemble de grès argileux du Crétacé sur le plateau de Kandi, une partie du bassin primaire voltaïen constituées de grès tendres et d'argiles qui donnent des surfaces plates. On y trouve des sols ferrugineux tropicaux, gravillonnaires et hydromorphes. Le climat est typiquement soudanien avec une seule saison de pluie. Le relief est dominé par des plateaux et des plaines parsemés de quelques chaînons.

La végétation est composée surtout de savanes boisée, arborée et arbustive, de forêt galerie avec des lambeaux reliques de forêt dense sèche et de forêt claire. La physionomie des savanes varie au fur et à mesure qu'on monte en latitude, ce qui correspond au passage des groupements de transition guinéo-soudaniens aux groupements véritablement soudaniens. Les forêts galeries et végétation saxicole y sont observées. Des formations herbeuses d'origine édaphique caractérisent ce territoire phytogéographique et conditionne probablement à ce titre l'existence d'une faune riche et diversifiée. C'est d'ailleurs dans cette partie du pays que se concentrent les parcs nationaux et zones cynégétiques. On y dénombre plus de 25 espèces de mammifères (Sinsin *et al.*, 1999, 2000, 2001). Nombreuses sont les espèces de la famille des bovidae qui sont rencontrées. On cite en l'occurrence le cobe de Buffon, le waterbuck, le bubale, l'hippotrague, le redunca, le buffle, le céphalophe de Grimm, le céphalophe à flanc roux, l'ourébi. Le damalisque jadis commun au Parc National de la Pendjari et de la partie sud-ouest du Parc W ne se confine aujourd'hui qu'à la zone de Konkombri. Dans cette zone relativement sèche, le guib harnaché est présent mais reste inféodé aux galeries forestières. La présence de grands carnivores tels que le lion (*Panthera leo*) le léopard (*Panthera pardus*), le guépard (*Acinonyx jubatus*), l'hyène tachetée (*Crocuta crocuta*), le lycaon (*Lycaon pictus*) témoigne de l'abondance des herbivores qui constituent les proies prioritaires de ces carnivores. La présence et l'abondance relative de l'éléphant d'Afrique (*Loxodonta africana*) sont un fait remarquable de l'intérêt biologique de ce district phytogéographique en matière de conservation de la diversité biologique. L'hippopotame est encore commune dans les rivières et mares irriguant cette zone. La présence des rongeurs et des Viverridae comme la genette, la civette, les mangoustes, et celle des primates comme le babouin, le patas, le vervet, le galago diversifient le nombre de familles de mammifères représentées dans cette zone soudanienne du Bénin.

6. CONCLUSION

Le Bénin est représenté du nord au sud et de l'est à l'ouest par une diversité d'écosystèmes terrestres. Chaque habitat typique abrite une faune mammalienne particulière. Mais la grande remarque est que plus les habitats sont morcelés (comme c'est le cas dans le sud du pays), moins la grande faune est présente. Néanmoins, des espèces de rongeurs s'adaptent à chacun des territoires phytogéographiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Adjano'houn E., Adjakidje V., Ahyi M. R. A., Aké Assi L., Akoegninou A., d'Almeida J., Akpovo F., Chadare M., Cusset G., Dramane K., Eyemi J., Gassita J. N., Gbaguidi N., Goudote E., Guinko S., Houngnon P., Issa Lokeita A., Kinifo H. V., Kone-Bamba D., Musampa N., Seyya A., Saadou M., Sodogandji Th., de Souza S., Tchabi A., Zinsou Dossa C. & Zohoun Th., 1989. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République du Bénin. Médecine traditionnelle et pharmacopée. ACCT, Paris, France, 895 p.
- Paradis G., 1981. Ecologie et géomorphologie littorale en climat subéquatorial sec : la végétation côtière du Bas-Bénin occidental. *Ann. Univ. Abidjan. Ser. E. (Ecologie)*, XIV : 7-56.
- Profizi J. P., 1983. Contribution à l'étude des palmiers *Raphia* au sud-Bénin. Th. De 3^{ème} Cycle, Uni. Montpellier. 212p.
- Akoègninou A., 1984. Contribution à l'étude botanique des îlots de forêts denses humides semi-décidues en Rep. Pop. Du Bénin. Th. 3eme cycle. Uni. De Bordeaux III, 250p.
- Adjakidjé V., 1984. Contribution à l'étude botanique des savanes guinéennes de la République Populaire du Bénin. Thèse de doc. De l'Uni. De Bordeaux III. 247p+annexes.

- Ayitchédéhou M., 2000. Phytosociologie, écologie et biodiversité des phytocénoses culturales et postculturales du sud et du centre Bénin. Th. de doc. en sciences. ULB, Belgique 219p.+ annexes.
- Sokpon N., 1995. Recherches écologiques sur la forêt dense semi-décidue de Pobè au Sud-est du Bénin: Groupements végétaux, structure, régénération naturelle et chute de litière. Thèse de doct., Université Libre de Bruxelles 365 p.
- Aubréville A., 1937. Les forêts du Dahomey et du Togo. *Bull. Com. Etu. His. Et Scientif. Afrique Occidentale Française* 20: 1-112.
- White F., 1986. La végétation de l'Afrique. Mémo. Accompagnant la carte de végétation de l'Afrique Unesco/AETFAT/UNSO OROSTOM-Unesco, 384p.
- Sinsin B., Daouda I-H. & Ahokpè E., 1999. Abondance et évolution des populations de mammifères des formations boisées de la région des Monts Kouffés au Bénin. Cahier d'Ethologie, 18(2): 261, 281.
- Sinsin B., Saïdou A., Tehou A., Daouda I.H & Nobimé G., 2000. Dénombrement de la faune sauvage dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (Rapport technique). CENAGREF/MDR. Cotonou, Bénin, 58p.
- Sinsin B., Tehou A., Assogbadjo A., Sogbohossou E., Mama A., Gbangboché A., Yorou S., Toko I. , 2001. Dénombrement de la faune sauvage dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (Rapport technique). CENAGREF/MDR. Cotonou, Bénin, 60p.

THEME IV.3

Conservation *ex-situ* des ressources biologiques

O. G. Gaoue, E. G. Achigan Dako et G. A. Mensah

Résumé

De part le monde, les ressources biologiques sont très menacées et en dégradation constante. L'importance de leur conservation a été soulignée et les mesures de conservation *ex situ* sont discutées aussi bien pour les végétaux que les animaux. Un accent particulier a été mis sur la biotechnologie qui constitue, depuis ces dernières années, l'un des principaux outils de conservation *ex situ* de plusieurs espèces sous forme de culture *in vitro*, de banque d'ADN, de banque de sperme, etc. Le rôle des jardins botaniques et zoologiques apparaît très important ; et les méthodes de gestion de ces systèmes devront être adaptées à l'objectif de conservation de la diversité génétique, qui constitue la plus simple expression de la diversité biologique. Cependant, toutes ces mesures restent en elles-même insuffisantes pour asseoir une stratégie efficiente de conservation des ressources biologiques.

Mots Clés : Conservation *ex situ*, ressources génétiques, plantes et animaux.

Ex situ conservation of biological resources

Abstract

Biological resources are threatened throughout the world. The need for their sustainable conservation is discussed and an emphasis is put on the *ex situ* conservation strategies for plants and animal genetic resources. Since recently, biotechnologies have played an important role in the conservation of biological resources. These technologies constitute one of the main tools for the conservation *ex situ* of many species in term of *in vitro* culture, DNA or semen bank, etc. The role the botanic and zoological gardens are playing appear to be very important and these systems need to be strengthened in their management practice for the effective conservation of the genetic diversity which constitute the basic element of the biological diversity. However, all these measures are not sufficient to sustain the conservation of the world biological resources.

Key words: *Ex situ* conservation, genetic resources, plant and animals.

1. INTRODUCTION

L'importance de la diversité des ressources biologiques dans la satisfaction des besoins de l'homme est de plus en plus soulignée au niveau planétaire au triple plan social, économique et écologique pour un développement durable. L'estimation la plus récente du nombre d'espèces vivantes sur la terre fait état d'à peu près 17 à 20 millions d'espèces (HARRISON et PEARCE, 2001) dont près de 275 000 à 400 000 espèces de plantes supérieures (OKIGBO, 1994 ; HILTON-TAYLOR, 2000). La plupart de ces espèces sont encore insuffisamment connues. Malheureusement elles sont menacées d'extinction par les activités anthropiques, les changements climatiques et les catastrophes écologiques de diverses natures. Selon HARRISON and PEARCE (2001), environ 654 espèces de plantes ont subit l'extinction depuis l'an 1600 et les pertes futures sont évaluées à 2 à 25 % pour toutes les espèces dans les 25 prochaines années. La réduction continue des ressources génétiques forestières, principalement des forêts tropicales, reste un des problèmes de conservation les plus urgents au niveau international (OUEDRAOGO, 1999). Au niveau des agro-écologiques, plus de 7 000 plantes sont utilisées dans l'alimentation humaine mais seulement 150 d'entre elles possèdent une importance économique et juste 100 procurent plus de 90 % de l'alimentation mondiale (THRUSS, 1998). La nécessité d'engager des actions de conservation au regard de la perte de diversité et l'érosion des ressources biologiques cultivées ou sauvages, s'impose et plusieurs institutions internationales (FAO, UNEP, IPGRI, IUCN, etc.) s'y investissent.

Les deux stratégies de conservation des ressources biologiques jusqu'à adoptées et mises en œuvre sont : la conservation *in situ* qui consiste à maintenir l'espèce dans son aire d'occurrence naturelle où elle a développé les aptitudes adaptatives, et la conservation *ex situ* qui consiste à conserver les espèces en dehors de leur habitat naturel (FAO, 1993 ; CDB, 2000).

Pendant longtemps la conservation *in situ* a été le seul moyen de conservation des ressources biologiques développée à travers le monde. La domestication des ressources biologiques à entraîner la prise en compte d'une nouvelle forme de conservation associée à l'agriculture et à l'élevage. Séparément les divers modes de conservation possèdent des limites. D'où la prise en compte des deux dans beaucoup de programmes de développement. La présente communication met un accent particulier sur la conservation des ressources biologiques en dehors de leur milieu naturel. Cela permettra de capitaliser de toute la diversité génétique qu'elle comporte et d'entrevoir les possibilités variées de son utilisation pour l'amélioration des conditions de vie des communautés locales qui ont développé des liens séculaires avec ces ressources.

2. CONCEPT DE CONSERVATION EX SITU ET SON IMPORTANCE

2.1. Concept de la conservation *ex situ*

Les ressources biologiques comprennent les ressources génétiques, les individus, les populations ou toute autre composante biologique de l'écosystème ayant une utilisation à valeur directe ou indirecte pour l'humanité (CBD, 2000). D'après la Convention pour la Diversité Biologique, la conservation *ex situ* correspond à la conservation des composantes de la biodiversité en dehors de leurs habitats naturels. Ce type de conservation consiste à mettre à l'abri les ressources génétiques, hors de leurs habitats naturels de plus en plus déséquilibré, dans les installations telles que les banques de gènes, les vitrothèques, les vergers conservatoires et les jardins botaniques et zoologiques. Il est parfois mal aisément de faire la différence nette entre la conservation *in situ* et la conservation *ex situ*. C'est un continuum allant des réserves naturelles (conservation *in situ*) aux banques d'ADN qui constituent la forme la plus poussée de la conservation des espèces en dehors de tout contact environnemental. La conservation à la ferme ou au champ constitue un type de conservation classé parfois comme une conservation *ex situ* et dans d'autre cas comme une conservation *in situ* des espèces de plantes cultivées. Elle consiste en la conservation des cultivars sur pied dans leur région et leur système de culture d'origine où ils ont développé leurs caractères actuels. Cette variante permet de laisser des plantes conservées subir les contraintes du milieu. Elle constitue un intermédiaire entre la conservation *in situ* et la conservation *ex situ stricto sensu*.

D'une manière générale, le choix des méthodes les plus appropriées pour la conservation (*ex situ* ou *in situ*) dépendent d'un certain nombre de facteurs, notamment les caractères biologiques de l'espèce, la diversité génétique et spécifique, le degré de menace qui pèse sur cette diversité, l'infrastructure technique, l'appui institutionnel, les ressources humaines qualifiées, etc.

2.2. Importance de la conservation *ex situ* pour la conservation des ressources génétiques

La diversité génétique constitue l'élément de base de la diversité biologique qui permet à l'espèce d'évoluer et de s'adapter aux changements de l'environnement (KEYSTONE CENTER 1991 in LEDIG *et al.*, 1998). La biodiversité s'étend également aux différences génétiques à l'intérieur de chaque espèce (CBD, 2000). Dans le sens de la conservation de la diversité génétique, la conservation *ex situ* doit pouvoir conduire à la préservation ou la sauvegarde du maximum de diversité qui existe aussi bien entre les espèces qu'en leur sein. Dans certains écosystèmes ou agrosystèmes, l'érosion génétique est forte et des menaces de disparition pèsent sur les espèces, les plus souvent utilisées par les populations locales et exportées par les entreprises commerciales. Dans ces conditions, la survie des espèces et des populations d'espèces n'est plus garantie dans leurs milieux naturels. La conservation *ex situ* apparaît alors comme le seul moyen de conservation de ces espèces.

Pendant longtemps, la conservation des espèces forestières dans leurs habitats naturels a été considérée comme la meilleure alternative (ROGERS and LEDIG, 1996). Cette mesure de conservation *in situ* a été la seule réellement pratiquée par les pays en voie de développement qui privilégièrent les mesures les moins coûteuses eu égard aux ressources d'ordres techniques et financiers limitées dont ils disposent. La conservation *in situ* en général, est moins coûteuse que la collecte et la gestion des matériels génétiques dans les banques de gènes, l'installation et l'entretien des plantations, la création et la gestion de jardins botaniques et zoologiques. Certes la conservation *in situ* a de multiples avantages (LEDIG, 1986 ; WILSON, 1990 ; MILLAR and WESTFALL, 1996) pour une réelle conservation de la diversité biologique et mérite d'être privilégiée comme l'indique la Convention de la Diversité Biologique (CBD, 2000), cependant la conservation *ex situ* des ressources biologiques devra aussi jouer le rôle de dernier recours dans les situations où cela s'avère nécessaire.

Cependant, mise à l'écart de son habitat naturel, l'espèce conservée *ex situ* n'évolue plus sous la pression de l'environnement et devient incapable de résister à des parasites qui eux auront continué d'évoluer pour survivre. C'est l'un des principaux inconvénients de cette mesure de conservation. Toute fois, il est possible et conseillé, dans le cas des banques de semences par exemple, de sortir les accessions pour leur multiplication, leur caractérisation afin de les habituer aux environnements nouveaux. Un autre inconvénient de ce type de conservation est le fait que la plante conservée *ex situ* soit à la merci de l'activité humaine qui la maintient en vie (panne de courant électrique ou rupture de crédits, défaut d'étiquetage, mauvais entretien ou alimentation, restriction du personnel technique). Elle est coûteuse et nécessite dans bon nombre de cas, un personnel technique qualifié, des infrastructures et des appareillages spécialisés (chambre froide, matériels de dessiccation, emballages, horticulteurs, etc.).

3. METHODES DE CONSERVATION *EX SITU* DES RESSOURCES BIOLOGIQUES

3.1. Stratégie de conservation *ex situ* des plantes

La conservation *ex situ* chez les plantes s'applique le plus souvent aux organes de reproduction et de multiplication de l'espèce considérée afin que la régénération de la plante soit la plus aisée possible. Mais face à certaines contraintes d'ordre technique et de la physiologie de certains de ces organes (e.g les semences), l'utilisation des outils de la biotechnologie pour la préservation de matériels divers, est de plus en plus utilisée pour la conservation *ex situ*. Les stratégies de conservation *ex situ* développées ici sont les suivantes : la conservation des semences appropriée pour les espèces se multipliant par graines, la conservation *in vitro* pour les espèces à multiplication végétative ou autres espèces réputées difficiles à conservées et la conservation de

pollen et d'ADN comme alternatives à développer pour les espèces dont la conservation pose de problème. Dans le cas des espèces forestières, la conservation dans les jardins botaniques et les plantations constituent les autres formes de conservation *ex situ*, en dehors de la conservation des semences.

3.1.1. Conservation des semences : orthodoxie versus récalcitrance

La conservation des semences est la technique de conservation la plus utilisée pour les plantes cultivées. L'utilisation de la technologie est encore récente pour les semences forestières. L'objectif visé par la conservation des semences est de préserver la qualité physiologique, génétique et sanitaire initiale des semences jusqu'au moment où l'on veut les régénérer. Dans ce processus de conservation il est nécessaire d'abaisser la teneur en eau des graines (3-7 %) et de les conserver à faible température (de préférence -18°C ou moins) (ROBERTS, 1975 ; NG et NG, 1991 ; FAO/IPGR, 1994). Plus le taux d'humidité est bas et la température faible, plus la conservation peut être de longue durée, sans régénération (NG et NG, 1991 ; FORT-LLOYD et JACKSON, 1986). La méthode de conservation des semences est généralement appliquée aux semences dites orthodoxes. Les espèces orthodoxes sont celles dont les semences peuvent supporter la dessiccation jusqu'à de faibles teneurs en eau (avoisinant 5 % par rapport au poids frais) sans perdre leur viabilité et qui sont conservées avec succès à de basses températures ou à celles en dessous du point de congélation pendant de longues périodes (GAMENE, 1999). Les semences des espèces qui ne peuvent pas supporter le séchage en dessous d'une teneur en eau relativement élevée (souvent dans l'intervalle de 20 à 50 % par rapport au poids frais) et qui ne peuvent pas être conservées pendant de longues périodes sans perdre leur viabilité, sont appelées semences récalcitrantes. De nombreuses espèces forestières sont des espèces à semences récalcitrantes pour lesquelles il convient d'utiliser d'autres techniques de conservation à long terme.

La conservation des graines à basse température possède plusieurs avantages. C'est une technique efficace et reproductible. Dans le cas des espèces orthodoxes, elle convient généralement pour une conservation fiable à court, moyen et long terme. L'on peut se procurer les graines en grande quantité et les utiliser immédiatement pour la production de plants ou de les conserver en vue d'usage ultérieur. Les frais d'entretien sont généralement faibles une fois que le matériel est conservé et une importante diversité peut être conservée (MAXTED *et al.*, 1997 ; WITHERS, 1993). Mais cette technique possède des limites. Il n'est pas possible d'utiliser cette technique pour les espèces dites à graines récalcitrantes telles que *Azadirachta indica*, *Vitellaria paradoxa* et *Sclerocarya birrea* (GAMENE, 1996). De plus pendant la conservation, les processus évolutifs cessent, de sorte que le matériel génétique ne s'adapte plus aux changements de l'environnement.

3.1.2. Conservation des pollens

La conservation du pollen est couramment utilisée surtout pour la pollinisation contrôlée des génotypes à floraison asynchrone. Différentes méthodes ont été mises au point pour le stockage du pollen. Le pollen déshydraté ne survit guère plus d'une année dans cet état à la température ambiante. Pour le stocker plus longtemps, il faut réfrigérer l'échantillon ou le conserver dans une atmosphère pauvre en oxygène. Lorsque le matériel est réfrigéré, il faut aussi abaisser son taux d'humidité à 20 %. Comme dans le cas des graines, dits récalcitrantes, il n'est pas possible d'abaisser le taux d'humidité de certains pollens, sans qu'ils perdent leur viabilité. Toute fois, selon HOEKSTRA (1995), les espèces à semences récalcitrantes ne sont nécessairement pas les espèces à pollen récalcitrant et vice versa.

La conservation des pollens possède-t-elle aussi plusieurs avantages. En raison de la taille du pollen, de nombreuses accessions peuvent être collectées et conservées dans un espace relativement réduit. Un autre avantage est la facilité d'accès et l'utilisation par les sélectionneurs. Leur conservation semble aisée et relativement moins coûteux. En revanche, cette méthode permet de conserver uniquement les gènes paternels. Elle ne permet pas de conserver l'ADN cytoplasmique, les gènes liés au sexe des espèces dioïques (WITHERS, 1992). Le pollen à une durée de vie plus courte que les graines, d'où l'importance du renouvellement. Il est aussi très sensible à l'eau et sa viabilité diminue considérablement lorsqu'il est séché, même après une brève exposition à l'eau (HOEKSTRA, 1995).

3.1.3. Conservation *in vitro* et banques d'ADN : l'apport de la biotechnologie

Ces dernières années, la biotechnologie a énormément contribuer à la conservation d'espèces réputées difficiles. Les vitrothèques (conservation *in vitro*) et les génothèques (banques d'ADN)

constituent de nouvelles alternatives pour la conservation des espèces à partir de fragments somatiques, de cellules reproductrices ou encore d'ADN extraits de matériel végétal.

La conservation *in vitro* consiste à conserver des explants (issus d'organes somatiques ou reproducteurs) dans un environnement stérile, indemne d'organismes pathogènes. Deux approches de conservation *in vitro* sont développées : la croissance ralentie et la cryoconservation. La croissance ralentie est le maintien des pousses, des bourgeons, des plantules, à faible température, en présence d'inhibiteurs osmotiques ou hormonaux. La cryoconservation quant à elle est la conservation de cultures à très basse température, habituellement dans l'azote liquide (-196°C). Cette technique suspend le métabolisme des cultures. Elle peut en théorie durer indéfiniment. La culture *in vitro* est utile pour la conservation des espèces récalcitrantes et des plantes cultivées qui se reproduisent par voie végétative. Dans de nombreux cas, elle complète les collections en champ. Elle constitue aussi un moyen sûr et efficace de transport de matériel exempt de pathogènes d'un pays à un autre. Mais en cours de conservation, des variations somacloniales peuvent naître. A ce jour, on ne dispose pas de données sur la fréquence de ces variations somacloniales.

Les banques d'ADN conservent en général trois sortes de collections d'ADN génomiques : l'ADN génomique total, les génothèques et des fragments d'ADN individuel clonés. Les échantillons d'ADN génomique total consiste en de l'ADN extrait du matériel végétal et conservé sous cette forme. Les génothèques se composent de fragments d'ADN conditionnées dans un vecteur de clonage (une bactérie ou un virus). Elles ont pour objet de représenter l'ensemble du génome du matériel végétal considéré dans les divers vecteurs de clonage. Un échantillon de fragments d'ADN individuels clonés consiste en vecteur de clonage contenant tout le fragment d'ADN de l'hôte (FRANKEL *et al.*, 1995). Le stockage de l'ADN semble relativement aisé et peu coûteux. Cependant, il n'a pas été possible jusqu'à présent de reproduire des plantes entières à partir de l'ADN (WITHERS, 1992 ; MAXTED *et al.*, 1997). C'est la grande limite de cette méthode qui requiert également un niveau de technologie élevé.

3.1.4. Les jardins botaniques et plantations

Les jardins botaniques sont 'des jardins contenant des collections de plantes scientifiquement classées et maintenues, documentées et référencées, ouverts au public pour des objectifs de récréation, éducation et de recherche (BGCI, 1989). A l'origine les jardins botaniques servaient à exposer un grand nombre d'espèces différentes et exotiques. Ils n'avaient pas pour but de conserver la diversité génétique. Selon HAMILTON (1992), le 15^{ème} siècle a connu une vague de création des jardins botaniques et arboreta sous les tropiques, sous l'instigation des puissances européennes. Ces jardins étaient principalement établis pour des buts récréatifs et économiques, au profit de la puissance coloniale. Mais depuis peu une nouvelle orientation est attribuée aux jardins botaniques qui constituent des endroits stratégiques de la conservation de la diversité phytogénétique et aide à assurer l'utilisation durable des espèces végétales et des environnements qui les abritent. Les espèces menacées de disparition peuvent être introduites et conservées dans les jardins botaniques. Toute la diversité des diverses espèces peut y être représentée si les stratégies de collection s'y prêtent.

Les jardins botaniques peuvent contenir des espèces cultivées ou non, sans intérêt économique immédiat ou non. Ils constituent des endroits privilégiés de formation et de sensibilisation. Mais ils se heurtent à un problème d'espace et le nombre d'espèces et la diversité génétique qu'ils abritent est limitée. Par ailleurs les frais de fonctionnement sont très élevés.

Les plantations sont pour la plupart réalisées en peuplement pure dans un but principalement économique. Au Bénin par exemple, la majorité des plantations réalisées sont faites d'espèces exotiques (*Tectona grandis*, *Acacia auriculiformis*, *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Melaleuca leucadendron*, *Anacardium occidentale*, etc.) pour des besoins de production de bois d'œuvre, de service ou de bois de feu. Le teck, une espèce introduite au Bénin vers 1916, couvre actuellement à lui seul près de 15.000 ha et constitue la première espèce de reboisement dans le pays. L'objectif de conservation *ex situ* des ressources biologiques locales ne semble pas être la priorité. Les rares espèces autochtones qui sont utilisées dans les périmètres de reboisements (*Khaya senegalensis*, *Triplochiton scleroxylon*, etc.) sont souvent sous représentées et sélectionnées sans grand tenir compte de la représentativité de leur diversité génétique.

3.2. Stratégie de conservation *ex situ* des animaux

Chez les animaux, la stratégie de conservation *ex situ* est moins développée que chez les plantes. Historiquement, on connaît les jardins et autres parcs zoologiques dont la première mission est dédiée au loisir et à l'éducation des masses urbaines. Mais la disparition progressive de nombre d'espèces animal de leurs habitats naturels a énormément contribué à la réorientation de la mission des zoos. L'élevage domestique et le récent développement de l'élevage des espèces dites non conventionnelles constitue une nouvelle piste pour la conservation des ressources zoogénétiques. De nos jours le développement des technologies de l'amélioration animale à favoriser la conservation des spermes et le développement d'individus à partir de cellules somatiques. Ces nouvelles technologies de l'amélioration créatrice regorgent d'atouts pour la conservation *ex situ* des ressources zoologiques.

3.2.1. Les zoos ou jardins zoologiques

Les jardins zoologiques ou zoos sont des aires où les animaux sauvages (aussi bien exotiques que locaux) et dans certains cas les animaux domestiques sont exposés au public dans des cages ou autres compartiments (AYODELE et al., 1999). Les animaux devaient y recevoir le plus grand soin. Les zoos sont situés pour la plupart à proximité des villes du fait de leur mission de loisir et d'information du public. Ils jouent le même rôle que les jardins botaniques pour les plantes. Dans certains cas, les animaux et les végétaux sont mis ensemble et on parle de jardin botanique et zoologique. Le premier zoo moderne a été créé en 1752 à Schonburn (Vienne, Italie) et ouvert au public en 1765 (AYODELE et al., 1999). Pendant longtemps, les zoos sont considérés comme des aires de relaxation et d'amusement. La fonction de conservation de pool de gène que joue ces aires n'est considérée que comme secondaire. Cependant, les zoos constituent de véritables systèmes de conservation des espèces en danger dans leur habitat naturel. Ces espèces peuvent être alors élevées en captivité et reproduites dans le but de leur ré-introduction dans des habitats mieux protégés. Au cours du 20e siècle, plusieurs espèces animales en danger ont été sauvées grâce au système des jardins zoologiques (AYODELE et al., 1999). La poule sauvage a été sauvée parce qu'elle a été conservée dans le Wildfowl Trust à Slimbridge en Angleterre. Les seuls spécimens vivants du bison, dont le dernier individu sauvage est mort en 1925, ne sont retrouvés que dans les zoos et parcs européens (ENCYCLOPEDIA BRITANICA, 1984 cité par AYODELE et al., 1999). C'est un système de conservation des espèces de faune sauvage menacées ou rares comme le guépard, le léopard, le waterbuck, etc., au Bénin.

Pour que le zoo puisse conserver une grande partie de la diversité génétique, il lui faudra conserver un grand nombre d'individus. Malheureusement, l'espace est souvent limitée et les moyens souvent insuffisants pour l'entretien et le suivi d'un grand nombre d'individu par espèce dans les zoos. Alors le nombre réduit d'individu par espèce constitue aussi une réduction de la base génétique de ces espèces dans ces systèmes de conservation *ex situ*.

3.2.2. L'élevage des espèces non-conventionnelles et autres espèces domestiquées

Les petits animaux sauvages notamment les oiseaux, les vers, les serpents, les escargots, les céphalophes, les rongeurs et autres, échappent souvent au législations forestières et font l'objet d'un massacre sans précédent (DE VISSER et al., 2001). La dégradation de l'habitat de ces espèces constitue aussi une menace pour leur survie au même titre que les espèces animales de grande taille. L'élevage des espèces dites non conventionnelles comme l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*), le cricétome (*Cricetomys gambianus*), le francolin (*Francolinus bicalcaratus*), les céphalophes (*Cephalophus spp.*) et d'autres herbivores (FANTODJI et MENSAH, 2000 ; MENSAH, 2000) constituent des mesures de conservation *ex situ* des espèces non domestiquées en dehors de leurs habitats naturels. Ce rôle de conservation n'est pas toujours perçu et l'objectif de l'élevage est souvent le développement de nouvelles filières d'élevages et la valorisation des ressources biologiques pour l'amélioration de l'alimentation des populations. Au niveau des scientifiques cela apparaît comme un défi et une mesure d'augmenter sensiblement le nombre d'espèces utilisées pour l'alimentation de l'homme. C'est aussi une curiosité scientifique. Cependant, il importe de mettre l'accent sur la caractérisation des individus et leur sélection pour l'amélioration de la productivité, certes, mais aussi pour maintenir dans l'élevage, le maximum de diversité génétique possible.

3.2.3. La conservation des spermes et autres cellules reproductrices et cellules somatiques

La technique de conservation des spermes a été développée surtout pour l'ensemencement des animaux domestiques (bovins en l'occurrence) dans un objectif de production de qualité et de quantité. La cryoconservation des gamètes et embryons, l'insémination artificielle et le transfert des

embryons constituent des méthodes de routine au niveau des animaux domestiques. La technologie de conservation de cellules somatiques chez les animaux découle du développement récent du clonage qui est une reproduction d'un individu à partir d'une de ses cellules somatiques possédant donc le même patrimoine génétique que le parent. Chez les animaux sauvages, l'utilisation de ces techniques de conservation *ex situ* n'est pas encore très développée. Cependant, face à la dégradation constante des ressources animales sauvages et la grande limite d'espace qui se pose aux jardins zoologiques, ces techniques de conservation des cellules reproductrices ou somatiques sont de plus en plus considérées pour répondre aux besoins de conservation *ex situ* de ces ressources animales sauvages.

4. QUELQUES PRINCIPES DE CONSERVATION EX SITU DES RESSOURCES BIOLOGIQUES

La forte dégradation des ressources biologiques et les importants risques de perte de la diversité biologique et en particulier de la diversité génétique, exigent que l'établissement des mesures de conservation *ex situ* répondent à certains principes afin qu'elles permettent effectivement de disposer du maximum de diversité génétiques pour les utilisations futures. Malheureusement, l'un des grands handicaps de nos pays en développement constitue la méconnaissance de nos espèces, rendant ainsi aléatoire les décisions de conservation de la diversité. Des mesures sont prises avec assez de volonté de bien faire mais très peu conviennent souvent pour atteindre les objectifs visés.

Pour un programme de conservation *ex situ* qui maximise la diversité génétique des diverses espèces, il importe:

- D'établir un ordre de priorité des espèces à conserver suivant leur niveau de menace dans leurs habitats naturels.
- De conduire des études éco-géographiques pour la collecte de germoplasme ou des spécimens des diverses espèces prioritaires. Ceci afin de collecter le maximum de diversité génétique des espèces considérées.
- De définir un programme de conservation des espèces rares ou en danger à travers un réseau composé des scientifiques, des institutions d'éducation, de recherche, les ONG et surtout les jardins zoologiques et botaniques.
- De mettre en œuvre ce programme en définissant clairement le rôle de toutes les parties du système de conservation *ex situ*, les échéances et critères d'évaluation.

Dans ce système de conservation *ex situ*, les rôles de quelques principaux acteurs peuvent être les suivants :

Le rôle de l'Université et des scientifiques : Etude des diverses espèces végétales et animales du pays et établissement des niveaux de menaces de ces espèces afin de tirer la sonnette d'alarme et fournir aux jardins botaniques et zoologiques, une liste fiable des espèces animales et végétales prioritaires à conserver dans ces jardins.

Le Centre de Semences (forestières et espèces cultivées) et les Jardins zoologiques et botaniques doivent veiller à la collecte et la mise en place des espèces déclarées prioritaires dans les aires réservées. Cette collecte devra veiller à ce que toute (ou le maximum) de la variabilité morphologique et génétique de chaque espèce soit représentée dans le jardin. Ils doivent s'investir dans la sensibilisation du public à travers la publicité pour vendre la beauté et la diversité des collections vivantes.

Le rôle des politiques devra être de définir des législations conséquentes pour la conservation *ex situ* des espèces classées prioritaires. Il faudra alors éviter de négliger la conservation *ex situ* pour les espèces forestières comme cela est le cas dans plusieurs pays en voie de développement.

5. CONCLUSION

La conservation *ex situ* des ressources biologiques à travers les techniques de conservation des semences, les cultures in vitro, les banques d'ADN, les plantations et les jardins zoologiques et botaniques, constituent des moyens de conservation complémentaires au même titre que la conservation *in situ*. Elle a été pendant longtemps négligée dans le domaine de la foresterie alors qu'elle constitue la principale forme de conservation des espèces cultivées ou domestiquées. Cette situation est encore actuelle dans plusieurs pays en voie de développement. Il importe que ces pays pensent, dorénavant, à des programmes nationaux de conservation *ex situ* de leur ressources biologiques pour éviter les pertes d'espèces et surtout de pool de gènes dans les milieux naturels, dits protégés mais qui ne cessent jamais d'être dégradés. La création des banques de semences et l'établissement convenable de jardins botaniques et zoologiques ou de plantations d'espèces judicieusement choisies constituent des mesures indispensables qui ne sont véritablement mise en œuvre. Dans le rapport de la FAO-UNEP (ROCHE, 1975) sur la conservation des ressources génétiques forestières à long terme, il a été recommandé qu'un accent particulier soit mis sur le rôle complémentaire de la conservation *ex situ* par les banques de semences.

BIBLIOGRAPHIE

- Ayodele I. A., Ebin C. O. & Alarape A. A. (1999): *Essentials of wildlife management*. Jachin Publisher, Ibadan, Nigeria. 88p.
- BGCI (1989): *The botanic Gardens conservation strategy*. BGCI, Richmond, UK.
- CBD (2000) : Assurer la pérennité de la vie sur Terre. La convention sur la diversité biologique pour la nature et le bien-être de l'humanité. PNUE, 20p.
- De Visser J., Mensah G. A., Codjia J. T. C. & Bokonon-Ganta A. H. (2001) : Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. RéRE & VZZ. ISBN : 99919-902-1-6. Cotonou, Bénin. 252p.
- Fantodji A. et Mensah G. A. (2000): Rôle et impact économique de l'élevage intensif de gibier au Bénin et en Côte d'Ivoire. In Actes Séminaire international sur l'élevage intensif de gibier à but alimentaire à Libreville (Gabon), Projet DGEV/SF/ADIE/CARPE/UE, pp. 25-42.
- FAO (1993): *Ex situ conservation of seeds, pollen and in vitro cultures of perennial woody plant species*. FAO Forestry Paper 113. Rome, Italy. 83p.
- FAO-IPGRI (1994): *Gene bank Standards*. FAO/IPGRI, Rome.
- Frankel O. H., Brown A. H. D. and Burdon J. J. (1995): *The conservation of plant biodiversity*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Fort-Lloyd B. and Jackson M. (1986): *Plant genetic resources: an introduction to their conservation and use*. Edward Arnorld, UK.
- Gaméné C. S. (1996): Recalcitrant or intermediate tree seed species of socioeconomic importance in Burkina Faso: state of knowledge of seed physiology. Pp. 144-147 in Proceedings of a workshop on improved methods for handling and storage of intermediate/Recalcitrant tropical forest tree seeds, 8-10 June 1995, Humlebaek, Denmark (A.S., Ouédraogo, K. Poulsen and F. Stubgaard, eds). IPGRI, Rome.
- Gaméné C. S. (1999) : Conservation des semences orthodoxes, récalcitrantes et intermédiaires. In Ouédraogo A. S. et J.-M. Boffa (éds). Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne. Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques forestières en Afrique de l'Ouest Afrique Central et Madagascar, 16-27 mars 1998, Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso. IPGRI, Rome, Italie. Pp :162-169
- Hamilton A. (1992): International trade in medicinal plants: conservation issues and potential roles for botanic gardens. In Botanical gardens in a changing world. Proceedings of the Third international Botanical Gardens conservation Congress, Rio de Janeiro, Brazil. 19-25 October 1992. [URL: http://www.bgci.org.uk/congress_rio_1992/hamilton.html](http://www.bgci.org.uk/congress_rio_1992/hamilton.html)
- Hoekstra F.A. (1995): Collecting pollen for genetic resources conservation. Pp. 527-550 in *Collecting plant Genetic Diversity. Technical guidelines* (L. Guirino, V. Ramanatha Rao and R. Reid, eds.). CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Harrison P. and Pearce F. (2001): *AAAS Atlas of population and environment*. Victoria Domka Markham (eds). American Association for Advancement of Science and The University of California Press.
- Hilton-Taylor C. (Compiler) (2000): *IUCN Red list of threatened species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.xviii + 61 pp.
- Keystone Center (1991): Final consensus report of the keystone policy dialogue on biological diversity on federal lands. Keystone, CO: Keystone Center.
- Ledig T. F. (1986): Conservation strategies for forest gene resources. *Forest Ecology and Management* 14:77-90.
- Ledig T. F., Vargas-Hernandez J. J. & Johnsen H. K. (1998): The Conservation of Forest genetic resources. Cases histories from Canada, Mexico and the United States. *Journal of Forestry*, Vol 96, No. 1:32-41

- Maxted N., Ford-Lloyd B. V. and Hawkes J. G. (1997): Complementary conservation strategies. Pp. 15-39 in Plant Genetic Conservation: the In situ Approach (N. Maxted, B.V. Ford-Lloyd and J. G. Hawkes, eds). Chapman and Hall, London.
- Mensah G. A. (2000): Présentation générale de l'élevage d'aulacodes, historique et état de la diffusion en Afrique. In Actes Séminaire international sur l'élevage intensif de gibier à but alimentaire à Libreville (Gabon), Projet DGEV/VSF/ADIE/CARPE/UE, pp. 45-59.
- Millar C. I. and Westfall R. D. (1996): Integrated management ad monitoring of genetic conservation areas on national forest in California. In Rogers D.L. and Ledig FT., eds. The status of temperate North American forest genetic resources. Report No. 16 Davis: University of California, Genetic Resources Conservation Program.
- Ng S.Y.C. and N.Q. Ng 1991. Reduced-growth storage of germplasm. Pp. 11-39 in *In vitro* methods for conservation of plant genetic resources (J.H. Dodds, ed.) Chapman and Hall, Cambridge.
- Okigbo B. N. (1994): Conservation and use of plant germplasm in African traditional agriculture and land use system. In Putter A. (ed) Safeguarding the genetic basis of African traditional crops. CTA, The Netherlands, IPGRI. Rome. Pp: 15-38.
- Ouédraogo A. S. (1999) : Conservation et utilisation des ressources génétiques forestières. In Ouedraogo A.S. et J.-M. Boffa (éds). Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne. Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques forestières en Afrique de l'Ouest Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso. IPGRI, Rome, Italie. Pp: 23-39.
- Roberts E. H. (1975): Problems of long-term storage of seed and pollen for genetic resources conservation. Pp. 269-295 in Crop Genetic Resources for today and tomorrow (O.H. Frankel and J.G. Hawkes, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1992. Conserving biological diversity. Pp
- Roberts E. H. (1991): Genetic conservation in seed banks. Pp. 23-29 in Genetic conservation of world crop plants (J. G. Hawkes, eds). Linnean Society of London/Academic Press, London, UK.
- Roche L. (ed) (1975): Report on a pilot study on the methodology of conservation of forest genetic resources. FO: Misc.75/8 FAO, Rome.
- Rogers D. L. and Ledig F.T. eds. (1996): The status of temperate North American forest genetic resources. Report No. 16 Davis: University of California, Genetic Resources Conservation Program.
- Thrupp A. L. (1998): Cultivating diversity: agrobiodiversity and food security. World Resources Institute, Washington DC.
- Whithers L. A. (1992): Constraints and prospects of complementary conservation methods methods and strategies for cassava germplasm. Pp. 135-140 in International Network for cassava Genetic resources, Report of the first meeting of the international network for cassava genetic resources, CIAT, Cali, Combia, 18-23 August 1992. International Crop Network Series. 10. IPGRI, Rome.
- Whithers L. A. (1993): New technologies for the conservation of plant genetic resources. International Crop Science I: 429-435.
- Wilson B. C. (1990): Gene pool reserves of Douglas fir. Forest Ecology and Management 35:121-30.
- WWF-UICN-BGCS (1989): The botanic garden conservation strategy. IUCN and WWF, Gland, Switzerland.

THEME IV.4

Biodiversité des champignons comestibles du Bénin

S. N. Yorou, A. De Kesel, J. T. C. Codjia et B. Sinsin

Résumé

La flore mycologique sauvage comestible du Bénin est riche et variée. Un total de cinquante et un (51) espèces comestibles a été recensé à l'issu de 8 missions d'études entreprises conjointement depuis 1997 par la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA), le Centre International d'Ecodéveloppement Intégré (CECODI-ONG) et le Jardin Botanique National de Belgique (JBNB). Les champignons comestibles au Bénin comprennent des espèces appartenant aux genres *Cookeina* (1 espèce), *Auricularia* (1 espèce), *Cantharellus* (4 espèces), *Schizophyllum* (1 espèce), *Afroboletus* (1 espèce), *Boletus* (1 espèce), *Phlebopus* (1 espèce), *Russula* (4 espèces), *Lactarius* (7 espèces), *Agaricus* (2 espèces), *Amanita* (7 espèces), *Chlorophyllum* (1 espèce), *Gerronema* (1 espèce), *Hebeloma* (1 espèce), *Lentinus* (2 espèces), *Leucoagaricus* (1 espèce), *Leucocoprinus* (1 espèce), *Macrocybe* (1 espèce), *Marasmius* (1 espèce), *Pleurotus* (1 espèce), *Psathyrella* (1 espèce), *Termitomyces* (8 espèces), *Volvariella* (2 espèces), *Octaviania* (1 espèce). Une grande variabilité spatiale est observée quant à la distribution des espèces comestibles au Bénin conduisant à un gradient nord-sud des connaissances endogènes. L'étude a montré qu'il existe une grande complémentarité entre les connaissances endogènes et les données de littérature.

Les champignons comestibles du Bénin sont à 71 % des symbiotes contre 29 % de saprophytes. La culture des champignons se réduit à un nombre limité d'espèces (les saprophytes). La valorisation des champignons comestibles au Bénin passe par l'exploitation efficace des productions naturelles qui vont parfois à 121 kg MF/ ha pour certaines espèces.

Mots clés : Champignons sauvages comestibles, diversité, distribution, groupes biologiques, production, Bénin

1. INTRODUCTION

Les ressources forestières alimentaires sont diverses et jouent un rôle substantiel pour les populations locales (Malaisse, 1997). Des études sectorielles, abordant chacune de ces ressources sont de plus en plus entreprises avec pour finalité une meilleure connaissance et des propositions pour leur valorisation efficiente.

L'étude sur les champignons du Bénin remonte à 1997 à travers une mission conjointe bénino-belge. Cette étude rentre dans le cadre d'un vaste programme d'étude des champignons supérieurs en Afrique au sud du Sahara entrepris par le Jardin Botanique National de Belgique (JBNB). De façon spécifique, l'étude des champignons comestibles du Bénin est une initiative tripartite comprenant le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des Sciences Agronomiques (Université d'Abomey-Calavi, Bénin), le Centre International d'Ecodéveloppement Intégré (CECODI-ONG) et le Jardin Botanique National de Belgique (JBNB). L'initiative a reçu l'appui financier et matériel des organismes nationaux et internationaux dont le Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD), le Service Néerlandais pour le Développement (SNV) et l'ONG internationale belge dénommée VeCo.

Le présent article donne, de façon synoptique, les principaux résultats obtenus à l'issu de cinq années de collaboration. Après la présentation de la démarche méthodologique adoptée, il sera donné les genres de champignons couramment rencontrés au Bénin ainsi que leur répartition et les différents groupes biologiques recensés. Une analyse sur les potentialités en matière de productions naturelles et les utilisations potentielles seront aussi données. Nous voudrons par ailleurs informer que les données plus détaillées sur les champignons comestibles du Bénin sont recueillies au sein d'un livre intitulé « Guide des champignons comestibles du Bénin » (De Kesel *et al.*, 2002) qui est de parution très récente.

2. DEMARCHE METHODOLOGIQUE DE COLLECTES DE DONNEES

Les champignons sont des organismes à apparition conditionnée par un certain nombre de facteurs au nombre desquels on cite principalement la pluie. Les champignons font en effet leur apparition en saison des pluies et c'est précisément pendant cette période qu'il faut recueillir toutes les informations possibles, de façon à ce que celles-ci soient complétées voire corrigées dans les études ultérieures. C'est un véritable compromis du fait de la diversité du règne lui-même et donc de la grandeur des informations à recueillir et de la période de disponibilité très courte des espèces. La méthode la plus simple, unanimement admise par les mycologues, quoi que relativement coûteuse, est l'organisation des voyages de collections sur le terrain pendant les saisons mycologiques principalement. La méthodologie adoptée comprend donc les principaux points suivants :

2.1. Missions de collecte de terrain

Des voyages de collection ont été régulièrement organisés en collaboration avec les spécialistes étrangers et ceci pendant la saison des pluies principalement. Depuis 1997, un total de 9 missions totalisant près de 24 mois de collecte de données a été réalisé dans les différentes formations végétales du Bénin comprenant les forêts denses, claires, semi-décidue, les savanes, les champs et les plantations. Des investigations plus prononcées et couvrant presque la totalité des saisons mycologiques ont été effectuées lors des travaux de fins d'étude des étudiants. On dénombre actuellement un total de trois mémoires défendus spécifiquement sur les ressources fongiques dont un en zone de savane et deux en forêts denses semi-décidues. Le principe de récolte est pratiquement le même. Il s'agit de récolter toutes les espèces fongiques dans les différentes formations végétales, description des récoltes à l'état frais suivi de la photographie des spécimens. Un album photo a été ainsi réalisé et a servi dans le temps aux enquêtes et aux différents travaux d'identification. Des spécimens de chaque espèce récoltée sont séchés et conservés sous forme d'herbier mycologique. Les identifications des espèces de champignons sont faites avec l'appui des spécialistes du Jardin Botanique National de Belgique (JBNB).

Les enquêtes ethnomycologiques sont réalisées dans les différents villages visités afin d'identifier les espèces consommées. Les enquêtes ont été reconduites d'une année à une autre en utilisant le même questionnaire sur les mêmes espèces. Ceci permet de vérifier les informations recueillies précédemment.

2.2. Données de littérature

Les enquêtes ethnomycologiques ont été complétées par les données de littérature afin de faire une comparaison entre les informations recueillies et celles contenues dans la littérature.

3. RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Diversité des champignons comestibles du Bénin

La liste complète des espèces comestibles du Bénin est fournie au tableau 1. Un total de 51 espèces est reconnu comme étant comestible. Les espèces comestibles sont réparties au sein de 24 genres dont les plus importants sont les genres *Lactarius*, *Termitomyces*, *Amanita*, *Russula* et *Cantharellus*. Le nombre de genre représenté par au plus 2 espèces fait 42 % soit un total et concerne 19 genres (voir figure 1 et tableau 1). Il sera donné ici que des informations détaillées sur les principaux genres ci-dessus énumérés.

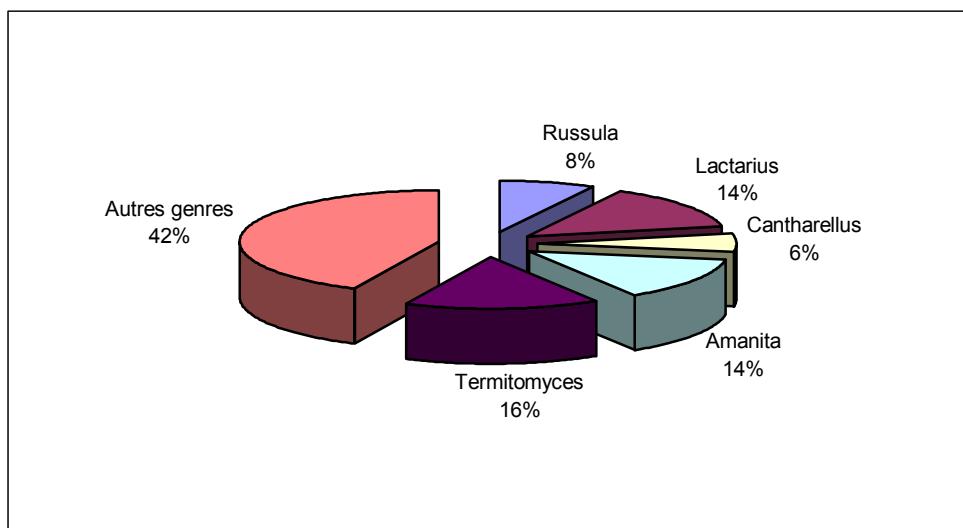


Figure 1 : Importance relative des différents genres de champignons comestibles

3.1.1. Le genre *Cantharellus*

Pour l'Afrique tropicale, il a été identifié un total de 40 espèces de chanterelles. Les estimations rapportent la richesse de ce genre à 60 espèces en Afrique tropicale (Verbeken & Buyck, 2001).. Tandis que Pearce (1981) et Morris (1984) dénombrent respectivement 4 espèces pour la Zambie et 5 pour le Malawi, Buyck et Nzigidahera (1995) mentionne un total de 11 espèces pour l'Ouest du Burundi, toutes ces espèces étant consommées. En Afrique centrale et plus précisément dans le haut Shaba, le genre *Cantharellus* occupe la première place en matière de diversité spécifique et de quantités récoltées (Parent & Thoen, 1977). Selon plusieurs sources concordantes (Malaisse, 1997, Degreef *et al.*, 1997 et Buyck *et al.*, 2000), les chanterelles sont les espèces les plus consommées et les plus commercialisées en Afrique centrale et orientale. Les espèces concernées sont principalement : *C. cibarius*, *C. congolensis*, *C. longisporus* et *C. symoensi*.

Le genre *Cantharellus* est représenté au Bénin par 4 espèces comestibles seulement récoltées dans les forêts claires et forêts galeries du nord du pays. Ces espèces sont confinées seulement à des endroits précis et les productions naturelles sont très faibles comparées à certaines autres espèces des genres *Lactarius* et *Russula*. Aucune de ces espèces, en dehors de *Cantharellus*

rufopunctatus dont la comestibilité est discutée entre les populations, n'est consommée au Bénin. Les données de comestibilité des espèces de chanterelles nous viennent de l'Afrique centrale et orientale où ce genre est très bien représenté. Le constat général est que le genre *Cantharellus* est très faiblement représenté au Bénin, aussi bien en espèce qu'en biomasse. La raison fondamentale qui justifie cette faible représentation est que le genre *Cantharellus* est ectomycorrhizique et ses partenaires floristiques sont plus représentés dans les forêts claires zambéziennes qu'en forêts claires soudanaises. Il s'agirait notamment des espèces d'arbres du genre *Brachystegia*, très commun en région zambézienne et qui n'est pratiquement pas représenté en zone soudanienne.

3.1.2. Le genre *Lactarius*

Jusqu'à présent, 85 espèces de lactaires sont identifiées en Afrique tropicale pour une richesse probable de 125 espèces (Verbeken, 1998 ; 2001 ; Verbeken & Buyck, 2001). Une étude récente rapporte la richesse de ce genre à 24 espèces pour le Bénin (Verbeken *et al.*, 2002).

Le genre *Lactarius* fait 14 % des espèces comestibles du Bénin et est représenté par 7 espèces dont 5 sont réellement consommées dans notre pays. C'est un genre ectomycorrhizique et apparaît comme le genre le plus représenté aussi bien en espèces qu'en productions naturelles notamment dans les formations à dominance de *Ceasalpiniaceae*. Une étude récente réalisée en zone soudanienne (Yorou *et al.*, 2002) rapporte que le genre *Lactarius* représente 54 % des productions fongiques comestibles avec en tête *Lactarius gymnocarpoides* qui produit jusqu'à 121 kg MF/ha/an en forêt claire dominée par *Isoberlina* spp. La nette dominance du genre *Lactarius* s'explique par la nature ectomycorhizique de ses espèces qui entretiennent des relations symbiotiques avec les arbres de la famille des *Ceasalpiniaceae*. Cette famille est très représentée en zone soudanienne par les espèces des genres *Isoberlinia*, *Afzelia* et *Burkea*.

Le genre *Lactarius* inclut des espèces très bien appréciées par les populations béninoises comme c'est le cas de *Lactarius edulis*, *Lactarius gymnocarpoides* et *Lactarius flammans*. Il comprend aussi des espèces médiocres.

Toutes les espèces de lactaires reconnues comme comestibles au Bénin sont aussi connues de l'Afrique orientale et centrale suite à de nombreux travaux (Verbeken, 1995 ; 1996, 2000 ; Verbeken *et al.*, 2000 ; Verbeken et Walleyn, 1999) et ceci prouve donc que c'est un genre bien représenté en Afrique.

3.1.3. Le genre *Amanita*

Il a été recensé un total de 7 espèces d'amanite comestibles au Bénin. Ceci fait 14 % des espèces comestibles identifiées pour le Bénin. 5 des sept espèces sont bien connues et fréquemment consommées par certains peuples du Bénin (Nagot, Peuhls). La comestibilité de certaines espèces de genre est fortement discutée entre les peuples et au sein même d'un même peuple (Yorou & De Kesel, 2002).

Le genre *Amanita* regroupe les espèces les plus toxiques de ce monde. 95 % des intoxications mortelles au monde sont causées par des espèces de ce genre. Il fait partie des genres les moins bien connus en Afrique et les données sont jusqu'à présent disparates et fragmentaires. L'identification des amanites africaines posent de nombreux problèmes du fait de l'absence d'une documentation appropriée. Les premiers travaux sur les amanites africaines sont ceux de Patrouillard (1924). Les travaux de Beeli (1927, 1931, 1935) fournissent une monographie basée sur les espèces de la région guinéo-congolaise. Les travaux de Beeli furent complétés par ceux de Gilbert (1940, 1941a, 1941b) qui proposa de nouvelles combinaisons et validations. La description moderne des amanites de l'Afrique au sud du Sahara fut proposée par Bas (1969) à laquelle l'auteur compléta de nouvelles espèces (Bas, 1982). Les études récentes sur ce genre sont ceux de Härkönen *et al.* (1994, 1995) ; Pegler & Shah-Smith (1997) ; Buyck (1994) ; Ryvarden *et al.* (1994) et Walleyn (1996). Reid & Eicker (1991, 1996) ; Eicker *et al.* (1993) et Van Der Westhuizen & Eicker (1994) ont fourni une documentation détaillée des amanites de l'Afrique du sud.

Le genre présente une diversité très élevée quand bien même celle-ci paraît difficilement estimable à cause de multiples problèmes d'identification, et de la quasi-absence de monographies. Les différents travaux font mention d'un total de 55 espèces identifiées pour une richesse probable de 70 espèces différentes (Verbeken & Buyck, 2001). Le genre est bien représenté en Afrique orientale et centrale où il occupe la deuxième place après les chanterelles. Dans la région zambézienne (Tanzanie, Malawi, Zambie...), les espèces comestibles sont récoltées en grandes quantités et vendues sur les marchés.

Aucune espèce d'Amanite d'origine africaine n'est reconnue comme toxique malgré que ce genre soit mondialement réputé toxique. Cependant, des cas d'intoxications ont été mentionnés en Tanzanie suite aux confusions avec des espèces toxiques exotiques introduites en Afrique avec leurs arbres hôtes (Härkönen *et al.*, 1994).

Les amanites sont des champignons symbiotiques et forment des relations ectomycorhiziques avec des arbres de la famille des *Cesalpiniaceae*. La plupart des espèces d'amanite, comestibles et non, sont récoltées dans les forêts claires et savanes du nord du pays. Ces formations sont en effet dominées par des *Cesalpiniaceae* dont notamment *Isoberlinia* spp. *Burkea africana*. En région zambésienne, de nombreuses études ont aussi soupçonné une relation évidente entre les espèces d'amanites et les espèces d'arbres de la famille des *Cesalpiniaceae*.

Pour des raisons de prudence, nous déconseillons la consommation directe d'une espèce quelconque d'amanite. Il est fortement conseillé de prendre l'avis des personnes expérimentées afin d'éviter des conséquences fâcheuses. Au sein même des populations locales, la comestibilité de certaines espèces de ce genre suscite de nombreuses discussions.

3.1.4. Le genre *Termitomyces*

Les *Termitomyces* sont des champignons qui vivent en symbiose avec des insectes de la famille des *Macrotermiteidae* qui ne se rencontrent qu'en Afrique et en Asie tropicale. Les espèces de ce genre sont toutes comestibles et de haute valeur nutritive (Degreef *et al.*, 1997 ; Malaisse, 1997). Ces espèces présentent une valeur nutritive nettement plus élevée que la moyenne pour l'ensemble des champignons (Parent & Thoen, 1977). Les *Termitomyces* sont très appréciés un peu partout en Afrique (Rammeloo & Walleyn, 1993 ; Walleyn et Rammeloo, 1994).

On reconnaît actuellement une vingtaine d'espèces en Afrique. Ce genre est bien représenté au Bénin.. Les *Termitomyces* font 16 % des espèces comestibles identifiées jusqu'à présents soit un effectif de 8 espèces parmi lesquelles les grandes sont très connues et bien appréciées. Buyck (1994) mentionne 4 espèces pour l'Ouest du Burundi, Mossebo (2002) estime cette richesse à 14 pour le Cameroun, Pegler & Pearce (1980) mentionnent un total de 6 espèces pour la Zambie, Morris (1986) fait état de 8 espèces au Malawi tandis qu'en Afrique du sud, la diversité de ce genre est estimée à sept.

A cause de leur saveur et leur goût inégalable, il est pratiquement rare de remarquer la vente des *Termitomyces* sur les marchés (obs. personnelle, Pegler & Pearce, 1980).

3.1.5. Le genre *Russula*

Le genre *Russula* constitue le groupe de basidiomycètes le plus représenté en Afrique intertropicale (Buyck, 1994). Les différents travaux font mention de 165 espèces identifiées et reconnues pour une richesse probable de 200 espèces (Buyck, 1993, 1994a ; 1997; Härkönen *et al.*, 1993, Verbeken & Buyck, 2001). De toute cette diversité, Buyck (1994) signale que seulement une quarantaine est consommée dans les différents pays de l'Afrique centrale et orientale. Au Bénin, Il a été identifié un total de 4 espèces comestibles dont 3 sont effectivement consommées par les peuples Nagot.

Les russules sont des espèces bien consommées et apparemment, aucune espèce n'est reconnue comme toxique. L'appréciation dépend beaucoup de l'odeur, du goût et de la texture. La plupart des espèces à saveur douce sont bien consommées. Certaines espèces sont cependant rejetées et d'autres doivent être bouillies pendant longtemps avant d'être consommées (Yorou & De Kesel, 2002).

3.1.6. Les autres genres

Bien que non moins importants, nous avons décidé de mettre ensembles tous les autres genres du fait de leur faible représentation. On regroupe ici les espèces saprophytes qui sont faiblement représentées (1 ou 2 espèces au plus) et le groupe des bolets représenté par trois espèces. Il a été identifié un total de 17 espèces réparties dans 13 genres différents (tableau 1).

Les champignons saprophytes et les bolets ne sont pas des favorites des populations béninoises comme partout ailleurs en Afrique (Walleyn & Rammeloo, 1994 ; Rammeloo & Walleyn, 1993).

3.2. Caractéristiques écologiques et distribution des champignons comestibles au Bénin

Les champignons supérieurs se classent au sein de trois groupes biologiques que sont les symbiotes, les saprophytes et les parasites. Les symbiotes sont reconnues pour réaliser des relations mutuellement avantageuses avec leurs partenaires que sont les arbres et les termites. On parle dans ce groupe des champignons mycorhiziens qui regroupent des ectomycorhiziennes et des endomycorhiziennes. On a aussi parlé d'espèces ectoendomycorhiziennes.

Les saprophytes regroupent les champignons qui se nourrissent de la matière organique en décomposition. Ceci inclut fondamentalement des champignons qui poussent sur du bois mort, de la litière, de cadavres d'animaux et autres substances mortes.

Les parasites quant à eux se nourrissent de la matière organique élaborée par des organismes vivants. Dans le grand groupe des champignons supérieurs, il s'agit fondamentalement des espèces qui poussent sur des arbres vivants. Il existe des champignons saprophytes facultatifs qui peuvent vivre soit en saprophytisme ou en parasitisme.

Il n'est généralement pas aisément d'affirmer si oui ou non un genre ou une espèce de champignons est ectomycorhizique. Cependant, des observations directes de terrains peuvent amener à soupçonner voire conclure d'une relation évidente entre les espèces de champignons et des arbres. En Afrique tropicale, les familles citées comme étant ectomycorhiziennes comprennent les *Amanitaceae*, les *Russulaceae* (*Russula* et *Lactarius*), les *Boletaceae* et les *Cantharellaceae* et dans une moindre mesure des champignons hypogés, les gastéromycètes, les *Cortinariaceae* et les *Gomphales* (Verbeken *et al.*, 2002 ; Thoen & Ba, 1989 ; Thoen & Ducousoo, 1989 ; Buyck *et al.*, 1996, Degreef *et al.*, 1997).

La distribution de ces espèces ectomycorhiziennes est imparfaitement connue en Afrique. Cependant, il faut reconnaître que ces champignons poussent dans une gamme variée de végétations et d'habitats allant des forêts claires spudano-zambéziennes aux forêts denses guinéo-congolaises. La plupart de ces formations sont dominées par des espèces de la famille des *Ceasalpiniaceae*. La caractéristique remarquable des espèces africaines de cette famille est leur association ectomycorhizienne avec les champignons, relation mise en évidence par Pyeronel & Fasi (1957), Redhead (1968), Höglberg & Nylander (1981), Alexander (1985), Höglberg & Pearce (1986) et Thoen & Ba (1987). Certes, la spécificité de cette relation n'est pas prouvée et il semble que certaines espèces de champignons présentent un spectre de partenaires large comprenant plusieurs espèces de *Ceasalpiniaceae* et ou/ d'*Euphorbiaceae*. Il est cependant démontré que les champignons disparaissent ou cessent de pousser dès lors que leurs partenaires arbres sont coupés (Thoen & Ba, 1989 ; Buyck & Nzigidahera, 1995). Il n'est généralement pas évident d'identifier avec certitude le partenaire arbre mais de nombreux travaux se font de plus en plus afin de déterminer le statut mycorhizien de certaines espèces particulières comme par exemple l'*Afzelia africana* et *Uapacca guineensis* (Thoen & Ba, 1989) et de l'*Okoumé* (Onguene *et al.*, 2002).

La distribution des champignons ectomycorhiziennes est donc fortement conditionnée par la flore et la végétation. La plupart des espèces ectomycorhiziennes se rencontrent donc et exclusivement en savanes et forêts claires soudano-zambéziennes à dominance de *Ceasalpiniaceae*, d'*Euphorbiaceae* et de *Dipterocarpaceae*.

Les champignons comestibles du Bénin sont à 71 % des symbiotes contre seulement 29 % de saprophytes. Aucune espèce parasite n'est identifiée comme comestible. Les ectomycorhiziennes comprennent principalement les genres *Amanita*, *Cantharellus*, *Lactarius*, *Russula* qui font 42 % des espèces et des *Termitomyces* qui font 16 % des espèces.

En ce qui concerne la distribution des champignons comestibles du Bénin, il faut reconnaître comme il est mentionné plus haut, qu'elle est fortement fonction de la végétation dont la distribution répond à un gradient nord-sud avec comme succession, des végétations côtières et guinéennes, guinéo-soudanaises, soudano-guinéennes, soudanaises et soudano-sahéliennes dans l'extrême nord du pays. Chaque ensemble étant marqué par une mosaïque de forêts et de savanes dans des proportions variées.

Du fait de leur caractère ectomycorhizien, qui les lie inéluctablement aux *Ceasalpiniaceae*, les champignons comestibles du Bénin des genres *Amanita*, *Lactarius* et *Russula* sont le plus rencontrés en milieu de savanes c'est à dire en milieu guinéo-soudanien au soudanien pur, zone où dominent les savanes et forêts claires à *Ceasalpiniaceae*. Très peu d'espèces de ces genres ont été récoltées dans le domaine guinéen.

Tableau 1 : Liste complète des espèces de champignons comestibles du Bénin

Genres	Espèces	Groupes biologiques
<i>Cookeina</i>	<i>C. sulcipes</i> (Berk.) Kuntze	Saprophyte
<i>Auricularia</i>	<i>A. cornea</i> Ehrenb.	Saprophyte
<i>Cantharellus</i>	<i>C. congoensis</i> Beeli	Ectomycorhizique
	<i>C. floridulus</i> Heinem.	Ectomycorhizique
	<i>C. platyphyllus</i> Heinem.	Ectomycorhizique
<i>Schizophyllum</i>	<i>S. commune</i> (L.) Fr.	Saprophyte
<i>Afroboletus</i>	<i>A. luteolus</i> (Heinemann) Pegler & Young	Ectomycorhizique
<i>Boletus</i>	<i>B. pseudolobosii</i> n.pr De Kesel	Ectomycorhizique
<i>Phlebopus</i>	<i>P. sudanicus</i> (Har. & Pat.) Heinem.	Ectomycorhizique
<i>Russula</i>	<i>R. cellulata</i> Buyck	Ectomycorhizique
	<i>R. congoana</i> Patrouillard	Ectomycorhizique
	<i>R. oleifera</i> Buyck	Ectomycorhizique
	<i>R. aff. Rubro-alba</i> (Singer) Romagnesi	Ectomycorhizique
<i>Lactarius</i>	<i>L. densifolius</i> Verbeken & Karhula	Ectomycorhizique
	<i>L. edulis</i> Verbeken & Buyck	Ectomycorhizique
	<i>L. flammans</i> Verbeken	Ectomycorhizique
	<i>L. gymnocarpoides</i> Verbeken	Ectomycorhizique
	<i>L. tenellus</i> Verbeken & Walleyn	Ectomycorhizique
	<i>L. pseudogymnocarpoides</i> Verbeken	Ectomycorhizique
	<i>L. luteopus</i> Verbeken	Ectomycorhizique
<i>Agaricus</i>	<i>A. goossensiae</i> Heinem.	Saprophyte
	<i>A. volvatus</i> Heinem. & Goos	Saprophyte
<i>Amanita</i>	<i>A. subviscosa</i> Beeli	Ectomycorhizique
	<i>A. xanthogala</i> Bas	Ectomycorhizique
	<i>A. crassiconus</i> nom. prov. Bas	Ectomycorhizique
	<i>A. masasiensis</i> Härk. & Saarim.	Ectomycorhizique
	<i>A. rubescens</i> (Pers.: Fr.) S. F. Gray, sensu lato	Ectomycorhizique
	<i>A. strobilaceovolvata</i> Beeli	Ectomycorhizique
	<i>A. aff. craseoderma</i> Bas	Ectomycorhizique
<i>Chlorophyllum</i>	<i>C. aff. molybdites</i> (G. Mey.: Fr.) Massee	Saprophytes
<i>Hebeloma</i>	<i>H. termitaria</i> nom. prov. De Kesel	Ectomycorhizique
<i>Lentinus</i>	<i>L. squarrosulus</i> Mont.	Saprophyte
	<i>L. tuberregium</i> (Fr.) Fr.	Saprophyte
<i>Leucoagaricus</i>	<i>L. cf. bresadolae</i> (Schulz.) Bon & Boiffard	Saprophyte
<i>Leucocoprinus</i>	<i>L. cretatus</i> (Loquin) Moser	Saprophyte
<i>Macrocybe</i>	<i>M. lobayensis</i> (R. Heim) Pegler & Lodge	Ectomycorhizique
<i>Marasmius</i>	<i>M. heinemannianus</i> V. Antonin	Saprophyte
<i>Pleurotus</i>	<i>P. cystidiosus</i> Miller	Saprophyte
<i>Psathyrella</i>	<i>P. tuberculata</i> (Pat.) Smith	Saprophyte
<i>Termitomyces</i>	<i>T. clypeatus</i> Heim	Symbiose
	<i>T. fuliginosus</i> R. Heim	Symbiose
	<i>T. letestui</i> (Pat.) R. Heim	Symbiose
	<i>T. medius</i> R. Heim & Grassé	Symbiose
	<i>T. microcarpus</i> (Berk. & Broome) Heim	Symbiose
	<i>T. robustus</i> (Beeli) Heim	Symbiose
	<i>T. schimperi</i> (Pat) R. Heim	Symbiose
<i>Volvariella</i>	<i>V. earlei</i> (Murr.) Shaffer	Saprophyte
	<i>V. volvacea</i>	Saprophyte
<i>Octaviania</i>	<i>O. ivoryana</i> Castellano, verbeken & thoen	Ectomycorhizique

Les *Termitomyces*, genre le plus apprécié et non moins négligeable en terme de diversité (16 %) se rencontre en principe dans tous les biotopes. La seule exigence à leur établissement étant la présence des *Macrotermidae*.

Les saprophytes comestibles qui font environ 21 % des espèces sont plus cosmopolites que les ectomycorhiziens. Leur présence est notée sur l'ensemble du pays sans une préférence quelconque.

Pour l'ensemble du pays, il se dégage des centres écologiquement intéressants pour le maintien de la diversité fongique. Il s'agit en fait de ce que nous désignons sous le terme de sanctuaires de diversité fongiques. Entre autres milieux nous citons :

- ✓ Les forêts claires et savanes dont notamment celles des forêts classées de Wari-Maro, des Monts Kouffé et de l'Ouémé supérieur avec une grande diversité d'espèces ectomycorhiziques mais aussi saprophytes ;
- ✓ La forêt galerie des chutes de la Kota pour sa richesse inégalable en espèces du groupe des bolétales ;
- ✓ Les forêts denses semi-décidues du sud du pays dont notamment celles de Niaouli et de Pobè pour leur richesse en espèces saprophytes.

3.3. Possibilités de valorisation des champignons sauvages comestibles du Bénin

L'exploitation des champignons sauvages comestibles passent par la valorisation des productions naturelles et la mise en culture des souches sauvages.

En milieu réel, les productions de champignons sauvages sont énormes. Une étude récente (Yorou *et al.*, 2002) réalisée en forêt claire soudanienne estime les productions à 141 kg MF/ ha/an toutes espèces comestibles confondues pendant une saison mycologique. Certaines espèces dont notamment *Lactarius gymnocarpoides* produisent jusqu'à 121 kg MF/ha en forêt claire. L'étude montre de variations significatives entre les espèces, les formations végétales et le temps. Pour plus d'informations sur ces aspects, se référer à Yorou (2000), Yorou & De Kesel (2002) et Yorou *et al.* (2002).

Les productions sont en effet concentrées pendant le premier mois de la saison mycologique et durant tout le reste de la saison, les productions sont infimes. Ceci prouve la nécessité de mettre en place des systèmes de valorisation valables aussi bien dans le temps que dans l'espace, des productions naturelles de champignons. Sur le plan national, des essais de mis en place des filières de champignons comestibles sauvages sont en cours de réalisation (Codjia & Yorou, sous presse). Au niveau africain, des filières de valorisation des champignons sauvages sont initiées et demeurent fonctionnelles en Afrique orientale. C'est le cas par exemple du groupe de femme du « projet de gestion écologique de la forêt claire » en Zambie et la firme Amanita qui exporte d'énormes quantités de chanterelles et de lactaires de la Zambie vers l'Europe (Malaisse, 1997).

Les productions naturelles importantes au Bénin concernent les espèces des genres ectomycorhiziques (*Amanita*, *Lactarius*, *Cantharellus*, *Russula*...). Pour l'instant, la valorisation de ces espèces ne peut se baser que sur les productions naturelles étant donné que ce sont des espèces symbiotiques et donc, leur production est inévitablement liée à celle de leur arbre hôte. Une possibilité de faire leur culture est de promouvoir la plantation des arbres hôtes et de pratiquer l'inoculation de ces champignons déjà en pépinière.

Le groupe des saprophytes comestibles comprend les genres *Pleurotus*, *Lentinus*, *Gerronema* et *Volvariella*. En dehors de *Volvariella volvacea* qui donne des productions acceptables dans la région de Pobè, les productions naturelles des espèces saprophytes comestibles sont négligeables comparées à celles des ectomycorhiziens. Cependant, l'importance de ce groupe réside dans le fait qu'il donne la possibilité d'identifier et de sélectionner les souches cultivables. Au niveau national, le Centre International d'Ecodéveloppement Intégré, une Organisation Non Gouvernementale (ONG) spécialisée dans la promotion des ressources alimentaires forestières pratique depuis 1998 des tests de cultures de souches sauvages béninoises pour supplémenter les souches importées. La culture des souches locales comme le *Gerronema* est réussie et des essais actuels portent sur des espèces des genres *Pleurotus* et *Volvariella*. Nous pensons que c'est un créneau porteur pour la valorisation des ressources fongiques notamment les saprophytes.

4. CONCLUSION

Les champignons comestibles du Bénin sont diversifiés et variés. Un grand nombre de ces espèces est cependant ignoré des populations locales. Pour la majorité de ces espèces, les informations de comestibilités nous sont données des pays de l'Afrique centrale et orientale avec lesquels le Bénin partagent les formations similaires. La plupart des espèces sont ainsi connues en Afrique orientale où elles sont d'ailleurs plus communes qu'au Bénin, tout au moins en terme de diversité. Cependant et de façon globale, la richesse en espèces comestibles ainsi que les productions naturelles sont nettement au-delà de la moyenne pour l'ensemble de l'Afrique.

Les champignons se retrouvent dans cinq principaux genres qui, du fait de leur exigence écologique se retrouvent le plus dans la région centrale et nord du pays. Cette répartition inégale des ressources fongiques, couplée au fait que les apparitions et donc les productions sont concentrées pendant une courte période de l'année, incite à mettre en place et à promouvoir les filières de valorisations des champignons sauvages comestibles. Une autre forme de valorisation des ressources fongiques sauvages et l'identification et la promotion des souches cultivables.

BIBLIOGRAPHIE

- Alexander I., 1985. Micorrhizas of West Africa forest trees. In: Proceedings of the 6th North American Conferences on Mycorrhizae, June 25-29, 1984, Bend, Oregon, USA (R. Molina, ed), p, 147. Forest Research lab., Bend, USA
- Bas C., 1969. Morphology and subdivision of *Amanita* and a monograph of its section *Lepidella*. *Persoonia* 5: 285-579.
- Bas C., 1982. Studies in *Amanita*. II. Miscellaneous notes. *Persoonia* 11: 429-442
- Beeli M., 1927. Contribution à l'étude de la flore mycologique du Congo (Fungi Goossensiani) II. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 59 : 101-12, Pl 1-2
- Beeli M. 1931. Contribution à l'étude de la flore mycologique du Congo (Fungi Goossensiani) VIII. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 63: 100-112
- Beeli M., 1935. (*Amanita*, *Vovaria*). *Fl Iconogr. Champignons Congo* 1: 1-28, pl. 1-4.
- Buyck B., 1993. *Russula* I. (*Russulaceae*). Flore Illustrée des Champignons d'Afrique Centrale 15 : 335-408
- Buyck B., 1994. Ubwoba: les champignons comestibles de l'Ouest du Burundi: 123 p. Bruxelles, AGCD, Publ. Agric. 34.
- Buyck B., 1994a. *Russula* II. (*Russulaceae*). Flore Illustrée des Champignons d'Afrique Centrale 16 : 411-539
- Buyck B., 1994b. Ectotrophy in tropical African ecosystems. In: Seyani, J. H. & Chikuni A. C. (eds) *Proceedings XIIith Plenary Meetings AETFAT Congress*, Malawi, Montfort Press & Papulan Publications, Zambia, pp. 705-718
- Buyck B., 1997. *Russula* III (*Russulaceae*). Flore Illustrée des Champignons d'Afrique Centrale 17 : 545-598
- Buyck B. & Nzigidahera B., 1995. Ethnomycological notes from western Burundi. *Belg. Journ. Bot.* 128 (2) : 131-138
- Degreeef J., Malaisse F., Rammeloo J. & Baudart E., 1997. Edible mushrooms of the Zambezian woodland area. A nutritional and ecological approach. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 1 (3), 221-231.
- De Kesel A., Codjia J. T. C. & Yorou S. N., 2002. Guide des champignons comestibles du Bénin. Jardin Botanique National de Belgique & Centre International d'Ecodéveloppement Intégré, *Coco Multimédia*, 275 pages.
- Durrier G., 1993. Ecologie des champignons. Masson, Paris. 205 pages
- Eicker A., Van Greuning J. V. & Reid D. A., 1993. *Amanita reidii*: a new species from South Africa. *Mycotaxon* 47: 433-437.
- Gilbert E. J., 1940. Amanitaceae. I. In Bresadola J. *Iconogr. Mycol.* 27: 1-200.
- Gilbert E. J., 1941a. Amanitaceae. II-III. In Bresadola J. *Iconogr. Mycol.* 27: 201-427, pl. 1-73.
- Gilbert E. J., 1941b. Notes sur les amanites. Commentaires et conjectures sur quelques amanites mal connues : 23 p. Paris, Private edition.
- Härkönen M., 1992. Wild mushrooms, a delicacy in Tanzania. *Karstenia* 12: 29-31
- Härkönen M., 1995. An ethnomycological approach to Tanzania species of *Amanita*. *Acta. Univ. Ups. Symb. Bot. Ups.* XXX: 3: 145-151
- Härkönen M., Buyck B., Saarimäki T. & Mwasumbi L. 1993. Tanzania mushrooms and their uses 1. *Russula*. *Karstenia* 33: 11-50
- Härkönen M., Saarimäki T. & Mwasumbi L., 1994. Tanzanian mushrooms and their uses 4. Some reddish and poisonous *Amanita* species. *Karstenia* 34: 47-60
- Härkönen M., Saarimäki T. & Mwasumbi L., 1995. Edible mushrooms of Tanzania. *Karstenia* 35, Suppl.: 1-92.
- Höegberg P. & Nylund J. E., 1981. Ectomycorrhizae in coastal miombo woodland of Tanzania. *Plant Soil* 63, 283-289.
- Höegberg P. & Pearce G. D., 1986. Mycorrhizas in Zambia trees in relation to host taxonomy, vegetation type and successional patterns. *J. Ecol.* 74, 775-785
- Malaisse F., 1997. Se nourrir en forêt claire tropicale. Approche écologique et nutritionnelle. Les presses Agronomiques de Gembloux & CTA, 384 pages.
- Morris B., 1984. Macrofungi of Malawi : some ethnomycological notes. *Bull. Brit. Mycol. Soc.* 18: 48-55
- Morris B., 1986. Notes on the genus *Termitomyces* Heim in Malawi. *Soc. Malawi J.* 39 : 40-49

- Mossebo D. C., 2002. Contribution to the knowledge of *Termitomyces* (tropical basidiomycètes) from Cameroon: Ecology and systematics.
- Onguene N. A., Tismi J. P. M. & Balla M. J. E., 2002. Statut mycorhizien de l'Okoumé (Aucoumea klaineana Pierre) en régénération artificielle au Cameroun. *Tropicultura* 20, 3, 104-108
- Parent G. & Thoen D., 1977. Food value of edible mushrooms from Upper-shabba region. *Econ. Bot.* 31: 436-445
- Patrouillard N., 1924. Basidiomycètes nouveaux de Madagascar. *Bull Mus. Natl. Hist Nat.* 30: 406-413, 526-532
- Pegler D. N. & Pearce G. D., 1980. The edible mushrooms of Zambia. *Kew Bull.* 35: 475-491.
- Pegler D. N. & Shah-Smith D., 1997. The genus *Amanita* (Amanitaceae, Agaricales) in Zambia. *Mycotaxon* 61: 389-417.
- Peyronel B. & Fassi B., 1957. Micorhize ectotrofiche in una Caesalpiniaceae del Congo Belge. *Atti Accd. Sci. Torino* 91, 569-576
- Pearce G. D., 1981. Zambia mushrooms : custom and folklore. *Bull. Brit. Myc. Soc.* 15: 139-504
- Readhead J. F., 1968. Mycorrhizal association in some Nigerian forest trees. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 51, 377-387
- Reid D. A. & Eicker A., 1991. South African fungi: the genus *Amanita*. *Mycol. Res.* 95: 80-95
- Reid D. A. & Eicker A., 1996. South African fungi 4. *Amanita pleropus* (Kalchbr. & MacOwan) D. A. Reid, a further collection of this south African species. *S. African J. Bot.* 62: 167-168
- Ryvarden L., Pearce G. D. & Masuka A. J., 1994. An introduction to the larger fungi of south Central Africa: 200 pp. Harare (Zimbabwe), Baobab books.
- Thoen D. & Ba A. M., 1987. Ectomycorrhizas and putative ectomycorrhizal fungi of *Afzelia africana* Sm. And *Uapaca guineensis* Mull. Arg. In Southern Senegal. *New Phytol.* 113, 549-559
- Thoen D. & Ducoussou M., 1989. Champignons et ectomycorhizes du Fouta Djallon. *Revue Bois et Forêts des tropiques*, 221 : 45-63.
- Van Der Westhuizen G. C. A. & Eicker A., 1994. Field guide to the mushrooms of southern Africa: 207 p. Struik publisher.
- Verbeken A., 1998. Studies in tropical African *Lactarius* species. 5. A synopsis of the subgenus *Lactifluus* (Burl.) Hesler & A. H. Sm. Emend. *Mycotaxon* LXVI, pp. 363-386.
- Verbeken A., 2001. Studies in tropical African *Lactarius* species. 10. Infrageneric classification. *Mycotaxon* LXXVII, pp. 435-444.
- Verbeken A. & Buyck B., 2001. Diversity and Ecology of tropical Ectomycorrhizal Fungi in Africa. In: Watling R., Frankland J. C., Ainsworth A. M. & Robinson C. H. (eds). *Tropical Mycology, volume 1, Macromycetes*. CAB International , New York, pp. 11-24
- Verbeken A., De Kesel A. & Van Rooij P., 2002. *Lactarius* well represented in west Africa? Benin explored. *The seventh International mycological Congress, book of abstract*, pp 235.
- Verbeken A. & Walleyn R. (1999). Studies in tropical African *Lactarius* species 7. A synopsis of the section edules and a review on the edible species. *Belg. Journ. Bot.* 132 (2): 175-184 (2000).
- Verbeken A. Walleyn R. Scarp C. & Buyck B. (2000). Studies in tropical African *Lactarius* species 9. Records from Zimbabwe. *Syst. Geogr. Pl.* 70: 181-215
- Walleyn R. 1996. Notes on *Amanitopsis pudica* Beeli. *Bull. Jard. Bot. Belg.* 65: 215-218
- Yorou S. N., 2000. Biodiversité, écologie et productivité des champignons supérieurs dans diverses phytocénoses de la forêt classée de Wari-Maro au Bénin. Thèse d'Ing. Agronome, FSA/JNB, Abomey-Calavi, 122 pages + annexes
- Yorou S. N. & De Kesel A., 2002. Connaissances ethnomicologiques des peuples Nagot du Bénin (Afrique de l'Ouest). Proceedings of the XVIth AETFAT congress, Brussels 2000. *Syst. Geogr. Pl.* 71 : 627-637.
- Yorou S. N., De Kesel A., Sinsin B. & Codjia J. T. C., 2002. Diversité et productivité des champignons comestibles de la forêt classée de Wari-Maro (Bénin, Afrique de l'Ouest). Proceedings of the XVIth AETFAT congress, Brussels 2000. *Syst. Geogr. Pl.* 71: 613-625.

THEME IV.5

Réhabilitation de la mangrove du sud Bénin et conservation de la biodiversité

T. A. C. Amegankpoe

Résumé

La mangrove, formation forestière littorale tropicale qui colonise les dépôts vaseux d'estuaires ou de lagunes est localisée au Bénin en bordure du Lac Nokoué, du lac Ahémé, le long des rivières de l'ouest (Sazué) et au niveau de la lagune côtière (Togbin, Djègbadji, Djondji, Grand-Popo). Elle est essentiellement constituée de palétuviers du genre *Rhizophora racemosa* et *Avicenia germinans*. Les mangroves d'Afrique figurent parmi les milieux les plus intéressants et les plus complexes mais aussi parmi les plus menacés des systèmes côtiers aussi bien par des phénomènes naturels qu'anthropiques. Au BENIN, la mangrove fait partie intégrante du patrimoine naturel avec une diversité biologique très importante. Le constat fait est qu'aujourd'hui la mangrove autrefois bien fournie connaît une destruction profonde de ses espèces. L'homme intégré à ce milieu en tire des produits alimentaires, pharmaceutiques, du bois de service et de chauffe et en exploite les valeurs scientifiques, culturelles, éducatives, cultuelles et touristiques. Les activités qui pèsent le plus sur les mangroves sont surtout l'extraction du sel, d'huile de coco, le fumage de poisson qui sont autant d'activités dont les besoins en dendroénergie sont satisfaits par ces ressources floristiques. Les feux de brousse occasionnés par les ramasseurs de crabes contribuent également à cette destruction. Pour les sauvegarder, l'état a entrepris à travers le Projet Pêche Lagunaire, le Programme d'Aménagement des Zones Humides et l'Agence Béninoise pour l'Environnement un reboisement des mangroves. Néanmoins, il reste à faire pour sauver les cours d'eau qui ne cessent de se dégrader sur le plan physique (érosion des berges, comblement des plans d'eau) et biologique (Perte de la biodiversité, perte de la productivité). Les mêmes activités sont donc poursuivies par l'ONG ECO-ECOLO dans le cadre des Projets Réciproques du Centre Béninois pour le Développement Durable CBDD à travers le projet « REHABILITATION DE LA MANGROVE », projet qui vise la résolution des différents problèmes par le reboisement de la mangrove, la sensibilisation des populations sur la nécessité de reconstituer les mangroves, la réalisation de reboisements villageois pour le bois de feu et l'installation d'une pépinière villageoise. Ce projet a pour objectif global de contribuer à la conservation des ressources forestières et faunistiques peuplant les mangroves du sud-ouest du Bénin.

Mots clés : Mangrove, palétuvier, zones humides, biodiversité

Rehabilitation of the mangrove in the south of Bénin and conservation of the biodiversity

Abstract

The mangrove ecosystem, littoral tropical forest formation that colonizes estuary muddy depositing is localized in Benin along Nokoué lake, Ahémé lake, west rivers (Sazué) and costal lagoon (Togbin, Djègbadji, Djondji, Grand-Popo). It's essentially constituted by mangrove trees like *Rhizophora racemosa* and *Avicennia gaerminans*. Mangrove ecosystem in Africa are among the most interesting and complex but also among the most menaced costal system as well by anthropical as natural phenomenon. In Benin, mangrove is part and parcel of natural patrimony with a very important biologic diversity. Nowadays, mangrove, which was well bushing in the past, is very destroyed. Population integrated to this area extract nourishing, pharmaceutical product, wood for service and fire. They exploit the cultural, educative, scientific, touristic value. Salt and coconut oil extraction, fish work, collecting crab are activities using those floristic resources and destroying mangrove. To save all this, there were many national projects to reforest mangrove (Lagoon Fish project PPL, Wetlands Appointment Program PAZH, Benin Agency for Environment ABE). Nevertheless, much

remains to be done to save waterways damaging physically (wearing banks, silting up lakes) and biological (biodiversity loss, productiveness loss). ECO-ECOLO is doing the same work within the Benin Centre for Sustainable Development (CBDD)mutual projects and through "MANGROVE REHABILITAION" project in order to find solution to different problems by mangrove reforestation, population awareness of mangrove reconstituting necessity, local reforestation realisation for firewood and local seedbed setting. The global objective of this project is to contribute to floristic and faunistic resources conservation of mangrove in south of Benin.

Keywords : Mangrove, wetlands, biodiversity

1. INTRODUCTION

La mangrove, formation forestière littorale tropicale qui colonise les dépôts vaseux d'estuaires ou de lagunes est localisée au Bénin en bordure du

Lac Nokoué, du lac Ahémé, le long des rivières de l'Ouest (Sazué) et au niveau de la lagune côtière (Togbin, Djègbadji, Djondji, Grand-Popo). Elle est essentiellement constituée de palétuviers du genre *Rhizophora racemosa* et *Avicenia germinans*

Les mangroves d'Afrique figurent parmi les milieux les plus intéressants et les plus complexes mais aussi parmi les plus menacés des systèmes côtiers aussi bien par des phénomènes naturels qu'anthropiques. Au BENIN, la mangrove fait partie intégrante du patrimoine naturel avec une diversité biologique très importante.

Pour les sauvegarder, l'état a entrepris à travers le Projet Pêche Lagunaire, le Programme d'Aménagement des Zones Humides PAZH et l'Agence Béninoise pour l'Environnement ABE un reboisement des mangroves. Néanmoins, il reste à faire pour sauver les cours d'eau qui ne cessent de se dégrader sur le plan physique (érosion des berges, comblement des plans d'eau) et biologique (Perte de la biodiversité, perte de la productivité).

2. LA MANGROVE QU'EST CE QUE C'EST ?

La mangrove est une formation végétale caractéristique des régions côtières intertropicales constituées de forêts impénétrables de palétuviers qui fixent leurs fortes racines dans les baies des eaux calmes, où se déposent boues et limons (Larousse 1995).

La mangrove est une formation végétale halophile caractéristique des estuaires et deltas des régions tropicales soumises à l'action de la marée.

Autres définitions :

- ✓ La mangrove est une formation forestière littorale tropicale qui colonise les dépôts vaseux d'estuaires ou de lagunes.
- ✓ La mangrove se trouve dans une zone de transition entre le domaine maritime et le domaine continentale appelé 'zone de mangrove'.

Au Bénin les mangroves sont localisées en bordure du lac Ahémé, le long des rivières de l'ouest (Sazué) et au niveau de la lagune côtière (Grand-Popo, Djondji, Djègbadji, Tognin).

Les espèces végétales qui la composent sont les palétuviers dont les plus connus sont *Rhizophora racemosa* (*Rhizophoracées*) encore appelé manglier ou palétuvier rouge caractérisé par ses racines échasses et *Avicenia germinans* (*Avicieniacées*) encore appelé palétuvier blanc et caractérisé par ses racines aériennes, les pneumatophores.

3. LES RESSOURCES DE LA MANGROVE

3.1. Les ressources faunistiques

3.1.1. L'ichtyofaune

Dans la lagune côtière, les familles et genres fréquemment rencontrés sont :

- ✓ Les *Cichlidae* *Sarotherodon*, *Tilapia*, *Hemicromis*
- ✓ Les *Clupeidae* : *Ethmalosa*, *Pellonula*
- ✓ Les *Mugilidae* : *Liza*, *Mugil*
- ✓ Les *Dasyatidae* : *Dasyatis*
- ✓ Les *Clarotidae* : *Chrysichthys*

- ✓ Les Carangidae : Caranx
- ✓ Les Portunidae : Callinectes
- ✓ Les Peneidae : Penaeus

3.1.2. La faune mammalienne et reptilienne

Les Mammifères en très faible population sont à la limite de l'extinction pour la plupart. Ce sont :

- ✓ l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*)
- ✓ le Vervet (*Cercopithecus aethiops*), observable dans la zone de Togbin et d'Adjaha
- ✓ le Potamochère existerait dans la zone d'Adjaha
- ✓ le Sitatunga, fait des apparitions fugaces en période de crue, mais les individus observés n'appartiennent pas à des populations locales

Les reptiles les plus fréquents sont : le python royal, le python de sebae, le varan du Nil, le cobra cracheur.

3.1.3. La faune aviaire

Les principales espèces rencontrées sont : chevaliers, hérons, aigrettes, busards, balbuzards-pêcheurs, milan noir, cornivelle, bergeronnette printanière, hirondelles, guêpiers, etc..

3.2. Les ressources floristiques

Il s'agit essentiellement des palétuviers *Rhizophora racemosa* (*Rhizophoracées*) encore appelé manglier ou palétuvier rouge caractérisé par ses racines échasses et *Avicenia germinans* (*Aviceniacées*) encore appelé palétuvier blanc et caractérisé par ses racines aériennes, les pneumatophores.

4. LE ROLE DE LA MANGROVE

La mangrove constitue un habitat pour la faune, elle joue un rôle de frayère à la faune d'eau peu profonde qui s'y nourrit et s'y reproduit. Il s'agit des poissons, des crustacés, des coquillages (huîtres surtout) etc..

Elle joue un rôle essentiel par l'apport de matière végétale constituée par la chute des feuilles des palétuviers et crée un réseau trophique très dense.

La mangrove comme toute zone humide joue également le rôle de filtre naturel, de protection des côtes et de maintien d'une biodiversité particulière.

La zone de mangrove offre d'importantes potentialités touristiques de part son intérêt ornithologique (présence d'oiseaux migrateurs). Les espèces rencontrées sont les chevaliers, les hérons, les aigrettes, les busards, les balbuzard-pêcheurs, les milans noirs, les hirondelles etc..

5. LA DEGRADATION DE LA MANGROVE

La mangrove autrefois bien fournie connaît aujourd'hui une profonde destruction de ses espèces. L'homme intégré à ce milieu en tire des produits alimentaires, pharmaceutiques, du bois de service et de chauffe et en exploite les valeurs scientifiques, culturelles, éducatives, cultuelles et touristiques. Les activités qui pèsent le plus sur les mangroves sont surtout l'extraction du sel, d'huile de coco, le fumage de poisson qui sont autant d'activités dont les besoins en dendroénergie sont satisfaits par ces ressources floristiques. Les feux de brousse occasionnées par les ramasseurs de crabes contribuent également à cette destruction.

A certains endroits, la destruction de la mangrove est causée par la cueillette d'huîtres par des techniques qui consiste à couper les racines de palétuviers.

6. IMPACT DE LA DEGRADATION DE LA MANGROVE SUR LES COURS D'EAU

La dégradation de la mangrove a des répercussions profondes sur le milieu du point de vue physique et biologique.

Sur le plan physique :

- ✓ Erosion des berges,
- ✓ Comblement des plans d'eau.

Sur le plan biologique :

- ✓ perte de la biodiversité,
- ✓ perte de la productivité des plans d'eau..

7. REHABILITATION DE LA MANGROVE

Pour réhabiliter la mangrove, il est indispensable de la reboiser. Cette activité a été amorcée par l'état béninois à travers le Projet Pêche Lagunaire, le Programme d'Aménagement des Zones Humides PAZH et l'Agence Béninoise pour l'Environnement ABE mais elle doit être poursuivie pour une meilleure production des cours d'eau.

C'est ce qui justifie l'intervention de l'ONG ECO-ECOLO dans le cadre des Projets Réciproques du Centre Béninois pour le Développement Durable CBDD à travers le projet « REHABILITATION DE LA MANGROVE », projet qui vise la résolution des différents problèmes par le reboisement de la mangrove, la sensibilisation des populations sur la nécessité de reconstituer les mangroves, la réalisation de reboisements villageois pour le bois de feu et l'installation d'une pépinière villageoise.

7.1. Objectif global

Ce projet a pour objectif global de contribuer à la conservation des ressources forestières et halieutiques peuplant les mangroves du sud-ouest du Bénin.

7.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont :

- ✓ Procéder au reboisement de la mangrove
- ✓ Sensibiliser les populations sur le rôle et la nécessité de reconstituer la mangrove
- ✓ Procéder au reboisement des villages

7.3. Résultats attendus

Les résultats attendus sont :

- ✓ Repeuplement de la mangrove
- ✓ Repeuplement de la lagune côtière
- ✓ Disponibilité de bois de chauffe
- ✓ Réduction de l'utilisation de bois de chauffe
- ✓ Reconstitution de la faune
- ✓ Disponibilité de ressources halieutiques

7.4. Activités

Les actions à mener pour réaliser les objectifs identifiés sont :

- ✓ Mise en terre de plantules de palétuviers
- ✓ Sensibilisation des populations
- ✓ Plantation de bois de feu
- ✓ Installation de pépinière villageoise

7.5. Bénéficiaires

Les bénéficiaires du projet sont les populations (hommes, femmes, jeunes) de trois (03) villages visés. Il s'agit de GBEZOUUME, DJEGBAME, HOUAKPE-DAHO.

7.6. Intérêt du Projet pour la protection de la biodiversité

Ce projet de réhabilitation de la mangrove a un intérêt capital sur le plan productivité des cours d'eau en particulier de la lagune côtière. Ainsi le reboisement des berges et des terres pourra contribuer à la conservation des ressources forestières et fauniques des mangroves

8. CONCLUSION

La mangrove joue un rôle essentiel dans les zones humides. Au Bénin, elle est très dégradée et cette dégradation a d'importantes répercussions sur les cours d'eau (baisse de productivité, comblement). Pour sauver ces cours d'eau, il faut procéder à un reboisement de la mangrove, activité amorcée par le PPL et le PAZH. Ces actions doivent être poursuivies par d'autres structures intervenant en Zones Humides. De plus une bonne sensibilisation sur le rôle et la nécessité de reconstituer la mangrove devra accompagner ce reboisement.

BIBLIOGRAPHIE

HASKONING (2000) : Elaboration de la stratégie nationale de gestion des écosystèmes humides du Bénin. Rapport de synthèse. 219p.

LAROUSSE (1995) : Le petit Larousse illustré. 1784p.

GEMY P., WAECHER P. et YATCHINOVSKY A. (1992) : Environnement et développement rural. Guide de gestion des ressources naturelles. 418p.

THEME IV.6

La chasse aux poules d'eau dans la vallée du fleuve Ouémé au sud Bénin

J.-M. S. Boko, A. Tchabi et J. S. Dossou-Bodjrenou

Résumé

La conservation de la faune aviaire des zones humides se révèle importante et urgente. L'objectif de ce travail est d'évaluer les menaces qui pèsent sur les oiseaux d'eau en général et ceux de la famille des Rallidae en particulier. A cet effet, les résultats des enquêtes menées sur divers moyens de chasse utilisés et sur les pressions des populations riveraines sur l'habitat des oiseaux ont été examinés. Les visites de terrain et les dénombremens ont permis d'approfondir les études. Il ressort de ces études que les oiseaux de la famille des Rallidae subissent des menaces aussi bien directes qu'indirectes dans la Basse-Vallée de l'Ouémé. A titre d'exemple, un grand nombre de Poule d'Allen (*Porphyrio alleni*) et prélevé sur la plaine inondable surtout avec l'utilisation du dénommé trappe à détorsion.

Mots clés : Conservation, poule d'Allen, zones humides, vallée, Bénin.

Hunting of Allen's reed hen in the Ouémé river valley in the south of Bénin

Abstract

Conserving the avian fauna of wetlands proves to be a pressing priority. The goal of this work is to assess actual threats water birds in general and those from the family of Rallidae specifically are faced with. On that point, the results of inquiries about various means of hunting used and pressures from riparian on birds' habitat have been viewed. Visits on the ground and counting are helpful to improve the study. As a result, these birds from the Rallidae family Undergo threats quite direct as well as indirect in the Lower Valley of Ouémé. As an example, an important flock of Allen's reed hen (*Porphyrio alleni*) is sampled on the damp plain mostly with the use of trap known as untwisted trap.

Key words: Conservation, Allen's reed hen, wetlands, valley, Bénin.

1. INTRODUCTION

La dégradation du milieu naturel prend de l'ampleur à telle enseigne qu'il urge de réagir afin de pallier la situation.

Entant que milieu naturel, les zones humides ne sont pas épargnées. La dégradation de ces zones affecte les populations d'oiseaux qui en sont les occupants les plus visibles. Par ailleurs, l'homme constitue, pour cette ressource biologique une menace. En effet, la chasse, la collecte des œufs sont quelques-uns des aspects de pression sur les oiseaux d'eau en général et les Rallidae en particulier.

2. JUSTIFICATION

Les menaces se justifient entre autre, par :

- ✓ Les maintes observations faites sur des marchés où les oiseaux tués ou vivants sont vendus comme gibier.
- ✓ Par ailleurs, des oiseaux d'eau sont utilisés comme ingrédients dans la pharmacopée traditionnelle béninoise.

En outre, les diverses appréciations faites par les riverains au sujet de la viande et des œufs des oiseaux de la famille des Rallidae et les différents conflits qui naissent entre les chasseurs de ces oiseaux laissent croire qu'ils subissent d'importantes pressions humaines.

L'évaluation des menaces a fait ressortir la chasse et le ramassage des œufs comme étant au premier rang.

3. LA CHASSE ET LES DIFFERENTS MOYENS DE CHASSE

L'hameçon, la trappe serre-cou, la cage-piège, la trappe métallique, la cage-piège dortoir et la trappe à détorsion (le plus utilisé) sont les divers moyens de chasse aux poules-d'eau.

4. USAGES

Une fois les oiseaux capturés ils sont soumis aux usages ci-après :

- ✓ utilisation dans l'alimentation comme source de protéine animale,
- ✓ utilisation dans la pharmacopée traditionnelle,
- ✓ mise en cage comme ornementation.

5. CONCLUSION

Il ressort que la poule d'Allen est l'espèce la plus capturée suivie de la Gallinule africaine. Avec l'utilisation de la trappe à détorsion un seul chasseur peut capturer en moyenne 27 à 28 oiseaux par jour pendant la saison. Leurs œufs sont aussi ramassés au passage ou après la capture des parents.

Les autres espèces comme la Poule d'eau et la Poule sultane sont rares.

Il urge de mener des actions et des études pour la sauvegarde de cette famille (Rallidae) d'oiseaux d'eau.

BIBLIOGRAPHIE

- ADJAKPA J. B. et OGOUVIDE F. 1998. Contribution à l'étude économique et socioculturelle des oiseaux sauvages utilisés en pharmacopée traditionnelle au Bénin. CEROE.
- ADJAKPA J. B. 2001. Inventaire et caractérisation des écosystèmes humides des deux complexes Est et Ouest du Sud-Bénin : cas des oiseaux et de leurs habitats. ABE/PAZH.
- BOKO J.-M. 2001a. Espèce menacée: la Poule d'Allen (*Porphyrio alleni*) dans la Basse-Vallée de l'Ouémé au Bénin. In LA CIGOGNE N°002 & 003. CEROE.
- BOKO J.-M. 2001b. Etude écologique des oiseaux d'eau gibier dans la Basse-Vallée de l'Ouémé : cas des Rallidae. Mémoire de fin d'études. APE/ CPU/ UNB.
- BOKO J.-M. 2001c. La chasse aux Poules sauvages dans la Basse-Vallée de l'Ouémé. Documentaire de 5mn en VHS.
- HAGEMEIJER W., POOT M. et ADJAKPA J. B. 2000. Suivi des oiseaux d'eaux dans les zones humides du Sud-Bénin 1996-1997. Sovon, CEROE. Cotonou.

V. THEMES RELATIFS AUX TECHNIQUES DE L'INFORMATION SCIENTIFIQUE

THEME V.1

Contribution du système d'information géographique (SIG) à la conservation de la biodiversité

A. Mama

Résumé

Une meilleure connaissance de la diversité biologique d'un pays ou d'une région du globe passe par l'acquisition des données qualitatives et quantitatives. Le système d'information géographique (SIG) étant « un système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement contribuant notamment à la gestion de l'espace, pourra de ce fait être un bon outil de capitalisation des données pour une meilleure restitution du niveau de connaissance de la diversité biologique d'un territoire. Il permet également de faciliter les échanges et les concertations entre les chercheurs du domaine de la diversité biologique. Il est aussi un puissant outil d'intégration et d'analyse de données de natures variées et à références temporelle et spatiale différentes. Il peut donc intervenir efficacement pour enrichir une étude et suggérer des perspectives d'évolution si les mêmes tendances se poursuivent ou si des modifications sont apportées par l'option de politique économique. Plusieurs scénarios peuvent être ainsi étudiés grâce au SIG et le meilleur éclairage peut être jeté sur les options possibles, non seulement de manière à faciliter la prise de décision, mais surtout à l'optimiser (le meilleur choix, dans de meilleure condition de succès).

Mais de façon particulière, quels sont les domaines du SIG susceptibles de contribuer de façon notoire à la conservation des ressources biologiques ?

Les différentes composantes qu'un SIG complet doit intégrer sont les suivantes :

- ✓ La base de données géographiques qui est le cœur du système constitué en fait de deux éléments :
 - La base de données spatiales (ou descriptives) qui décrit les objets dans l'espace (forme, position).
 - La base de données thématiques (ou attributaires) qui décrit les caractéristiques de ces objets (exemple).
- ✓ Le système de saisie numérique qui permet par un processus manuel (digitalisation) de convertir l'information analogique d'une carte sous la forme numérique et utilise comme sources de données les cartes existantes, la Télédétection, la photogrammétrie, le GPS et enfin les mesures de terrain.

Le SIG permet l'établissement des :

- ✓ cartes thématiques comme outils de conservation de la biodiversité ;
- ✓ cartes diachroniques comme outils de conservation de la biodiversité.

Mots clés : SIG, composantes, données, cartes.

1. INTRODUCTION

La diversité biologique d'un territoire regroupe toutes les ressources biologiques du règne animal et végétal. Une meilleure connaissance de cette diversité biologique passe par l'acquisition des données qualitatives et quantitatives. Le SIG étant « un système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement contribuant notamment à la gestion de l'espace (Société Française de Photogrammétrie et de Télédétection (1989), pourra de ce fait être un bon outil de capitalisation des données pour une meilleure restitution du niveau de connaissance de la diversité biologique d'un territoire. Il permet également de faciliter les échanges et les concertations entre les chercheurs du domaine de la diversité biologique. Il est aussi un puissant outil d'intégration et d'analyse de données de natures variées et à références temporelle et spatiale différentes. Il peut donc intervenir efficacement pour enrichir une étude et suggérer des perspectives d'évolution si les mêmes tendances se poursuivent, ou si des modifications sont apportées par l'option de politique économique. Plusieurs scénarios peuvent être ainsi étudiés grâce au SIG et le meilleur éclairage peut être jeté sur les options possibles, non seulement de manière à faciliter la prise de décision, mais surtout à l'optimiser (le meilleur choix, dans de meilleures conditions de succès).

Mais de façon particulière, quelles sont les domaines du SIG susceptibles de contribuer de façon notoire à la conservation des ressources biologiques ?

2. COMPOSANTE D'UN SIG

Les différentes composantes qu'un S.I.G complet doit intégrer sont les suivantes :

2.1. La base de données géographiques

C'est le cœur du système constitué en fait de deux éléments :

- ✓ La base de données spatiales (ou descriptives) qui décrit les objets dans l'espace (forme, position). Ces données contiennent la position géométrique des entités géographiques, accompagnée d'information d'attributs décrivant ce que représentent ces entités. Les données spatiales sont stockées dans une structure de données de type vecteur ou raster et conçues pour faciliter la gestion, la manipulation et l'analyse d'entités et de phénomènes géographiques spécifiques tout en offrant la souplesse nécessaire pour répondre aux besoins les plus divers comme ceux de la biodiversité.
- ✓ La base de données thématiques (ou attributaires) qui décrit les caractéristiques de ces objets (exemples).

2.2. Le système de saisie numérique

Il permet par un processus manuel (digitalisation) de convertir l'information analogique d'une carte sous la forme numérique. Ce système utilise comme sources de données les cartes existantes, la Télédétection, la photogrammétrie, le GPS et enfin les mesures de terrain.

3. LES CARTES THEMATIQUES COMME OUTILS DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

Elles permettent de spatialiser l'information contenue dans la base de données. Ainsi, certains éléments spécifiques de la biodiversité peuvent être cartographier en vue d'un meilleur suivi dans leur environnement. Aujourd'hui, le S.I.G simplifie considérablement la manière de présenter l'information, permet facilement les mises à jours et d'édition régulièrement des cartes. La figure n° 1 montre la répartition spatiale de faune sauvage dans la Réserve de la Biosphère de la Pendjari successivement en 2000 et 2001. Les données spatiales de cette figure ont été extraites de la base de donnée constituée par le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des Sciences Agronomiques après le dénombrement de la faune dans la réserve de faune de la Pendjari en 2002. La présentation de ces résultats de dénombrement de la faune sauvage sous forme de cartes thématiques facilite l'organisation des aménagements en permettant aux responsables d'avoir une vision globale des interventions à réaliser. Plus généralement, lors de l'élaboration d'un planning de travaux, le S.I.G permet de répartir de façon plus homogène, les interventions dans la réserve de Biosphère afin que les responsables de terrain puissent les suivre efficacement (Figure 1). Des espèces par exemple endémiques du Bénin ou même de la sous-région pourront grâce au S.I.G être suivies dans leurs aires de répartition et suscitée dans la mesure du possible des aménagements.

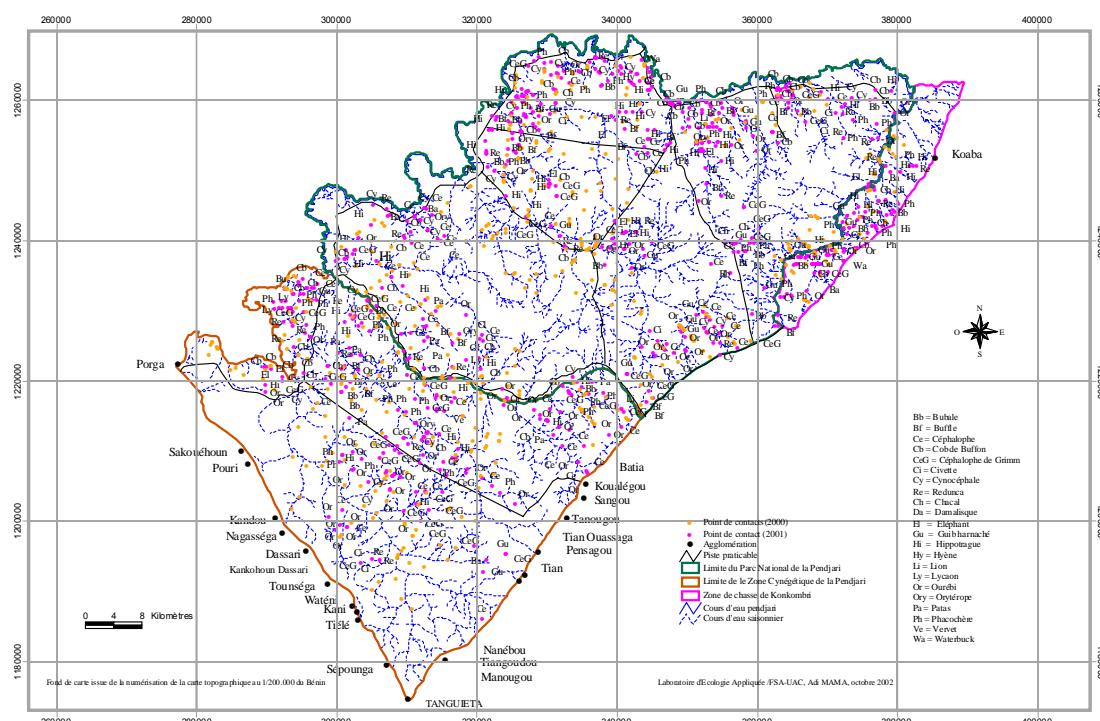


Figure 1 : Répartition spatiale de la faune sauvage dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari en 2000 et 2001

4. LES CARTES DIACHRONIQUES COMME Outils DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

La conservation de la biodiversité dépend de la gestion durable de ses ressources. Cette gestion passe aujourd’hui par la mise en œuvre de technologies efficientes et écologiquement rationnelle.

Les images satellites représentent, on ne peut plus en douter, un moyen efficace, parfois le seul, de collecte des informations synoptiques répétitives et indispensables pour réaliser des inventaires des ressources naturelles donc de la biodiversité, la mise à jour et le suivi de la dynamique des éléments de la biodiversité.

Ainsi les cartes diachroniques paraissent comme étant un support permettant de suivre la dynamique par exemple des ressources végétales dans des zones d’intérêts. Des calculs de superficies, de périmètres et de distances sont régulièrement faits de que les mises à jours. La figure 2 montre l’aspect du couvert végétal de la région de Perma dans le département de l’Atacora au Bénin. Dans cette partie, la forêt classée de Birni sensée être un refuge de la diversité biologique est envahie par les exploitants agricoles des villages environnants à la recherche de terres agricoles fertiles.

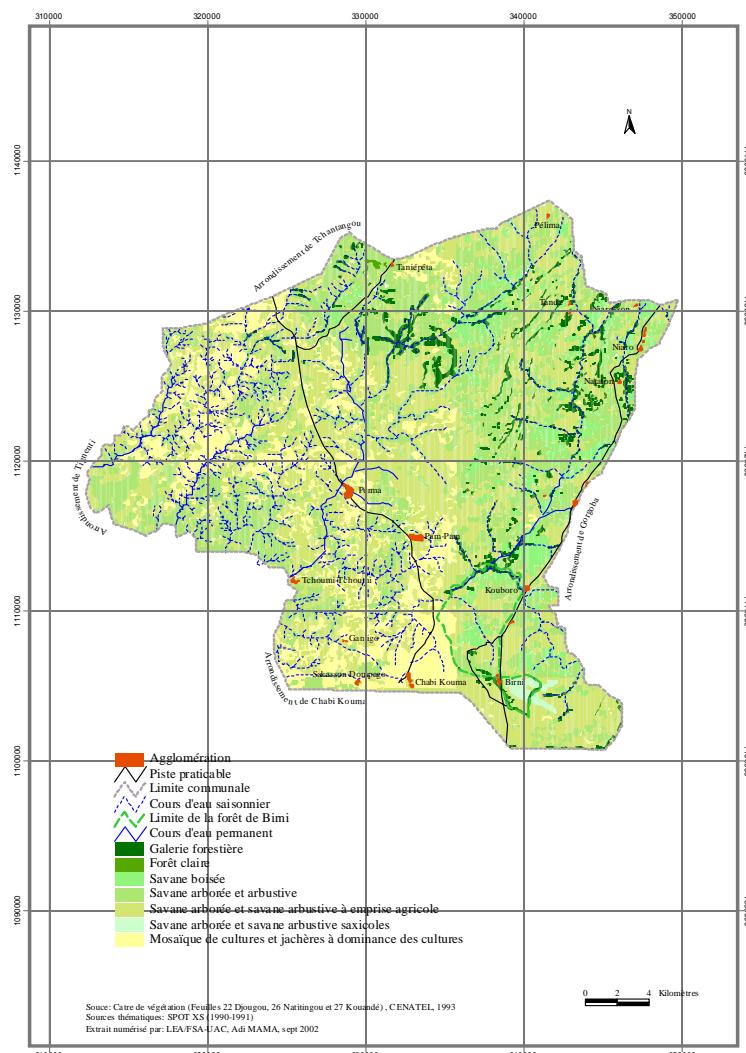


Figure 2 : Couvert végétal de la région de Perma au Bénin

5. CONCLUSION

Les quelques exemples illustrent bien l'intérêt du S.I.G, qui permet de réaliser rapidement des cartes adaptées à un besoin spécifique et faciles à mettre à jour.

De plus, par ses fonctions d'analyses spatiales, le S.I.G, va apporter une information nouvelle, soit sous forme de cartes originales, génératrices d'hypothèses, soit en enrichissant la base de données attributaires dans le d'espèce sur la conservation de la biodiversité.

BIBLIOGRAPHIE

- Lejeune P. 2001. Les possibilités d'utilisation du matériel GPS en forêt, Unité de gestion et Economie forestières, Faculté universitaires des Sciences Agronomiques de Gembloux, Belgique, 10 p.
- Lejeune P. 2000. Introduction aux systèmes d'Information géographique (Notions théoriques), Unité de gestion et Economie Forestières, Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, Belgique, 100 p.
- Rouzet C., 1994. Analyse pour la mise en place d'un Système d'Information Géographique à Référence Spatiale (S.I.R.S). Mémoire DESS, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, France, 74 p.
- Didon E., 1990. Systèmes d'Information Géographiques : concepts, fonctions, applications. Document CEMAGREF/ENGREF, Montpellier, France, 44 p
- Vincent F, Christelle B, Jean-Paul Laclau, Nicolas F, 1996. Les S.I.G. appliquées à la forêt, Bois et Forêt des Tropiques, CIRAD-Forêt, N° 250, 4ème trimestre, p : 63-71, Montpellier, France.

THEME V.2

Techniques audio-visuelles pour l'éducation environnementale

J.-M. Boko, J. Dossou-Bodjrenou, J. Montcho et J.-C. Kakpo

Résumé

Chaque fois qu'on accompagne la parole d'un schéma, d'un dessin, d'une sculpture ou d'une image explicative, on fait de l'audiovisuel. L'audiovisuel implique dans la communication un montage comportant des documents explicatifs dont l'exploitation nécessite l'utilisation d'instruments mécanique, analogique ou numérique. Cependant, quel que soit le procédé utilisé le but recherché est de faciliter la communication, de faire passer un message. Actuellement il n'existe aucun domaine de l'activité humaine qui ne soit pénétré par les Techniques Audio Visuelles : éducation, sport, politique, économie, justice, l'agriculture, l'industrie, recherche scientifique etc.. Le grand impact de ces techniques sur l'homme est lié à l'efficacité des sensations visuelles : ce qui est vu se comprend mieux et s'oublie moins rapidement. En d'autre terme, la mémoire visuelle est plus durable que la mémoire auditive. En dehors des autres moyens audiovisuels, la projection animée est la forme la plus vivante de l'exploitation de la photographie. Les gestes enregistrés ainsi que les sons qui les accompagnent sont reproduits avec une fidélité parfaite.

Mots clés : Audiovisuels, communication, montage, projection animée, photographie.

1. INTRODUCTION

Au sens large du terme l'audiovisuel qui implique l'usage de l'ouïe et de la vue à de tout temps existé dans la communication notamment au niveau de l'Education. Chaque fois qu'on accompagne la parole d'un schéma, d'un dessin, d'une sculpture ou d'une image explicative, on fait de l'audiovisuel.

Au sens plus restreint l'audiovisuel implique dans la communication un montage comportant des documents explicatifs dont l'exploitation nécessite l'utilisation d'instruments mécanique, analogique ou numérique.

Mais il faut comprendre que quel que soit le procédé utilisé le but recherché est de faciliter la communication, de faire passer un message.

Actuellement il n'existe aucun domaine de l'activité humaine qui ne soit pénétré par les Techniques Audio Visuelles : éducation, sport, politique, économie, justice, l'agriculture, l'industrie, recherche scientifique etc.

Le grand impact de ces techniques sur l'homme est lié à l'efficacité des sensations visuelles : ce qui est vu se comprend mieux et s'oublie moins rapidement. En d'autre terme, la mémoire visuelle est plus durable que la mémoire auditive. Ici nous parlerons surtout des images animées.

2. PROJECTIONS ANIMEES

En dehors des autres moyens audiovisuels, la projection animée est la forme la plus vivante de l'exploitation de la photographie. Les gestes enregistrés ainsi que les sons qui les accompagnent sont reproduits avec une fidélité parfaite.

3. VIDEO DOCUMENTAIRE

Oui, ce qui est vu se comprend mieux et s'oublie moins rapidement. La mémoire visuelle est plus durable que la mémoire auditive.

On peut résumer sous forme de documentaire :

- ✓ Les activités d'un organisme
- ✓ Une thèse ou un mémoire
- ✓ Une communication nationale ou internationale
- ✓ Plusieurs rubriques dans le domaine de la recherche scientifique etc.

4. AVANTAGES LIES A L'AUDIOVISUEL

- ✓ La compréhension rapide et facile
- ✓ Stockage d'informations
- ✓ Le vécu pratiquement à l'état naturel
- ✓ Passer un long message (avec quelque image) en un laps de temps
- ✓ La mémoire durable
- ✓ Gain de temps (par opposition à la lecture des documents volumineux écrits)
- ✓ Transport facile d'informations (sur cassette et surtout sur CD)

- ✓ Réviser les informations selon l'évolution de la recherche
- ✓ Banque de données pour la recherche scientifique

Cependant, il est bon de souligner qu'un film cinématographique peut être un tissu de faux à cause des nombreux trucages qui font partie de l'art cinématographique.

BIBLIOGRAPHIE

- BOKO J.-M. 2001. La chasse aux poules sauvages dans la Basse-Vallée de l'Ouémé. Documentaire de 5mn en VHS.
- NT-ONG, CBDD et IUCN. 2001. La Biodiversité au Bénin : mieux connaître pour mieux protéger. Documentaire de 25mn en VHS, sVHS, et CD vidéo.
- NT-ONG, CBDD et IUCN. 2002. Le Lamantin au Bénin : cri d'alarme. Documentaire de 7mn en VHS et CD vidéo.
- HOFFMANN V. 2001. La communication sous-tendue par les images en Afrique. Ed. Margrat Verlag. CTA.
- SITE WEB. <http://cuonmac.chez.tiscali.fr/vidéopratique.html>

VI. RESUMES DES DOCUMENTAIRES VIDEOS

DOCUMENTAIRE VI.1

Le patrimoine Tata Somba

Résumé

L'Atacora est fait de chaînes de falaises soufflant cascades et chutes, des couloirs d'eau, quelques galeries forestières, plantations et lisières de savanes. Les deux zones cynégétiques et le parc national de Pendjari englobent l'importante Réserve de Biosphère de la Pendjari. On y rencontre les baobabs, les rôniers puis des animaux d'espèces rares, tel que : les éléphants, les cobs, les paons, les sangliers, les hippopotames, l'hyène, les guépards, les bubales, les buffles, les lions, les céphalophes, les francolins, les charognards et les babouins, traduit également la curiosité des Tatas Somba, laquelle vient parfaire le tourisme de vision dans un écosystème sahélien-désertique montagnard semi-aride très attractif. Par temps frais et ensoleillés, on observe le spectacle des oiseaux et animaux qui de retour de leurs randonnées à heure fixe, viennent boire à la marre, au moment crépusculaire.

L'habitat style emblématique des tamoniomba, très économique, pétri et construit de la terre de barre, une terre prélevée dans le limon, confère à son sujet une hospitalité de longue durée. Cet asile, véritable atrium sans nul autre pareil, dans lequel vivent hommes, bœuf, moutons, cabris et oiseaux de basse-cour est un fort, un hideux étage d'ocre à rayures, sans allées ni fenêtres, seulement des yeux- de-bœuf et hublots d'aération diffusant une illumination de pénombre. Un bois fourchu en "y" à entaille de degré sert d'échelle pour accéder au toit plat, aux chambres et greniers de viornes. Certains Tatas sont tombés en ruine, d'autres totalement disparus laissant place aux maisons basses. Il est bon de signaler l'aspect fortement individualisé des Tata, mais en même temps illustrant un paradoxe, ils sont sociologiquement bien imbriqués.

Les femmes, jeunes et vieux offrent de célèbres curiosité. Il y a ceux qui font du vélo. Les dames vont et viennent. Il y en a qui portent leur bébé au dos, d'autres de côté ou simplement montrant leur grossesse.

Reflet du savoir, de l'évolution des idées et de la sagesse ancestrale, le palais latéritique, une maison construite dans la tour (de Babel primitif) de forteresse par le tamonatimba, vulgairement désigné de "TATA SOMBA" et dont la devanture est jonchée de sanctuaire d'autel dieux, risque de disparaître à jamais, si on n'entreprend pas des actions de dynamique culturelle pour sa sauvegarde et sa valorisation. Tandis que les vieux ont conscience de s'affirmer par ce splendide habitat, les jeunes de 17 à 45 ans, rigoureusement tournés vers l'extérieur y voient pollution et dédain. Le tata de jour en jour perd sa valeur d'antan de patrimoine culturel.

Le recours à l'assistance de l'UNESCO devient une nécessité, ce qui justifie la réalisation de ce documentaire. Le but est la mise en évidence de l'ingéniosité tamonatimba en vue de son inscription aux trésors UNESCO de l'humanité, un dossier de candidature en cours d'initiation par l'ONG APRETECTRA.

Mots clés : Tata Somba, Atacora, Bénin, conservation, patrimoine culturel, CBDD, ABE, NC-IUCN, UNESCO, Nature Tropicale, APRETECTRA.

Le documentaire «Le patrimoine Tata Somba» est une réalisation de Nature Tropicale ONG en partenariat avec AV2 Foundation (Amsterdam), et l'ONG APRETECTRA avec la collaboration et soutien financier du CBDD et du Comité Néerlandais de l'IUCN. Ce film est aujourd'hui disponible en version française en VHS et en CD vidéo.

DOCUMENTAIRE VI.2

La biodiversité au Bénin: Mieux connaître pour mieux protéger

Résumé

La République du Bénin bénéficie d'un trésor de ressources biologiques très important. Elle est peut être la plus riche en faune et flore dans la sous-région Ouest Africaine. Bien que les travaux exhaustifs de recherches ne soient pas encore finalisés, on estime l'existence d'environ 80 espèces de mammifères, plus de 300 espèces d'oiseaux, 10 familles de reptiles, plusieurs espèces d'amphibiens, des milliers d'espèces d'insectes et plus de 2000 espèces de plantes. Dans tous les écosystèmes du Bénin, l'espèce dominante est l'Homme. Aujourd'hui, la pression des activités humaines et des impératifs économiques, de nombreuses espèces animales et végétales disparaissent. Le patrimoine que constitue la biodiversité est gravement menacé. Si l'on n'y prend garde, l'on risque de perdre les ressources biologiques du Bénin même avant de connaître leurs valeurs et l'utilité pour le pays. Le documentaire présente quelques actions de conservation développées par des ONGs locales et autres Institutions au Bénin dans le cadre du programme Biodiversité de l'Accord sur le Développement Durable.

Mots clés : Biodiversité, vidéo, zones humides, Bénin, conservation, CBDD, ABE, NC-IUCN

Le documentaire «La Biodiversité au Bénin : Mieux connaître pour mieux protéger» est une réalisation de Nature Tropicale ONG en partenariat avec AV2 Foundation (Amsterdam), plusieurs ONGs locales et la collaboration et soutien financier du CBDD et du Comité Néerlandais de l'IUCN. Ce film est aujourd'hui disponible en version française, anglaise, en VHS et en CD vidéo.

DOCUMENTAIRE VI.3

Le lamantin au Bénin: Cri d'alarme

Résumé

Le lamantin d'Afrique (*Trichechus senegalensis*), connu depuis le Nord du Sénégal jusqu'au sud de l'Angola est présent au Bénin. Cette espèce, contrairement à celle de Floride, des Indes ou de l'Amazonie, n'a bénéficié que très peu d'attention en matière de recherches scientifiques ou de conservation. Alors, comme partout ailleurs, le lamantin d'Afrique est particulièrement menacé et se trouve en constante régression dans toute son aire de répartition. Les complexes Est et Ouest des zones humides du Sud-Bénin, déclarés aujourd'hui comme sites Ramsar, regorgent de nombreux habitats très appropriés pour les lamantins, malheureusement ces derniers subissent de graves menaces. L'extinction imminente du lamantin d'Afrique écoûter les autorités béninoises dont celles du Centre Béninois pour le Développement Durable (CBDD) et de l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) ainsi que le Comité Néerlandais de l'IUCN. Ces Institutions ont retenu d'apporter leurs contributions à la sauvegarde du lamantin d'Afrique dans les zones humides du Bénin.

Mots clés : Lamantin d'Afrique, vidéo, zones humides, Bénin, conservation, mammifère aquatique, CBDD, ABE, NC-IUCN, Musée Nature Tropicale

Le documentaire «Le lamantin au Bénin: Cri d'alarme» est une réalisation de Nature Tropicale ONG en partenariat avec AV2 Foundation (Amsterdam), avec la collaboration et soutien financier du CBDD et du Comité Néerlandais de l'IUCN. Ce film est aujourd'hui disponible en version française, en VHS et en CD vidéo.

DOCUMENTAIRE VI.4

La chasse aux poules d'eau dans la vallée du fleuve Ouémé au sud Bénin

Résumé

La conservation de la faune aviaire des zones humides se révèle importante et urgente. L'objectif de ce travail est d'évaluer les menaces qui pèsent sur les oiseaux d'eau en général et ceux de la famille des *Rallidae* en particulier. A cet effet, le résultats des enquêtes menées sur divers moyens de chasse utilisés et sur les pressions des populations riveraines sur l'habitat des oiseaux ont été examinés. Les visites de terrain et les dénombrements ont permis d'approfondir les études. Il ressort de ces études que les oiseaux de la famille des *Rallidae* subissent des menaces aussi bien directes qu'indirectes dans la Basse-Vallée de l'Ouémé. A titre d'exemple, un grand nombre de Poule d'Allen (*Porphyrio alleni*) et prélevé sur la plaine inondable surtout avec l'utilisation du dénommé trappe à détorsion.

Mots clés : Poule d'Allen, vidéo, zones humides, Bénin, menaces, oiseaux aquatiques, Musée Nature Tropicale

Le documentaire «La chasse aux poules d'eau dans la vallée du fleuve Ouémé au sud Bénin» est une réalisation de Nature Tropicale ONG en partenariat avec AV2 Foundation (Amsterdam), avec la collaboration et soutien financier du CBDD et du Comité Néerlandais de l'IUCN. Ce film est aujourd'hui disponible en version française, en VHS et en CD vidéo.

REMERCIEMENTS

Le film documentaire sur la chasse aux poules d'eau a été réalisé par Ir. Jacques-Marie S. BOKO avec la collaboration du studio Radiodisc Photo de Porto-Novo/Bénin que l'auteur remercie sincèrement.

DEUXIEME PARTIE :

RESULTATS OBTENUS DURANT L'ATELIER ET DES SEANCES DE
CAPTURES DES PETITS MAMMIFERES SUR LE TERRAIN

VII. WORKSHOP RESULTS

**Preliminary report
on the small mammals collected during the mission RéRE-VZZ 2002
in Benin (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia)**

J.P. Bekker¹ & M.R.M. Ekué²

Résumé

1. Introduction
2. Study area
 - 2.1. Niaouli forest
 - 2.2. Agrimey forest
 - 2.3. Lokoli forest
3. Materials and methods
 - 3.1. Capture materials
 - 3.2. Capture methods
 - 3.3. Description of the site of trapping
 - 3.4. Determinations
4. Results
 - 4.1. Collection
 - 4.2. Shrews
 - 4.3. Bats
 - 4.4. Rodents
5. Discussions and recommendations
6. Literature
7. Appendix

¹ Bekker Jan Piet, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming (VZZ) Netherlands, E-mail: jpbekker@zeelandnet.nl

² Ekué Marius Rodrigue Mensah, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi ; Réseau Rongeurs et Environnement (RéRE) ; Bénin, E-mail : ekuemr@yahoo.fr

Résumé

En novembre 2002, le Réseau Rongeur et Environnement (RéRE) du Bénin et la Société pour l'Etude et la Protection des Mammifères (VZZ) des Pays-Bas ont effectué dans quelques écosystèmes du Sud-Bénin une mission de collecte de données sur les petits mammifères (Insectivores, Chiroptères et Rongeurs). L'objectif prioritaire de la mission était de voir la diversité des petits mammifères présents dans les localités du Sud-Bénin.

Les observations ont été effectuées dans la forêt classée de Niaouli, la forêt d'Agrimey, la forêt marécageuse de Lokoli et le jardin botanique et zoologique du campus universitaire d'Abomey-Calavi.

La méthodologie utilisée a consisté essentiellement à la capture et/ou au piégeage des petits mammifères dans différents microhabitats, à la collecte de données sur leur biologie, à la réalisation de collection de référence. Les déterminations préliminaires ont été faites grâce aux ouvrages d'identification existants puis par comparaison avec des collections aux Pays-Bas et en Belgique.

Au total, 66 spécimens de petits mammifères ont été collectés dont 61 directement sur le terrain, le reste étant des dons.

Les 18 insectivores collectés appartiennent tous au même genre *Crocidura* et 6 espèces différentes dont *C. lamottei* et *C. poensis* signalé pour la première fois au Bénin. Les 10 spécimens de chiroptères représentent 5 familles et 7 espèces différentes dont *Nanonycteris veldkampii* signalé pour la première fois au Bénin. L'identification des 38 spécimens de rongeurs collectés a permis de reconnaître 6 familles et 7 espèces dont *Praomys rostratus* signalé pour la première fois au Bénin. Les collections de références réalisées pour chaque spécimen permettront grâce à des études plus fines comme la détermination des ADN de préciser exactement la diversité spécifique des petits mammifères collectés dans le cadre de cette mission.

Mots clés: Insectivora, Chiroptera, Rodentia, Bénin

1. INTRODUCTION

The mission RéRE-VZZ 2002 in Benin visited three places in forested areas: Niaouli forest, the forest plantation of Agrimey and the forest swamp of Lokoli (see fig. 1). Furthermore, the botanical and zoological garden in Abomey-Calavi in the South of Benin was visited. The primary goal of the mission was to begin to determine the diversity of small mammals present at the localities in the south of Benin and to start a reference collection for a museum in Benin. During the mission, from November 3 to November 16, 2002 small mammals were captured of which 61 were collected and preserved for identification afterwards. Besides these specimens, another 5 were donated during the above-mentioned period. In this paper the preliminary identifications are presented of 18 Insectivora, 10 Chiroptera, and 38 Rodentia.

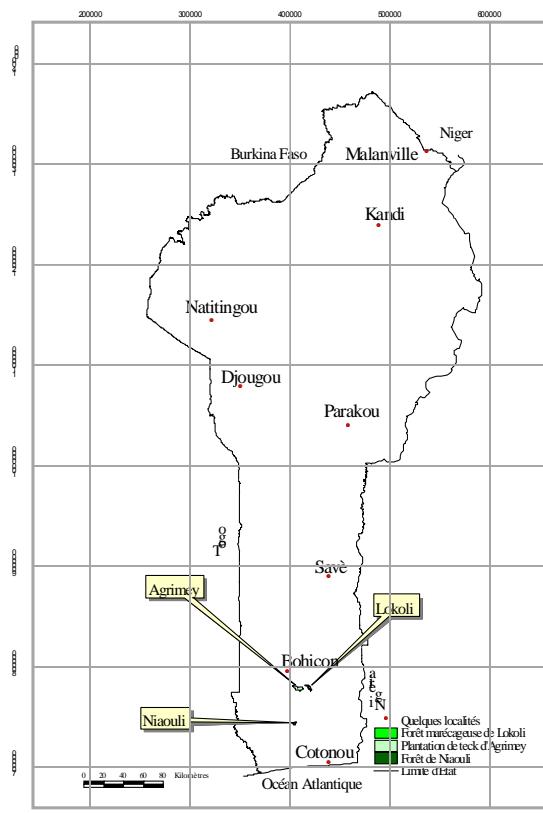


Fig. 1. Locations of Lokoli, Agrimey and Niaouli forests.

2. STUDY AREA

2.1. Niaouli forest

The protected forest of Niaouli (fig. 2), one of the last vestiges of vegetation from the guineo-congoese transition zone in Benin (White, 1986), is located at the Commune of Attogon at $6^{\circ}13'$ north latitude and $2^{\circ}19'$ east longitude. The surface area of the forest is 170 hectares and Niaouli has a subequatorial sudano-guinean type, characterized by two rainy season alternating with two dry seasons (Hountondji, 1998). The average annual rainfall is approximately 1200 mm. The average temperature is 27.4°C (from 1995 to 2000) with a minimum of 22°C and a maximum of 31°C . The hottest months are February and March and the coolest are July and August. Geomorphological study has shown that the forest presents a rather diverse topography and relief: a plateau area and depression area, connected by a slope of between 5 and 7%. Soils are slightly ferrallitic on the plate and hydromorphic in the shallow (Orstom, 1963). The flora counts 223 species from 72 families. Characteristic species of the forest are *Pentaclethra macrophylla*, *Cola gigantea*, *Pycnanthus angolensis*, *Ceiba pentandra*, *Vitex doniana*, *Raphia sudanica*, *Bambusa vulgaris* and *Cleistophilis patens*. Approximately 2434 inhabitants live in the area surrounding the forest and agriculture is the principal activity for more than 79% of the population.

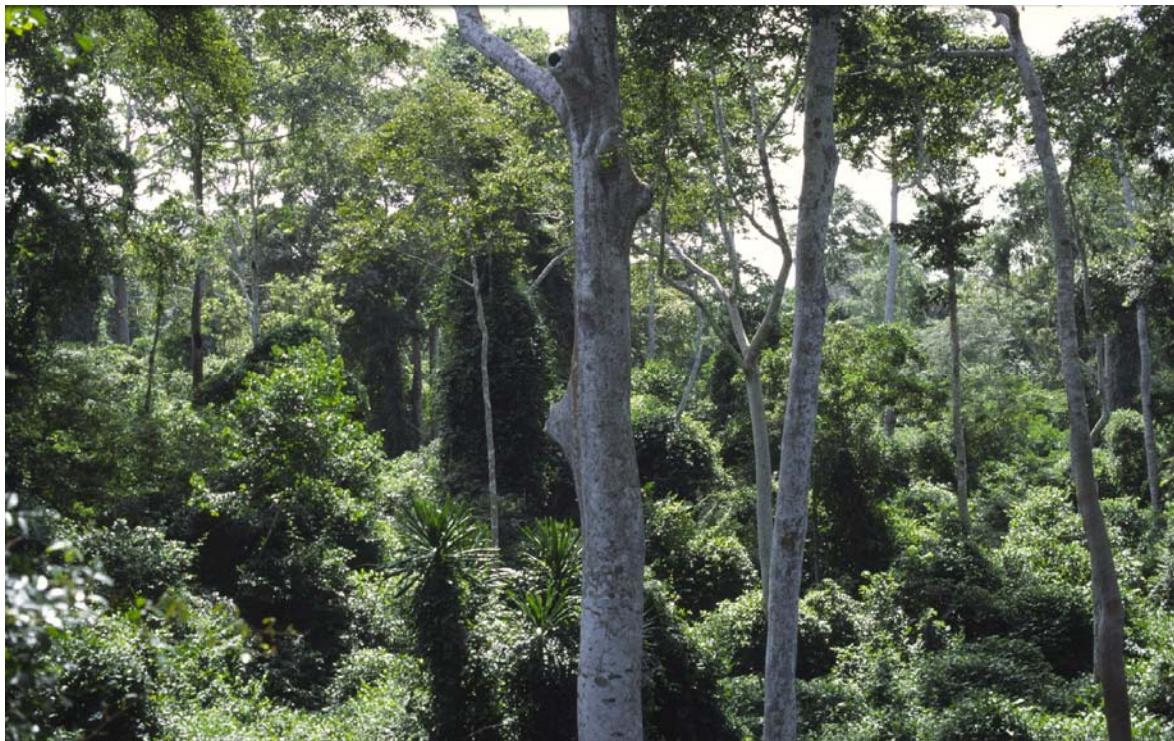


Fig. 2 Top of Mirador in the Niaouli forest (photograph: Jan Piet Bekker).

2.2. Agrimey forest

Agrimey forest (fig. 3) is a *Tectona grandis* plantation, established in degraded areas of semi-deciduous rain forest of Lama since 1940. The locality has a guinean type climate, transitory between the guinean bimodal climate and the soudanian humid unimodal climate. The average annual rainfall is 1112 mm and the average annual temperature varies between 25 and 29 °C. Relative humidity is extremely high, even in dry season. Soils are “vertisols” with clay-chalky texture. The clay is “montmorillonite” with a high content of organic material at depths between 1 and 1,20 meters. These physical properties make this soil difficult to cultivate by farmers.



Fig. 3. Teak plantation in Agrimey forest (photograph: Jan Piet Bekker).

2.3. Lokoli forest

The swamp forest of Lokoli (fig. 4) is located near the Commune of Zogbodomey in Benin at 7°03' north latitude and 2°15' east longitude. The surface area of Lokoli forest is about 500 hectares and it is situated at 8 km from the National Inter State Road 2 (RNIE 2). Three villages (Lokoli, Koussoukpa and Démè) surround the forest and the population is estimated at 4000 people with a density of 98 habitants per km². The principal activities are agriculture, the exploitation of non-timber forest products (e.g. extraction of palm wine from *Raphia hookeri*, the manufacture of mats etc.), breeding of domesticated animals and small business. Soils are permanently moist with limono-clayey texture. The network of streams which runs through the forest is part of the Hlan river, which has its source at Cana (located 5 km from Bohicon Commune in Zou Département) and flows into the Ouémé River. The climate is the same as in the forest of Agrimey. The vegetation is rainforest with some degraded zones. Some of the species found in the forest are: *Mitragyna stipulosa*, *Antocleista vogelii*, *Alstonia congensis*, *Nauclea diderechii*, *Spondianthus precii*, *Pterocarpus santalinoides*, *Milicia excelsa*, *Ceiba pentandra*, *Raphia hookeri*, *Raphia sudanica*, *Ficus congensis*, *Anthocleista vogelii*, *Ipomoea aquatica*, *Nymphaea lotus*, *Azolla africana*, *Cyperus difformis*. Sinsin et al. (2001), during an inventory found 26 species of mammals of which four primates, four antelopes, one pig and some rodent and eight species of reptiles, four species of molluscs and eight species of fish.

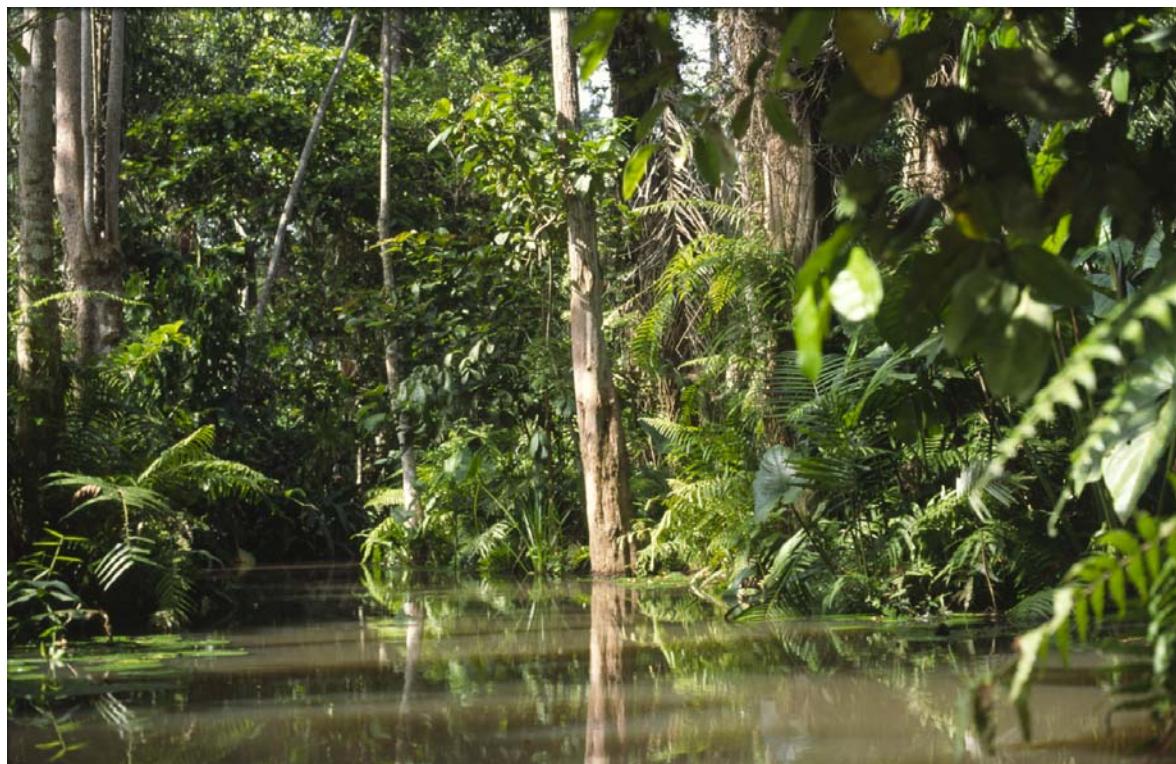


Fig. 4. Swamp forest in Lokoli (photograph: Jan Piet Bekker).

3. MATERIALS AND METHODS

For the geographic positioning during the mission, GPS equipment (Garmin GPS 12 and Garmin Etrex) was used. For locations that were known only by name from earlier missions, the "Carte générale de la République du Bénin à 1: 600000 (3615-IGN)" was used to determine the coordinates in the format: hddd°mm'ss.s".

3.1. Capture materials

For the capture of small mammals (rodents, shrews and bats), seven types of traps and three types of nets were used. Table 1 lists the names and numbers of each type. Names are given in English and in French if possible.

Table 1. Traps and net used during the mission RéRE/VZZ 2002.

Name in English	Name in French	Number used in the field
Big Sherman	Grand Sherman	40
Small Sherman	Petit Sherman	13
Longworth	Longworth	24
Big Snap Trap	Grand traquenard	24
Small Snap Trap	Petit traquenard	5
Big Mammal Trap	Piège cage	2
Pitfall	-	9
Nets of length 5, 6 or 9 meters	Filet japonais	3

Different kinds of bait were used in the traps: fish, mustard of *Parkia africana*, coconut fruit (*Coco nucifera*), flat cake of groundnut (*Arachis hypogaea*) and Maggi cubes to add aroma.

3.2. Capture methods

For the capture of rodents and shrews, the traps were placed in trapping lines in different microhabitats (trapping sites), accounting for edge effects by placing the traps 1.5 m from the track. At Lokoli, the traps were put on small islands or tied to the base of trees on roots.

For the capture of bats, the nets were placed at suitable places during the early night. Table 2 lists the mist-netting efforts at different locations by date, place, circumstances, length of the mist-net and time the mist net was erected.

Table 2. Mist-net activities according to date, place, circumstances, length of mist-net and time the mist net was erected

Date	Place	Circumstance	Mist-net length	Time	Caught
2-11-02	Abomey-Calavi	Near tree	6 meters	2 hours	No. A
2-11-02	Abomey-Calavi	On path	5 meters	2 hours	None
4-11-02	Niaouli	Next to house	9 meters	3 hours	None
5-11-02	Niaouli	On path	9 meters	3 hours	No. 10
6-11-02	Niaouli	Near fruit tree	9 meters	3 hours	None
6-11-02	Niaouli	Near fruit tree	6 meters	3 hours	No. B, C
7-11-02	Niaouli	Near tree	6 meters	3 hours	None
7-11-02	Niaouli	Near tree	6 meters	3 hours	None
8-11-02	Niaouli	On path	6 meters	12 hours	None
8-11-02	Niaouli	On path	9 meters	3 hours	None
8-11-02	Niaouli	On path	6 meters	12 hours	None
13-11-02	Deme	Near water	9 meters	12 hours	No. 56

Near the mirador in Niaouli, pellets of the Barn Owl (*Tyto alba*) were collected and analysed.

3.3. Description of the trapping sites

As the objective of the mission was to assess the diversity of small mammals (Insectivora, Chiroptera, Rodentia) and not the abundance, different trapping sites were chosen according to the following criteria:

- Proximity of different types of crops
- Proximity of human habitations
- Different types of soil
- Proximity of rivers
- Height and vegetation cover
- Topography

Appendix 1 gives brief descriptions of the trapping sites (microhabitats) of rodents and shrews.

3.4. Species identification

Nomenclature according to Wilson & Reeder (1993) was used, unless other references were available in literature. After that, the Zoological Records 1992-2001 were checked for more recent publications. The latest developments in the taxonomy of shrews, bats and rodents in the region are considered here.

3.4.1. Shrews

Good tables for the identification of the Insectivora of Benin are very scarce in the available literature. Hutterer & Happold (1983) gave an overview of 24 species of shrews of Benin's neighbour in the east in *The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae)*. They sort the different *Crocidura* (21 species) into seven groups: African giant shrews (2 species), Dark forest/swamp shrews of large size (5 species), Pale savannah shrews of large size (6 species), Forest-savannah shrews of medium size (2 species), Long-tailed shrews (1 species), Small forest shrews (1 species) and Small savannah shrews (5 species). The authors also mention the number of specimens studied per species, the range of measurements of the length of head-body, the length of the tail, the length of the left foot, the length of the ear, the weight in grams, the condylo-incisura length, the inter-orbital width, the maxillary breadth, the greatest width of the skull, the height of the cranium and the length of the upper tooth row. For *Crocidura fulvastra* the measurements are also listed according to sex because of a remarkable sexual dimorphism in this species.

West side of Benin, Grubb *et al.* (1998) summarised the Insectivora in the *Mammals of Ghana, Sierra Leone and The Gambia*. They list the different *Crocidura* (15 species) in more or less the same groups: Giant shrew (1 species), Large forest and swamp shrews (5 different species), Large savannah shrews (3 species), Medium sized forest shrew (1 species), Long-tailed shrew (1 species) Medium sized forest/savannah shrew (1 species), Small forest shrew (1 species) and Small savannah shrews (2 different shrews).

However, the key proposed by Hutterer & Happold (1983) is not dichotomous and not clear enough to identify all specimens. Nevertheless, for some of the specimens a reliable identification was made with help of the drawings. There is an overlap between the different species for several measurements. The attribution of specimens to the correct subgenus or species form is an ongoing process.

C. buettikoferi formerly included *attila* (Hutterer & Joger, 1982).

C. crossei includes *ebriensis*, *ingoldbyi* and *jouvenetae*, but may be composite of two species, *crossei* and *jouvenetae* (Heim de Balsac & Meester, 1977).

A member of the *poensis* group, *foxi* may be conspecific with *theresae*, which it antedates (Hutterer and Happold, 1983). A series from Owerri, S Nigeria, referred to *foxi* by these authors, was later, upon re-examination, identified as a dark form of *lamottei*.

C. grandiceps is also a member of the *poensis* group and discriminated from *C. nimbae*, *C. thomensis*, *C. glassi*, *C. poensis*, *C. nigeriae*, *C. buettikoferi* and *C. wimmeri* by several descriptive factors by Hutterer (1983).

C. nigeriae formerly also had been included in *poensis*; but Meylan & Vogel (1982), by using chromosome analysis, demonstrate *C. nigeriae* (with $2n = 50$, FN 76) in Nigeria, east of Benin and *C. poensis pamela* (with $2n = 52$, FN 70) in Ivory Coast.

Of the (African) Giant shrews *Crocidura olivieri* (Lesson, 1827) is the species that occurs in West Africa North of Cameroon; this species includes *C. occidentalis* (Pucheran, 1855), *C. odorata* (Leconte, 1857), *C. manni* Peters, 1878 and *C. giffardi* de Winton, 1898. *C. Goliath* Thomas, 1906 and *C. flavescens* I. Geoffroy, 1827 are beyond the range of extension of those species. Hutterer and Happold (1983) considered some of these were allospecies of a *flavescens* superspecies and other authors also distinguished pale (*occidentalis*, *manni*, *spurelli*) and black (*giffardi*, *hedenborgiana*, *martiensseni*, *odorata*) colour morphs as different species but biochemical evidence showed that they are merely colour morphs of a single and highly variable species (Maddalena, 1990).

3.4.2. Bats

Of the animals caught in the mist-nets three were released after identification and taking of the necessary measurements. All other bats were preserved in alcohol and provisionally identified. For the identification of the bats of Benin the *Compte rendu préliminaire* by Bergmans (2002) was used. Bergmans also did the final identification of the collected material of bats in Amsterdam.

3.4.3. Rodents

For the provisional identification of the Rodentia of Benin based on external characters the table provided in the *Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin* (De Visser et al. 2001) was used. For more thorough identification, based among others on skull characters, available literature of neighbouring countries was used. With the table mentioned above, species like *Tatera kempi*, *Hylomyscus all/st.*, *Lemniscomys striatus*, *Praomys tullbergi* and *Mus haussa* were provisionally identified. A special problem with this table was the reference after the choice for 28b; obviously this should have been 31 instead of 30. Confirmation of the identifications is given under the species.

Differentiation of *Lemniscomys* spec. into *Lemniscomys striatus* and *Lemniscomys bellieri* Van der Straeten, 1975, is possible by use of this formula (1):

$$K = 2.41644 \times A + 7.51728 \times B + 16.28408 \times C + 2.55296 \times D - 16.52514 \times E.$$

In which A = hindfoot length (including the nail), B = inter orbital breadth, C = breadth of M^1 , D = greatest length of nasals, E = length of auditory bulla. If $K < 71.3$ the specimen is a *L. bellieri* and if $K > 71.3$ it is *L. striatus striatus* (Van der Straeten, 1975).

A further distinguishing character of *L. striatus venustus* (Thomas, 1911) from the *Lemniscomys striatus* complex is important because Codjia et al. (2001) described *Lemniscomys striatus venustus* for Benin. Van der Straeten & Verheyen (1981) provide the formula (2):

$$K = -6.95 \times A + 9.05 \times B + 12.65 \times C - 6.91 \times D + 5.32 \times E - 81.55.$$

In which A = diastema length, B = breadth of the zygomatic plate, C = length of lower molar row, D = length of auditory bulla, E = height of the brain skull. If $K > 0$ it is *L. s. venustus*, if $K < 0$ the specimen is a *L. s. striatus*.

Based on morphological differences Robbins et al. (1980) divide *Hylomyscus* in Africa into three species groups. According to Robbins & Van der Straeten (1996) the species in Togo and Benin all belong to the *alleni* group that comprises *H. alleni* and *H. stella*.

A first investigation of one part of the *Mus* species (subgenus *Leggada*) is possible with the key provided by Rosevaer (1969). For three species he gave (overlapping) measurements of the breadth of M^1 : *Mus musculoides* (0.94 – 1.18), *M. haussa* (0.98 – 1.09) or *M. setulosus* (1.20 – 1.30). Further differentiation in the genus *Mus* was made possible with the use of a key for the genus *Mus* by Misonne (1974). In this key *M. haussa* has been separated from *callwaerti*, *setulosus*, *(pasha)*, *triton*, *bufo*, *tenellus*, *mattheyi*, *indutus*, *(gratus)*, *minutoïdes*, *sorella*, *goundae*, *naevi* and *oubanguii*.

Although Robbins & Van der Straeten (1989) showed that only 44 out of 56 generic related taxa belong in the genus *Mastomys*, an appropriate identification based on morphological characters other than karyotype, still appears to be possible (Robbins & Van der Straeten, 1996).

Problems with the identification of *Mastomys* were encountered with specimen no. 66, a small ♀, originally identified as *Mus* spec. The breadth of M^1 , being 1.4 mm revealed the correct genus: this is far to large for *Mus* spec. (see *Mus haussa*). Based on the general shape of the skull, this commensally living specimen had to be identified as *Mastomys* spec.

Confirmation of the identification of *Praomys* specimens like *P. tullbergi* can be corroborated by checking the number of soft palate ridges, which is seven in *P. tullbergi* and 5 in *P. jacksoni*.

Differentiation of *Praomys* spec. into *P. tullbergi* and *P. rostratus* is possible by use of the following formula (3):

$$K = 3.529 \times A - 1.025 \times B + 10.189 \times C + 12.009 \times D + 10.126 \times E - 210.0.$$

In which A = hindfoot length (including the nail), B = condylobasal length, C = inter orbital breadth, D = length of lower molar row, E = length of auditory bulla. When $K > 0$, it concerns *P. rostratus*, while when $K < 0$, the specimen is *P. tullbergi* (Van der Straeten & Verheyen, 1981).

4. RESULTS

4.1. Collection

Specimens collected:

Skin in alcohol (no.5-34, no. 36-66);

Skull extracted with soft palatum and tongue in alcohol (no.5-34, no. 36-66);

Dried material and skull (no. 1-4);

Blood samples of no. 5 till no. 58;

Contents of stomach and intestines of all animals in alcohol;

Hair samples in alcohol (no. 6, 8, 9, 11, 13, 17, 19, 25, 26, 27, 29, 37, 38, 41, 43, 52, 55, 57, 58, 62, 63, 64, 65);

Ecto-parasites were collected from several specimens of different species.

The mechanism of small and large Sherman traps sometimes causes broken tails. If the distal part was still in the trap, an attempt was made to sum up the length of the two parts of the tail. If the distal part was missing, no reliable length of the tail could be determined. The skulls of specimens collected during 'battues' or with snap traps often are damaged. The measurement of the condylobasal length is particularly affected by this type of injury.

With the exception of one shrew, which was a hand capture, all other shrews were caught with traps. The bats collected consist of those caught during the fieldwork and four specimens which were collected earlier and donated during this mission. Also mentioned are the bats which were caught, subsequently properly identified and then released (number A, B, C). The rodents were caught with traps (25 specimens) or during 'battue's' (12 specimens). During the workshop one rodent was donated and subsequently collected and preserved. Besides the animals which were caught or otherwise collected, some debris from owl pellets (*Tyto alba*) was collected near the observation towers in Niaouli forest.

An overview of the identification of trapped and collected small mammals is given in table 3.

Table 3. Provisional identifications of small mammals, trapped and collected in Benin. Explanation of abbreviations: AboC = Abomey-Calavi, Cotn = Cotonou, DaWo = Damè-Wogon, Deme = Deme, Loka = Lokossa, Nial = Niaouli, Pnvo = Porto Novo, Loko = Lokoli, Agrm = Agrimey.

Species	AboC	Cotn	DaWo	Deme	Loka	Nial	Pnvo	Loko	Agrm	Tot	
<i>Crocidura crossei</i>						3				3	
<i>Crocidura grandiceps</i>	1									1	
<i>Crocidura lamottei</i>						1				1	
<i>Crocidura nigeriae</i>	1					1	1	1		5	
<i>Crocidura olivieri</i>	2					3				5	
<i>Crocidura poensis</i>							2	1		3	
<i>Epomophorus gambianus</i>		1								1	
<i>NaNonycteris veldkampii</i>						1				1	
<i>Nycteris hispida</i>							1			1	
<i>Hipposideros caffer</i>						3				3	
<i>Pipistrellus nanus</i>			2							2	
<i>Mops condylurus</i>		1								1	
<i>Chaerephon pumila</i>				2		1				1	
<i>Tatera kempii</i>						5				5	
<i>Hylomyscus st/all.</i>						1				1	
<i>Lemniscomys striatus</i>							1	1			
<i>Mus haussa</i>				2						2	
<i>Mastomys natalensis</i>		1				8				9	
<i>Praomys rostratus</i>						1	1			2	
<i>Praomys tullbergi</i>						10	3	2		15	
<i>Praomys spec.</i>						3				3	
Total		4	2	1	2	1	44	1	7	4	66

For a breakdown of date, place, other items and body measurements for each specimen see appendix 2.

A provisional analysis of the mammal remains in owl pellets collected near the mirador in the forest of Niaouli is listed in table 4. Because none of the owl pellets were actually whole pellets it was not possible to assign all mandibles to the proper upper jaws. Beside that, almost all of the remains were damaged.

Table 4. Provisional identification of mammal remains in owl pellets from Niaouli.

	Upper jaw	Le-mand.	Ri-mand.	min. number
<i>Crocidura olivieri</i>	1			1
<i>Tatera kempii</i>	2	3	2	3
<i>Praomys spec.</i>	1	1	1	1
<i>indet</i>	1	3	1	3
Total	5	7	4	8

In the species accounts distributions have been compared with available literature and the files of the United States National Museum (USNM) (Wilson & Reeder 1993)

4.2. Shrews

The eighteen species collected in Benin are listed in appendix 1. The available material consists of seventeen specimens in alcohol. Of one of the caught specimens (no. 35) only the exterior measurements are available due to purification and subsequent disposal of the specimen. All shrew specimens belong to the genus *Crocidura*. Specimens have been compared with material in the Museum Alexander Koenig (Bonn, Germany). Based on those comparisons and on the measurements, the species are: *C. crossei* (no. 6, 9, 29), *C. grandiceps* (no. 19), *C. lamottei* (no. 13), *C. nigeriae* (no. 35, 38, 41, 57, 63), *C. olivieri* (no. 17, 25, 28, 62, 64) and *C. poensis* (no. 43, 58, 65).

Crocidura crossei Thomas, 1895

Three specimens of *C. crossei* (fig. 5) collected in the moist deciduous forest in Niaouli were caught in the area near the Mirador (no. 6, 9) and the depression area (no. 29), both areas with half open forest and some leaf litter. Of the Forest-Savanna shrews of Medium size *C. crossei* is probably the commonest shrew in Nigerian rainforests (Hutterer & Happold, 1983); this could also be the case for this species in forested areas in Benin. The USNM collection holds one specimen which was collected in Benin; besides the above mentioned countries, in this museum other specimens have been collected in Ivory Coast, and Togo.



Fig. 5. *Crocidura crossei* (photograph: Eric Thomassen).

Crocidura grandiceps Hutterer, 1983

This is the first record of *C. grandiceps* for Benin; the specimen (no. 19) has been collected in one location in the depression area of Niaouli. Hutterer (1983) described the species for the first time from Ghana; later he also described the species for the rainforests of Ivory Coast and Nigeria (1983). Besides the above mentioned countries, in the USNM other specimens have been collected in Ivory Coast Ghana and Togo.

Crocidura lamottei Heim de Balsac, 1968

This is the first record of *C. lamottei* for Benin; the specimen (no. 13) was collected in one location in the plateau area of Niaouli. Heim de Balsac (1968) described the species for the first time for Ivory Coast, Liberia and perhaps Togo. The species was already known from Nigeria (Hutterer & Happold, 1983) and Senegal (Hutterer, 1981) and the USNM collection contains one specimen from Benin. The collection also contains specimens from the Gambia, Ghana, Senegal and Sierra Leone.

Crocidura nigeriae Dollman, 1915

Two specimens of *C. nigeriae* (no. 35, 38) were collected in Niaouli (in the depression area). One specimen (no. 41) was collected in the teak plantation of Agrimey forest (cleared plot of *Tectona grandis*). Another specimen (no. 57) was captured in the swamp forest of Lokoli. The last specimen (no. 63) was captured in the botanical garden of the University of Abomey-Calavi. With five different places of capture this species is the most widespread in forest patches. Heim de Balsac (1958) mentions that the distribution of *Crocidura poensis pamela*, (in which nowadays is included *C. nigeriae*) extended from Ivory Coast to Cameroon and Ghana, and presumably occurred in Togo and Dahomey (present day Benin). The USNM collection contains 30 specimens from Benin.

Crocidura olivieri (Lesson, 1827)

Of the five collected specimens of *C. olivieri* three were caught in man-made habitats: no. 25 in the recreational hall in Niaouli and no. 62 and 64 in the Botanical and Zoological garden in Abomey-Calavi. The remaining two specimens were caught in a forested area in Niaouli (depression area) in dense cover alongside a river (no. 17) and in a more open wooded area with leaf-litter (no. 28). The species (parts of skull) was also found in Barn Owl pellets collected under the Mirador in the Niaouli forest. The range in which Barn Owls collect their prey measures between one and two kilometres, therefore it is very likely that the species is also present in the forested area around the Mirador in Niaouli. Heim de Balsac (1958) mentions *Crocidura manni* from Dahomey Cotonou, Abomey, Mus. Paris, Porto-Novo, IFAN, no 1500. In 2000 Bergmans, during a trip in Benin collected for the Zoologisch Museum Amsterdam (ZMA) three specimens of *Crocidura flavescentes*: one from Ekpédjilé ($6^{\circ} 50' N, 2^{\circ} 41' E$), ZMA 25.487 (♀, alcohol and skull) and two from Oudanon ($7^{\circ} 15' N, 2^{\circ} 41' E$), ZMA 25.488 resp. s.n., both in alcohol. The USNM mentions a total of 34 specimens from Benin. In the neighbouring country of Nigeria this species is also a successful commensal species (Hutterer & Happold, 1983) and this is also true for Ghana (Grubb *et al.*, 1998). Besides from the above mentioned countries, the USNM collection contains specimens from Botswana, Burkina Faso, Burundi, Ivory Coast, Egypt, Ethiopia, Gabon, Kenya, Liberia, Mozambique, Senegal, Sierra Leone, Sudan, Togo, Uganda, Zaire and Zimbabwe.

Crocidura poensis (Fraser, 1843)

These are the first records of *C. poensis* for Benin: two specimens (no. 43, 58) were captured in the swamp forest of Lokoli. One specimen (no. 65) was captured in the botanical garden of the University of Abomey-Calavi. Hutterer & Happold (1983) describe the species for Nigeria and mention the species as "widespread in the rainforest zone, relic forests in derived savanna [...]" . The USNM collection also contains specimens from Ivory Coast, Gabon, Ghana, Liberia, Sierra Leone, Togo and the Democratic Republic of Congo.

4.3. Bats

The ten bats which were collected represent five families and seven species and are listed in appendix 1. The available material consists of nine specimens in alcohol. From one specimen (number 4) only the head was collected. All skulls of the collected specimens were inspected, prepared as far as necessary for determination and preserved in alcohol. The soft tissue of the palatum was left intact for later investigations of the palatal ridge pattern. Also, of all but the first four specimens (no. 1, 2, 3, 4) the tongues were preserved in alcohol for further studies.

The first four specimens were hand or hand-net captures (no. 1 by Dr. Bernard Capo-Chichi and no 2, 3 & 4 by Séverin Tchibozo,) and were handed over to the members of the mission RéRE-VZZ 2002. Specimens 26, 39, 40, 53 were also hand-netted. All other captures are mist-net captures.

Other observations of bat activities were done in the garden of the *Résidence du stagiaires* in Cotonou. During the night it appeared that epauletted fruit bats (probably *Epomophorus gambianus*) were uttering chinking, frog-like calls. While 'chinking', the bats displayed the epaulets on their shoulders, keeping time with the rhythm of the call. On November 1 at the end of the seminar on mammals and bio-diversity at the University of Abomey-Calavi, two groups were formed, each group carrying a bat-detector. During this session bats were observed calling at a frequency of 38 kHz. A large bat of unknown species, using ultrasound with a frequency of 38 kHz was caught in the beam of a torch. On November 8, during mist-netting, 31 big fruit bats (*Epomophorus gambianus*?) were seen flying in the early night over the trees of the forest. On November 9, during a night watch on the observation tower in Niaouli forest, we heard some thirty fruit bats (*Epomophorus gambianus*?) flying in and quarrelling over sapotin fruits.

Epomophorus gambianus (Ogilby, 1835)

The forearm measurements specimens A, B and C (♂: 87 mm, ♀: 86 mm, ♀: 86 mm, see table 2), match with those given by Bergmans (1988) for ♂♂ specimens (81.7-95.1 mm) resp. ♀♀ specimens (76.2-90.3 mm) of *E. gambianus* from Benin. He also found on average smaller specimens in the western part of the range and larger towards the east.

The Gambian epauletted fruit bat is a species known of forests and the forested savannah zones of western Africa from The Gambia, Senegal, Guinea Bissau, Guinea, Sierra Leone, Mali, Ivory Coast, Burkina Faso, Ghana, Togo, Niger, Nigeria, Cameroon, Chad, Central African Republic, Sudan and Ethiopia (Bergmans, 1988). *E. gambianus* has been recorded in many other places in Benin: Bimbereke, Cotonou, Diho, Guéné, Kouande, Nikki, Parakou, Savé (ZMA), Segbana, Porto-Novo (ZMA; MSN), Zizonkamé. In the USNM records a total of 87 specimens from Benin are mentioned. With the capture of the specimens in Abomey-Calavi and Niaouli, these places can be added.

Nanonycteris veldkampii (Jentink, 1888) Flying Calf

The forearm measurement of the Benin's specimen (♀: 48.8 mm) fits well with those given for ♀♀ specimens from Ghana, Guinea, Ivory Coast and Liberia; the measurements of the ♀♀ specimens from Cameroun and Nigeria exceed those of the Benin's specimen. Remarkable is the fact that in this species ♀♀ average larger than ♂♂ in forearm lengths as well as in all other measurements (Bergmans 1989). So far, the Flying Calf had not been established in Benin (Bergmans, 2002) and the specimen from Niaouli (no. 10, fig. 6) therefore can be considered to be the first record for Benin. Shortly after the RéRE-VZZ mission 2002 ended, M. Pascal Médard caught *Nanonycteris veldkampii* (♀ nourishing a young) at Godomey (pers. comm. Prof. Dr. Brice Sinsin, 3 February 2003).



Fig. 6. *Nanonycteris veldkampii* (photograph: Eric Thomassen).

Nycteris hispida (Schreber, 1775) Hairy Slit-faced Bat

The forearm measurement of this specimen (sex unknown 39.6 mm) is slightly bigger than those given by Van Cakenberghe *et. al.* (1999) for specimens from Kikwit, Democratic Republic of the Congo (sex unknown 39.2 mm, ♀ 37.9 mm) and by Bergmans (1977), who measured 2 ♂♂ (36.4, 38.7) and 1 ♀ (38.9). Before that, Hayman & Hill (1971) gave measurements for the Congolese material (36 to 45 mm), which match well with the specimens from Benin.

The distribution of the Hairy Slit-faced Bat ranges from South Africa through Central Africa, east Africa and west to Senegal (Hayman, 1967). *N. hispida* is known from a limited number of places in Benin: Guene, Nikki, Soubroukou and Zizonkame. In the USNM records a total of 48 specimens from Benin are mentioned. With the collection of the specimen in Porto-Novo, this place can be added to the known distribution.

Hipposideros caffer (Sundevall, 1846) Sundevall's Leaf-nosed Bat

The forearm measurements of the Benin's specimens are ♂: 46.1 mm, ♂: 46.6 mm, ♂: 45.5 mm. Bergmans (1977) in his study of three small collections of Nigerian bats described a ♀, measuring 49 mm.

Sundevall's Leaf-nosed Bat (fig. 7) is distributed practically all over Africa from Morocco to Natal, but excluding Egypt and most of the Sahara (Hayman, 1967). *H. caffer* is known from the same limited number of places in Benin as *Nycteris hispida*: Guene, Nikki, Soubroukou and Zizonkame. The USNM records mention a total of 28 specimens from Benin. With the collection of the specimens in Niaouli, this place can be added to the known distribution.



Fig. 7. *Hipposideros caffer* (photograph: Eric Thomassen).

Pipistrellus nanus (Peters, 1852) Banana Bat

The forearm measurement of male Benin specimens (27.2 mm) is slightly smaller than that given by Van Cakenberghe *et al.* (1999) for specimens from Kikwit, Democratic Republic of the Congo (♂: 30.5 mm), while for a female specimen from Kikwit (28.1 mm) the forearm measurement equals that of the female specimen from Benin (28.0 mm). Of Nigerian bats only of one specimen of unknown sex the measurement is smaller (27.1 mm). Of one female specimen the forearm measurement (30.4) is bigger (Bergmans, 1977).

The Banana Bat is distributed from the Cape Province north through Central Africa and east Africa to Senegal in the west (Hayman, 1967). The species is known from seven places in Benin: Bimbereke, Guene, Kpodave, Porto-Novo (ZMA), Segbana, Soubroukou and Zizonkame. The USNM records mention a total of 27 specimens from Benin and Deme/Lokoli can now be added to this list.

Mops condylurus (A. Smith, 1833) Angola Free-tailed Bat

The forearm measurement of the specimen from Benin (47.6 mm) matches those given by Van Cakenberghe *et al.* (1999) for specimens from Kikwit, Democratic Republic of the Congo (44.7 to 48.1 mm), as well as the measurements by Hayman & Hill (1971) for the Congolese material (45 to 50 mm). The specimens from Benin also fit within the range of forearm measurements Bergmans (1977) mentioned for 20 specimens from Nigeria, varying from 45.9 till 49.8 mm. Sévérin Tchibozo made a photograph (fig. 8) of specimen no. 2 (*Mops condylurus*). This photograph shows the long free tail protruding 2-3 cm from the tailmembrane.



Fig. 8. *Mops condylurus* (photograph: Sévérin Tchibozo).

The distribution of the Angola Free-tailed Bat ranges from the Cape Province north to Tanzania, Kenya, Uganda, Sudan, Somalia, Congo, Angola and through west Africa to The Gambia and Guinea (Hayman, 1967). *Mops condylurus* is very common in museum collections (Rosevaer, 1965). *M. condylurus* was known from eight places in Benin: Ayitedjou, Garou (ZMA), Ketou, Koko (ZMA), Kpodave, a location 15 km south of Lokassa (ZMA), Porga, and Soubroukou. The USNM records mention a total of 126 specimens from Benin. With the capture of this specimen, Damè-Wogon can now be added to the list.

Chaerephon pumila (Cretzschmar, 1826) Little Free-tailed Bat

The forearm measurements of the Benin's specimen (35.9 mm) fits well within those given by Hayman & Hill (1971) for the Congolese material (35 to 40 mm); this also is true for measurements given by Van Cakenberghe *et.al.* (1999) for specimens from Kikwit, Democratic Republic of the Congo (33.1 to 39.6 mm). Forearm measurements of 4 specimens from Nigeria (3 ♂: 36.0, 36.2, 37.4 and 1 ♀: 37.6) are just a little bit bigger than the specimen from Benin.

The Little Free-tailed Bat is found in most of Africa south of the Sahara and in the west to Senegal and The Gambia (Hayman, 1967). *C. pumila* is known from nine places in Benin: Bodjécali-Malanville (ZMA), Guene, Ketou, Kpodave, Parakou, Porga, Segbana, Soubroukou and Zizonkame. With the present specimen, Lokassa can be added to the list. This species is probably the most common molossid in Africa (Koopman, 1965) and, with ten locations in Benin, this could also be the case for Benin although the species is not present in the collections of the USNM.

4.4 Rodents

The 38 rodent species collected in Benin are listed in appendix 2. They represent six families and seven species.

Tatera kempfi Wroughton, 1906

The species is known from Nigeria in the east to Sierra Leone in the west and also from several specimens from Togo.

Although *Tatera* species have been established in Benin (Ayitedjou, Banikoara, Bimbereke, Diho, Guene, Ketou, Kouande, Nikki, Parakou, Porga, Segbana and Zizonkame), none of the available literature mentions *Tatera kempfi* from Benin (Robbins & Van der Straeten, 1996 and Bergmans 1999).

During the Mission RéRE-VZZ 2002 *T. kempfi* was established in Niaouli during one of the battue's in a field of manioc (no. 21, 22, 23, 24) and was also trapped in a deciduous rainforest (no. 8). Furthermore, the species (at least three individuals, see table 4) was found in owl pellets (Barn Owl) collected under the Mirador in the Niaouli forest; the foraging range of Barn Owls measures one to two kilometres. Therefore it is very likely that the species is also present in the forested area around the Mirador in Niaouli.

Hylomyscus allenii/stella (Waterhouse, 1838)/(Thomas, 1911)

Formerly, Ayitedjou was the only place in Benin where this species had been established. During the Mission RéRE-VZZ 2002, the species was found in the deciduous rainforest (no. 27) of Niaouli.

Lemniscomys striatus (Linnaeus, 1758)

Applying the formulas (1) and (2), mentioned in 3.4 (*Lemniscomys spec.*) on specimen 55 (fig. 9) the first formula results in 85.55, while the second one results in -23.42750. Therefore, both formulas lead to the identification of *Lemniscomys striatus striatus*. The USNM records mention a total of 58 from Benin. The USNM collection also holds specimens from Burkina Faso, Burundi, Cameroon, Ivory Coast, Ethiopia, Ghana, Kenya, Liberia, Nigeria, Rwanda, Sierra Leone, Sudan, Tanzania, Togo, Uganda and Zaire.



Fig. 9. *Lemniscomys striatus striatus* (photograph: Eric Thomassen).

Mus haussa (Thomas & Hinton, 1920)

In Benin the species was formerly established at Bimbereke, Kouande, Nikki and Soubroukou. During the Mission RéRE-VZZ 2002 the species (fig. 10, see next page) was trapped in a clearing in deciduous rainforest (no. 5, 11). In the USNM records, two specimens from Benin are mentioned. The museum collection holds other specimens from Burkina Faso, Ghana, Mauretania, Niger, Nigeria and Senegal.

Mastomys Thomas 1915

For the moment, the taxonomy of the genus *Mastomys* remains so confusing that identification was only possible at the genus level (*Mastomys* spec.).

Praomys spec.

It was not possible to apply formula (3), mentioned in 3.4 (*Praomys* spec.) on the specimens no. 14 and 30 because the skulls of these specimens were damaged. Therefore the identification of these specimens remains on genus level. This was also necessary with specimen no. 34 (see *P. rostratus*) and the owl pellet material.



Fig. 10. *Mus haussa* (photograph: Eric Thomassen).

Praomys rostratus (Miller, 1900)

Applying formula (3), mentioned in 3.4 (*Praomys* spec.) on specimens no. 20, 34 and 44 results in values of respectively 3.36, 0.07 and 1.27. For specimen 34, the result is positive (0.07) but within measurements variation. Therefore, its identification remains doubtful. For both the other specimens, the result leads to a positive identification of *P. rostratus*.

During the Mission RéRE-VZZ 2002 this species was trapped in forests at Niaouli (no. 20 and possibly 34) and Lokoli (44). So far this species had not been established in Benin and these specimens can therefore be considered to be the first from Benin. The species is known from specimens from Liberia and Rwanda in the USMN museum.

Praomys tullbergi (Thomas, 1894)

Applying the formula (3), mentioned in 3.4. (*Praomys* spec.) to specimens no. 7, 12, 15, 16, 18, 31, 32, 33, 36, 37, 42, 54, 59, 60, and 61 results in values of respectively -5.16, -11.71, -4.25, -7.79, -2.19, -1.44, -3.15, -8.72, -7.88, -11.22, -9.05, -7.62, -2.70, -12.91 and -11.33.

The species is known from specimens in the USMN museum from Uganda in the east to Sierra Leone in the west. In Benin, the species has been established at Ayitedjou and Kpodave. During the Mission RéRE-VZZ 2002, the species was trapped in forests at Niaouli, Lokoli and Agrimey (no. 7, 12, 14, 15, 16, 18, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 42, 54, 59, 60, 61). In the USNM records, the species is not mentioned for Benin. The museum does hold specimens from Cameroon, Ivory Coast, Central African Republic, Gabon, Ghana, Liberia, Nigeria, Sierra Leone, Uganda and Zaire.



Fig. 11. *Praomys tullbergi* (photograph: Eric Thomassen).

5. DISCUSSIONS AND RECOMMENDATIONS

According to Honacki *et al.* (1982) the number of known *Crocidura* species in Africa is 99. Kingdon (1997) mentions a number of 103 and so it seems quite possible that still more species belonging to the genus *Crocidura* could be discovered. A detailed description of each collected specimen needs to be made, describing physical characteristics, colour of the pelage and the length of the hairs, especially the long bristle hairs on the tail. More literature on *Crocidura* species needs to be studied, especially literature concerning the neighbouring countries of Benin.

The mission RéRE-VZZ 2002 in Benin caught or otherwise collected bats from three places in forested areas (Abomey-Calavi, Niaouli and Lokoli) in the South of Benin. All bat specimens represent new locations in Benin for the species concerned (Bergmans, 2002). Bats have been caught and collected in the past in other areas of Benin (forest as well as savannah). To get a better idea of the biodiversity of Benin with respect to bats, this work needs to be continued and extended to new areas. The use and application of batdetectors in Benin, although perhaps applicable for only a limited number of species, needs to be investigated.

Within the genus *Praomys*, Robbins & Van der Straeten (1996) recognise four different groups of which the *delectorum* group and *lukoleliae* group are restricted to east Africa respectively Central Africa. West of the Dahomey Gap, specimens have been identified as *P. tullbergi* and *P. rostratus*. East of the Dahomey Gap specimens have been identified as *P. tullbergi* and *P. jacksoni* (*jacksoni* group). *P. tullbergi* evidently occurs on both sides of the Dahomey Gap. Now that *P. rostratus* has been established during this first investigation, corroboration of these findings by means of karyology during future fieldtrips is necessary. In the future, karyology should also be used with other specimens of which the identification is unclear. This concerns especially *Crocidura* spec., *Tatera* spec., *Hylomyscus* spec., *Mus* spec. and *Mastomys* spec. A further analysis needs to be performed on the collected material: skulls extracted with soft palatum and tongue in alcohol, blood samples of no. 5 through no. 58, stomach and intestine contents of all animals in alcohol, hair samples in alcohol and specimens of collected ecto-parasites.

6. LITERATURE

- Bergmans, W., 1977. An annotated inventory of three small collections of Nigerian Microchiroptera (Mammalia, Chiroptera) – Z. Säugetierk., 42 (5): 279-289.
- Bergmans, W., 1988. Taxonomy and biogeography of African fruit bats (Mammalia, Megachiroptera). 1. General introduction; material and methods; results: the genus *Epomophorus* Bennett, 1836. Beaufortia 38 (5): 75-146.
- Bergmans, W., 1989. Taxonomy and biogeography of African fruit bats (Mammalia, Megachiroptera). 2. The genera *Micropterus* Matschie, 1899, *Epomops* Gray, 1870, *Hypsognathus* H. Allen, 1861 *Nanonycteris* Matschie, 1899, and *Pteropus* Andersen, 1910. Beaufortia 39 (4): 89-153.
- Bergmans, W., 1997. Les rongeurs du Bénin : espèces trouvées et espèces attendues (Mammalia, Rodentia). In : Actes Séminaire National Rongeurs Ophidiens. Cotonou 24-28 mars 1997, Bénin. Editions Flamboyant 1999.
- Bergmans, W., 2002. Les chauves-souris (Mammalia, Chiroptera) de Bénin ; Compte rendu préliminaire. IUCN – Amsterdam.
- Codjia, J.T.C., A.E. Assogbadjo & M.R.M. Ekué, 2001. *Lemniscomys striatus* (Linnaeus, 1758) : 122-124 – in : Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin (J. Visser, G.A. Mensah, J.T.C. Codjia & A. H. Bokonon-Ganta eds). RéRE-VZZ, Cotonou-Arnhem.
- Grubb, P., T.S. Jones, A.G. Davies, E. Edberg, E.D. Starin & J.E. Hill, 1998. Mammals of Ghana, Sierra Leone and The Gambia: 60-65. The Tendrine Press, Zennor, St. Ives, Cornwall.
- Hayman, R. W., 1967. Chiroptera. Part 2. Pp. 1-155, in, Preliminary identification manual for African mammals (J. Meester ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Hayman, R. W., and J. E. Hill. 1971. Order Chiroptera. Part 2. Pp. 1-73, in, The mammals of Africa: An identification manual (J. Meester and H. W. Setzer, eds.) [issued 15 Jul 1971]. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., not continuously paginated.
- Heim de Balsac, H. & J. Meester. 1977. Order Insectivora. Part 1. Pp. 1-29, in The mammals of Africa: an identification manual (J. Meester and H. W. Setzer, eds.) [issued 22 Aug 1977]. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., not continuously paginated.
- Honacki, J.H., K. E. Kinman & J.W. Koepll, 1982. Mammal species of the world. 1-694. Lawrence.
- Hountondji, Y., 1998. Contribution à l'étude des possibilités d'aménagement des forêts de Niaouli au sud du Bénin. Mémoire de fin de formation, CPU/UAC, 95 pages.
- Hutterer, R., 1983. Crocidura grandiceps, ein neue Spitzmaus aus Westafrika. Revue Suisse Zool. 90 : 699-707.
- Hutterer, R. & D.C.D. Happold, 1983. The shrews of Nigeria (Mammalia: Soricidae). Bonner Zoologische Monographien 18, 1-79. Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig Bonn.
- Hutterer, R., and U. Joger. 1982. Kleinsauger aus dem Hochland von Adamaua, Kamerun. Bonner Zoologische Beiträge, 33:119-132.
- Kingdon, J., 1997. The Kingdon field guide to African mammals. Academic Press, San Diego i-xviii, 1- 476.
- Koopman, K.F., 1965. Status of forms described or recorded by J.A. Allen in "The American Museum Congo Expedition Collection of bats". Am. Mus. Novit., 2219: 1-34.
- Koopman, K.F., 1975. Bats of the Sudan. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 154 (4): 355-433.
- Maddalena 1990. Ph.D dissertation, University of Lausanne, Lausanne.
- Meylan, A., & P. Vogel. 1982. Contribution à la cytotaxonomie des Soricidés (Mammalia, Insectivora) de l'Afrique occidentale. Cytogenetics and Cell Genetics, 34:83-92.
- Misonne, X., 1974. Part 6, Rodentia, main text. In : J. Meester & H.W. Setzer eds., The mammals of Africa, an identification manual. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1-39.
- ORSTROM, 1963. Carte des sols de la station de Niaouli au 1/5000°. Notice explicatrice, rapport annuel, 3 parties. 14 pages
- Robbins L.W., J.R. Choate & R.L. Robbins, 1980. Nongeographic and interspecific variation in four species of *Hylomyscus* (Rodentia: Muridae) in southern Cameroon – Annals of Carnegie Museum, 49 (2) 31-48.
- Robbins, C.B. & E. Van der Straeten, 1989. Comments on the systematics of *Mastomys* Thomas 1915 with the description of a new west African species – Senckenbergiana biologica 69 (1/3) 1-14.
- Robbins, C.B. & E. Van der Straeten, 1996. Small mammals of Togo and Benin. II. Rodentia – Mammalia 60 (2) 231-242.
- Rosevaer, D.R., 1965. The bats of West Africa. Trustees of the British Museum (Nat. Hist.) London: i-xvii, 1-418.
- Rosevaer, D.R., 1969. The rodents of West Africa. Trustees of the British Museum (Natural History), London, i-xvii, 1-605.
- Sinsin B., Assogbadjo A.E., Van den Akker M. & Van den Akker E. 2001. Inventaire faunique dans la forêt marécageuse de Lokoli (Sous –Préfecture de Zogbodomey). Rapport mensuel d'activité. LEA/FSA/UAC. Décembre 2001, Bénin.
- Van Cakenberghe, V., F. de Vree & H. Leirs, 1999. On a collection of bats (Chiroptera) from Kikwit, Democratic Republic of the Congo – Mammalia 63 (3): 291-322.
- Van der Straeten, E. & W.N. Verheyen, 1981. Etude biométrique du genre *Praomys* en Côte d'Ivoire - Bonn. Zool. Beitr. 32 (3-4): 249-264.
- Van der Straeten, E., 1975. *Lemniscomys bellieri*, a new species of Muridae from the Ivory Coast (Mammalia, Muridae) – Rev. Zool. afr., 89 (4) 906-908.
- Van der Straeten, R. [E.], 1975. Note sur *Lemniscomys striatus venustus* (Thomas, 1911) – Mammalia 45 (1) 125-128.
- Visser, J. de, G.A. Mensah, J.T.C. Codjia & A. H. Bokonon-Ganta, 2001. Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. RéRE-VZZ, Cotonou-Arnhem. 1-252.
- White F., (1986). La végétation d'Afrique. UNESCO/AETFA/UNSO. ORSTOM, Paris, France. 384 pages.
- Wilson, D. E., & D. M. Reeder (eds). 1993. Mammal Species of the World. Smithsonian Institution Press, 1-1206. (Available from Smithsonian Institution Press, 1-800-782-4612 or 703-435-7809.) Available from the internet, accessed 15 March 2004.
- URL: <http://www.nmnh.si.edu/cgi-bin/wdb/msw/names/form>
and URL: <gopher://nmnghgoph.si.edu/77/index/mamindex>

ACKNOWLEDGEMENTS

Visits were made to the Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn, to the Zoologisch Museum Amsterdam, and to the Universiteit Antwerpen, Departement Biologie annex Royal Museum for Central Africa in Tervuren. We would like to thank the mammal curators and/or scientists of these institutes, respectively Dr. Rainer Hutterer (shrews), Dr. Wim Bergmans (bats) and Dr. Erik Van der Straeten (rodents) for their valuable help and advice in the identification of the specimens.

7. APPENDICES

See next pages.

APPENDIX 1: DESCRIPTION OF THE SITE OF TRAPPING OF SMALL MAMMALS.

LOCALITY/FOREST	SITE OF TRAP PING (DEN OMI NATI ON)	GPS CO-ORDINATES (UPS/UTM)	DESCRIPTION
NIAQILLI FOREST	PLATE AREA (ALTITUDE VARIED BETWEEN 82 AND 97 M; AT THE TOP OF SLOPE; FERRUGINOUS AND FERRALITIC SOILS)	I-A	31 N 0404355 UTM 0744340 FALLOW AT THE EDGE OF THE MOIST DECIDUOUS FOREST DOMINATED BY THE PRESENCE OF <i>CHROMOLAENA ODORATA</i> AND <i>CASSIA SIAMEA</i> ; HERBACEOUS STRATUM COVER REACHED 75%; DRY SOIL.
		I-B	31 N 0404499 UTM 0744388 INSIDE OF THE MOIST DECIDUOUS FOREST ALONG A WAY (LAYON) LARGE ABOUT 1 METER CONDUCTING TO THE BANK OF A RIVER DRAINED; TREE AND SHRUB STRATUM COVER ABOVE 80%; ABSENCE OF GRAMINEOUS AND CYPERACEOUS; ABUNDANT LITTER ON SOIL.
		I-C	31 N 0404620 UTM 0744522 EDGE OF THE OF THE MOIST DECIDUOUS FOREST ALONG THE PRINCIPAL WAY (LAYON) LARGE ABOUT 3 METERS; ABSENCE OF GRAMINEOUS AND CYPERACEOUS; ABUNDANT LITTER ON SOIL.
	DEPRESSION AREA (BOTTOM OF SLOPE ; MOST HUMID AREA CROSSED BY A PERMANENT RIVER; SOIL HUMID; SLOPE REACHED 10% GRAMINEOUS AND	I-D	31 N 0403846 UTM 0745622 ABUNDANT LITTER; TREE STRATUM HEIGHT REACHED 30 M; TREE AND SHRUB STRATUM COVER REACHED 80%
		I-E	31 N 0403605 UTM 0745684 ABUNDANT LITTER; TREES HEIGHT REACHED 35 M ; HERBACEOUS STRATUM COVER ABOVE 90%; PROXIMITY OF RICE FARM AT 150 M IN THE SHALLOW AND A NURSERY OF CACAO AND COFFEE AT 100 M.
		I-F	31 N 0403601 UTM 0745700

LOCALITY/FOREST	SITE OF TRAP PING (DENOMINATION)	GPS CO-ORDINATES (UPS/UTM)	DESCRIPTION	
CYPERACEOUS ABSENTS; ALTITUDE VARIED BETWEEN 31 AND 74 M)	I-G	31 N 0403634 UTM 0745732	TREE HEIGHT ABOVE 35 M; PRESENCE OF LITTER ; PRESENCE OF A NURSERY OF CACAO AND COFFEE AT 100 M	
	I-H	31 N 0403834 UTM 0745777	SOIL ALWAYS HUMID; PRESENCE OF ONE PARK OF WOOD AND ONE NURSERY OF CACAO TREE AND COFFEE TREE, PROXIMITY OF PALM TREES AND BANANA TREES.	
NIAOULI	PLATE AREA (IN NIAOULI STATION)	BATT UE	31 N 0404875 UTM 0745151	FALLOW NEAR AN EXPERIMENTAL FARM OF <i>ZEA MAYS</i> AND <i>MANIHOT UTILISSIMA</i> .
AGRIMEY FOREST	II-A	31 N 0408189 UTM 0778829	BERK OF THE TEMPORARY RIVER OF ZOUNTA; PRESENCE OF GRAMINEOUS; HERBACEOUS STRATUM COVER ABOVE 90%; VERTISOL	
	II-B	31 N 0408059 UTM 0778936	OLD PLANTATION OF <i>TECTONA GRANDIS</i> REACHED 20 M HEIGHT; UNDERGROWTH CLEAR	
	II-C	31 N 0408557 UTM 0779153	PLOT OF <i>TECTONA GRANDIS</i> CUT DOWN; HEIGHT OF "REPOUSSE DES REJETS" IS 75 CM; COVER 30%; PRESENCE OF GRAMINEOUS	
LOKOLI FOREST	III-A-G	31 N 0418485 UTM 0780593	SMALL ISLAND OF SOIL IN THE SWAMP FOREST; ROOTS AND BRANCHES OF TREES	
DEME	BATT UE	31 N 0416308 UTM 0779313	FALLOWS PUNCTUATED WITH <i>ZEA MAYS</i> , <i>MANIHOT UTILISSIMA</i> AND <i>VIGNA SPP.</i>	

LOCALITY/FOREST	SITE OF TRAP PING (DEN OMI NATI ON)	GPS CO- ORDINATES (UPS/UT M)	DESCRIPTION
BOTANICAL AND ZOOLOGICAL GARDEN OF ABOMEY-CALAVI	IV-A	31 N 0427275 UTM 0709480	

APPENDIX 2. SMALL MAMMALS COLLECTED DURING THE MISSION RÉRE-VZZ 2003 WITH
 ITEMS AND MEASUREMENTS MADE AT THE BASE-CAMPS IN BENIN. EXPLANATION OF
 ABBREVIATIONS: HB = LENGTH OF HEAD-BODY (* FOR CHIROPTERA UNDER HB THE
 LENGTH OF FOREARM IS GIVEN), TL = LENGTH OF TAIL, LF = LENGTH OF LEFT HINDFOOT,
 E = LENGTH OF EAR, W = WEIGHT IN GRAMS.

No.	Date	Place	Trap (no.)	Species	Sexe	HB	TL	LF	E	W
no. 1	31-12-00	Port Novo	donné B.C.C.	<i>Nycteris hispida</i>	?	39,6*			18,3	
no. 2	22-06-02	Damè-Wogon	donné S.T.	<i>Mops condylura</i>	?	47,6*				
no. 3	25-06-02	Lokossa	donné S.T.	<i>Chaerephon pumila</i>	♂	35,9*				
no. 4	24-03-02	Cotonou	donné S.T.	<i>Epomophorus gambianus</i> ?						
no. 5	04-11-02	Niaouli	I-A-6	<i>Mus haussa</i>	♂	52,0	36,0	12,5	8,5	5,9
no. 6	04-11-02	Niaouli	I-B-1	<i>Crocidura crossei</i>	♀	63,3	57,0	11,6	9,4	7,2
no. 7	04-11-02	Niaouli	I-B-9	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	96,0	147,0	23,2	17,8	35,0
no. 8	05-11-02	Niaouli	I-A-13	<i>Tatera kempii</i>	♀	163,0	152,0	31,5	19,4	143,0
no. 9	05-11-02	Niaouli	I-B-2	<i>Crocidura crossei</i>	♀	57,9	51,6	14,0	9,1	5,7
no. 10	05-11-02	Niaouli	I-A	<i>Nanonycteris veldkampi</i>	♀	48,2*			15,5	17,2
no. 11	06-11-02	Niaouli	I-A-5	<i>Mus haussa</i>	♀	51,9	38,8	10,6	10,5	10,0
no. 12	06-11-02	Niaouli	I-C-1	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	100,1	141,4	22,7	18,3	43,0
no. 13	06-11-02	Niaouli	I-C-4	<i>Crocidura lamottei</i>	♂	79,5	60,7	15,5	11,4	23,6
no. 14	07-11-02	Niaouli	I-D-3	<i>Praomys spec.</i>	♂	115,0	130,1	22,1	18,2	43,0
no. 15	07-11-02	Niaouli	I-E-7	<i>Praomys tullbergi</i>	♂	107,9	136,2	22,7	17,9	46,0
no. 16	07-11-02	Niaouli	I-G-5	<i>Praomys tullbergi</i>	♂	109,7	129,5	23,2	16,6	32,0
no. 17	07-11-02	Niaouli	I-G-6	<i>Crocidura olivieri</i>	♀	112,6	45,7	20,2	12,1	46,0
no. 18	07-11-02	Niaouli	I-H-2	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	101,7	131,2	24,7	18,1	36,0
no. 19	07-11-02	Niaouli	I-H-4	<i>Crocidura grandiceps</i>	♂	75,6	64,7	15,4	10,6	22,0
no. 20	07-11-02	Niaouli	I-H-7	<i>Praomys rostratus</i>	♂	110,4	148,4	23,5	18,3	45,0
no. 21	07-11-02	Niaouli	battue	<i>Tatera kempii</i>	♂	180,0	142,6	38,8	22,2	168,0
no. 22	07-11-02	Niaouli	battue	<i>Tatera kempii</i>	♀	163,0	150,0	36,3	21,8	156,0
no. 23	07-11-02	Niaouli	battue	<i>Tatera kempii</i>	♂	85,6	85,5	33,2	16,7	23,5
no. 24	07-11-02	Niaouli	battue	<i>Tatera kempii</i>	♂	87,4	89,6	29,5	18,4	24,0
no. 25	07-11-02	Niaouli	centre	<i>Crocidura olivieri</i>	♀	129,3	86,3	22,9	13,8	35,5
no. 26	07-11-02	Niaouli	centre	<i>Hipposideros caffer</i>	♂	46,1*				5,9
no. 27	08-11-02	Niaouli	I-F-5	<i>Hylomyscus st/all.</i>	♂	87,5	115,4	17,2	14,3	24,0
no. 28	08-11-02	Niaouli	I-H-4	<i>Crocidura olivieri</i>	♀	122,1	87,2	20,0	10,2	38,5
no. 29	08-11-02	Niaouli	I-H-9	<i>Crocidura crossei</i>	♀	75,5	47,4	10,4	6,7	6,8
no. 30	09-11-02	Niaouli	I-D-7	<i>Praomys spec.</i>	♀	81,6	105,4	23,4	17,9	17,7
no. 31	09-11-02	Niaouli	I-D-9	<i>Praomys tullbergi</i>	♂	121,2	133,4	22,6	17,4	43,0
no. 32	09-11-02	Niaouli	I-E-5	<i>Praomys tullbergi</i>	♂	122,5	150,7	21,0	17,6	50,0
no. 33	09-11-02	Niaouli	I-F-7	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	104,7	100,2	23,1	17,6	27,0
no. 34	09-11-02	Niaouli	I-H-1	<i>Praomys spec.</i>	♀	106,9	131,1	24,2	17,4	30,5
no. 35	09-11-02	Niaouli	I-H-2	<i>Crocidura nigeriae</i>	?	100,0	64,1	16,9	9,7	18,5

No.	Date	Place	Trap (no.)	Species	Sexe	HB	TL	L F	E	W
no. 36	09-11-02	Niaouli	I-H-3	<i>Praomys tullbergi</i>	♂	115,1	156,4	22,9	19,5	48,0
no. 37	09-11-02	Niaouli	I-H-7	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	79,5	109,2	21,4	15,7	18,0
no. 38	10-11-02	Niaouli	mirador	<i>Crocidura nigeriae</i>	♀	88,0	63,5	15,5	9,1	22,0
no. 39	10-11-02	Niaouli	maison	<i>Hipposideros caffer</i>	♂	46,6*				5,9
no. 40	10-11-02	Niaouli	maison	<i>Hipposideros caffer</i>	♂	45,5*				6,9
no. 41	12-11-02	Forêt d'Agrimè	II-C-6	<i>Crocidura nigeriae</i>	♀	79,7	54,8	12,3	10,2	14,9
no. 42	12-11-02	Forêt de Lokoli	III-A-G	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	98,6	141,8	21,8	18,1	28,7
no. 43	12-11-02	Forêt de Lokoli	III-A-G	<i>Crocidura poensis</i>	♀	71,6	51,9	13,6	6,8	6,5
no. 44	12-11-02	Forêt de Lokoli	III-A-G	<i>Praomys rostratus</i>	♀	100,1	147,9	23,9	19,8	35,5
no. 45	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>	♂	131,9	111,6	20,8	16,2	103,0
no. 46	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>	♀	118,6	116,4	20,5	16,4	98,0
no. 47	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>	♂	119,7	117,4	21,2	11,7	82,0
no. 48	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>		112,4	112,2	19,0	16,4	61,0
no. 49	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>		109,7	107,4	23,9	18,5	59,0
no. 50	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>	♀	114,0	112,2	18,7		68,0
no. 51	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>		110,6	97,1	19,7	17,7	56,0
no. 52	12-11-02	Deme	battue	<i>Mastomys natalensis</i>		133,6	112,3	22,1	16,2	100,0
no. 53	12-11-02	Deme	filèt jap.	<i>Pipistrellus nanus</i>	♀	28,0*			8,1	3,3
no. 54	13-11-02	Forêt d'Agrimè	II-A-25	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	104,2	145,0	20,7	18,1	41,0
no. 55	13-11-02	Forêt d'Agrimè	II-A-10	<i>Lemniscomys striatus</i>	♂	102,1	120,7	25,3	14,4	39,0
no. 56	13-11-02	Deme	filèt jap.	<i>Pipistrellus nanus</i>	♂	27,2*			11,0	2,6
no. 57	13-11-02	Forêt de Lokoli	III-A-G	<i>Crocidura nigeriae</i>	?	69,2	54,1	16,1	9,2	13,5
no. 58	13-11-02	Forêt de Lokoli	III-A-G	<i>Crocidura poensis</i>	♀	58,8	50,1	15,0	7,0	6,1
no. 59	13-11-02	Forêt de Lokoli	III-A-G	<i>Praomys tullbergi</i>	♀	93,5	137,0	21,3	16,5	32,0
no. 60	13-11-02	Forêt de Lokoli	III-A-G	<i>Praomys tullbergi</i>		99,6	139,1	22,8	16,9	34,0
no. 61	14-11-02	Forêt d'Agrimè	II-B-22	<i>Praomys tullbergi</i>	♂	110,5	98,3	16,3	11,6	28,0
no. 62	16-11-02	Abomey-Calavi	IV-A-5	<i>Crocidura olivieri</i>	♂	145,6	91,7	22,1	10,1	76,0
no. 63	16-11-02	Abomey-Calavi	IV-A-2	<i>Crocidura nigeriae</i>	♂	88,5	67,1	16,8	8,4	21,0
no. 64	16-11-02	Abomey-Calavi	IV-A-11	<i>Crocidura olivieri</i>	♀	130,7	96,1	20,1	12,2	64,0
no. 65	16-11-02	Abomey-Calavi	IV-A-7	<i>Crocidura poensis</i>	♀	89,8	63,0	14,8	6,6	15,5
no. 66	15-11-02	Cotonou	donné S.T.	<i>Mastomys natalensis</i>	♀	52,0	52,0	16,0	10,5	

VIII. CONCLUSIONS DES SEMINAIRE

CONCLUSION

A la fin du séminaire-atelier les Responsables du RéRE et de la VZZ se sont concertés pour faire le point de leur partenariat. Ainsi, les projets pour le futur et les recommandations se résument comme suit :

- ↳ Planifier pour l'immédiat la visite de un ou 2 membres du RéRE aux Pays-Bas pour s'occuper des travaux de détermination des spécimens de mammifères collectionnés ; ceci présente l'avantage de former le personnel du RéRE à cette tâche pour l'avenir.
- ↳ Continuer les travaux de terrain par l'identification et la pose des pièges dans d'autres sites de captures afin d'augmenter le nombre de spécimens et découvrir éventuellement d'autres espèces.
- ↳ Démarrer les travaux préliminaires pour la rédaction d'ici 5 ans de l'Atlas des rongeurs du Bénin.
- ↳ Mettre en place un comité international de scientifiques compétents composés des membres du RéRE, de VZZ et d'autres spécialistes nationaux et internationaux sur les rongeurs.

Enfin, le RéRE et la VZZ n'avaient pas prévu dans le budget prévisionnel du séminaire-atelier la réalisation d'un film documentaire. Cependant, comme la nécessité s'est fait sentir et surtout à cause de l'occasion qui s'est offerte, il a été possible de prendre les images avec l'équipe de tournage du Forum biodiversité. Il reste à réaliser le film documentaire sur le séminaire-atelier et il sera demandé au Small Grant Program de bien vouloir supporter le coût d'un tel documentaire.

ANNEXES

Annexe 1 : Programme général du séminaire-atelier sur la mammalogie organisé par le RéRE et la VZZ du 30/10 au 19/11/2002 au Bénin

Date	Horaire	Activités envisagées
30 octobre	19 h	Arrivée et Accueil à l'aéroport international de Cotonou, puis Installation à l'hôtel des membres de la VZZ à Cotonou, Bénin.
31 Octobre	9h-12h 12h-14h 16h-17h 17h-18h 21h	Séance de travail au siège du RéRE à Abomey-Calavi: Organisation et dispositions pratiques pour le séminaire. Déjeuner dans un maquis à Abomey-Calavi. Visite de courtoisie à l'Ambassade des Pays-Bas. Visite de courtoisie au CBDD. Déjeuner dans un maquis à Cotonou.
01 novembre	8h-20h	Séminaire à l'Université d'Abomey-Calavi
02 novembre	8h-14h30	Séminaire à l'Université d'Abomey-Calavi
03 novembre	8h-10h 10h-17h 17h-20h	Préparatifs pour les études et répartition des 4 membres de VZZ et des 6 membres du RéRE en 2 équipes de captures des petits mammifères dans les forêts de Niaouli et de Lokoli dans le sud Bénin. Départ de Cotonou et Abomey-Calavi, puis installation de chaque équipe sur le site de capture retenu. Sur chaque site, pose des pièges et des filets de capture, puis démonstrations pratiques du détecteur de chauve-souris.
04 au 13 novembre	8h-20h	Travaux pratiques de terrain et sur le conditionnement des animaux capturés suite à la pose des pièges et des filets à divers endroits sur chaque site. Vendredi 8 novembre permutation des deux équipes de captures du premier site sur le second site.
14 novembre	8h-10h 10h-14h	Entretien et nettoyage des pièges et autres matériels. Retour à Abomey-Calavi et à Cotonou, Repos et récréation personnelle.
15 novembre	9h-18h	Atelier à l'Université d'Abomey-Calavi
16 novembre	8h-14h30	Atelier à l'Université d'Abomey-Calavi
17 novembre	Toute la journée	Repos et récréation personnelle (Visite touristique à Ouidah, Guézin et Grand-Popo).
18 novembre	9h-12h 12h-14h 22h	Séance de travail au siège du RéRE à Abomey-Calavi: Elaboration d'un nouveau programme de travail et de coopération; Discussion sur les grandes lignes sur l'édition des actes du séminaire; etc.. Déjeuner dans un maquis à Cotonou. Départ pour l'aéroport international de Cotonou, formalités d'embarquement et en vol des membres de VZZ à 24 h pour les Pays-Bas.
19 novembre	8h	Arrivée des membres de VZZ aux Pays-Bas.

Annexe 2 : Programme du séminaire sur la mammalogie organisé par le RéRE et la VZZ les 1^{er} et 02 novembre 2002

Date	Horaire	Contenu du programme
Vendredi 01 novembre 2002	8h-20h 8h-8h15h 8h15-13h 8h15-10h45 8h15-8h45 8h45-9h15 9h15-9h45 9h45-10h 10h-10h15 10h15-10h45 10h45-11h 11h-13h 11h-11h15 11h15-11h30 11h30-11h45 11h45-12h 12h-12h15 12h15-13h10 13h10-13h15 13h15-14h30 14h30-20h 14h30-16h30 14h30-15h 15h-15h15 15h15-15h30 15h30-15h45 15h45-16h 16h-16h30 16h30-16h45 16h45-19h30 16h45-17h 17h-17h15 17h15-17h30 17h30-17h45 17h45-18h 18h-18h15 18h15-19h10 19h10-19h15	Première séance: Président Drs. Dennis Wansink de la VZZ Installation des participants-Allocution de bienvenue du Secrétaire Général du RéRE-Le Tata Somba au Bénin (Documentaire de 7 minutes de NT-ONG/CBDD/IUCN) Série des exposés de la première mi-journée: Président Drs. Dennis Wansink de VZZ Premier groupe des exposés I- Acquis et perspectives du programme biodiversité du CBDD par Colonel Ir. G. Agbangla du CBDD. II- La biodiversité au Bénin: Mieux connaître pour mieux protéger documentaire de NT-ONG/CBDD/IUCN par Ir. S. Ogou du Forum Biodiversité du Bénin. III- Diversité des habitats et de la faune au Bénin par Prof. Ir. Dr B. Sinsin du RéRE. IV- Réhabilitation de la mangrove du sud Bénin et conservation de la biodiversité par Mme Ir. Claudia Amegankpoe de l'ONG ECO-ECOLO V- Système d'information géographique par M. Adi Mama du LEA/FSA/UAC. <i>Débats sur le premier groupe des exposés</i> Pause café dans le Jardin Botanique Deuxième groupe des exposés VI- Analyse de l'influence de facteurs climatiques sur la dynamique des populations de rongeurs dans les agroécosystèmes du sud Bénin par Ir. Enoch Dako Achigan de IPGRI. VII- Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas des éléphants d'Alphakoara par Mlle Ir Alfa Gambari Safouratou du LEA/FSA/UAC. VIII- Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas du singe à ventre rouge Zinkaka par M. Georges Nobimè du LEA/FSA/UAC. IX- Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas du Colobe de Geoffroy/Colobe blanc-noir par Laurent Djodjouwin de l'ONG APROFONB. X- Richesse spécifique des primates de Lokoli et élaboration de stratégies pour leur conservation durable par Assogbadjo Achille du RéRE. <i>Débats sur le deuxième groupe des exposés</i> Mots de conclusion du Président Pause déjeuner dans le Jardin Botanique Série des exposés de la deuxième mi-journée: Président Dr Ir. Guy Apollinaire Mensah du RéRE Troisième groupe des exposés XI- Petits mammifères d'Aruba par Dr. Jan Piet Bekker de VZZ. XII- Conservation ex-situ des ressources biologiques par Ir. Orou Gande GAOUE et Ir. Enoch Dako Achigan de IPGRI. XIII- Le lamantin au Bénin: Cri d'alarme documentaire de l'ONG Nature Tropicale par Ir. J. S. Dossou-Bodjrenou du RéRE. XIV- Champignons comestibles du Bénin par Ir. Yorou Nourou Soulémane du LEA et LPFNL/FSA/UAC. XV- Problématique de la valorisation écotouristique des groupes d'hippopotames (<i>Hippopotamus amphibius</i> Lin. 1758) isolés dans les terrains villageois en zones humides: Cas des départements du Mono et du Couffo par Ir. Gautier K. AMOUSSOU du DAGE/FSA/UAC. <i>Débats sur le troisième groupe des exposés</i> Pause café dans le Jardin Botanique Quatrième groupe des exposés XVI- Colonisation des parcelles fourragères par les populations des rongeurs dans le sud Bénin: Cas de la ferme d'élevage de Samiondji par Ir. TEKA S. Oscar du LEA/FSA/UAC. XVII- Evaluation de quelques paramètres corporels pour l'identification des petits rongeurs du sud Bénin par Ir. Enoch Dako Achigan de IPGRI. XVIII- Etude écoéthologique de <i>Hystrix cristata</i> et élaboration d'un référentiel pour son élevage en captivité étroite par M. OUSSOU C. T. Brice du DAGE/FSA/UAC. XIX- Biodiversité aviaire au Bénin: Cas de l'avifaune des forêts de Niaouli et de Lokoli par M. Toussaint Lougbégnon du LPFNL/FSA/UAC. XX- La chasse aux poules d'eau dans la vallée du fleuve Ouémé au sud Bénin par Ir. Jacques-Marie Boko de l'ONG Nature Tropicale. XXI- Observations préliminaires sur les chauves-souris du Bénin par Dr Bernard Capo-Chichi de la FAST/UAC

Date	Horaire	Contenu du programme
	19h15-20h 20h	<i>Débats sur le quatrième groupe des exposés</i> Mots de conclusion du Président Démonstrations pratiques du détecteur de chauve-souris par l'équipe de la VZZ Fin des travaux de la première journée.
Samedi 02 novembre 2002	8h-14h30 8h-10h30 8h-8h10 8h10-8h20 8h20-8h30 8h30-8h45 8h45-9h 9h-9h25 9h25-9h45 9h45-10h 10h-10h30 10h30-11h 11h-13h30 11h-11h30 11h30-11h45 11h45-12h15 12h15-12h45 12h45-13h15 13h15-13h30 13h30-15h00 15h00-17h30 17h30-18h15 18h15-19h30 19h30-21h 21h-23h 23h	Séance des exposés de la troisième mi-journée: Président Prof. Ir. Dr. Brice Sinsin du RéRE Cinquième groupe des exposés XXII- Rôle culturel des rongeurs par Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH du RéRE. XXIII- Méthodes de repérage des rongeurs par Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH du RéRE. XXIV- Techniques audio-visuelles pour l'éducation environnementale par Ir. Jacques-Marie Boko de l'ONG Nature Tropicale. XXV- Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas du lion, un grand carnivore par Mlle Ir. E. SOGBOHOSSOU du LEA/FSA/UAC. XXVI- Impact des aménagements d'hydraulique pastorale sur la reconstitution des populations de crocodileS dans les Communes de Nikki, Kalalé, Ségbana, Kandi, Banikoara, Kérou, Ouassa-Péhunco et Sinendé par Mlle Ir. Gnanki Nathalie KPERA du DAGE/FSA/UAC. XXVII- Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas des hippopotames dans le département du Mono/Couffo par Jacob Agossevi de l'ONG AVPN. XXVIII- Conservation de la biodiversité au Bénin: Cas des baleines par Dr Zacharie Sohou du CNO. XXIX- Estimation de l'abondance et de la structure spatiale d'une population insulaire de Mastomys erythroleucus (Rodentia-Muridae) par la méthode de Capture-Marquage-Recapture par Dr Ir. Is-Haquou Hugues Daouda du RéRE. Débats sur le cinquième groupe des exposés Pause café dans le Jardin Botanique Sixième groupe des exposés XXX- Atlas des mammifères des Pays-Bas par Drs. Eric Thomassen. XXXI- Méthode d'étude du régime alimentaire des rongeurs à partir du contenu des crottes et de l'estomac par Mme Dr Marijke. Drees de VZZ. XXXII- Régime alimentaire des rongeurs par Ir. Dr J. T. C. Codjia du RéRE. XXXIII- Clef de détermination des rongeurs par Ir. M. R. M. Ékué du RéRE <i>Débats sur le sixième groupe des exposés</i> Mots de conclusion du Président Pause déjeuner dans le Jardin Botanique Visite guidée par Prof. B. Sinsin du Jardin Botanique Constitution des groupes et discussion de l'organisation pratique de la capture des petits mammifères (rongeurs, musaraignes et chauves-souris) sur le terrain dans les forêts de Niaouli et Lokoli, par Dr Ir. G A. Mensah Pause des filets de capture de chauves-souris dans le Jardin Botanique Pause dîner au Restaurant Manathan à Agonkanmey Suivi de la capture de chauves-souris par le filet dans le Jardin Botanique Fin des travaux de la deuxième journée.

Annexe 3 : Liste des participants au séminaire-atelier sur la mammalogie

N°	Nom et prénoms	Structure
1.	ACHIGAN Enoch	RéRE/IPGRI
2.	AGBANGLA Gaétan	CBDD
3.	AGOSSEVI Jacob	AVPN-ONG
4.	AKPONA Adélouï Hughes	FSA/UAC
5.	AMEGANKPOE Claudine	ECO-ECOLO ONG
6.	AMEGANKPOE Léa	ECO-ECOLO ONG
7.	AMOUSSOU Gautier	DAGE/FSA/UAC
8.	AOUĐJI Kossi N. A.	DAGE/FSA/UAC
9.	ASSOGBADJO Achille	RéRE/FSA
10.	ATTIOGBE Paul	ECO-ECOLO ONG
11.	AVOHOU Herman	DAGE/FSA/UAC
12.	BEKKER Jan Piet	VZZ
13.	BOKO Jacques-Marie	Musée Nature Tropicale
14.	CAPO CHICHI Bernard	FAST/UAC
15.	CODJIA Jean T. Claude	RéRE/FSA/CECODI
16.	DAOUDA Is-Haquou	RéRE/LEA/FSA/UAC
17.	DJEGO Sylvie	DESS/FSA/UAC
18.	DJOSSA Bruno	DESS/UAC
19.	DOSSA Jacques	DESS/FSA/UAC
20.	DOSSOU-BODJRENOU Joséa	RéRE/Musée Nature Tropicale
21.	DREES Marijke	VZZ
22.	ÉKUÉ Marius Rodrigue M.	RéRE/FSA
23.	GBEDJI Emmanuel	DAGE/FSA/UAC
24.	GUEDEGBE Joseph	PFNL-Labo/FSA/UAC
25.	HOUNKPETIN Caroline	DAGE/FSA/UAC
26.	HOUNTONDJI Arsène	APRETECTRA
27.	KAKPO Jean Claude	Musée Nature Tropicale
28.	KOSSOU Eric	RéRE/FSA
29.	KOTCHONI Achille Thierry	LEA/FSA/UAC
30.	KPERA Nathalie	RéRE/DAGE/FSA/UAC
31.	LOUGBEGNON Toussaint	PFNL-Labo/FSA/UAC
32.	MAMA Adi	LEA/FSA/UAC
33.	MENSAH Guy Apollinaire	RéRE/INRAB
34.	MISSAINHOUI Ulrich	STPV/FSA/UAC
35.	MONTCHO Jacob	Musée Nature Tropicale
36.	NAGO S. Gilles	DAGE/FSA/UAC
37.	NOBIME Georges	LEA/FSA/UAC
38.	NOUMON Coffi Justin	DAGE/FSA/UAC
39.	OGOU Stéphane	Action Plus ONG
40.	OUSSOU Brice	DAGE/FSA/UAC
41.	SINSIN Brice	RéRE/FSA/UAC
42.	SOGANSA Yves	DAGE/FSA/UAC
43.	SOHOU Zacharie	CRHOB/CBRST
44.	SOUNKERE M. Kazim	STPA/FSA/UAC
45.	TCHIBIZO Sévérin	LEA/FSA/UAC
46.	TEKA Oscar	LEA/FSA/UAC
47.	THOMASSEN Eric	VZZ
48.	TOKO Inoussa	LEA/FSA/UAC
49.	TOUDONOU Christian	RéRE/DAGE/FSA/UAC
50.	VODOUNNOU Samuel	RéRE/MAEP
51.	VOGLOZIN Altinel	DAGE/FSA/UAC
52.	WANSINK Dennis	VZZ
53.	WOTTO Jules	DESS/FSA/UAC
54.	YABI C. Charles	DAGE/FSA/UAC
55.	YOROU S. Nourou	LEA/FSA/UAC
56.	ZANNOU Oladélé	DAGE/FSA/UAC