

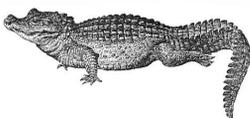
Crocodile Specialist Group, Species Survival Commission

CROCODILES



Proceedings of the 3rd West and Central African
Regional Meeting of the Crocodile Specialist Group
of the Species Survival Commission of IUCN -
Abidjan, Côte d'Ivoire, 8-10 December 2015
(Unreviewed)

2015



CROCODILES

**Proceedings of the
3rd West and Central Africa Regional Meeting of
the Crocodile Specialist Group of the Species Survival
Commission of the International Union for
Conservation of Nature, convened at Abidjan,
Côte d'Ivoire, 8-10 December 2015**

**“CROCODILE MANAGEMENT ISSUES
ACROSS A COMPLEX LANDSCAPE”**

(Unreviewed)

Compiled by Christine Y. Kouman, Michel N. Ahizi, Allassane Outtara,
Christine Lippai and Matthew Shirley

International Union for Conservation of Nature (IUCN)
Rue Mauverney 28, CH-1196, Gland, Switzerland

2015

Front cover: *Mecistops cataphractus* (Photograph: Innocent Behiri Kacou)

Literature citations should read as follows:

For individual articles within this volume:

[Authors] 2015. [Article title]. Pp. [number]. In: Crocodiles. Proceedings of the 3rd West and Central Africa Regional Meeting of the IUCN SSC Crocodile Specialist Group. IUCN: Gland, Switzerland.

For the volume:

Crocodile Specialist Group. 2015. Crocodiles. Proceedings of the 3rd West and Central Africa Regional Meeting of the IUCN SSC Crocodile Specialist Group. IUCN: Gland, Switzerland.

© Copyright 2015 CSG - Crocodile Specialist Group

The designation of geographical entities in this publication and the presentation of the material do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of IUCN concerning the legal status of any country, territory, or area, or its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

The opinions expressed in this volume are those of the authors and do not necessarily represent official policy of IUCN, CSG or its members.

Reproduction of this publication for educational and other non-commercial purpose is authorized without permission from copyright holder, provided the source is cited and the copyright holder receives copy of the reproduced material.

Reproduction for resale or other commercial purposes is prohibited without prior written permission of the copyright holder.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
LISTE DES PARTICIPANTS	5
PROGRAMME DU 3ÈME CONGRÈS	8
RESUME DES PRESENTATIONS	
SCHMIDT, F. The European studbook for African dwarf crocodiles (Genus <i>Osteolaemus</i>)	11
ANOKYE, A., AMOAH, E. & KONZIN, D. Assessment and conservation of the threatened crocodiles <i>Mecistops cataphractus</i> and <i>Osteolaemus tetraspis</i> in southern Ghana	13
ENIANG, E.A., DORE, M.P.O., AKANI, G.C., AMADI, N., DENDI, D., EBIN, C.O. & LUISELLI, L. Crocodile National Report: Nigeria	14
ENIANG, E.A., DENDI, D. & LUISELLI, L. Interview campaigns towards crocodiles in Nigeria (West Africa)	16
TCHAKOUDEU KEHOU, S. & MAKONGO NDILOCK, D.F. Projet de conservation des crocodiles à travers le suivi des populations sauvages et le développement de l'écotourisme dans la vallée du fleuve Nkam-Wouri	17
OUEDRAOGO, I. Les crocodiles du Burkina Faso : Diversité, abondance, distribution et relations homme-crocodiles	18
DIAGNE, T. Statut et distribution des crocodiles au lac de Guiers	19
KEMA, K.J.R. Statut du crocodile dans le département de Ndougou	20
TOBI, E., SHIRLEY, M., KORTE, L., LITONA, A., MAKAYA, J.E., OMBÉNOTORI, M., MIHINDOU, G.R., KOUMBA, G., OTHA, Y.M., FAME, A. & KASSA, A. Nile Crocodile monitoring in Gabon	21
KPÉRA, G.N., MENSAH, G.A., TOSSOU, C.R., AARTS, M.N.C. & VAN DER ZIJPP, A.J. Aménagement et gestion des services écosystémiques des retenues agro-pastorales colonisées par les crocodiles	22
KPÉRA, G.N., FANDOHAN, B., GOUWAKINNOU, G., KASSA, D.B. & MENSAH, G.A. Elaboration des stratégies de conservation adaptées aux espèces de crocodiles sous différents scénarii climatiques en Afrique de l'Ouest	24
HÈDÉGBÈTAN, G.C., MARTIN, D., KPÉRA, G.N., TCHANKPAN, C.M. & MARTIN, S. Communication: Bio-monitoring des populations de crocodiles du parc naturel communautaire de la Vallée du Sitatunga au Sud-Bénin	25
KOUAME, N.G., TOHE, N., ASSEMIAN, N.E. & ADEBA, P.J. Notes préliminaires sur la distribution des crocodiles en Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest	27
SEgniAGBETO, G.H., ASSOu, D. & LUISELLI, L. Crocodiles du Togo : distribution et statut de conservation	28
ARUNA, E. & LEBBIE, T. Status of Crocodiles in Sierra Leone	29
GARBA, H.H.M. État de conservation des crocodiles du Nil (<i>Crocodylus suchus</i>) face aux effets des variabilités et changements climatiques au Niger	31
GUILAVOGUI, P.K. Gestion communautaire des zones humides et influence sur la vie des Crocodiles en République de Guinée	32

RAPPORT PAYS

KEHOU, S.T. & NDILOCK, D.F.M. Rapport National: Cameroun	33
AMOAH, E., KONZIN, D. & ANOKYE, A. National Report: Republic of Ghana	43
ARUNA, E. & LEBBIE, T. National Report: Sierra Leone	51
OLOBANDA, J.N. & DEKOUA, J.D. Rapport national Republique Centrafricaine	59
GARBA, H.H.M. État de conservation des crocodiles du Nil (<i>Crocodylus suchus</i>) face aux effets des variabilités et changements climatiques au Niger	62
BISHOBIBIRI, A.B. La densité des crocodiles de la Plaine de la Ruzizi et les stratégies de leur conservation au Sud-Kivu, République Démocratique du Congo	68

FOREWORD/AVANT-PROPOS

The 3rd CSG West and Central African Regional Meeting, in Abidjan, Côte d'Ivoire (8-10 December 2015), was my first visit to this part of Africa, and the first time I have met many of the exceptional individuals “championing” crocodile conservation in this region. It was an impressive meeting, of impressive people, united in their interest in gaining a more secure future for crocodiles, despite the problems sometimes caused by them.

The IUCN SSC Crocodile Specialist Group (CSG) has members working at a regional level, and is committed to enhancing the conservation of world crocodylians - some 27 species spread across 92 countries. Despite the 50 years over which CSG has been operating, it is only relatively recently that it has become more focussed on the West and Central Africa region and its amazing crocodylian diversity, where giant steps have been made in recent years. The responsibility for crocodile conservation clearly lies with the countries and people that own them, but CSG can often help, and I'm delighted and proud that some CSG members and organisations from both inside and outside the region, are doing just that.

There is no universal plan or formula for crocodile conservation that fits all local contexts. Successful programs are ones that integrate the economic, social and biological variables, in the local context, and adapting as more knowledge is gained. The most important players are the regional people attending this meeting, because they understand the social, cultural and economic constraints, to which programs are tailored. It is a search for “what works”.

At the meeting, delegates gave freely of their knowledge and experience, within different national contexts, in a frank and open way. This benefits everyone. The proceedings report on different regional and research projects, but as a compendium, establish a reference point on the status of crocodylian conservation and research, in West and Central Africa, at this point in time (2015). I am confident this will build over time and that various CSG members will continue to help where they can. My personal thanks to everyone who both organized and attended this very successful meeting.

Professor Grahame Webb

Chair, IUCN SSC Crocodile Specialist Group

The Crocodile Specialist Group

The Crocodile Specialist Group (CSG) is a worldwide network of biologists, wildlife managers, Government officials, independent researchers, non-government organization representatives, farmers, traders, tanners, manufacturers and private companies actively involved in the conservation, management and sustainable use of crocodylians (crocodiles, alligators, caimans and gharials). The CSG is supported financially through the International Association of Crocodile Specialists Inc. (IACS), and operates under the auspices of the Species Survival Commission (SSC) of the International Union for Conservation of Nature (IUCN). The CSG members in their own right are an international network of experts with the skills needed to assess conservation priorities, develop plans for research and conservation, conduct surveys, estimate populations, provide technical information and training, and to draft conservation programs and policies. The CSG itself keeps its members updated on international events with crocodylians, conducts reviews of country programs, and tries to track and prioritise issues in forums such as CITES that encourage legal trade and discourage illegal trade. CSG Working Meetings are generally held every two years, and regional meetings organised less regularly.

LISTE DES PARTICIPANTS

Nom /Prénoms	Affiliation	Email	Pays
Christine LIPPAI	CSG	lippainomad@gmail.com	Afrique du Sud
Grahame WEBB	MANAGING DIRECTOR WILDLIFE MANAGEMENT INTERNATIONAL (CSG Chair)	gwebb@wmi.com.au	Australie
Georges HEDEGBETAN	Chargé du Suivi de la Biodiversité à CREDI-ONG, Animateur du Conseil Scientifique (CS) du PNCVS	hgeorgesc21@gmail.com	Bénin
Vincent LAPEYRE	Benin Technical Advisor, Zoological Society of London - Conservation Programs	Vincent.Lapeyre@zsl.org	Bénin
Damien MARTIN	CREDI ONG	boska.huka@gmail.com / damien.martin@credi.org	Bénin
Nathalie KPÉRA	Institut National des Recherches Agricoles du Bénin et laboratoire d'écologie appliquée (Université d'Abomey - Calavi)	nathbiche@gmail.com / nathaliekpera@gmail.com	Bénin
Ilassa OUEDRAOGO	Laboratoire de Biologie et Écologie Animales (LBEA) de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre (UFR/ SVT) Université de Ouagadougou	ilorescap@yahoo.fr	Burkina Faso
Stephane Tchaoudeu KEHOU	Cameroon Reptiles and Ecosystems Valorization Society (CREVS)	kehousteps@yahoo.com	Cameroun
Matt QUINN	African Reptile Conservancy	africanreptileconservancy@gmail.com	Canada
Jeremie NDALLOT	Directeur de la Faune et des Aires Protégées Ministère des Eaux, Forêt, Chasse et Pêche République Centrafricaine	ndallot_2006@yahoo.fr	République Centrafricaine
Joaddane Dekoua DONAYE	Ministère des Eaux, Forêt, Chasse et Pêche République Centrafricaine	djoaddane@yahoo.fr	République Centrafricaine
Andre ZOH	Soigneur des crocodiles, Zoo National d'Abidjan		Cote d'Ivoire
Christine Yaoua KOUMAN	Doctorant, Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Université Nangui Abrogoua	koumanyauachristine@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
Dominique MONET	Soigneur des crocodiles, Zoo National d'Abidjan		Cote d'Ivoire
Doue Barnabe DIGBE	Agent Ministère des Eaux et Forêt de Côte d'Ivoire	douesokuya@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
Daouda Sionfoungo SORO	Zoo National d'Abidjan	sorocool@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
N'goran Germain KOUAMÉ	Department of Biology & Animal Physiology at Daloa Jean Lorougnon Guédé University	ngoran_kouame@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
Francois N'GORAN	Directeur Technique, OIPR	francois.ngoran@oipr.ci	Cote d'Ivoire
Hilaire YAOKOKORE-	Unité de Recherche Biologie	hyaokokore@hotmail.com ,	Cote d'Ivoire

BEIBRO	de la Conservation et Gestion de la Faune UFR Biosciences/Université Félix Houphouët-Boigny	hyaokokore@yahoo.fr	
Jean Noël N'Guéssan KOUADIO	Etudiant, Université Nanguï Abrogoua, Département de Biologie et Production Animale	kouadiojn@gmail.com	Cote d'Ivoire
Joelle Elvire MAILLY née ZOUZOU	Ministère des Eaux et Forêts Directeur Régional de Bondoukou	elvzouz@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
Cne. Emmanuel Francelin AKE	Chef secteur Djouroutou, Direction de Zone Sud-Ouest, Parc national de Taï	francelin.ake@oipr.ci	Cote d'Ivoire
Michel Ndede AHIZI	Doctorant, Université Nanguï Abrogoua Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique	ahizi5883@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
Allassane OUATTARA	Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Université Nanguï Abrogoua	allassane_ouattara@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
Salimata KONE TONDOSSAMA	Directrice de la Direction de la Faune et de Ressources Cynégétique -MINEF et CITES MA en Côte d'Ivoire	kosalikk@yahoo.fr	Cote d'Ivoire
Francesco ZEZZA		fastfranz@hotmail.com	Côte d'Ivoire
Yao KOUAKOU	Ministère des Eaux et Forêt	yaobertinkouakou@yahoo.fr	Côte d'Ivoire
Guillaume ODOUKPE	Université Félix Houphouët Boigny; Abidjan	sgodoukpe@yahoo.fr	Côte d'Ivoire
Augustin KONE	MINESUDD	augustinkone@yahoo.fr	Côte d'Ivoire
Rodrigue Bi Irie SELA	Soigneur des crocodiles, Zoo National d'Abidjan		Côte d'Ivoire
Justine M'BRA	SODEFOR	justembra@yahoo.fr	Côte d'Ivoire
David OUDJIANI		david_oudjani@yahoo.fr	France
Martin SAMUEL	La Ferme aux Crocodiles SOS Crocodiles	s.martin@lafermeauxcrocodiles.com	France
Cyril MVELE	Organisation Ecotouristique du Lac Oguemoue	cyrillemvele@yahoo.fr , tsam.tsam@rocketmail.com	Gabon
Elie TOBI	Smithsonian	elietobi@gmail.com	Gabon
Judicaël Régis KEMA KEMA	Assistant Marin et Cotier, WWF Gabon	jrkema@wwfcarpo.org	Gabon
Guy Roger IBOUILI	ONG PROGRAM, Libreville	ibouili.guyroger@gmail.com	Gabon
Matthew SHIRLEY	Rare Species Conservatory Foundation	mshirley@rarespecies.org BP 1107, Libreville, Gabon	Gabon
Fabian SCHMIDT	ESB Keeper African dwarf crocodiles, Leipzig Zoo	fschmidt@zoo-leipzig.de	Germany
Wolf Ekkehard WAITKUWAIT	Chef de projet BSB Yamoussa	wwaitkuwait@aol.com , wolf-ekkehard.waitkuwait@giz.de	Germany
Akwasi ANOKYE	FSD	anokye91@yahoo.com	Ghana
Daniel KONZIN	Kakum National Park Law Enforcement and Grounds Coverage Unit, Cape Coast	konzindaniel@rocketmail.com	Ghana
Emmanuel AMOAH	Department of Wildlife and Range Management Faculty of Renewable Natural Resources Kwame Nkrumah University	emmanuelamoah610@yahoo.com	Ghana

	of Science and Technology		
Bakary MAGASSOUBA	Chef de Division Aménagement et Gestion des Aires Protégées, Suppléant Point focal national des Crocodiles / OGUIPAR/ MEEF	magassoubab@gmail.com	Guinea
Paul Kimaheve GUILAVOGUI	Chef de l'Unité Technique Suivi-évaluation de l'Office Guinéen des Parcs et Réserves / Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts de la République de Guinée	paul77guilavogui@yahoo.fr	Guinea
Luca LUISELLI		lucamlu@tin.it	Italy
Blama GOLL	Warden Sapo, Forestry Development Authority	blamahg@yahoo.com	Liberia
Edward GBEINTOR	Technical Manager, Wildlife, Forestry Development Authority, Monrovia	gbeintore@yahoo.com	Liberia
Eddy EVEN	Helicon	e.even@planet.nl	Netherlands
Hamissou Halilou GARBA	Chef de Division Aires Protégées Direction de la Faune, de la Chasse et des Aires Protégées, Niamey	hamissou66@yahoo.fr	Niger
Edem A. ENIANG	Senior Lecturer, Wildlife Resources Management, Dept. of Forestry & Natural Environmental Management, University of Uyo	edemeniang@uniuyo.edu.ng ; edemeniang@yahoo.com	Nigeria
M. Thomas DIAGNE	African Chelonian Institute	fondsdev@yahoo.fr	Senegal
Edward ARUNA	Founder/Managing Director, Reptile and Amphibian Program - Sierra Leone (RAP-SL)	edwardaruna@yahoo.com	Sierra Leone
Gabriel Hoinso SEGNIAGBETO	Université de Lomé, Faculté des Sciences, Département de zoologie et de biologie animale	gsegniagbeto@gmail.com	Togo
J. Perran ROSS	Red List Coordinator, IUCN CSG	pross@ufl.edu	USA
Kim LOVICH	Curator Reptiles, San Diego Zoo	klovich@gmail.com	USA
Shawn HEFLICK	Crocodile University	sheflick@aol.com	USA

Programme du 3ème Congrès

Programme du troisième Congrès du Groupe des Spécialistes Régional «Gestion de Crocodile À Multiples Facettes Pour un Paysage Complexe»

8-10 Décembre 2015

Université Nangui Abrogoua, Abidjan (Côte d'Ivoire)

Mardi 8 Décembre 2015

- 08h00-09h00 Accueil des Délégués
- 09h00-10h00 Cérémonie d'Ouverture
- Mots de Bienvenu
 - Président de l'Université Nangui Agrogoua
 - Président du Groupe des Spécialistes des Crocodiles
 - Présentation des objectifs de la 3ème Réunion
- 10h00-10h30 Photo de Groupe, Pause-café, Départ des Invités
- 10h30-13h30 Présentations: Projets et Recherche
- The European StudBook for African Dwarf Crocodiles (Genus *Osteolaemus*)
Fabian Schmidt (Allemagne)
 - Assessment and Conservation of the Threatened Crocodiles *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis* in Southern Ghana
Akwasi Anokye, Emmanuel Amoah, Daniel Konzin (Ghana)
 - Interview Campaigns Towards Crocodiles in Nigeria, West Africa
Edem A. Eniang, Daniele Dendi, Luca Luiselli (Nigeria)
 - Examples for Crocodylians Ranging Over Watershed Areas and Land Use Planning
Wolf Ekkehard Waitkuwait (Côte d'Ivoire)
- 13h30 - 14h30 Pause déjeuner
- 14h30 – 17h30 Présentations: Projets et Recherche
- Taxonomie et Systématique de Crocodiles Ouest-Africains
Matthew H. Shirley
 - Projet Faux gavial
Cyril Mvele (Gabon)
 - Projet de conservation des crocodiles à travers le suivi des populations sauvages et le développement de l'écotourisme dans la vallée du fleuve Nkam-Wouri (Cameroon)
Stéphane Tchakoudeu Kehou, David F. Makongo Ndilock (Cameroon)
 - National report Nigeria
Luca Luiselli (Nigeria)
 - La Densité des Crocodiles de la Plaine de la Ruzizi et les Stratégies de Leur Conservation au Sud-Kivu, République Démocratique du Congo
Alexis Bashonga Bishobibiri (République Démocratique du Congo)
- 17h45 - 18h30 Tour du Zoo National d'Abidjan et Centre d'Elevage du Faux Gavial de l'Afrique de l'Ouest

18h30 - 21h00 Cocktail de Bienvenue + Diner (Zoo National d'Abidjan)

Mercredi 9 Décembre 2015

08h30 - 10h00 Présentations: Projets et Recherche

- Crocodiles du Liberia? Statuts et options de conservation
Blamah S. Goll, Edward G. Gbeintor (Liberia)
- Les crocodiles du Burkina Faso : Diversité, abondance, distribution et relations homme-crocodile
Ilassa Ouedraogo (Burkina Faso)
- Statut et distribution des crocodiles au lac de Guiers (Sénégal)
Tomas Diagne (Sénégal)
- Statut du crocodile dans le département de Ndougou (Ogooué Maritime, Gabon)
Kema Kema Judaël Régis (Gabon)
- Multi-purpose and multi-stakeholder use/management of agro-pastoral dams ecosystem under the presence of crocodiles in Benin
Kpéra, G.N., Mensah, G.A., Tossou, C.R., Aarts, M.N.C., van der Zijpp, A.J.

10h00 – 10h30 Pause café

10h30 – 13h00 Groupe de travail

- Utilisation durable et Gestion
- Politique et législation
- Recherche et éducation environnementale

13h 00 – 14h 00 Pause déjeuner

14h00 – 18h30 Présentations: Projets et Recherche

- Evaluation des crocodiles pour la liste rouge de l'UICN
James Perran Ross
- Projet Mecistops
Matthew H. Shirley, Doué Barnabé Digbe, Michel N'Dédé Ahizi, Christine Kouman
- Les Partenariats pour la Conservation des Crocodiles
Kim Lovich

18h30 – 21h Diner

Jeudi 10 Décembre 2015

08h30-12h30 **Présentations: Projets et Recherche**

- Notes préliminaires sur la distribution des crocodiles en Côte d'Ivoire
N'Goran Germain Kouame (Côte d'Ivoire)
- Crocodiles du Togo : distribution et statut de conservation
Gabriel Hoinsoudé Segnlagbeto (Togo)

- Rapport National République Centrafricaine
Jérémie Ndallot Olobanda, Joaddane Donaye Dekoua (République Centrafricaine)
- Status of Crocodiles in Sierra Leone
Edward Aruna (Sierra Leone)
- État de conservation des crocodiles du Nil (*Crocodylus suchus*) face aux effets de variabilités et changements climatiques au Niger.
Hamissou Halilou Malam Garba
- Bio-monitoring des populations de crocodiles du Parc Naturel Communautaire de la Vallée du Sitatunga au Sud-Bénin
Hèdégbètan, G.C., Martin, D., Kpéra, G.N., Tchankpan C.M., Martin, S.
- Monitoring des crocodiles du Nil au gabon
Elie Tobi
- L'élaboration de stratégies de conservation adaptées pour les espèces de crocodiles africains sous différents scénarios climatiques en Afrique de l'Ouest
Kpéra, G.N.
- Extrait du plan d'action national 2016-2018 sur les mesures de conservation des crocodiles en guinée
Paul Kimahévé Guilavogui

12h30 – 14h00	Pause déjeuner
14h00 – 15h00	Restitution des plénières et cérémonie de clôture
15h00 – 17h00	Départ pour Assinie
17h00 – 18h30	Visite du parc zoologique d'Assinie
18h30 – 22h00	Diner de clôture

RESUME DES PRESENTATIONS

The European studbook for African dwarf crocodiles (Genus *Osteolaemus*)

F. SCHMIDT, Senior Curator, Zoo Leipzig, Germany fschmidt@zoo-leipzig.de

Résumé

Le crocodile nain d'Afrique en voie de disparition (*Osteolaemus tetraspis*) est distribué en Afrique centrale et occidentale. Traditionnellement deux sous-espèces sont décrites (*tetraspis* et *osborni*), qui ne se distinguent que par des différences morphologiques mineures. Des études moléculaires récentes suggèrent l'existence de trois taxons allopatriques. Ces résultats indiquent une division du crocodile nain en trois lignées évolutives différentes qui ont eu lieu dans le bassin du Congo, le bassin de l'Ogooué et l'Afrique de l'Ouest.

Les crocodiles nains africains sont régulièrement conservés dans des zoos et des aquariums européens. La collection est gérée par un stud-book européen coordonné au Zoo de Leipzig depuis 2007. Pour des raisons de conservation, il est important de connaître la provenance de ces animaux enregistrés dans le stud-book. Ainsi, en collaboration avec l'Université de Leipzig un dépistage génétique de la population du stud-book a été mené. Plus de 110 échantillons soit plus de 95% de la population du stud-book a été génétiquement testés. Des analyses moléculaires et phylogénétiques de séquences de gènes mitochondriaux et nucléaires ont été utilisés.

Les résultats ont confirmé l'existence d'au moins trois lignées différentes de *Osteolaemus* tel que récemment indiqué. Alors que seulement un animal appartient au groupe du bassin du Congo, la majorité des animaux proviennent du bassin de l'Ogooué. Grâce à une gestion active de la reproduction, le pourcentage d'animaux purs provenant du bassin de l'Ogooué a augmenté de 47% en 2010 à 66% au cours des cinq dernières années. La population Ouest-Africaine est restée assez stable et varie entre 7,7 et 10,7%. Malheureusement des hybrides entre ces lignées ont aussi été détectés. Toutes ces hybridations ont eu lieu dans des institutions zoologiques. Cependant, la proportion des populations d'hybrides pourrait être diminuée de 34% à 19,6% de 2010 à 2014.

Pour éviter une nouvelle hybridation entre ces lignées et pour maintenir et reproduire des populations pures *ex situ*, le gestionnaire du stud-book a fait plusieurs transferts et des recommandations de reproduction afin de réorganiser les appariements dans les établissements participants.

Le stud-book contenait historiquement 771 animaux, dont 245 sont encore en vie à la fin de 2014 et vivent dans 80 institutions différentes. Ceux-ci comprennent 57 mâles, 79 femelles et 109 animaux de sexe indéterminés. De ces 245 animaux, 69,8% sont nés en captivité. Depuis 1985, au total 590 animaux sont nés dans 24 zoos Européens.

Grâce à ces bons résultats de reproduction et le dépistage génétique, le stud-book européen est en mesure de produire des animaux de lignées pures d'Afrique de l'Ouest et du bassin de l'Ogooué disponibles pour d'éventuels projets de réintroduction dans les Etats de leur aire de répartition si nécessaire

Abstract

The endangered African dwarf crocodile (*Osteolaemus tetraspis*) is distributed in central and western Africa. Traditionally, two subspecies are described (*tetraspis* and *osborni*), which can

be distinguished only on minor morphological differences. Recent molecular studies suggest the existence of three allopatric taxa. These results indicate a division of the dwarf crocodile into three different evolutionary lineages which occur in the Congo Basin, the Ogooué Basin and West Africa.

African dwarf crocodiles are regularly kept in European Zoos and Aquaria. The collection is managed by a European Studbook coordinated at Leipzig Zoo since 2007. For conservation reasons it is important to know the provenance of these animals registered in the studbook. Hence in cooperation with the University of Leipzig a genetic screening of the studbook population was conducted. More than 110 samples were screened and by this more than 95% of the studbook population is genetically tested. Molecular and phylogenetic analyses of mitochondrial and nuclear gene sequences were used.

The results confirmed the existence of at least three different lineages of *Osteolaemus* as recently postulated. Whereas only one animal belongs to the Congo basin group, a majority of the animals originate from the Ogooué basin. Through active breeding management the percentage of pure Ogooué basin animals could be increased from 47% in 2010 to 66% in the past five years. The West African population was quite stable and varied between 7,7 and 10,7%. Unfortunately also hybrids between these lineages were detected, all of them bred in zoological institutions. However their proportion of the population could be decreased from 34 % to 19,6% from 2010 to 2014.

To avoid further hybridization between those lineages and to keep and breed pure *ex-situ* populations, the studbook keeper made several transfer and breeding recommendations to rearrange pairings in the participating institutions.

The studbook contains historically 771 animals, of which 245 are still alive at the end of 2014 and live in 80 different institutions. These include 57 males, 79 females and 109 animals of unknown sex. Of these 245 animals, 69,8% are already hatched in captivity. Since 1985, 24 European zoos bred a total of 590 animals.

Through these good breeding results and the genetic testing, the European StudBook is able to make animals of pure West African and Ogooué Basin lineages available for possible reintroduction projects in range states if needed.

Assessment and conservation of the threatened crocodiles *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis* in southern Ghana

Akwasi ANOKYE, Emmanuel AMOAH, Daniel KONZIN

Résumé

Peu de travaux de recherches et de mesures pour la conservation ont porté sur les crocodiles au Ghana, en grande partie due à leur image négative, de la publicité, des difficultés de financement et le manque d'expertise. La rivière Draw et la réserve forestière "Tano Offin" sont soupçonnés d'abriter les habitats préférentiels des espèces forestières de crocodiles *Mecistops cataphractus* et *Osteolaemus tetraspis*.

Malheureusement, ces réserves sont menacées d'empiètements agricoles, l'exploitation minière illégale et l'exploitation pour l'alimentation. Ce projet vise à évaluer le statut de la population et la distribution de ces espèces de crocodiles. En outre, nous utiliserons l'approche multi-parties prenantes pour élaborer le plan d'action de conservation et accroître la sensibilisation à la nécessité de protéger ces espèces et leurs habitats. Ce projet en cours est exécuté par Akwasi Anokye, Emmanuel Amoah et Daniel Konzin.

Abstract

Crocodiles have received little research and conservation attention in Ghana largely due to their negative image and publicity, funding difficulties and lack of expertise. Draw River and Tano Offin Forest Reserves are believed to harbour the necessary habitats critical to the forest-dwelling crocodilians *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis*. Unfortunately, these reserves are threatened with agricultural encroachments, illegal mining and exploitation for food. This project aims to assess the population status and distribution of these crocodile species. Additionally, we will use multi-stakeholder approach to develop conservation action plan and increase awareness about the need to protect these species and their habitats. This is an ongoing project which is being done by Akwasi Anokye, Emmanuel Amoah and Daniel Konzin.

Crocodile National Report: Nigeria

Edem A. ENIANG^{1,5}, Mathew P.O. DORE², Godfrey C. AKANI³, Nioking AMADI³, Daniele DENDI⁴, Clement O. EBIN⁵, Luca LUISELLI^{3,4}

¹Department of Forestry and Wildlife, University of Uyo, Akwa-Ibom State, Nigeria; Email: edemeniang@yahoo.com

²Wildlife Preservation Trust, No. 81 Uwadiae Street, Benin City, Edo State, Nigeria

³Niger Delta Ecology and Biodiversity Conservation Unit, Department of Applied and Environmental Biology, Rivers State University of Science and Technology, Port Harcourt, Rivers State, Nigeria; Email: lucamlu@tin.it

⁴IDECC – Institute for Development Ecology Conservation & Cooperation, via Tomasi di Lampedusa 33, 00144 Rome, Italy; Email: ddendi.idecc@gmail.com; lluiselli.idecc@gmail.com

⁵Biodiversity Preservation Centre and University of Calabar, Calabar, Cross River State, Nigeria; Email: coebin@yahoo.ca

Résumé

Depuis 1996, la distribution et le statut des crocodiles ont été étudiés dans plusieurs Etats du Nigeria, au cours d'études plus complètes sur l'écologie et la conservation des communautés de reptiles. Notre étude a été basée sur des observations de terrain, des études de marché de la viande de brousse, l'analyse du questionnaire et d'autres sources indirectes de données (revues bibliographiques, des observations fiables fournies par d'autres scientifiques, etc.). Deux espèces se sont avérées très répandue dans les états du sud, à savoir le crocodile nain (*Osteolaemus tetraspis*) et le crocodile du Nil d'Afrique de l'Ouest (*Crocodylus suchus*). Les crocodiles nains sont dominants dans les forêts marécageuses des régions du delta du Niger. Dans ces zones, ils sont encore abondants, sans preuve apparente de déclin au cours des années (au moins en termes de nombre de sites encore habités par les espèces). Les crocodiles nains étaient généralement rares dans les marais de mangrove, bien que certaines populations se trouvent dans les zones de mangrove de la rivière Bénin et des affluents de la rivière Forcados. D'importantes populations se trouvent dans la rivière Ramos. D'autre part, le crocodile du nil d'Afrique de l'Ouest est répandu et localement abondant dans l'Etat d'Anambra et d'Akwa-Ibom, et également présent dans certains secteurs de la région du Delta du Niger. Cette dernière espèce est également très répandue dans les territoires du centre et du nord, mais il est souvent rare de la rencontrer. Très peu de données ont été recueillies sur *Mecistops cataphractus*, qui est clairement une espèce extrêmement rare et menacée. Actuellement, cette dernière espèce est bien connue et clairement décrite par une minorité de pêcheurs de Cross River State et dans les rivières/Bayelsa States, mais sans récentes (après 2005) observations sur le terrain par les scientifiques. Dans l'ensemble, nous considérons que *Osteolaemus tetraspis* devraient être LC, *Crocodylus suchus* VU, et *Mecistops cataphractus* CR à l'échelle du pays.

Abstract

Since 1996, crocodile distribution and status was studied in several states of Nigeria, during more comprehensive studies on reptile community ecology and conservation. Our study was based on original field surveys, bushmeat market surveys, questionnaire analysis and other indirect sources of data (bibliographic records, reliable sightings provided by other scientists, etc). Two species proved to be widespread in southern states, i.e. the dwarf crocodile (*Osteolaemus tetraspis*) and the West African Nile crocodile (*Crocodylus suchus*). Dwarf crocodiles are dominant in swamp forests and extended marsh of the Niger Delta regions. In these areas, dwarf crocodiles are still abundant, with no apparent evidence of decline over the years (at least in terms of number of sites still inhabited by the species). Dwarf crocodiles were usually uncommon in mangrove marshes, although some populations are found in

mangrove areas of Benin River and tributaries of Forcados River. Important populations are found in Ramos River. On the other hand, the West African Nile crocodile is widespread and locally abundant in Anambra State and Akwa-Ibom State, and also present in some sectors of the Niger Delta area, especially in barrier island and mangrove marshes vegetation zones. The latter species is also widespread in central and northern territories, although it is often uncommon. Only a very few data were collected on *Mecistops cataphractus*, that is clearly an extremely rare and threatened species. Currently, this latter species is well known and clearly described by a minority of fishermen in Cross River State and in Rivers/Bayelsa States, but with no recent (after year 2005) field observations by scientists. Overall, we consider that *Osteolaemus tetraspis* should be LC, *Crocodylus suchus* VU, and *Mecistops cataphractus* CR at the country scale.

Interview campaigns towards crocodiles in Nigeria (West Africa)

Edem A. ENIANG, Daniele DENDI, Luca LUISELLI

Abstract

A set of interviews was carried out to a random sample of 300 people from different states in Nigeria, concerning several issues of the perception of people towards crocodiles. Our interviews revealed that: (i) most people are very familiar with crocodiles; (ii) crocodiles are still a usual sighting for people in Nigeria; (iii) crocodiles are seen in small numbers nowadays, thus indirectly suggesting that these large reptiles are still widespread but relatively rare in Nigeria, at least based on common people perception. Most of interviewees were aware of just two types of crocodiles, and consistently described the dwarf crocodile (*Osteolaemus tetraspis*) and the West African Nile crocodile (*Crocodylus suchus*). Conversely, only a substantial minority of respondents reported that they are aware of *Mecistops cataphractus*. Our interviewees also indicated that veneration and hunting areas for crocodiles are quite widespread, and that there was a wide overlap between the two types of areas, thus showing that veneration and hunting may coexist at fine spatial scales. Our interviewees also revealed that crocodile farms are relatively widespread in the Nigerian territory, small (<10 specimens kept), relatively recently founded, kept for a variety of reasons with scientific reason being the main reason, and with crocodiles obtained from wild captures. Most of interviewees also showed that there is a positive feedback from people concerning the potential for creating crocodile farms in Nigeria for both conservation and local development purposes.

Projet de conservation des crocodiles à travers le suivi des populations sauvages et le développement de l'écotourisme dans la vallée du fleuve Nkam-Wouri (Cameroon)

TCHAKOUDEU KEHOU Stéphane, David F. MAKONGO NDILOCK

Résumé

Le projet vise à une conservation des crocodiles à travers l'écotourisme et la recherche. Ce projet est réalisé dans la vallée du fleuve Nkam-Wouri mais avec un essor sur le territoire national. Le projet s'étend sur une période de 15 ans. Plus spécifiquement il s'agit : à court terme (5ans) de mettre en place les infrastructures pour la ferme écotouristique des crocodiles, aménager les infrastructures d'hébergement dans la localité et effectuer un suivi bioécologique annuel des crocodiles sauvages dans la zone. Pour ce qui est du long terme (10ans) : un centre de formation et d'éducation des pêcheurs et chasseurs sur la conservation et l'environnement sera mise en place, un observatoire nationale des crocodiles sauvages et d'élevages sera mise sur pied et enfin d'autres infrastructure d'hébergements pour les touristes étrangers seront construit. Les résultats attendus pour ce projet sont : la création d'emplois direct et indirect liés aux activités écotouristique sur les crocodiles, la réduction de la pression sur les crocodiles à travers la formation et éducation des braconniers locaux, la mise à disposition des données à jours sur les crocodiles du Cameroun à travers l'observatoire. Les bénéficiaires de ce projet seront les populations locales, les autorités de l'état qui œuvrent pour la protection de la faune sauvages et enfin les ONG nationales et internationales qui œuvrent dans le même sens. Les partenaires techniques potentiels sont les membres du groupe des spécialistes des crocodiles de l'UICN, l'institut des sciences halieutiques et les ministères qui œuvrent pour la protection de la faune sauvages.

Abstract

The project aims at a conservation of the crocodiles through ecotourism and research. This project is carried out in the Nkam-Wouri River valley but with a major impact throughout the country. The project extends over a period of 15 years. More specifically: in the short term (5 years), put in place infrastructure for an Eco-tourism crocodile farm, arrange accommodation facilities in the locality and carry out an annual bio ecological survey of wild crocodiles in the area. In the long-term (10 years): create a training and education center for fishermen and hunters on conservation and environmental issue, an observatory of wild and breeding crocodiles (OCC) will be setup and finally other infrastructure as lodging for foreign tourists will be built. The results anticipated for this project are; creation of direct and indirect jobs related to Eco tourism activities with crocodiles, the reduction of pressure on crocodile populations through training and education of local poachers, and up-to-date data on the crocodiles of Cameroun through the observatory. The beneficiaries of this project will be the local populations, the authorities of the state which work for the protection of wildlife, and finally national and international conservation NGOs. The probable technical partners are; the members of the IUCN SSC Crocodile Specialist Group (CSG), the Institute of Fisheries and Aquatic Sciences and the ministries working for the protection of wildlife fauna.

Les crocodiles du Burkina Faso : Diversité, abondance, distribution et relations homme-crocodiles.

Ilassa OUEDRAOGO

Résumé

Au Burkina Faso la faune est confrontée à une exploitation anarchique. Ce phénomène touche plusieurs espèces animales dont les crocodiles. A ce titre la famille des crocodylidae peu connue et comportant plusieurs espèces menacées de disparition mérite une attention particulière. Le présent projet qui concerne cette famille permettra de rassembler les informations utiles pour une meilleure conservation des populations crocodyliens au Burkina Faso. Le projet s'étendra sur trois ans. Pour sa réalisation nous adopterons la démarche méthodologique suivante: d'une part, nous ferons une enquête ethno zoologique dans le but de capitaliser les connaissances endogènes sur les crocodyliens surtout en ce qui concerne leur conservation et caractériser les relations Homme-Crocodyles. D'autre part, des activités d'inventaires seront réalisées afin de mettre en évidence la diversité et la distribution des crocodyliens. Les spécimens seront identifiés et comptés sur place grâce à des clés d'identification. Le suivi sera bimensuel sur chaque site. L'inventaire se fera par observation directe et indirecte. Ce travail sur les crocodiles est d'envergure nationale et prendra en compte les crocodiles des aires protégées et ceux des zones libres au Burkina Faso. Les résultats fourniront aux décideurs et aux collectivités locales des informations nécessaires à la conservation des crocodyliens et de leur habitat.

Mots clés: Crocodiles, aires protégées, conservation, diversité et Burkina Faso

Abstract

In Burkina Faso, wildlife is facing uncontrolled exploitation. This phenomenon affects several animal species including crocodiles. For this reason, the little-known family of crocodylidae that includes several endangered species deserves special attention. This project, which concerns this family, will gather useful information for better conservation of crocodylian populations in Burkina Faso. The project will stretch over three years. We shall adopt the following methodological approach to carry out this project: on the one hand, we will do an ethno-zoological survey to capitalize indigenous knowledge on crocodylians especially regarding their conservation and to report on Human-Crocodyle interactions. On the other hand, inventories will be undertaken to highlight the diversity and distribution of crocodylians. The specimens will be identified through identification keys and counted *in situ*. Monitoring will be twice monthly at each site. The inventory will be through direct and indirect observation. This work on crocodiles is nation-wide and takes into account the crocodiles in protected areas and those outside of state land in Burkina Faso. The results will provide policy makers and local authorities the necessary information for conservation of crocodylians and their habitat.

Keywords: Crocodiles, protected areas, conservation, diversity and Burkina Faso

Statut et distribution des crocodiles au lac de Guiers

Tomas DIAGNE

Nature Tropicale Senegal & African Chelonian Institute

Po Box 449 /33022 Ngaparou sur Mbour /Senegal

africanci@gmail.com fondesdev@yahoo.fr

Résumé

Il existe deux espèces de crocodiles au Sénégal (*Crocodylus niloticus* et *Mecistops cataphractus*) qui sont toutes menacées dans ce pays et donc, à ce titre, inscrites depuis 1988 dans la liste des animaux sauvages intégralement protégées en vertu de l'article D36 de la loi 86-844. Au nord-Ouest du pays, le cadre de notre travail se trouve être le lac de Guiers qui est la plus importante réserve d'eau douce de surface du Sénégal.

Situé géographiquement dans une zone sub-désertique, le lac de Guiers est à cheval sur deux régions administratives : la région de Louga et celle du Fleuve, notre étude se localisant plus précisément dans le département de Dagana (région du fleuve). Cet écosystème lacustre est rendu fragile par une très forte évaporation, par les sollicitations des populations riveraines, mais surtout par les prélèvements agro-industriels dans la zone. Il compte une superficie moyenne de 24 000 ha et constitue depuis fort longtemps, une véritable source d'eau douce et de protéines animales pour les populations de ces régions du Sénégal en général, pour les pêcheurs riverains en particulier. Le lac de Guiers a assuré et continue d'assurer, à travers la pêche et l'irrigation, un triple rôle : nutritionnel, économique et social.

Notre travail de terrain s'est déroulé sur une période de plus de deux ans avec plusieurs séjours de terrain. Ceci nous a permis de confirmer la présence d'une seule espèce de crocodile dans trois localités du lac. La densité de la population a été évaluée et nous suggérons dans cette étude des mesures de conservation drastiques pour améliorer les connaissances sur sa distribution et l'état de conservation de l'espèce au lac de Guiers.

Abstract

Two species of crocodiles occur in Senegal (*Crocodylus niloticus* and *Mecistops cataphractus*) which are threatened and listed since 1988 as strictly protected wildlife in pursuance of Article D36 of the law 86-844. Our study site, Lake Guiers, the largest freshwater reserve in Senegal, is located in the North West of the country.

Geographically located in a semi-desert area, Lake Guiers is between two administrative regions: the Louga and the River regions. Our study site is located precisely in the department of Dagana (river region). This lake ecosystem is made fragile by strong evaporation and several uses by local population and agro-industrial activities. It has an average area of 24,000 ha. It is used as drinking water and provides animal proteins to the population especially for coastal fishermen. Lake Guiers assured and continues to provide, through fishing and irrigation, a triple role: nutritional, economic and social.

Our fieldwork covers more than two years with several field stays. Only one species of crocodile have been encountered on three localities of the lake. The population density was evaluated and in this study we suggest drastic conservation measures to improve knowledge on distribution and conservation state of the species at Lake Guiers.

Statut du crocodile dans le département de Ndougou (Ogooué maritime, Gabon)

Judicaël Régis KEMA KEMA

Résumé

Les recherches sur la biodiversité du département de Ndougou (Province Ogooué maritime, Gabon) avaient pour objectif d'identifier les hotspots de biodiversité dans les écosystèmes aquatiques. Lors de ses recherches, plusieurs espèces ont été observées dont les crocodiles africains. Ces recherches ont été effectuées entre juin 2013 et mai 2015. Des missions conjointes WWF et Brigade des pêches de Gamba ont été réalisées en utilisant les méthodes de transects linéaires et comptages visuels sur la lagune Ndougou, le fleuve Nyanga ainsi que les lacs (Sounga, Mandza) et affluents associés (rivières Rembo Bongo et Mbissi). Les 18 missions effectuées sur les plans d'eau du département Ndougou ont permis de parcourir 5156,52 km soit 1564,45 dans la basse Nyanga (fleuve Nyanga, lac Mandza, rivière Mbissi) et 3592,07 km dans la lagune Ndougou et la rivière Rembo Bongo. Deux espèces de crocodiles africains ont été identifiées : crocodile du nil (*Crocodylus niloticus*) et faux gavial (*Mecistops cataphractus*). 4 observations (uniquement des faux gaviaux) ont été faites dans la lagune Ndougou et son affluent la rivière Rembo Bongo contre 16 observations dans la basse Nyanga dont 2 carcasses de faux gavial. Parmi les autres 14 observations se répartissent comme suit : 11 observations de faux gavial et 3 crocodiles du nil. Les carcasses de faux gaviaux sont liées à la pêche au niveau de lac Mandza et rivière Mbissi.

Abstract

Research on biodiversity of Ndougou Department (Province Ogooué Maritime, Gabon) aimed to identify biodiversity hotspots in aquatic ecosystems. During these studies, several species were observed, including African crocodiles. The studies were carried out between June 2013 and May 2015. Joint missions of WWF and Gamba Fisheries Brigade were performed using linear transects and visual census methods on Ndougou lagoon, the Nyanga River and the lakes (Sounga, Mandza) and associated tributaries (river Rembo Bongo and Mbissi). The 18 missions on Ndougou department water body covered 5156.52 km with 1564.45 in the lower Nyanga (Nyanga river, lake Mandza, Mbissi River) and 3592.07 km in ndogo lagoon and river Rembo Bongo. Two species of African crocodiles were identified: the Nile crocodile (*Crocodylus niloticus*) and false gharial (*Mecistops cataphractus*). 4 sightings (only false gharial) were made in the Ndougou lagoon and its tributary the River Rembo Bongo against 16 sightings in the lower Nyanga including 2 false gharial carcasses. Among the other 14 sightings are divided as follows: 11 false gharial and 3 Nile crocodiles. The false gharial carcasses are related to fishing in lake and river Mbissi Mandza.

Nile Crocodile monitoring in Gabon

Elie TOBI, Matthew SHIRLEY, Lisa KORTE, Axel LITONA, Jean Eric MAKAYA, Martin OMBÉNOTORI, Guy Roger MIHINDOU, Gabriel KOUMBA, Yann Mwatta OTHA, Ange FAME, Aimé KASSA

Résumé

Les crocodiles sont des espèces clés des écosystèmes africains. Ils jouent un rôle dans la régulation des communautés aquatiques et constituent à la fois une source de protéines et de revenus pour les populations locales. L'Institution Smithsonian surveille les nids et les mouvements des crocodiles du nil dans le réseau de lagune côtière au sud de la rivière Ogooué pour étudier la dynamique des populations et documenter le modèle des mouvements de crocodiles du Nil dans ladite zone. De 2012 à 2015, nous avons observés et suivis des nids chaque semaine entre Août et Décembre. Nous avons trouvé 23 nids à quatre endroits différents avec 8 éclosions réussies et 12 nids qui ont fait l'objet de prédation par les humains et le varan *Varanus ornatus*. Nous avons marqué cinq spécimens, dont trois males et deux femelles. Ils évitent les zones fréquentées par les humains et vont parfois au-delà de huit kilomètres dans l'océan Atlantique. Le faible nombre de nids et la forte prédation suggère qu'il existe un risque pour les populations de la zone d'étude. Le faible nombre d'individus et la méfiance des animaux suggèrent une forte prédation par les hommes.

Abstract

Crocodiles are keystone members of African ecosystems whose importance ranges from regulation of aquatic communities to critical protein and economic sources for local people. Smithsonian Institution is monitoring Nile crocodile nests and movements in the coastal lagoon network south of the Ogooué River to study the population dynamics and document the pattern of the Nile crocodile movements through the coastal lagoons and rivers. From 2012 to 2015, we surveyed nests and monitored them weekly between August and December. We found 23 at four different locations with 8 successful hatches and 12 nests predated by humans and monitor lizard *Varanus ornatus*. We tagged five individuals including three males and two female Nile crocodiles. They avoid areas with humans and sometimes go over eight kilometers in the Atlantic Ocean. The low number of nests and high predation suggests that there is a risk to populations in the study area. Populations' numbers are low and animals are wary suggesting high predation by people.

Aménagement et gestion des services écosystémiques des retenues agro-pastorales colonisées par les crocodiles

KPÉRA, G.N., MENSAH, G.A., TOSSOU, C.R., AARTS, M.N.C., VAN DER ZIJPP, A.J.

Résumé

Les retenues d'hydraulique pastorale ou retenues d'eau servent à l'abreuvement du bétail et au développement agricole. A cause de leur multiple fonction, ces retenues sont aujourd'hui confrontées à divers conflits dus à l'implication dans leur utilisation de plusieurs parties prenantes dont les crocodiles. Cette étude vise à comprendre la multifonctionnalité, l'utilisation, l'aménagement et la gestion par plusieurs parties prenantes des biens et services écosystémiques des retenues d'eau. Cette recherche s'est basée sur la théorie de l'Ecologie Intégrale, une perspective de recherche globale et inclusive impliquant plusieurs disciplines et différentes méthodologies de recherche. L'étude de cas comme une approche de recherche globale a été adoptée et les retenues d'eau de Nikki, Sakabansi et Fombawi au Nord du Bénin ont été sélectionnées. Plusieurs parties prenantes sont impliquées dans l'utilisation, l'aménagement et la gestion des trois retenues d'eau. Des contraintes institutionnelles et techniques limitent la bonne gestion de ces retenues. Cependant, des opportunités pour une bonne de gestion de ces retenues existent. Parmi les multiples fonctions de ces retenues sont incluses l'approvisionnement en eau potable aux populations locales, l'abreuvement du bétail, la pisciculture, le maraîchage, les aires de cultures vivrières et de coton, la natation, les utilisations pour un but domestique et enfin la construction des bâtiments et des routes. L'implication des populations locales, des crocodiles et du bétail dans l'utilisation et la gestion des retenues d'eau assimile, ces retenues à des systèmes complexes, entravant le respect des règles qui régissent leur fonctionnement et leur gestion. En raison de la crainte qu'engendrent les crocodiles et de leurs effets négatifs sur les biens et la tranquillité des populations locales, la présence des crocodiles dans les retenues est perçue comme étant très problématique. Bien que le nombre absolu de dégâts causés par les crocodiles soit plus élevé à Fombawi (abritant 300 crocodiles), le nombre relatif de dégâts par crocodile y est plus faible. Cela laisse comprendre que les crocodiles de Fombawi sont moins agressifs que ceux de Nikki et de Sakabansi, et/ou les habitants de Fombawi tolèrent mieux la présence des crocodiles en raison des croyances qui entourent les crocodiles. A Nikki et à Sakabansi, les populations construisent de nouvelles règles informelles leur permettant d'ignorer les règles formelles (lois qui considèrent les crocodiles comme des espèces protégées aux niveaux national et international) donc de braconner les crocodiles. A Fombawi, les crocodiles sont protégés par une croyance collective qui les considère comme des créatures sacrées et qui ne tolère pas qu'on les tue. De cette croyance, les populations de Fombawi ont construit des règles informelles et des pratiques socialement intégrées à leur culture qui facilitent la cohabitation pacifique avec les crocodiles. Au même moment, la qualité de l'eau des retenues est problématique en raison des niveaux significativement élevés ($P < 0.01$) de nitrite, nitrate, fer et de la forte demande chimique en oxygène (DCO). De plus, l'eau des retenues est contaminée par des bactéries nocives (coliformes, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, spores de *Clostridium*, *Salmonella typhi*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enteritidis* et *Campylobacter jejuni*). En outre, 20 espèces de poissons ont été identifiées dans les trois retenues. Malgré la forte présence des crocodiles à Fombawi, la biomasse de poissons y est plus élevée (43%), qu'à Sakabansi (29%) et à Nikki (28%). L'étude a conclu que vivre avec les crocodiles doivent être considéré comme faisant partie intégrante de l'agroécosystème des retenues d'hydraulique pastorale et que les populations locales doivent adapter leurs comportements à l'égard des crocodiles afin de partager avec eux et de façon pacifique les biens et services écosystémiques de ces retenues. Enfin, elle suggère qu'une plateforme des

acteurs - où toutes les parties prenantes peuvent intensément discuter des changements à opérer - soit mise en place, résultant une cohabitation pacifique avec les crocodiles, la conservation des crocodiles et l'utilisation et la gestion durable des biens et services écosystémiques de ces retenues d'eau.

Mots clés: Multi-acteurs, conflits, crocodile, qualité de l'eau, diversité des poissons, écologie intégrale, aménagement du bassin versant, changements institutionnels, system d'innovation

Abstract

Agro-pastoral dams (APDs) – water reservoirs constructed in Benin to provide water for livestock and for agricultural development – face several conflicts including human-crocodile conflicts. The study sheds light on the multi-purpose and multi-stakeholder use/management of APD ecosystem services in Benin with the aim of determining the optimal use and management of APD ecosystem services for the benefit of all the stakeholders involved including crocodiles. The research is built on the integral ecology framework, which helps to develop an integral understanding taking into account institutional, technical, socio-economic, and environmental dimensions of APD's problems. Comparative case studies of the use and management of three APDs (Nikki, Sakabansi, and Fombawi) in northern Benin are explored from an interdisciplinary perspective. The multiple functions of APDs provide include: drinking water supply for humans, livestock watering place, fish farming, vegetable production, food cropping, cotton farming, cleaning, washing, swimming, cooking, small business water use, house and road construction. Several technical and institutional constraints hamper the use and the management of APDs. The involvement of human and non-human stakeholders (crocodiles and livestock) makes an APD a complex system, impeding agreement on common rules for their management. Because of the fear that crocodiles engender and crocodiles' negative effects on local livelihoods and people's tranquility, all stakeholders frame the presence of crocodiles as problematic. Fombawi inhabitants are more tolerant towards crocodiles because of the embedding of their specific beliefs and cultural realities relating to crocodiles. From this belief, stakeholders in Fombawi have constructed informal rules and socially rooted practices that assist them to live in peace with crocodiles. In Nikki and Sakabansi, stakeholders construct particular informal institutions that allow them to deny formal rules and thus to kill them. At the same time, the APDs' water quality is problematic because of significantly ($P < 0.01$) high levels of nitrite, nitrate, iron, and chemical oxygen demand and the contamination of waters with harmful bacteria such as: *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, spore of *Clostridium*, *Salmonella typhi*, *Campylobacter jejuni*, and so forth. Twenty ($N = 20$) fish species were identified in the three APDs. The total fish catch in numbers is highest in Fombawi (43%), followed by Sakabansi (29%) and Nikki (28%). This low diversity of fish is attributed to damage caused by agricultural practices, selective fishing (large size fish), and crocodile predation on fish. The research suggests that an innovation platform should be established in which all stakeholders can participate to intensively discuss changes that should be collectively developed and realized, resulting in peaceful living with crocodiles, crocodile conservation and sustainable APD ecosystem services use and management.

Keywords: multi-stakeholder, conflicts, crocodile, water quality, fish diversity, integral ecology, watershed management, institutional changes, innovation system

Elaboration des stratégies de conservation adaptées aux espèces de crocodiles sous différents scénarii climatiques en Afrique de l'Ouest

KPÉRA, G.N., FANDOHAN, B., GOUWAKINNOU, G., KASSA, D.B., MENSAH, G.A.

Résumé

Les risques et les incertitudes associées aux changements climatiques appellent à la nécessité d'en tenir compte dans les présentes et futures actions de conservation notamment des espèces figurant sur la Liste Rouge, telles que les crocodiliens. Prévu pour être exécuté au Bénin, au Niger, et au Burkina Faso pour une période de 5 ans, ce projet vise à identifier la niche écologique des espèces de crocodiles africains et à prédire l'impact des changements climatiques sur l'habitat de prédilection de ces espèces. Le modèle à effets mixtes sera utilisé pour identifier la distribution actuelle et pour prévoir la distribution future (jusqu'à l'horizon 2050) des espèces de crocodiles africains (*Crocodylus suchus*, *Mecistops cataphractus* et *Osteolaemus tetraspis*), selon des modèles climatiques actuels et futurs. Les données seront collectées sur le terrain et complétées par la littérature disponible. Environ 400-500 potentiels étangs et rivières seront identifiés sur le réseau hydrographique de chaque pays où seront collectées les données suivantes: présence/absence, abondance des espèces de crocodiles, caractéristiques morphologiques, etc. Les caractéristiques physico-chimiques des eaux, la pression humaine, le statut de protection des zones, les variables climatiques, etc. seront enregistrées. Les paramètres bioclimatiques notamment la température mensuelle et l'indice d'humidité, la pluviométrie seront obtenus à partir de la base Wordclim. Enfin, le chevauchement entre leur distribution prévisionnelle et le réseau national actuel d'aires protégées sera estimé. Les résultats informeront sur la conservation de ces espèces, l'efficacité et les lacunes de conservation à l'horizon 2050. Enfin, ces résultats fourniront des informations sur les potentiels niches écologiques où des mesures de conservation et de protection seront développées.

Mots clés: crocodiles, niche écologique, modèle à effets mixtes, qualité prévisionnelle de l'habitat.

Abstract

The risk and uncertainties associated with climate change call for the necessity to account for it in present and future conservation actions particularly as far as key Red List Species such as crocodilians are concerned. Expected to cover Benin, Niger, and Burkina Faso for a period of 5 years, this project aims at identifying the niche of African crocodile species and at addressing how far climate changes will impact range of suitable habitats of these species in West Africa. The mix effect model will be used to identify the current niche and to forecast future distribution (2050) of the African crocodile species (*Crocodylus suchus*, *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis*), under present and future climate models. The records will be obtained through fieldworks and records provided by the available literature. 400-500 potential ponds and rivers per country will be scanned for the presence/absence and the abundance of crocodile species. Crocodile species morphological characteristics will be measured. Physico-chemical characteristics of waters, level of human pressure, areas protection status, climate covariates, etc. will be recorded. Bioclimatic variables will derived from monthly temperature and moisture index obtained from Wordclim database. Finally, the overlap between their predicted habitat suitability map and the current national protected areas network will be estimated. Findings will inform on the species conservation / protection effectiveness and gaps at horizon 2050. Ultimately, results will provide information on potential suitable habitats where conservation and protection actions toward the concerned species could be concentrated in the future.

**Communication: Bio-monitoring des populations de crocodiles du parc naturel
communautaire de la Vallée du Sitatunga au Sud-Bénin**

HÈDÉGBÈTAN¹, G.C., MARTIN¹, D., KPÉRA², G.N. TCHANKPAN¹, C.M., MARTIN³, S.

¹ Centre Régional de Recherche et d'Éducation pour un Développement Intégré (CREDI-ONG) :
georges.hedegbetan@credi-ong.org / damien.martin@credi-ong.org / tchankpancamille@gmail.com

² Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) & Laboratoire d'Écologie Appliquée,
Université d'Abomey Calavi (LEA/FSA/UAC), Bénin. 01 BP 526, Cotonou, Bénin;
nathaliekpera@gmail.com

³ La ferme aux crocodiles, 395 allée de Beauplan, 26700 Pierrelatte, France.
s.martin@lafermeauxcrocodiles.com

Résumé

Zone marécageuse, le parc naturel communautaire de la Vallée du Sitatunga est l'un des derniers sanctuaires du crocodile nain (*Osteolaemus tetraspis*) et du crocodile d'Afrique de l'Ouest (*Crocodylus suchus*) au sud du Bénin. L'objectif de cette étude est de suivre les populations de crocodiles et d'établir une carte de leur distribution dans la Vallée du Sitatunga. Les données ont été collectées à travers des interviews semi-structures, des entretiens de groupe, la capture et le marquage des crocodiles à l'aide d'émetteurs radio, la recapture et le radio-tracking des crocodiles à l'aide d'un récepteur VHF. La carte de répartition des crocodiliens a été réalisée et permet de localiser les habitats de prédilections des deux espèces. Au total, 86 crocodiles ont été capturés. Des 86 crocodiles capturés, 73 *O. tetraspis* et 2 *C. suchus* ont été relâchés dans la réserve. Douze *O. tetraspis* ont été dotés d'émetteurs radio. *O. tetraspis* vit principalement dans les parties marécageuses caractérisées par une colonne d'eau variant entre 1 m et 3 m d'eau et une végétation dense à *Lasiomorpha senegalensis* et *Diplazium samenthii*. *C. suchus* préfère le lit principal de la rivière Sô caractérisée par une faible végétation à *Eichornia crassipes* et une colonne d'eau variant entre 2 et 5 m. Le faible effectif de *C. suchus* justifie sa rareté dans la réserve et la grande vulnérabilité de sa population. La sex-ratio des crocodiles nains varie entre 0,47 et 0,53 en faveur des femelles. Les spécimens de *O. tetraspis* capturés sont constitués de 30,12% nouveau nés, 32,53% juvéniles, 32,53% sub-adultes et 4,82% adultes. L'amélioration des méthodes de collecte de données et l'intensification des actions de sensibilisation contribueront à une conservation durable des populations de crocodiles du parc naturel communautaire de la Vallée du Sitatunga.

Mots clés: crocodile, capture-marquage-recapture, distribution, conservation, Bénin.

Abstract

The natural reserve of the Valley of Sitatunga is one of the last sanctuaries of the dwarf crocodile (*Osteolaemus tetraspis*) and the West African crocodile (*Crocodylus suchus*) in southern Benin. This study aims at monitoring crocodile populations and mapping crocodile species distribution in the Valley of Sitatunga. Data were collected through semi-structured interviews, focus group discussions, capture-mark-recapture of crocodiles. Crocodiles were tagged using radio transmitters. Radio-tracking of crocodiles was made using VHF receiver. Crocodile distribution map is drawn to identify the habitats of the two species. Eighty-six crocodiles were caught of which seventy-five (75) were released in the reserve (73 *O. tetraspis* and 2 *C. suchus*). Twelve *O. tetraspis* were tagged with radio transmitters. *O. tetraspis* is found in the swampy areas characterized by a water column that varies between 1 m to 3 m and characterized by dense vegetation dominated by *Lasiomorpha senegalensis* and *Diplazium samenthii*. *C. suchus* prefers the main bed of the river Sô characterized by low

vegetation of *Eichcornia crassipes* and a water column that varies from 2 to 5 m. The low number of *C. suchus* explains their rarity in the reserve and the vulnerability of their population. The sex ratio of dwarf crocodiles varies from 0.47 to 0.53 in favor of females. The *O. tetraspis* captured comprised 30.12% newborn, 32.53% juveniles, sub-adults 32.53% and 4.82% adults. Improving data collection methods and intensifying awareness campaigns would contribute to for sustainable crocodile conservation in the community-based natural reserve management in the Valley of Sitatunga in southern Benin.

Keywords: crocodile, capture-mark-recapture, distribution, conservation, Benin

Notes préliminaires sur la distribution des crocodiles en Côte d'Ivoire, Afrique de l'Ouest

N'Goran Germain KOUAME, Blayda TOHE, N'Guessan Emmanuel ASSEMIAN, Patrick Joël ADEBA

Résumé

Trois espèces de crocodiles ont été inventoriées lors de nos investigations herpétologiques de 2002 à 2013 dans les Parcs Nationaux de Comoé, Mont Sangbé et Taï, les Forêts Classées de Cavally, Haute Dodo et Mabi/Yaya, et les Forêts Villageoises de Yakassé-Mé. Nos résultats préliminaires ont mis en évidence la présence exclusive de *Crocodylus suchus* en zone de savane tandis que *Osteolaemus tetraspis* et *Crocodylus cataphractus* sont le plus souvent rencontrés dans des habitats forestiers, plus principalement en zone marécageuse. Ces espèces sont fortement menacées par la destruction de leurs habitats du fait de la régression drastique des forêts Ivoiriennes. Des recherches intensives sont encouragées dans les reliques de forêts de l'est et de l'ouest du pays, ainsi que la protection subséquente de ces forêts qui servent de zone refuge pour ces animaux déjà menacés.

Abstract.

Reported are the results of our preliminary herpetological survey. From 2002 to 2013, *Crocodylus suchus*, *Osteolaemus tetraspis* and *Crocodylus cataphractus* three crocodiles species were recorded in Comoé, Taï and Mount Sangbé National Parks, Cavally, Haute Dodo, Cavally and Mabi/Yaya Classified Forests and the Yakassé-Mé Village Forest, all situated in the Ivory Coast. While *Osteolaemus tetraspis* and *Crocodylus cataphractus* were mostly encountered in the swampy parts of the rain forests, *Crocodylus suchus* was recorded in the savannah zone. These species are threatened by habitat loss and isolation. We recommend further research on these crocodile populations in the forest relics (in the east and west of the country) and suggest protection of the forests, which serve as refugia for these endangered species.

Crocodiles du Togo : distribution et statut de conservation

Gabriel Hoinsoudé SEGNIAGBETO^{1,2}, Délagnon ASSO^{1,2}, Luca LUISELLI³

¹Département de Zoologie et Biologie animale, Facultés des Sciences, Université de Lomé, BP : 6057
Lomé Togo, Tel : +228 90 09 96 59

98 49 04 23, Email: h_segniagbeto@yahoo.fr

²Association Togolaise pour la Conservation de la Nature, BP : 6057 Lomé Togo

³Centre of Environmental Studies Demetra, and Niger Delta Ecology and Biodiversity Conservation
Unit, Department of Applied and Environmental Biology, Rivers State University of Science and
Technology, PMB 5080, Port Harcourt, Rivers State, Nigeria

Résumé

Au Togo comme dans tout l’Afrique de l’Ouest, trois espèces de crocodiles sont présentes (*Crocodylus suchus*, *Mecistops cataphractus* et *Osteolaemus tetraspis*). Nous présentons dans ce travail, un détail plus complet des différentes zones de distribution des espèces de crocodiles au Togo en se basant sur trois types de données : la bibliographie, les collections de références des musées en Europe datant de l’époque coloniale et nos propres données de terrain. L’état des populations des différentes espèces et dans les différentes zones écologiques du pays est également présenté ainsi que les menaces potentielles sur ces espèces de reptiles. Si les exportations dans le commerce international des spécimens des espèces de crocodiles ont été interdites depuis quelques années, la perte des habitats naturels constituent aujourd’hui la véritable menace pour ces espèces. Enfin, le travail présente les habitats refuges et le statut de conservation au niveau national des différentes populations pour ces espèces au Togo.

Mots clés: Crocodiles, Togo, distribution, menaces, état des populations

Summary

In Togo, as in all of West Africa, three species of crocodiles occur (*Crocodylus suchus*, *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis*). We present in this work, a more complete description of the various areas of crocodile species distribution in Togo based on three types of data: the bibliography, museum reference collections in Europe dating from the colonial time and our own field data. The state of populations of different species and different ecological zones of the country is also presented as well as the potential threats on these reptiles. If international of crocodiles have been banned for some years, the loss of natural habitats is now the real threat to these species. Finally, the work presents the refugia habitats and the conservation status at national level of different populations for these species in Togo.

Keywords: Crocodiles, Togo, distribution, threats, population status

Status of Crocodiles in Sierra Leone

Edward ARUNA¹, Thomas LEBBIE²

¹Fondateur / Directeur Général, Programme des reptiles et des amphibiens - Sierra Leone (PRA-SL),
e-mail: edwardaruna@rapsl.org, edwardaruna@yahoo.com

²Maître de conférences, Institut de marine et d'océanographie, Fourah Bay College, Université de
Sierra Leone, membre scientifique - PRA-SL

Résumé

Trois espèces de crocodiles sont présentes en Sierra Leone, les trois espèces comprennent le crocodile d'Afrique de l'Ouest (*Crocodylus suchus*), le crocodile nain d'Afrique de l'Ouest (*Osteolaemus* sp. nov. cf. *tetraspis*) et le crocodile faux-gavial d'Afrique de l'Ouest (*Mecistops cataphractus*) (Zug, 1987; Okoni-Williams *et al.*, 2004; Aruna *et al.*, 2013, 2014, 2015). Bien que peu d'informations ou de recherche scientifique existent sur leur présence en Sierra Leone, il est largement admis que les crocodiles nains sont présents en grand nombre au Sanctuaire de faune "Mamuta Mayosso" (Okoni-Williams *et al.*, 2004), tandis que toutes les trois espèces sont peu distribués dans les ruisseaux, les estuaires et les zones humides de Sierra Leone.

Selon les enquêtes d'évaluation de la biodiversité menées par diverses institutions, dont la Société de conservation de la Sierra Leone (SCSL), la Division de la conservation de la faune du Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la sécurité alimentaire, l'Institut de biologie marine et de l'océanographie, le Programme des reptiles et des amphibiens de la Sierra Leone, et les résultats des études de l'ESIA menées à travers le pays par divers cabinets de conseil, les crocodiles sont rencontrés dans de nombreuses parties du pays. Parmi les trois espèces, le crocodile d'Afrique de l'Ouest est l'espèce la plus courante.

Bien que les crocodiles soient particulièrement chassés pour leur viande dans la région sud de la Sierra Leone, ils ne sont pas ciblés dans la région nord. Généralement, les crocodiles juvéniles sont pris dans des filets de pêche ou trouvés égarés en raison d'importantes inondations. Ils sont alors soit gardés comme animaux de compagnie ou tués et mangés. Cette situation est commune parce que les populations locales ne sont pas suffisamment conscientes des lois sur la faune de la Sierra Leone qui interdisent la tenue de crocodiles comme animaux de compagnie et leur abattage. Afin de limiter cette situation, l'Unité de conservation de la faune au Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la sécurité alimentaire a durant des années travaillé sur l'amélioration et la promulgation de la Loi sur la conservation de la faune de 1972. Cette loi est actuellement en examen final et toutes les espèces de crocodiles de la Sierra Leone sont incluses comme des animaux interdits et protégés.

Abstract

Three species of crocodiles are known to occur in Sierra Leone, the three species include the West African crocodile (*Crocodylus suchus*), West African dwarf crocodile (*Osteolaemus* sp. nov. cf. *tetraspis*) and West African Slender-snouted crocodile (*Mecistops cataphractus*). Though little scientific or research information exists about their occurrence in Sierra Leone, it is widely believed that the Dwarf crocodiles occur in a large number at the Mamuta Mayosso Wildlife Sanctuary (Okoni-Williams, *et al.*, 2004), while also the dwarf and the other two species are sparsely distributed in streams, estuaries and other wetland areas in Sierra Leone.

According to biodiversity assessments surveys carried out by various institutions including the Conservation Society of Sierra Leone (CSSL), Wildlife Conservation Division of the

Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security, Institute of Marine Biology and Oceanography, Reptile and Amphibian Program – Sierra Leone, and results of ESIA studies carried out around the country by various consultancy firms, crocodiles are known to occur in many parts of the country. Of the three species, the West African crocodile is the most common species, followed by the dwarf and slender snouted crocodile.

Though crocodiles are particularly hunted for their meat within the southern region of Sierra Leone, they are not targeted in the northern region. Generally, juvenile crocodiles are sometimes entangled by local fishing nets and once trapped or sometimes found astray due to extensive flooding; they are either kept as pets or killed and eaten. This is common because locals are not aware of the wildlife laws of Sierra Leone that prohibit the keeping as pets and killing of crocodiles in Sierra Leone. In order to curb this situation, the Wildlife Conservation Unit at the Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security has over the years been working on improving and enacting the Wildlife Conservation Act of 1972. The Act is presently under final review and all species of crocodiles in Sierra Leone are included as prohibited and protected animals.

État de conservation des crocodiles du Nil (*Crocodylus suchus*) face aux effets des variabilités et changements climatiques au Niger

Hamissou Halilou Malam GARBA

Résumé

Le Niger est un pays qui regorge d'importantes potentialités en ressource en eau de surface dont le fleuve Niger, le lac Tchad, le Madarounfa et la mare de Tabalack. La situation des crocodiles se caractérise par la présence d'une forte population dans les rivières Mékrou et Tapoa au Parc Régional W du Niger et au niveau de certaines mares intérieures telles que la mare de Guidimouni.

Le crocodile du Nil (*Crocodylus suchus*) est la seule espèce de crocodiles présente au Niger parmi les trois (3) espèces présentes en Afrique. Cependant, malgré cette présence, les crocodiles se trouvent menacés par divers facteurs dont le braconnage et les variations et changements climatiques qui transforment le régime des points d'eau, de permanent à semi permanent voire temporaire.

Mots clés: Conservation, Crocodile du Nil, lacs, mares, fleuve, rivières espèces changement climatique.

Abstract

Niger is a country with significant potential in surface water resource, including Niger River, Lake Chad, Lake Madarounfa and the pool of Tabalack. Important crocodile populations occur in the rivers Mekrou and Tapoa in the Niger W Regional Park, and at some inland ponds such as the pool of Guidimouni. The Nile crocodile (*Crocodylus suchus*) is the only species of crocodile present in Niger among the three (3) species found in Africa. However, this species is threatened by various factors, including poaching and climate changes that affect water bodies, transforming them from permanent to semi-permanent, and even temporary.

Keywords: Conservation, Nile Crocodile, lakes, ponds, rivers, streams, species, climate change.

**Gestion communautaire des zones humides et influence sur la vie des Crocodiles en
République de Guinée
P.K. GUILAVOGUI**

Résumé

Les crocodiles sont couverts par le statut d'espèces intégralement protégées. Toutefois, aucune disposition particulière n'est prise pour la protection de leur habitat au point que ces espèces restent exposées aux dangers des feux de brousse, des pratiques de défrichements culturels sur les berges et têtes de source, une pêche anarchique avec parfois l'utilisation d'appâts empoisonnés, des braconniers évoluant loin dans les profondeurs des brousses.

Il reste encore que le personnel administratif de surveillance est remarquablement faible et sous équipé.

Les populations riveraines moins informés tardent à prendre toutes leurs responsabilités face à la gestion de ces espèces et de leurs habitats.

Le statut intégralement protégées conféré à l'espèce manque de textes d'application

Face à cette situation, une implication active des communautés riveraines des zones humides dans la gestion des ressources de leur terroir à travers des conventions de mise en défens formalisées placerait ces espèces sous bonne garde de ces bénéficiaires

Aussi, l'organisation de lobbying auprès des Autorités au haut niveau national et des Institutions et Partenaires au Développement porterait un regard particulier sur la vie de ces espèces en vue d'apporter des appuis substantiels pour leur sauvegarde

Abstract

Crocodiles are fully protected species under the law. However, no special measures are made to protect their habitat, thus these species remain exposed to bush fires, clearing and cropping practices on the banks and water sources, uncontrolled fishing, including use of poisoned baits, poaching activities deep into the bush.

The supervisory administrative staff is remarkably weak and under-equipped.

Less informed local populations are slow to take their responsibilities in the management of these species and their habitats.

The fully protected status granted to the species lacks implementing regulations.

Faced with this situation, the active involvement of local communities bordering the wetland resources in the management of the land and resources, through strict prohibiting agreements, would confer protection on these species.

Likewise, organization of lobbying with national authorities and development institutions and partners would highlight the special life of these species and result in substantial support for their safeguard.

RAPPORT PAYS

Rapport National: Cameroun

Stéphane Tchakoudeu KEHOU, David F. Makongo NDILOCK*

Cameroon Reptiles and Ecosystems Valorisation Society (CREVS), BP 12 Yabassi, Cameroun.
Mobile: +237 676 382 972 / 690 129 568 *dndilockmakongo@gmail.com

Résumé

Les crocodiles sont présent sur tout le territoire nationale où il y'a la présence d'habitat favorable mais peu d'études réaliser dans le passé font spécifiquement références à ce groupe. Trois espèces de crocodiles existent avec peu d'information sur leur statuts et répartition. Le crocodile du Nil a été identifié sur toute l'étendue du territoire où des habitats favorables existent, les 02 autres espèces se trouvent dans les régions forestières du Sud avec de forte densité de population d'*Osteolaemus tetraspis*. Cette espèce reste la plus commune (>10 individus capturés/ha/an) au Cameroun et occupe généralement le bassin des rivières et petits fleuves côtier, à savoir Moungo, Dibamba, Wouri et quelques marécages autour du Nyong. Le crocodile du Nil par contre se rencontre dans les grands fleuves comme le Moungo, Nkam, Sanaga, Nyong. Sa population semble éteinte ou épuisée dans certaines zones au Nord, ceci dû à la pression de la chasse et ce scénario pourrait se répéter au niveau du Sud. Le faux gavial reste l'espèce la plus rare et peu d'information concrète existe sur lui. Le trafic de la viande de brousse demeure la menace la plus significative sur la population des crocodiles. Le principal défi auxquels fait face le Cameroun pour la conservation des crocodiles est le braconnage et la faible prise en compte par les autorités de la gestion faunique des menaces qui pèsent sur ces crocodiles. La CAMHERP et la CREVS sont deux organisations qui font de temps en temps des inventaires sur les reptiles au Cameroun. Tous les trois espèces de crocodiles bénéficient tous d'une protection complète. Il existe aucune ferme d'élevage reconnu dans la partie Sud du Cameroun. La destruction de filets de pêche et produits de pêche par les crocodiles reste le conflit homme-crocodile majeur. Prioritairement des études sur la distribution et le niveau d'exploitation de ces espèces devraient être mise sur pied. Le crocodile est considéré par les populations côtières (les sawas) du Cameroun comme un patrimoine culturel.

Abstract

Crocodiles are present throughout the national territory where favorable habitat exists but the few studies carried out in the past made specific reference to this group. Three species of crocodiles exist in Cameroon with little information about their status and distribution. The Nile crocodile was identified throughout the Cameroonian territory where suitable habitats exist, the other 2 species are found in the forest of southern Cameroon with high population density of *Osteolaemus tetraspis*. This species is still the most common (harvest density: >10 individuals/ha/year) in Cameroon and generally occupies the river basin and smaller coastal rivers like the Mungo, Dibamba, Wouri and some wetlands around the Nyong. The Nile crocodile is found in larger rivers such as the Mungo, Nkam, Sanaga, Nyong. Its population has been depleted in certain area in northern Cameroon due to hunting pressure, and this scenario is repeating itself in South Cameroon with the reduction of population stock of this species noticed by local populations in certain river basins (Nkam). In the past years, the Nile

crocodile, which constituted a pride for the Nkam has become the less abundant species in the harvest products with lower harvest densities (less than 1 individual/ha/year). The slender snouted crocodile remains the rarest species and little concrete information exists on it. The bushmeat traffic remains the most significant threat to the population of crocodiles in Cameroon. The main challenges facing crocodile conservation in Cameroon is poaching and low consideration of threats on crocodiles by the wildlife management authorities. The CAMHERP and CREVS are two organizations that occasionally carry out reptile inventories in Cameroon but their activities should be synchronized and much more focused on crocodiles for better efficiency. All three species of crocodiles in Cameroon are in the class A and they all benefit from full protection. There is no known breeding farm in the southern part of Cameroon despite the fact that certain person illegally possesses some of these animals. The main conflict between man and crocodile is the destruction of fishing nets and fish products by crocodiles. The first priority for the conservation of crocodiles of Cameroon is to conduct studies on the distribution and the level of exploitation of these species in all river basins of the southern forest region of Cameroon as there is little or no information from these areas. From the cultural point of view, the crocodile is considered by coastal populations (sawas) of Cameroon as a totem. Despite this privilege to the Nile crocodile, it was hunted to such an extent it has become the most weakly represented species in the area (Nkam watershed) whereas it was the most abundant in the past.

1. Introduction

Situé au fond du golfe de Guinée, au contact entre l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique Centrale, le Cameroun s'étend entre le deuxième et le treizième degré de latitude Nord d'une part, et entre le huitième et le seizième degré de longitude Est d'autre part. D'une superficie totale de 475 650 km², dont 466 050 km² (98%) de superficie continentale et 9 600 km² (2%) de superficie maritime (MINEPAT, 2012). De part et d'autre du plateau de l'Adamaoua, la dorsale camerounaise a créé deux grands domaines hydrographiques : au sud, les bassins hydrographiques de l'Atlantique et du Congo, et au nord, les bassins du Niger et du Tchad. Le bassin de l'Atlantique est le plus étendu. Il reçoit la Sanaga, le Nyong, le Ntem, le Mounou et le Wouri. Avec son bassin versant (140 000 km²), sa longueur (920 km), mais surtout du volume d'eau qu'elle déverse dans l'Atlantique (66 milliards de m³/an), la Sanaga est le plus long fleuve du Cameroun. Au cœur de la saison pluvieuse, son débit peut atteindre 7 600 m³/s. Le Wouri se distingue par son estuaire imposant tandis que, plus au sud, le Nyong (800 km) est navigable sur près de 250 km, en amont de Mbalmayo. Les cours d'eau de ce bassin sont issus d'une part des hautes terres de l'Ouest (la Manyu, le Ndian, la Memé, le Mungo, le Wouri, la Dibamba), et d'autre part du plateau sud-camerounais (le Nyong, la Lakoundjé, la Kienké, la Lobé et Ntem). Le bassin du Congo comprend principalement la Ngoko (120 km) et la Sangha qui confluent aux confins sud-est sud pays, à la frontière congolaise. Dans le bassin du Niger, la Bénoué (1400 km, dont 350 en territoire camerounais), au nord de l'Adamaoua, transfère en moyenne 5,5 milliards de m³/an. Ses affluents vont de la frontière occidentale (Mayo Déo, Faro) à la frontière orientale du pays (Mayo Rey, Mayo Godi). Ce bassin versant de la Bénoué couvre environ 31 000 km² en amont du barrage de retenue de Lagdo. Le bassin du lac Tchad est le moins étendu. Il est composé du système Chari-Logone et, en aval de Kousséri, du Serbewel et de l'El Beïd. De Fianga (sur le Mayo Kébi, au Tchad) au lac Tchad, les cours d'eau qui coulent à fleur de surface entraînent les vastes inondations saisonnières des yaérés; ce qui conduit aussi au déversement d'une partie des eaux du Logone à partir du canal naturel que représente le Mayo Kébi et souligne l'aspect original de ce système hydrologique. Le Cameroun offre une grande diversité climatique. Du sud au nord, on passe à des climats humides (équatorial, subéquatorial, tropical à longue saison pluvieuse)

aux climats tropicaux à nuance sèche (MINEPAT, 2012). Le Cameroun est doté d'un riche héritage de biodiversité et de ressources biologiques. La diversité biologique du pays soutient son économie de façon considérable, contribuant au bien-être de ses populations et particulièrement des populations rurales. Cette biodiversité particulièrement riche en espèces de reptiles comporte trois espèces de crocodiles. Ces crocodiles sont présents sur tout le territoire national où il y a la présence d'habitat favorable mais peu d'études réalisées dans le passé font spécifiquement référence à ce groupe (exemple Wild, 2000) (Gonwouo et Lebreton, 2010). La recherche sur les crocodiles en particulier au Cameroun reste encore embryonnaire. Très peu de données existent sur ces 03 espèces de crocodile au Cameroun. De plus le peu d'information qui existe sur eux est localisé à certaines zones du pays en laissant ainsi les autres zones sans données majeures.

Les zones d'urgence pour la collecte d'information et la mise en place de stratégie de gestion se situent dans les zones forestières du sud Cameroun où l'on estime qu'il existe encore des populations viables de ces espèces (surtout le crocodile nain) mais fortement menacées par une surexploitation très probable (CREVS, 2014).

2. Répartition et Statut de Crocodiles

Trois espèces de crocodiles existent au Cameroun avec peu d'information sur leur statut et répartition. Ces espèces sont les suivantes: *Osteolaemus tetraspis*, *Mecistops cataphractus* et *Crocodylus niloticus*. Tandis que le crocodile du Nil a été identifié sur toute l'étendue du territoire Camerounais où des habitats favorables existent, les 02 autres espèces se trouvent dans les régions forestières du Sud Cameroun avec de forte densité de population d'*Osteolaemus tetraspis* (Gonwouo et Lebreton, 2010).

2.1 Crocodile Nain Africain (*Osteolaemus tetraspis*)

Cette espèce reste la plus commune au Cameroun et pour la plupart de temps rencontrée au niveau des forêts du Sud Cameroun. Le crocodile occupe divers habitats à savoir : étangs, lacs, marécages, marais, les forêts de basse altitude et les rivières sableuses à écoulement lent mais absent dans les rivières plus larges. Parmi les rivières qu'elle occupe nous pouvons citer : Makone, Mbu, Dibamba, les affluents du Nkam et Moungo. Les marécages : les marécages d'Akonolinga le long du Nyong, les forêts marécageuses de la réserve de Faune du Dja, les marécages du bassin du Wouri-Nkam. Les lacs: Bakombi et Edib-Bakossi. Les forêts : forêts de basse altitude des collines de Mbulu, réserve forestière Ejahgam, réserve forestière de Ngovayang, forêts de basse altitude le long du Wouri (Wild, 1998; Wild, 2000; Gonwouo, 2001; Gonwouo & LeBreton, 2003, 2004; Gonwouo *et al.*, 2004; Eaton, 2009; CREVS, 2014).

La CREVS a récemment (2014) effectué des inventaires avec l'appui technique des membres du GSC (Shirley et Eaton) au niveau de l'aval du Bassin versant du fleuve Wouri appelé Nkam en amont. Les résultats indiquent que le crocodile nain se rencontre principalement dans 03 types d'habitats, les forêts d'inondations, les plaines d'inondations et les fleuves côtiers du Cameroun. Les résultats de l'inventaire indiquent que les captures de pêcheurs-chasseurs sont actuellement approximativement à 10 individus capturés/ha/an dans les plaines d'inondations et approximativement 14 individus capturés/ha/an dans les forêts d'inondations saisonnières.

2.2 Crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*)

Le crocodile du Nil est communément rencontrer dans les grandes rivières et fleuves des régions forestières et de savanes. Il a été enregistré au niveau des cours d’eaux suivants : Nyong, Makone, Mbu, Bashuwe, Mfi, Cross, Bake, Nkam-Wouri, Moungo, Sanaga, Deo et Mayo Dargoum. Pour ce qui est des forêts, nous pouvons citer : réserve forestière de Mawne et réserve forestière de Mbembe dans la région du North ouest Cameroun (Wild, 1998; Wild, 2000; Foguekem & LeBreton, 2002; Gonwouo et LeBreton, 2003; LeBreton *et al.*, 2003; Gonwouo & LeBreton, 2004; Gonwouo *et al.*, 2004; Lawson, 1993; Diffo & LeBreton, 2004; CREVS, 2014).

La population semble être épuisée ou éteinte dans quelques endroits de la région du Nord Cameroun dû à la forte demande de peau pour produire le cuir. Cependant, les modèles de distribution demeurent mal connus particulièrement pour certain grande région forestière du Sud Cameroun. Il est chassé pour sa viande et peau fortement utilisé dans la fabrication des chaussures, des sacs, des pochettes et des ceintures vendus dans les grandes villes (Gonwouo et Lebreton, 2010). Les études récentes de la CREVS révèlent que la chasse produit moins de 1individu capturé/ha/an dans les plaines d’inondations, les forêts d’inondations saisonnières et les rivières du bassin Nkam-Wouri. Faut dire ici que selon les populations locale de la zone ce faible résultats enregistrer n’est pas dû à la faible pression pour sa capture mais plutôt due à une baisse de stock car dans le temps les captures les plus abondantes étaient enregistrer par le crocodile du Nil d’où est venu le nom «NGAN-NKAM» qui veut dire caïman du Nkam. Alors, ce scenario d’extinction du crocodile du Nile enregistré au Nord du pays serait probablement entrain de ce répéter dans certaine partie du Sud.

2.3 Faux Gavial d’Afrique Centrale (*Mecistops sp. nov. cf. cataphractus*)

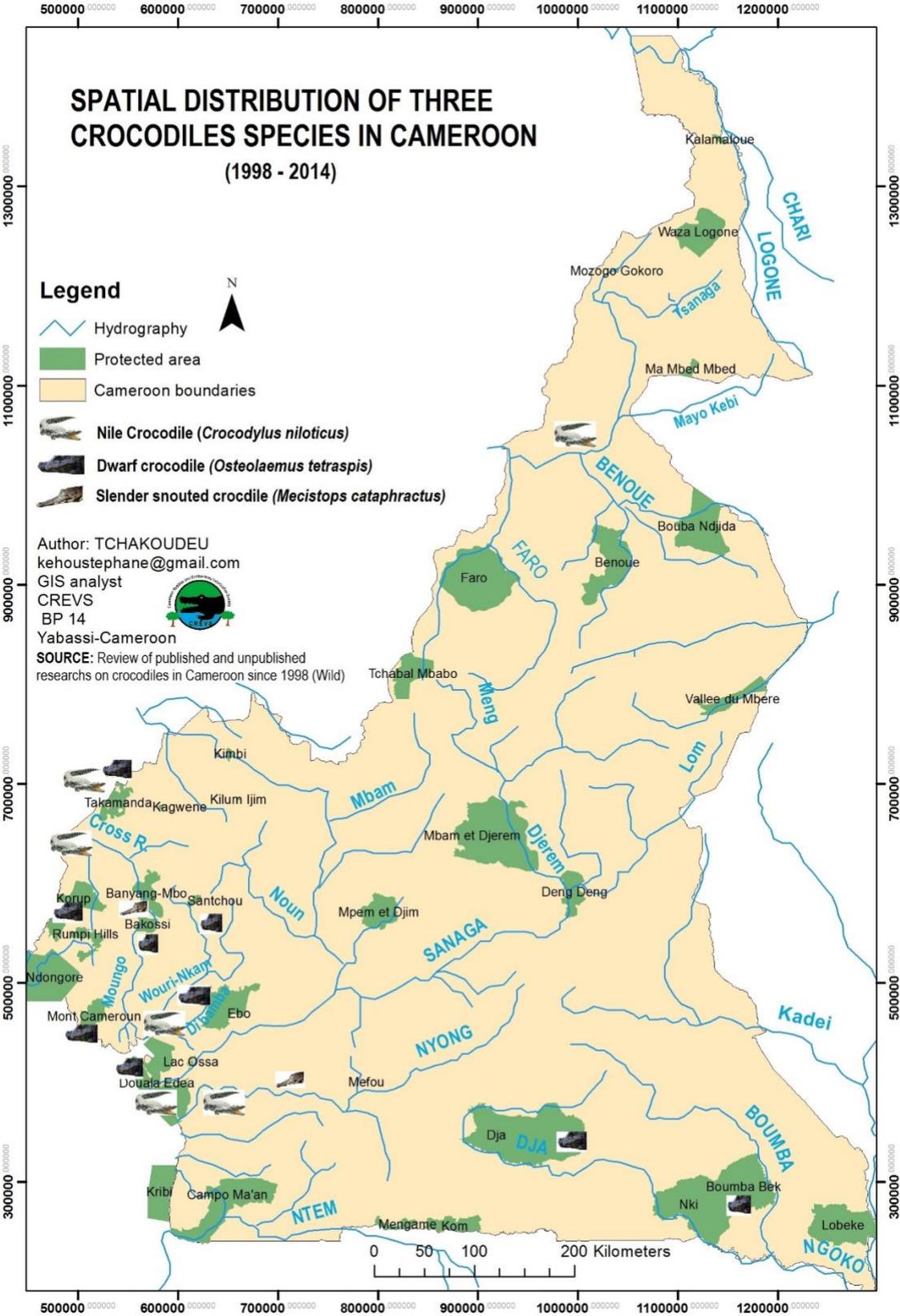
Cette espèce est connue comme l’espèce la moins répandu avec de faible probabilité de rencontre au niveau des zones forestières du Sud Cameroun. Les cours d’eaux où on a déjà enregistré sa présence sont : le fleuve Nyong, la rivière Min et Moungo (Wild, 1998; Gonwouo & LeBreton, 2004). Cette espèce est particulièrement rare au Cameroun et aucun individus n’a été identifier au niveau du bassin Nkam-Wouri (CREVS, 2014).

C'est probablement le crocodile le plus réservé et le plus rare au Cameroun vu le nombre limité de spécimen connus. Si cette espèce est dépendante sur de plus grand poissons pêché pour la nourriture, alors la surexploitation des fleuves dans la forêt a pu avoir un impact significatif. Les populations viables peuvent encore existé dans les fleuve Sanaga, Nyong et Dibamba qui n’ont pas encore été étudié (Gonwouo & Lebreton, 2010).

Ces trois espèces sont particulièrement connue des populations côtières et elles sont communément appelles en plusieurs langue locale.

Noms communs	Région du Sud Ouest		Région du Littoral		Région du Sud
	« Bakossi »	« Bayangi »	« Yabassi »	« Douala »	« Batanga »
Crocodile du Nil	« Ngam edebese »	« ngah iqueh »	« Ngan »	« Ngando »	« ngahando »
Crocodile Nain		« nyoung »	« Mombi »	« Mombi »	« ngômbè »
Faux gavial	« Ngam edebese »	« ngah iqueh »	« Ngan »	« Ngando »	« ngahando »

Suivant les différentes informations sur le statut de ces crocodiles et leur répartition sur l'étendue nationale, une tentative de cartographie de la répartition de ces espèces suivant leur présence ou absence dans les divers bassins fluviaux du pays a été initiée par la CREVS.



3. Menaces

Le trafic de la viande de brousse demeure la menace la plus significative sur la population des crocodiles au Cameroun. Après vient la pêche, due principalement à la mortalité dans les filets de pêche. Malgré la fréquence de surveillance par les autorités forestière, on observe toujours une certaine quantité de crocodiles nains qui entre dans les dans les grandes villes telle que Douala. Chaque année en moyenne 212 kg de viande de crocodile est vendu dans les marchés de Douala en saison de pluie (Ajonina, 2006). La destruction des habitats de ces crocodiles est aussi une menace non négligeable car les forêts du Sud Cameroun sont sujettes à une forte pression issue de la coupe illégale de bois. Les bruits causé pas ces activités et la destruction d'arbres utilisés par le crocodile nain comme terrier entraine l'abandon de ces terrier avec pour conséquence la réduction de leurs espaces vitales.

Le principal défi auquel fait face le Cameroun pour la conservation des crocodiles est le braconnage et la faible prise en compte par les autorités de la gestion faunique des menaces qui pèsent sur ces crocodiles. En effet, le braconnage à cause la chute des stocks de population de crocodile du Nil dans certaine zone forestière du littoral Camerounais. Malgré ce constat fait par les populations locales, les autorités de protection de la faune se sont toujours plus pencher sur la protection des mammifères (singes, gorilles etc.) qui sont des priorités pour eux par rapport aux crocodiles (CREVS, 2014).

4. Aires Protégées et Non-Protégées

Le réseau d'aires protégées du Cameroun couvre 75 000 km², soit 10% de la superficie totale du territoire. Ces aires protégées comprennent les réserves forestières, les réserves de faune, les parcs nationaux et les sanctuaires de faune (Wafo Tabopda, 2003). Malheureusement il existe peu d'information sur la faune aquatique de ces aires protégées en particulier sur les crocodiles car la plupart des inventaires réalisés à l'intérieur sont essentiellement concentrées au niveau de la faune terrestre. Néanmoins, la plupart des aires protégées du Sud Cameroun renferment au moins une des trois espèces de crocodiles au Cameroun. La gestion de ces aires protégées est régit pas les autorités forestières du Cameroun. La gestion déficiente des aires protégées est liée pour l'essentiel au non mise en œuvre des plans d'aménagement et de gestion adaptés. La gestion participative intégrée de ces aires protégées se présente comme garantie d'une gestion durable de ces réservoirs privilégiés de biodiversité. Toutefois, elle devra se faire suivante des plans d'aménagement et de gestion appropriés préalablement établis (MINEF, 1996).

Nom		Superficie (ha)	Date de création	Références texte de création	Espèces de Crocodiles
1.	JZ de Limbé	0,5	1885		
2.	RF de Douala-Edéa	160 000	1932	Arrêté du 19 Novembre 1932 du Gouverneur Colonial Mr Bonne Carree (réserve de chasse)	O C
3.	RF du Dja	526 000	1950	Arrêté n°75/50 du 25 avril 1950	O
4.	JZ de Mvog Beti Yaoundé	4,07	1951		O, C
5.	RF de Kimbi	5 625	1964		
6.	RF de Mbi Crater	370	1964		
7.	JZ de Garoua	1,5	1966		
8.	RF de Santchou	7 000	1967	Forêts de montagne et de basse altitude	
9.	PN Benoué	180 000	1968	Arrêté n°120/SEDR du 05 décembre 1968	
10.	PN Bouba-Ndjida	220 000	1968	Arrêté n°120/SEDR du 05 décembre 1968	C
11.	PN Kalamaloué	4 500	1968	Arrêté n° 7 du 04 février 1972	
12.	PN Mozogo Gokoro	1 400	1968	Arrêté n°120/SEDR du 05 décembre 1968	
13.	PN Waza	170 000	1968	Arrêté n°120/SEDR du 05 décembre 1968	
14.	RF de Lac Ossa	4 000	1968	Arrêté n°538 du Haut Commissariat de la République de 1948	O
15.	PN Faro	330 000	1980	Décret N° 80/243 du 8 juillet 1980	
16.	PN Korup	125 900	1986	Décret n°86/1283 du 30 octobre 1986	
17.	S de Mbanyang-Mbo	66 000	1996	Décret n°96/119/PM du 12 mars 1996	
18.	PN Campo-Ma'an	264 064	2000	Décret n°2000/004/PM du 06 janvier 2000	O
19.	PN Mbam et Djérem	416 512	2000	Décret n°2000/005/PM du 06 janvier 2000	
20.	PN Lobéké	217 854	2001	Décret n°1002/107/CAB/PM du 19 mars 2001	
21.	PN Mpem et Djim	97 480	2004	2004/0836/PM du 12 mai 2004	
22.	PN Vallée du Mbéré	77 760	2004	Décret n°2004/0352/PM du 04 février 2004	
23.	PN Boumba Bek	238 255	2005	Décret n°2005/3284/PM du 06 octobre 2005	
24.	Parc National de Nki	309 362	2005	Décret n°2005/3283/PM du 06 octobre 2005	
25.	Parc National de Bakossi	29 320	2007	Décret n°2007/1459/PM du 28 nov 2007	
26.	Parc National de Takamanda	67 599	2008	Décret n°2008/2751 du 21 novembre 2008	O
27.	Sanctuaire de Kagwene	1 944	2008	Décret n° 2008/0634/PM du 03 avril 2008	
28.	Sanctuaire à Gorilles de Mengame	27 723	2008	Décret n° 2008 /2207 du 14 juillet 2008	
29.	Parc national Mont Cameroun	58 178	2009	Décret n° 2009/2272/PM du 18 décembre 2009	O
30.	Parc national de Deng Deng	52 347	2010	Décret 2010/0482/PM du 18 mars 2010	
TOTAL		3 659 199,07			

Source : DFAP/MINFOF 2013 Espèces : *Osteoleaemus tetraspis* = O ; *Crocodylus niloticus* = C ; *Mecistops cataphractus* = M

5. Inventaires, Monitoring, et Recherche

La CAMHERP a beaucoup travaillé sur l'inventaire des reptiles sur toute l'étendue du territoire Camerounais. En ce qui concerne les recherches en cours, la CAMHERP a récemment effectuée des inventaires sur les reptiles au niveau du Mont Nlonako. Aussi, la CREVS a effectuée des inventaires sur les crocodiles en 2014 dans le bassin du fleuve Wouri. Elle effectue le suivi de la population de crocodiles en collaboration avec des membres (Shirley et Eaton) du groupe des spécialistes des crocodiles de l'UICN dans le département du Nkam. La CREVS envisage de créer un observatoire de la biodiversité menacé en générale et les crocodiles en particulier dans les années à venir. Ces deux organisations CAMHERP et CREVS devraient synchroniser leurs activités et beaucoup plus les axées sur les crocodiles en particulier pour une meilleur efficacité.

6. Statut Juridique et de Protection - historiques et contemporains

Au Cameroun, il existe une loi qui régit la gestion de la faune au ministère de la faune et des forêts. Ceci se rapporte à l'arrêté n° 0648/MINFOF du 18 décembre 2006 qui a récemment remplacé l'arrêté N° 0565/A/MINEF/DFAP/SDF/SRC. Les animaux sont regroupés en trois classes: A, B, et C, lesquelles sont prévues par les articles 2, 3 et 4 de l'Arrêté du 18 Décembre 2006. Aux termes de l'article 78 de la loi:

- (1) Les espèces animales vivant sur le territoire national sont réparties en trois classes de protection A, B, et C, selon des modalités fixées par arrêté du ministre en charge de la Faune.
- (2) Sous réserve des dispositions des articles 82 et 83 de la présente loi, les espèces de la classe A sont intégralement protégées et ne peuvent en aucun cas être abattues.
- (3) Les espèces de la classe B bénéficient d'une protection, elles peuvent être chassées, capturées ou abattues après obtention d'un permis de chasse.
- (4) Les espèces de la classe C sont partiellement protégées. Leur capture et leur abattage sont réglementés suivant des modalités s fixées par arrêté du ministre en charge de la Faune.

Tous les trois espèces de crocodiles au Cameroun sont sous la classe A ainsi ils bénéficient tous d'une protection complète. Le statut CITES classe tous ces trois à l'annexe I ce qui signifie que le commerce où capture de ceux-ci est totalement interdit. Déplus, la liste rouge de l'UICN désigne le crocodile nain comme espèce Vulnérable, le crocodile du Nil comme préoccupation mineur et enfin le faux gavial est en danger critique. Ce statut devrait être révisé car il date de 1996 et depuis, ces trois espèces font face à une très forte pression de chasse au Cameroun surtout dans les zone enclavées du pays.

7. Captivité et Elevage

Il est très difficile d'estimer le potentiel d'élevage et nombres d'espèces en captivité au Cameroun car cette activité n'est pas vraiment considérée. Il existe aucune ferme d'élevage reconnu dans la partie Sud du Cameroun malgré le fait que certaine personne possède illégalement certain de ces animaux (Gonwouo & Lebreton, 2010). Illégale parce que selon la loi, leur capture ou détention est subordonné e à l'obtention d'une autorisation délivrée par l'Administration chargée de la Faune. A ce jour, on compte : 01 crocodile du Nil et une dizaine de crocodiles nains dans le zoo de Mvog-Beti à Yaoundé ; 15 crocodile nain et 01 crocodile du Nil chez un éleveur privée à Douala ; 01 crocodile du Nil et 07 jeunes crocodile nain dans l'enclos d'élevage de la CREVS à Yabassi. Jusqu'à nos jours aucun cas de reproduction n'a été signalé dans ces structures d'élevages. Bien qu'il soit encore négligé, l'élevage des crocodiles renferme un fort potentiel écotouristique tant sur le plan national qu'international car de nombreux nationaux sont prêts à payer pour voir un crocodile vivant. C'est ce que la CREVS essaie tant bien que mal de réaliser malgré leur manque de moyen technique et financier.

8. Conflit Humain-Crocodile

Comme tout animale féroce, le crocodile est craint par la population. Toute personne qui rencontre un crocodile en brousse est pris de panique à moins ce celui-ci ne soit un chasseur ou pêcheur. Le crocodile le plus abondant au Cameroun demeure le crocodile nain et cette espèces n'est pas craint pas les chasseurs des zones forestières de sud Cameroun. Les

principaux conflits qui existent entre l'homme et crocodile est la destruction de filets de pêche et produits de pêche par les crocodiles (CREVS, 2014). En effet, certains crocodiles, varans et tortues se nourrissent des poissons encore frais qui sont pris dans les filets de pêche. Les attaques sur les pêcheurs enregistrés bien que rares sont principalement causées par le crocodile du Nil.

9. Priorités pour la Conservation, Gestion, et Recherche

La première priorité pour la conservation des crocodiles de Cameroun est de mener des études sur la distribution et le niveau d'exploitation de ces espèces dans tous les bassins fluviaux de la partie Sud forestière du Cameroun car il existe très peu ou pas d'information dans ces zones.

Le contrôle du trafic de la viande de brousse devraient être amélioré et une bonne sensibilisation de la population pourrait réduire la pression sur ces reptiles à travers la proposition d'autres activités génératrice de revenu (écotourisme) et autres sources de protéine. À long terme on pourra solliciter le gouvernement du Camerounais pour identifier et protéger les habitats importants en dehors zones protégées existants sur la base des résultats obtenus sur la distribution et l'exploitation. Aussi, le crocodile qu'elle que soit l'espèce reste très peu connu sur le territoire national alors ces trois espèces représente un fort potentiel écotouristique à développer dans les années à venir surtout pour le crocodile du Nil qui est une espèce légendaire et culturelle chez les peuples «sawa».

10. Importance Culturel ou Economique

Du point de vue culturel, le crocodile est considéré par les populations côtières (les sawas) du Cameroun comme un totem. Le caïman (Crocodile du Nil) est un animal sacré chez les peuples sawas. Les Nkamois, lui vaut un rite lors du «NGAN-NKAM» une fête culturelle organisée tous les deux ans par les Nkamois. De plus, l'emblème de toutes les chefferies du Département du Nkam est le crocodile du Nil. Cette espèce est vénérée et crainte dans la zone car elle est considérée comme totem des Chefs. Néanmoins, malgré tous ce privilège le crocodile du Nil a été chassé à un tel point que lui qui était le plus abondant dans la zone (Bassin du Wouri) est maintenant l'espèce la plus faiblement représentée (CREVS, 2014)

11. Littérature Citée

CREVS, 2014. Rapport d'activités 2013-2014: Suivi de la Biodiversité dans les Bassins fluviaux côtiers du Cameroun : Cas du Bassin Nkam-Wouri. Non publié.

Diffo J. L. & LeBreton M. (2004). Reptiles of the Mbembe Forest Reserve North West Province of Cameroon, Pp. 27.

Eaton, M.J., Martin, A., Thorbjarnarson, J. et Amato, G. 2009. Species-level diversification of African dwarf crocodiles (Genus *Osteolaemus*): a geographic and phylogenetic perspective. Mol. Phylogen. Evol. 50(3): 496-506.

Foguekem, D. & LeBreton, M. (2002). Reptiles of Mawne Forest Reserve, Cameroon: with notes on the status, ecology and conservation of species. Unpublished report to WCS Cameroon.

Gonwouo L. 2001. Reptiles of Mount Cameroon with specific reference to species in intercontinental trade. 62p

- Gonwouo & LeBreton, M. (2004). Biological inventory of reptiles of the Mbulu hills. Unpublished report to WCS-CNTSP pp 26.
- Gonwouo & LeBreton, M. 2010. An overview of the distribution and present status of crocodiles in Cameroon.
- Gonwouo, N.L., Foguekem, D. & LeBreton, M. (2004). Biological inventory of reptiles of the Ejagham Forest Reserve. Unpublished report to WCS-CNTSP pp 26.
- Gonwouo, N.L. & LeBreton, M. (2003a). Inventory of Reptiles of UFA11-01: conservation and potential effects of forestry activities. Unpublished report to WCS Cameroon pp 23.
- Gonwouo, N.L. & LeBreton, M. (2003b). Inventory of Reptiles of UFA11-02: conservation and potential effects of forestry activities. Unpublished report to WCS Cameroon pp 24.
- Gonwouo, N.L. (2001). Reptiles of Mount Cameroon with specific reference to species in intercontinental trade. MSc thesis, University of Yaoundé I, Cameroon.
- Gordon N.A. 2006. Ethno biological surveys in the Douala-Edea Coastal Atlantic Region, Cameroon
- Lawson, D.P. (1993). The reptiles and amphibians of the Korup National Park Project, Cameroon. *Herp. Nat. Hist.* 1: (2) 27-90.
- LeBreton, M. Chirio, L. & Foguekem, D. (2003). Reptiles of Takamanda Forest Reserve, Cameroon. Smithsonian Institution Press # 8 pp 83 - 94. 183
- MINEF, 1999. PLAN NATIONALE DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT. Volume I
- MINEPAT, 2012. Atlas National du Développement Physique du Cameroun. 75p
- Wafo Tabopda, 2003. Conservation et gestion des aires protégées au Cameroun : politique nationale et étude de cas sur la réserve forestière de Laf-Madjam (extrême nord), Mémoire de recherche de DEA Aménagement, Développement, Environnement (ADEn), Université d'Orléans, 73p
- WAFO TABOPDA, 2008. Les aires protégées de l'Extrême-Nord du Cameroun entre politiques de conservation et pratiques locales. Thèse Doctorat, Aménagement, Développement, Environnement (ADEn), Université d'Orléans, 324p
- Wild, C. (1993). Notes on the rediscovery and congeneric associations of the Pfeffer's chameleon *Chamaeleo pfefferi* Tornier, 1900 (Sauria: Chamaeleonidae) with a brief description of the hitherto unknown female of the species. *British Herpetological Society Bulletin* 45: 25-32.
- Wild, C. (2000). Report on the Status of Crocodilians in the Cameroon Forest Zone. In 'Crocodiles': Proceedings of the 15th working meeting of the Crocodile Specialist Group of the Species Survival Commission of IUCN, Varadero, Cuba, 17-20 January 2000. World Conservation Union, Gland, Switzerland.

National Report-Republic of Ghana

Emmanuel AMOAH^{1*}, Daniel KONZIN² and Akwasi ANOKYE³

¹Dept. of Wildlife & Range Management, Faculty of Renewable Natural Resources, Kwame Nkrumah University of Science & Technology, Kumasi, Ghana, emmanuelamoah610@yahoo.com

²Law Enforcement & Grounds Coverage Unit, Kakum National Park, Cape Coast, Ghana, konzindaniel@rocketmail.com

³Forest Service Division, Forestry Commission, Sefwi Wiawso, Ghana, anokye91@yahoo.com

*Corresponding Author

Abstract

Crocodiles have received less research and conservation attention in Ghana. Although the presence of all the three West African crocodiles have been confirmed in Ghana, robust populations have so far only been discovered for *Crocodylus suchus*. On-going research in the southern part of the country has revealed significant numbers of *Osteolaemus tetraspis* in Ankasa Resource Reserve, Bomfobiri Wildlife Sanctuary and Draw River Forest Reserve. Unfortunately, *Mecistops cataphractus* is yet to be encountered in any of these projects. It is probable that more surveys in the southern part will lead to discovery of *Mecistops cataphractus* and more significant populations of *Osteolaemus tetraspis*. Habitat destruction resulting from illegal alluvial gold mining, agricultural encroachment, and illegal settlements on wetlands pose great challenges to crocodile conservation in Ghana. Unsustainable exploitation of crocodiles for food and traditional medicine, as well as overfishing, which reduces prey availability, are also threats that cannot be downplayed as far as crocodile conservation in Ghana is concerned. Although Ghana wildlife laws offer complete protection for all three species of crocodile, enforcement of these laws is weak making these species more prone to illegal harvesting. *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis* are classified by IUCN as Critically Endangered and Vulnerable respectively; accordingly, coupled with local threats, we recommend that Ghana Wildlife Division place them on the list of priority species to improve protection and monitoring. Considering the results of on-going projects, we recommend further research is undertaken in forested areas in Southwestern Ghana with the aim of discovering significant populations of crocodiles especially *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis*. Additionally, there should be public awareness campaigns to enhance local understanding about the ecology, importance and factors affecting conservation of crocodiles in Ghana.

Résumé

Les crocodiles ont fait l'objet de peu de recherches et reçu peu d'attention pour leur conservation au Ghana. Bien que la présence des trois crocodiles d'Afrique de l'Ouest ait été confirmés au Ghana, de robustes populations n'ont jusqu'ici été découvertes que pour *Crocodylus suchus*. Les recherches en cours dans le sud du pays ont révélé un nombre important de *Osteolaemus tetraspis* dans la réserve d'Ankasa, le Sanctuaire de faune de Bogobiri et dans la réserve forestière de la rivière Draw. Malheureusement, *Mecistops cataphractus* n'a encore été rencontré dans aucune de ces recherches. Il est probable que plus de suivis dans la partie sud mèneront à la découverte de *Mecistops cataphractus* et des populations plus importantes de *Osteolaemus tetraspis*. La destruction de l'habitat résultant de l'exploitation minière illégale de l'or alluvionnaire, l'empiètement agricole et les occupations illégales des zones humides pose de grands défis à la conservation des crocodiles au Ghana. L'exploitation non durable des crocodiles pour l'alimentation et la médecine traditionnelle, ainsi que la surpêche qui réduit la disponibilité des proies, sont aussi des menaces qui ne peuvent pas être minimisées. Bien que les lois sur la faune au Ghana offrent une protection

complète pour les trois espèces de crocodiles, la faible application de ces lois rend ces espèces sujettes à l'exploitation illégale. *Mecistops cataphractus* et *Osteolaemus tetraspis*, classés respectivement par l'UICN comme en danger critique et vulnérable, mériteraient au vue des menaces locales que la Division de la faune du Ghana les place sur la liste des espèces prioritaires pour améliorer leur protection et leur surveillance. Compte tenu des résultats des projets en cours, il est recommandé que de nouvelles recherches soient entreprises dans les régions forestières du sud-ouest du Ghana dans le but de découvrir d'importantes populations de crocodiles en particulier, *Mecistops cataphractus* et *Osteolaemus tetraspis*. En outre, des campagnes de sensibilisation pour améliorer la compréhension des populations locales sur l'écologie, l'importance et les facteurs affectant la conservation des crocodiles au Ghana devront être menées.

1. Introduction

Ghana lies between longitudes 3° 15' W and 1° 12' E, and latitude 4° 44' and 11° 15' N, and is bordered on the east, west and north by Togo, Côte d'Ivoire and Burkina Faso respectively. The total land area of Ghana is 238,533 km² with an Exclusive Economic Zone (EEZ) of 110,000 km² of the sea, forming the territorial area (Ministry of Environment and Science, 2002). Ghana's population is about 24,658,823 with Ashanti Region being the most populous region (Ghana Statistical Service, 2012). The northern part of the country experiences unimodal rainfall season extending from April to October/November, with average annual precipitation ranging between 900-1,300 mm. The southern part of the country is characterized by bimodal rainfall seasons, between March and June/July and from October to November. Average annual precipitation here exceeds 2000 mm. The south-eastern part of country forms part of the dry Dahomey Gap where average rainfall is lower c.700-900 mm per year (Ntiamoah-Baidu *et al.*, 2001). Average temperatures range between 21 and 32°C

Ghana is drained by several major water bodies including the Volta system (White and Black Volta rivers draining into the Lake Volta), Tano, Ankobra, and Pra Rivers. Lake Volta is the largest man-made lake in the world covering 8,502 km² and is drained by the Volta River from the dam at Akosombo. Ghana is rich in biodiversity. It has about 2,974 indigenous plant species, 504 fishes, 728 birds, 225 mammals, and 221 species of amphibians and reptiles (Ministry of Environment and Science, 2002).

2. Crocodile Distribution and Population Status

Ghana is home to three species of crocodiles, namely the West African slender-snouted crocodile (*Mecistops cataphractus*), West African dwarf crocodile (*Osteolaemus tetraspis*) and the West African crocodile (*Crocodylus suchus*) (Shirley and Oduro, 2007). There are limited data on population status and distribution of crocodiles in Ghana. However, the little data available and information from other informal sources indicate that crocodiles are fairly widely distributed in Ghana.

2.1 *Mecistops cataphractus*

The West African slender-snouted crocodile (*Mecistops cataphractus*) is widely distributed in Ghana with its range extending from the southern to northern part of the country. However, abundant populations are yet to be discovered within this range. A few individuals of the species have been recorded in the Mole National Park and the Berekese Reservoir formed from the Offin River (Shirley *et al.*, 2009). Ankasa Resource Reserve and the Bia National Park have been suggested as areas for possible exploration of species and currently, a study is

on-going in the Ankasa Resource Reserve to ascertain its presence and status. It is probable that this species will be found in wildlife protected areas where poaching and other activities which threaten its survival are reduced by the presence of patrol teams.

2.2 *Osteolaemus tetraspis*

There is superficial information about the West African dwarf crocodile. However, the information gathered from various sources, including informal sources, suggest that the species is widely distributed and may be common in Ghana. Although there are observations that also suggest this species is experiencing rapid population decline across its range. Unpublished data obtained from on-going projects in the southern part of the country suggest there are significant populations of the species in those areas.

2.3 *Crocodylus suchus*

Among the three species of crocodiles in Ghana, it is only the West African crocodile that has abundant populations and has been recorded in places like the Bui National Park, the Mole National Park and the Gbelle Resource Reserve (Shirley *et al.*, 2009). In terms of distribution, the species is widely spread throughout the country. However, this distribution pattern is likely to change in the near future as illegal mining activities are polluting most of the major water bodies, especially in southern Ghana.

3. Threats

Habitat destruction has been a major threat to crocodiles in Ghana. Agricultural encroachments and illegal settlements on wetlands remain major driving forces of crocodile habitat destruction. Apart from these two factors, the threat of illegal mining is also serious to crocodile conservation in Ghana. The quest for quick money by illegal miners, locally referred to as ‘galamsey’ operators, has resulted in the pollution of major water bodies including Tano, Pra and Ankobra Rivers (Donkor *et al.*, 2006). Dealing with illegal mining activities in Ghana is very challenging because many local people believe they have the right to extract natural resources to meet their economic needs regardless of how it affects biodiversity and the environment. Many water bodies that are inhabited by crocodiles are polluted during illegal mining activities and the watershed areas tend to be destroyed limiting the nesting and basking habitat of these species.

Fishing activities are also significant threats to crocodiles in Ghana. Unsustainable fishing practices, such as the use of harmful chemicals, negatively impact crocodiles. These practices have resulted in a drastic reduction in freshwater fauna and this has led to a reduction of prey. Some crocodiles get trapped by fishing nets and other traps used in catching fishes leading to their mortality.

In Ghana, like many West African countries, most wildlife species are hunted for food and traditional medicine and crocodiles are of no exception. Most people, especially rural dwellers, see wildlife as cheap sources of protein that can be obtained with little investment in buying cartridges and wires for snares. Apart from a few locations, including Paga where traditional beliefs prohibit hunting crocodiles, these species are subjected to serious hunting pressure for the reasons stated above. Due to the relatively small size of the West African dwarf crocodile, it is particularly susceptible to poaching. Interviews with some hunters informed that the West African dwarf crocodiles were abundant and easy to find, but in recent times locating them has been difficult and this can be attributed to the reduction in their numbers.

Table 1: Areas where crocodiles presence have been confirmed and/ suspected in Ghana (data from Shirley *et al.* (2009) and on-going research)

Protected Area/Non-Protected Areas	Species Present	Historic Presence
Mole National Park	S ⁵ , C ⁵	
Kyabobo National Park	T ²	
Digya National Park	S ⁵ , C ¹ , T ¹	
Kakum Conservation Area	T ³ , C ¹	S ³
Bui National Park	S ⁵	
Offin River	C ⁵	
Tiatia, Attebubu	S ⁵	
Wechiau Hippo Sanctuary	S ⁵	
Bia Biosphere Reserve	S ¹ , C ¹ , T ¹	
Ankasa Conservation Area	S ¹ , C ¹ , T ⁵	
Paga Crocodile Pond	S ⁵	
Gbelle Resource Reserve	S ⁵ , C ¹	
Owabi Wildlife Sanctuary	T ⁵ , C ¹	
Kulpawn River	S ⁵	
Afram River	S ⁵	
Shai Hills Resource Reserve	S ⁴	
Draw River Forest Reserve	T ⁶	
Legon Dam	S ⁵	
Amasuri Wetland	S ⁵	
Tano Offin Forest Reserve	T ⁶	
Butre River	S ⁵	
Bomfobiri Wildlife Sanctuary	S ⁶ , T ⁶	
Prince's Lagoon	S ⁵	

T=*Osteolaemus tetraspis*, **C**=*Mecistops cataphractus*, **S**=*Crocodylus suchus*

¹Presence probable

²Presence confirmed by Leache *et al.*, 2006.

³*O. tetraspis* from the Accra Zoo were released within the National Park in 1995. Additionally a large group of *C. suchus* naturally colonized a hotel pond only 20 km away, which makes their historic presence likely.

⁴Nine *C. suchus* were introduced into the Adwuku dam in April 2005 (IUCN/PACO (2010)).

⁵Presence confirmed by (Shirley *et al.*, 2009)

⁶Presence confirmed by on-going research

4. Protected and Non-Protected Areas

Ghana is endowed with diverse ecosystems, namely Guinean savannah woodland, transition between dry forest and guinea savannah, dry semi-deciduous forest, moist evergreen forest, and wet evergreen forest. The network of protected areas and forest reserves in Ghana is a fair representation of all these ecosystems and these result in a relatively high degree of biodiversity.

Apart from Forest Reserves, which are managed by the Forest Service Division (FSD), all other Protected Areas are under the management of the Wildlife Division (WD) of the

Forestry Commission (FC) of Ghana. Ghana's wildlife estate consists of 25 sites made of 1 Strict Nature Reserve, 4 Wildlife Sanctuaries, 7 National Parks, 6 Resource Reserves, 5 coastal Ramsar sites and two Zoos. The forest reserves in southern Ghana form part of the Upper Guinean Forest block and, therefore, could house the three species of crocodiles found in Ghana (Shirley and Oduro, 2007). Currently, the presence of *O. tetraspis* has been confirmed in the Draw River and the Tano-Offin Forest Reserves as well as Ankasa Resource Reserve.

Shirley and Oduro (2007) indicated some non-protected areas of interest to crocodile conservation (e.g., parts of the Lake Volta, the Tano River outside of the Bia and Ankasa Protected areas system, and remote sections of the Black and White Volta Rivers). Unfortunately, no crocodile surveys have, as yet, been carried out in these areas.

5. Surveys, Monitoring, and Research

Ghana lags behind when it comes to crocodile research. Until 2006, when a study was carried out to assess population status, distribution and threats of crocodiles in some portions of southern and northern Ghana, there had not been any dedicated survey on crocodiles of Ghana (Shirley and Oduro, 2007; Shirley *et al.* 2009). Most of the available data were based on incidental encounters made by wildlife patrol teams and researchers working on other fauna. Fortunately, this trend is changing as people are now showing interest in crocodile research and conservation. Currently, there are five on-going projects in the country:

1. At Ankasa Resource Reserve, a study is being conducted to ascertain the presence and status of the West African slender-snouted crocodile (Antwi-Boasiako Gabriel, gantboa09@gmail.com)
2. At Bomfobiri Wildlife Sanctuary, the study seeks to determine the species present, their distribution and factors affecting their survival (Tackie Naa Korkoi Alberta, albytackie@yahoo.com)
3. The population statuses, habitat threats and distributions of the West African slender-snouted crocodile and the West African dwarf crocodile is being investigated in the Draw River and Tano-Offin Forest Reserves (Konzin Daniel, Amoah Emmanuel and Anokye Akwasi, danielkonzin@yahoo.com)
4. At Owabi Wildlife Sanctuary, the study seeks to determine the species present and their population statuses (Obeng Lydia Senior, afiabenewa@gmail.com)
5. At Tampion Community in Northern Region, the study is investigating the impact of different land use types on crocodile population (Appiah-Badu Kelvin, kappiahbadu@gmail.com)

There are plans to secure funds to carry out population surveys in all the wildlife protected areas, as well as other suitable crocodile habitats in Ghana, in order to provide more accurate information on the population status of crocodiles in the country.

6. Legal Status and Protection – Historic and Contemporary

Since the enactment of the Wild Animals Preservation Act, 1961, Act 43, there have been other subsidiary legislations. These are the Wildlife Reserves Regulations 1971, L.I. 710 and Wildlife Conservation Regulations 1971, L.I. 685, from which the Wildlife Department, now Wildlife Division, draws its authority. A comprehensive policy on wildlife was published in

1974 and a review of the laws on wildlife was undertaken in 1984 and 1988-9. All three species of crocodile are afforded complete protection under the Wildlife Conservation Regulations since 1971. To enhance management of forest and wildlife resources in the country, the 2012 Forest and Wildlife Policy was developed (Mlnr, 2012).

There is lack of information on history of crocodile harvest in the country. Ghana being a party to CITES has all the three species listed under Appendix I which means that commercial exportation of crocodiles or their products is strictly prohibited.

7. Captive Stock

Captive stock of crocodiles for commercial purposes is not a known practice in Ghana. Few facilities are known to harbour species of crocodiles namely, Kumasi Zoo, Accra Mini Zoo, Hans Cottage Botel, Monkey Forest Resort and Kumah Farms Complex. The Accra Mini Zoo, which was setup in the Achimota Forest, after the main Accra Zoo was replaced by a Presidential Palace, currently holds only one adult male *Crocodylus suchus*. The Kumasi zoo has eleven individuals of crocodiles comprising three *Mecistops cataphractus* (1 adult, 1 sub-adult and 1 juvenile), four *Crocodylus suchus* (2 adult, 1 sub-adult and 1 juvenile) and four *Osteolaemus tetraspis* (1 adult, 2 sub-adults and 1 juvenile). Hans Cottage Botel holds quite a number of *Crocodylus suchus*, both male and female. This facility is located close to the Kakum National Park and serves as a tourist attraction and a place for various biodiversity studies. There are two adult *Crocodylus suchus* and one adult *Osteolaemus tetraspis* at the Monkey Forest Resort, which is about 4 km from Kakum National Park. Kumah Farms Complex located in the Kumasi Metropolis also holds two adults *Osteolaemus tetraspis*

Because most people see these animals as a threat to their lives, captive stock is very uncommon. An interview with a guest house owner in the Obuasi community reveals that he had a juvenile crocodile in his facility but due to complaints from the community, he had to release it back into Gyim River in Obuasi. The practice of captive stock has a long way to go due to the phobia for crocodile by many people in Ghana

8. Human-Crocodile Conflict

Data rarely exist on Human-Crocodile Conflicts (HCC) in Ghana. However, the limited data available suggest that HCC may be of a lesser problem as far as crocodile conservation is concerned. There have been instances in places like Pomposo, a suburb of Obuasi and Kwame Nkrumah University of Science and Technology (KNUST), where crocodiles were spotted very close to settlement areas. At Pomposo, there were no pictures to confirm the type of species. Locals believed the species might have come from the Nkwankyima River, which is close to their settlement. Local accounts indicate that arrangements were made immediately for local hunters to kill the crocodile since they believe the presence of the species in the area posed a threat to inhabitants. We plan to survey the Nkwankyima River to determine species present and educate locals on how to avoid HCC. At KNUST, the case was handled differently as the school authorities fell on the abled personnel at the Department of Wildlife and Range Management to catch and relocate the vulnerable *Osteolaemus tetraspis* back to wild. Considering the current situation, public education to enhance local understanding of crocodiles remains the surest way to reduce HCC in Ghana.

9. Conservation, Management, and Research Priorities

The current threat status of crocodiles of Ghana poses a challenge to their long-term conservation and as such, we consider working closely with the Ghana Wildlife Division to ensure that crocodiles are placed on a special list of protection alongside elephants, chimpanzees etc. as a first conservation priority.

Considering the results of on-going projects, we recommend further research is undertaken in forested areas in Southwestern Ghana with the aim of discovering significant populations of crocodiles, especially *Mecistops cataphractus* and *Osteolaemus tetraspis*.

There should be collaborative effort by Ghana Wildlife Division (which has the constitutional mandate to protect the country's wildlife), non-governmental conservation organizations and other key stakeholders to develop a long-term strategic conservation action plan for crocodiles of Ghana.

The perception held by many Ghanaians threatens the long-term persistence of these species, and we recommend public awareness campaigns to enhance local understanding about the ecology, importance and factors affecting conservation of crocodiles in Ghana.

10. Cultural or Economic Importance

Crocodiles in Ghana are hunted for their meat, bile (believed to be a powerful toxin), skins, skulls, and teeth (used in traditional religion and medicine). Shirley *et al.* (2009) encountered some of these crocodile parts in medicine market stalls. Crocodiles are also totems for the people of Paga and some communities in the Upper East Region of Ghana. The Paga community has a community-based tourism programme centred on the cultural relationship with crocodiles. For instance, it is believed that the souls of their ancestors reside in the crocodiles.

11. Literature Cited

Donkor, A.K., Bonzongo, J.C., Nartey, V.K., Adotey, D.K., 2006. Mercury in different environmental compartments of the Pra River Basin, Ghana. *Sci. Total Environ.* 368, 164–76. doi:10.1016/j.scitotenv.2005.09.046

Ghana Statistical Service, 2012. 2010 Population and Housing Census. Seoul, Korea, Var. issues 1–117. doi:10.1371/journal.pone.0104053

IUCN/PACO, 2010. Parks and reserves of Ghana: Management effectiveness assessment of protected areas. Ouagadougou, BF: IUCN/PACO.

Leaché, A.D., Rödel, M.O., Linkmen, C.W., Diaz, R.E., Hillers, A., Fujita, M.K., 2006. Biodiversity in a forest island: reptiles and amphibians of the West African Togo Hills. *Amphib. ...* 4, 22–45. doi:10.1514/journal.arc.0040018

Matthew H, S., Oduro, W., 2007. National report: Republic of Ghana. Proc. 1st Work. West African Ctries. Crocodylian farming Conserv. 108–114.

Ministry of Environment and Science, R. of G., 2002. National Biodiversity Strategy for Ghana. *Natl. Biodivers. Strateg. Ghana* 1–62.

Mlnr, 2012. Ghana Forest and Wildlife Policy 1–36.

Ntiamoa-Baidu, Y., Owusu, E.H., Daramani, D.T., Nuoh, A.A., 2001. Ghana. Important Bird Areas Africa Assoc. islands Prior. sites Conserv. 367–389. doi:10.1109/9780470544884.part1

Shirley, M.H., Oduro, W., Beibro, H.Y., 2009. Conservation status of crocodiles in Ghana and Côte-d'Ivoire, West Africa. *Oryx* 43, 136–145. doi:10.1017/S0030605309001586

National Report: Sierra Leone

Edward ARUNA¹, Thomas LEBBIE²

¹Founder/Managing Director, Reptile and Amphibian Program – Sierra Leone (RAP-SL),
email: edwardaruna@rapsl.org, edwardaruna@yahoo.com

²Lecturer, Institute of Marine and Oceanography, Fourah Bay College, University of Sierra Leone, Scientific Member - RAP-SL

Abstract

Three species of crocodiles are known to occur in Sierra Leone, the three include the West African crocodile (*Crocodylus suchus*), West African dwarf crocodile (*Osteolaemus* sp. nov. cf. *tetraspis*) and West African Slender-snouted crocodile (*Crocodylus cataphractus*) (Zug, 1987; Okoni-Williams *et al.*, 2004; Aruna *et al.*, 2013, 2014, 2015). Though little scientific or research information exists about their occurrence in Sierra Leone, it is widely believed that the Dwarf crocodiles occur in a large number at the Mamuta Mayosso Wildlife Sanctuary (Okoni-Williams *et al.*, 2004), while also the dwarf and the other two species are sparsely distributed in streams, estuaries and other wetland areas in Sierra Leone.

According to biodiversity assessments surveys carried out by various institutions including the Conservation Society of Sierra Leone (CSSL), Wildlife Conservation Division of the Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security, Institute of Marine Biology and Oceanography, Reptile and Amphibian Program – Sierra Leone, and results of ESIA studies carried out around the country by various consultancy firms, crocodiles are known to occur in many parts of the country. Of the three species, the West African crocodile is the most common species.

Though crocodiles are particularly hunted for meat within the southern region of Sierra Leone, they are not targeted in the northern region. Generally, juvenile crocodiles sometimes entangle in local fishing nets and once trapped or sometimes found astray due to extensive flooding; they are either kept as pet or killed. This happens because locals are not adequately aware of laws that prohibit the keeping as pets and killing of crocodiles in Sierra Leone. In order to curb this situation, the Wildlife Conservation Unit at the Ministry Agriculture, Forestry and Food Security has over the years been working on improving and enacting the Wildlife Conservation Act of 1972. The Act is presently under final review and all species of crocodiles in Sierra Leone are included as prohibited and protected animals.

Resume

Trois espèces de crocodiles sont présentes en Sierra Leone, les trois espèces comprennent le crocodile d'Afrique de l'Ouest (*Crocodylus suchus*), le crocodile nain d'Afrique de l'Ouest (*Osteolaemus* sp.nov.cf. *tetraspis*) et le crocodile faux-gavial d'Afrique de l'Ouest (*Mecistops cataphractus*) (Zug, 1987; Okoni-Williams *et al.*, 2004; Aruna *et al.*, 2013, 2014, 2015). Bien que peu d'informations ou de recherche scientifique existent sur leur présence en Sierra Leone, il est largement admis que les crocodiles nains sont présents en grand nombre au Sanctuaire de faune "Mamuta Mayosso" (Okoni-Williams, *et al.*, 2004), tandis que toutes les trois espèces sont peu distribués dans les ruisseaux, les estuaires et les zones humides de Sierra Leone.

Selon les enquêtes d'évaluation de la biodiversité menées par diverses institutions, dont la Société de conservation de la Sierra Leone (SCSL), la Division de la conservation de la faune du Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la sécurité alimentaire, l'Institut de biologie marine et de l'océanographie, le Programme des reptiles et des amphibiens de la Sierra Leone, et les résultats des études de l'ESIA menées à travers le pays par divers cabinets de conseil, les crocodiles sont rencontrés dans de nombreuses parties du pays. Parmi les trois espèces, le crocodile d'Afrique de l'Ouest est l'espèce la plus courante.

Bien que les crocodiles soient particulièrement chassés pour leur viande dans la région sud de la Sierra Leone, ils ne sont pas ciblés dans la région nord. Généralement, les crocodiles juvéniles sont pris dans des filets de pêche ou trouvés égarés en raison d'importantes inondations. Ils sont alors soit gardés comme animaux de compagnie ou tués et mangés. Cette situation est commune parce que les populations locales ne sont pas suffisamment conscientes des lois sur la faune de la Sierra Leone qui interdisent la tenue de crocodiles comme animaux de compagnie et leur abattage. Afin de limiter cette situation, l'Unité de conservation de la faune au Ministère de l'Agriculture, des Forêts et de la sécurité alimentaire a durant des années travaillé sur l'amélioration et la promulgation de la Loi sur la conservation de la faune de 1972. Cette loi est actuellement en examen final et toutes les espèces de crocodiles de la Sierra Leone sont incluses comme des animaux interdits et protégés.

1. Introduction

Sierra Leone lies on the West African Atlantic coast between latitudes 7° and 10° north and longitudes 10° and 13° west of the Greenwich meridian. It is a small country bordered by Guinea in the northeast, Liberia in the Southeast and the Atlantic Ocean in the southwest and extends 320 km north to south and about 290 km west to east. It has a coast line of about 506 km of which 320 km are beaches and the remaining area consists of mud flats, rocky areas and coastal wetlands.

The country has a tropical climate with a diverse environment ranging from coastal wetlands, savannah to rainforest. It has a total area of 71,740 sq. km (27,699 sq. mi) with an estimated population of 6 million. The wildlife of Sierra Leone is diverse, due to the variety of different habitats. According to the wikipedia website, 2,090 species of higher plants, 147 mammals, 626 birds, 67 reptiles, 35 amphibians, and 99 fish species are known to occur in the country. Due to the research effort of the Reptile and Amphibian Program-Sierra Leone (RAP-SL), the amphibian record has been increased to 65 species while RAP-SL has so far documented 62 reptile species. Of the 62 reptile species recorded are the West African crocodile (*Crocodylus suchus*), West African dwarf crocodile (*Osteolaemus* sp. nov. cf. *tetraspis*) and West African Slender-snouted crocodile (*Crocodylus cataphractus*). Efforts are ongoing in order to establish the number of invertebrates that occur in Sierra Leone.

2. Crocodile Distribution and Population

Crocodiles are known to occur in all major rivers in Sierra Leone, according to reports from local communities. What is not clear is the exact species since majority of the local community members are not able to distinguish the three species from one another. The species known to occur include West African crocodile (*Crocodylus suchus*), West African dwarf crocodile (*Osteolaemus* sp. nov. cf. *tetraspis*) and West African Slender-snouted

crocodile (*Crocodylus cataphractus*) (Zug, 1987; Okoni-Williams *et al.*, 2004; Aruna *et al.*, 2013, 2014, 2015).

Since locals are not able to distinguish between the species, there are presently no known species specific names. Majority just refer to the species as follow:

<u>Tribe</u>	<u>Species Local Name</u>
Mende	Dambe
Themne	Unquiee
Koranko	Mbambaa
Mandingo	Mbambaa
Fula	Maanagorie
Kono	Faiee
Limba	Kothe

2.1 West African slender-snouted crocodile (*Mecistops cataphractus*)

The Slender-snouted has been recorded in the Rokel and Port Loko creek in the North. It is hoped that further research/survey effort will lead to recording the species in other parts of the country.

2.2 West African crocodile (*Crocodylus suchus*)

Anecdotal reports from research efforts state that the West African crocodile is the most of the three species (Okoni-Williams *et al.*, 2004). They are known to occur in the Sierra Leone River Estuary, Western Area Peninsula Forest, Outamba Kilimi National Park, Mamuta Mayosso Wildlife Sanctuary, Rokel River, Port Loko Creek, Great and Little Scarcies, Mahoi, Moa, Sewa, Taia, Jong, and the Mano Rivers. They have also been spotted in the Sherbro River Estuary, Bonthe and Turtle Islands (Aruna *et al.*, 2013, 2014, 2015).

2.3 West African dwarf crocodile (*Osteolaemus sp. nov. cf. tetraspis*)

The dwarf has been recorded in the Mamuta Mayosso Wildlife Sanctuary in the central Sierra Leone, Loma Mountains in the north and in the Western Area Peninsula Forest Reserve (Aruna *et al.*, 2013, 2014, 2015, unpubl; Natural History Museum, 2007).

For all the three species known to occur in Sierra Leone, no population studies on crocodiles have been carried out in the country.

3. Threats

In Sierra Leone, threats faced by crocodiles include habitat destruction (through farming, mining, logging and erosion), hunting for meat, ornamental use, non-enforcement of local wildlife laws, pollution (noise, mining effluent, erosion) and insufficient education and sensitization about the protection of some wildlife.

Crocodiles were hunted in the Bonthe district of Sierra Leone, particularly in the Turtle Islands for meat and ornamental trade but with the intervention of RAP-SL through its marine

turtle conservation project, the hunting activity was brought to halt and for now there is rarely news about locals targeting crocodiles in the country.

Due to the presence of mining companies along rivers that harbors crocodiles, majority have move to other places in hiding and are difficult to be seen in most places they use to be. Among the many threats that are scaring away crocodiles are noise and water pollution by mining companies. The cutting of trees along streams and farming are also scaring the species into hidings.

4. Protected and Non-Protected Areas

Conservation and management of natural habitats in Sierra Leone dates back to the 19th century and initially focused largely on forests. Protection of non-forest habitats effectively began in 1995 with the gazettement of the Outamba-Kilimi National Park, in the Northern Province. There are presently laws protecting non-forest areas like wetlands that deserve conservation concerns. This is due to the importance of wetlands and their biodiversity.

The Ministry of Agriculture, Forestry and Food Security (MAFFS) manages protected areas including the wildlife therein. In 2012, the government of Sierra Leone created an arm under MAFFS known as the National Protected Area Authority (NPAA) that is charged with the responsibility of the management, conservation and protection of all protected areas and wildlife in the country.

In 1972, a Wildlife Conservation Act was established and ratified in 1973. The Act forms the backbone of existing legislation. It makes provision for the establishment of the different categories of protected areas. Over the years, the enforcement of the Act has been however weak due to outdated fines therein and the limited capacity of the Wildlife Conservation Unit of MAFFS. The act is now reviewed, and enactment of the reviewed act is pending. The 1988 Forestry Act upgraded government's policy and legislation on the use and management of forest resources, with emphasis on community forestry as a mechanism for sustainable forest resource exploitation. The Forestry Act has also been reviewed and awaiting enactment.

According to the Important Bird Area survey report, the national forest estate has an area of 610,122 ha (8.4% of the total land area of Sierra Leone) comprising gazetted and proposed forest reserves (360,622 ha), proposed strict nature reserves (7,500 ha), proposed game reserves and game sanctuaries (60,100 ha) and gazetted and proposed national parks (181,900 ha). The NPAA is currently working on re-establishing the areas of all protected areas in the country since there is strong evidence that most areas have been encroached upon.

The degrees of protection offered by the different categories of protected area status, as stated by the 1972 Wildlife Conservation Act, are as follows:

Strict Nature Reserve

This status offers the highest level of protection for wildlife (flora and fauna) and land in Sierra Leone. Hunting, settlements and unauthorised activities are not allowed within reserve boundaries and a one-mile width buffer zone surrounding the nature reserve. Entry into such reserve is restricted for scientific purposes only.

National Park

For the purpose of propagating, conserving and managing wildlife and wild vegetation as well as protecting sites, landscapes or geological formations from damage or injury, national parks were established and many more sites are considered to be upgraded to such status in Sierra Leone. National Parks are maintained for their scientific and aesthetic values for the benefit of the public. Access is given only to visitors and researchers. Activities including hunting, capturing of wild

animals and the taking of forest products, as defined in the Forestry Act are prohibited in National Parks. Agriculture, mining, dam and housing constructions are also prohibited, unless authorised. Outamba-Kilimi National Park, Gola National Park and Western Area Peninsula Forest National Park are currently the only gazetted national parks, but there are proposals for reserves to be given a similar status.

Game Reserve

This category offers strong protection specifically for fauna requiring special protection. Most of the activities prohibited in National Parks and Strict Nature Reserve also apply to Game reserves.

Game Sanctuary

This category offers protection for a unique environment or ecosystem, usually at the request of a Chiefdom Authority. The trapping and hunting of animals are not allowed. Management of the sanctuary is usually in the hands of the local communities, agencies and scientists working in the area usually provide technical support.

Non-hunting Forest Reserve

In this category the hunting and capture of animals in all designated reserves are prohibited, except permitted by the Director of Forestry. Extractive activities such as logging and woodcutting are only permitted under strict conditions as authorised by the Director of Forestry.

Forest Reserve

Limited protection is offered to wildlife within forest reserves since hunting of certain species is permitted under licence. There is a prohibition on the hunting of elephants, but permission to do so may be given by the Director of Forests. There are 29 forest reserves in the country, including the Gola Forest and Kambui Hills.

Table1: Summary of Protected Areas

Site Name	Official Designation	Main Habitat (s)
Outamba-Kilimi	National Park	Savanna
Lake Sonfon & environs	None	Inland wetland
Loma Mountains forest	Non-hunting Forest Reserve	Forest/montane grassland
Tingi Hills forest	Non-hunting Forest Reserve	Forest/montane grassland
Sierra Leone River Estuary	Ramsar site, Marine Protected Area	Coastal wetland and mangroves
Kangari Hills Forest	Non-hunting Forest Reserve	Forest
Western Area Peninsula Forest	National Park	Forest
Yawri Bay	Marine Protected Area	Coastal wetland and mangroves
Kambui Hills Forest	Forest Reserve	Forest
Gola Forests	Forest Reserve (Gola north - proposed nature reserve)	Lowland forest
Mamunta-Mayosso	Wildlife Sanctuary	Forest/wetland/savanna
Sherbro River Estuary	Marine Protected Area	Coastal wetlands and mangroves
Turtle Island	Marine Protected Area	Coastal wetlands and mangroves

Table 2: Occurrence of crocodiles in Protected and Non-Protected Areas

Site Name	Official Designation	Crocodile Occurrence
Outamba-Kilimi	National Park	Yes
Lake Sonfon & environs	None	??
Loma Mountains forest	Non-hunting Forest Reserve	Yes, Dwarf crocodile
Tingi Hills forest	Non-hunting Forest Reserve	Yes
Sierra Leone River Estuary	Ramsar Site, Marine Protected Area	Yes
Kangari Hills Forest	Non-hunting Forest Reserve	Yes
Western Area Peninsula Forest	National Park	Yes, Dwarf and West African croc.
Yawri Bay	Marine Protected Area	Yes, West African crocodile
Kambui Hills Forest	Forest Reserve	??
Gola Forests	Forest Reserve (Gola north - proposed nature reserve)	Yes, Dwarf
Mamunta-Mayosso	Wildlife Sanctuary	Yes, Dwarf and West African croc
Sherbro River Estuary	Marine Protected Area	Yes
Turtle Island	Marine Protected Area	Yes, West African Croc
Tiwai Island	Game Reserve	Yes

5. Surveys, Monitoring and Research

There is presently no dedicated survey, monitoring or research on crocodiles in Sierra Leone; all reports about their occurrence in the country are incidental and anecdotal. RAP-SL is presently searching for funds for a national survey of reptiles and amphibians of Sierra Leone in order to establish a comprehensive list of reptile and amphibian species of Sierra Leone with enough evidence including photos and videos where possible. In the interim, RAP-SL is documenting reptiles and amphibians across the country through opportunistic encounters and ESIA surveys.

During RAP-SL many survey trips around the country; there hasn't been any report of crocodile meat or eggs for sale. However, crocodile skins have been seen on market for sale around the Freetown Beach area but due to the RAP-SL intervention in collaboration with the wildlife conservation unit of MAFFS, crocodile skins can be hardly seen for sale in Sierra Leone. Crocodile trapping was only once noted in the Bonthe District's Turtle Islands but since then there hasn't been any report of such act across the country.

6. Legal Status and Protection

The 1972 Wildlife Act of Sierra Leone did not include crocodile as protected animal but recent review has included all three crocodile species are prohibited species. The act states that "No person shall hunt or be in possession of any prohibited animal. Any person who contravenes the provisions of this section shall be guilty of an offence and liable to a fine.

At local levels, the killing of crocodiles is prohibited or must be reported to the Paramount chief. This is because the bile is considered to be very poisonous, since according to them, a

drop of the bile into water well will eliminate a whole village. Therefore, in most cases chieftdom authorities do safely dispose the bile.

7. Captive Stock

In Sierra Leone, there is no captive facility for crocodiles; all species are kept by people as pet. About three of such domestic pets are known to exist in Bo (Western African Crocodile), Eastern Freetown and Kenema. There is one that has been habituated in the Western Area Peninsula Forest at Tokeh village (<https://www.youtube.com/watch?v=VpiCZgMg-2E>).

Being that the wildlife laws of Sierra Leone presently prohibit the keeping of the species as pets, locals have abstained from the keeping of crocodiles as pets. All present species in captivity will be released to the wild in the nearest future.

8. Human-crocodile conflict

Human-crocodile conflict (HCC) is not a common issue in Sierra Leone, with no reported attacks in the country for several decades. Even the issue of crocodiles attacking livestock is not common. What is very common across the country is the fear of crocodiles. The majority of Sierra Leoneans fear crocodiles and their presence in streams and rivers has prevented some people from bathing or fishing in some areas of the water. Few people brave catching the young ones when they go astray and this mostly happens during the rainy season.

9. Conservation, Management and Research Priorities

Crocodiles are included in the reviewed wildlife act of Sierra Leone as prohibited species. This status however accords them protection and conservation, but at present there is particularly no special prioritized research on the species. RAP-SL, as a biodiversity conservation NGO, is undertaking low key surveys of all reptile species in the country during its ESIA consultancy surveys. However, the NPAA is with the full intention of assessing the biodiversity status of all protected areas and also ensuring that all protected/prohibited species are protected together with their habitats.

At regional level, the need for crocodile protection and implementing projects for their conservation is invaluable. Sierra Leone is working towards the conservation of the species, since they have been included in the wildlife conservation act and also at local level, community leaders have bylaws in place that cater for the protection of crocodiles in many communities across the country.

10. Cultural or Economic Importance

Over the years, crocodiles are considered as sacred animals in most communities. Some locals fear crocodile because of stories about the human conflict situation that can result from their abuse, while others fear them because of belief held that their bile has the ability of killing people if dropped in community water well.

The use of crocodile skins by cobblers in the making of local slippers, shoes, bracelets, wallets and belts happens rarely in Sierra Leone. Their skins can hardly be found today in homes and market places.

So far, there is no medicinal values recorded by RAP-SL but this is an issue that requires investigation alongside a national survey.

11. Literature Cited

Aruna, E. (2015) Environmental Impact Assessment of the TIMIS Mining Company, Herpetofauna Species Assessment Report. Page 20, (unpub)

Aruna, E. et al (2014) Report on the Herpetological Survey in the Western Area Peninsula Forest and Environ. Page 12 (unpub)

Aruna, E. Johnny, J. & Jalloh, J. (2013): Follow-up Survey of Reptile and Amphibians of Bumbuna H Hydroelectric Project Area. Pages 10, 25 (unpub).

https://en.wikipedia.org/wiki/Sierra_Leone#Environment

<https://www.youtube.com/watch?v=VpiCZgMg-2E>

National History Museum (2006): Completion of the Bumbuna Hydroelectric Project Baseline Biodiversity Surveys, Baseline Amphibian and Reptile Survey – Final Report. Page 10, 22.

Okoni-Williams, A.D., Thompson, H.S., Koroma, A.P. and Wood P. 2004. Important Bird Areas in Sierra Leone: Priorities for biodiversity Conservation. Conservation Society of Sierra Leone and Forestry Division, GOSL.

Zug, G. (1987) Amphibians and Reptiles of the Outamba-Kilimi Region, Sierra Leone. Journal of Herpetological Association of Africa. **33**:1-4.

Rapport national République Centrafricaine

Jérémie NDALLOT OLOBANDA, Joaddane Donaye DEKOUA

1. Introduction

Pays vaste, avec une superficie de 623 000 km² et peu peuplé avec environ 4,5 millions d'habitants, la RCA est constituée de trois écosystèmes :

- Forêts denses sèches ;
- des savanes;
- ✓ des savanes arborées parsemée de nombreuses galeries forestières dans la partie centrale;
- ✓ des savanes herbeuses au nord;
- Deux massifs de forêts denses humides de plaines au sud-est et au sud-ouest.

La RCA est arrosée de plusieurs cours d'eau, des rivières, des chutes et des lacs sur presque toute l'étendue du territoire lesquels constituent un habitat propice aux espèces aquatiques dont les crocodiles.



Le territoire est divisé en deux zones:

- Une zone cynégétique qui couvre toute la partie nord du pays. C'est dans cette zone que se trouve presque toutes les aire protégées du pays;
- Une zone banale où toutes les activités sont menées.

2. Statut

En RCA, il existe trois espèces de crocodiles à savoir:

- Le crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*);
- Le crocodile à museau étroit (espèce proche du crocodile du Nil);
- Le crocodile nain (*Ostéolaemus tetraspis*).



Toutes ces trois espèces sont classées parmi les espèces intégralement protégées selon le Code de la protection de la faune de la RCA.

2. Aires de Repartition

Les deux premières espèces se retrouvent presque sur toute l'étendue du territoire dans les grands lacs d'eau douce et les rivières.

La dernière espèce se trouve surtout dans les forêts humides, les petits cours d'eau calmes et les étangs du Sud-ouest du pays.

3. Gestion

Ces trois espèces qui sont réparties sur toute l'étendue du territoire bénéficient d'un statut particulier dont la chasse est strictement interdite à cause du grand braconnage, plus particulièrement pour leurs peaux tellement prisées, et la viande pour la consommation.

4. Legislation: Cadre réglementaire applicable

Ordonnance N°84.045 portant protection de la faune sauvage et réglementant l'exercice de la chasse en RCA. Cette loi classe les crocodiles en annexe I sur la liste A des espèces intégralement protégées.

Article 108 : quiconque aura abattu, capturé, blessé un animal dont la chasse est interdite ou en aura ramassé ou détruit les œufs, nids, gîtes et tanière sera puni d'un emprisonnement de trois mois à un an et d'une amende de 200 000 à 1000 000 FCFA ou de l'une de ces deux peines seulement.

5. Menaces

Braconnage nationaux pour la viande /étrangers pour la peau

Bandes armés qui utilisent les peaux et la viande

6. Lutte Contre la Fraude

Une cellule de Coordination Nationale de Surveillance des Frontières composée des différents Ministères impliqués dans la lutte contre la criminalité faunique est en train d'être mise en place pour lutter contre le trafic illicite de ces espèces.

Des missions mixtes Eaux et forêts, FACA et la Gendarmerie sont souvent organisées dans le cadre de la lutte anti-braconnage et même le partage d'informations.

Mais le renforcement de capacité des agents au niveau des ports et des aéroports pour la détection des spécimens de ces espèces intégralement protégées s'avère nécessaire.

Rapport National Niger

État de conservation des crocodiles du Nil (*Crocodylus suchus*) face aux effets des variabilités et changements climatiques au Niger

Hamissou Halilou Malam GARBA

Chef de Division des Aires Protégées de la Direction de la Faune, de la Chasse et des Aires Protégées,
Direction Générale des Eaux et Forêts, Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du
Développement Durable BP : 578, Niamey Niger,

E-mail: hamissou66@yahoo.fr; hamissou.halilou@gmail.com;

Résumé

Le Niger est un pays qui regorge d'importantes potentialités en ressource en eau de surface dont le fleuve Niger, le lac Tchad, le lac Madarounfa et la mare de Tabalack. La situation des crocodiles se caractérise par la présence d'une forte population dans les rivières Mékrou et Tapoa au Parc Régional W du Niger et au niveau de certaines mares intérieures telles que la mare de Guidimouni.

Le crocodile du Nil (*Crocodylus suchus*) est la seule espèce de crocodiles présente au Niger parmi les trois (3) espèces présentes en Afrique. Cependant, malgré cette présence, les crocodiles se trouvent menacés par divers facteurs dont le braconnage et les variations et changements climatiques qui transforment le régime des points d'eau, de permanent à semi permanent voire temporaire.

Mots clés: Conservation, Crocodile du Nil, lacs, mares, fleuve, rivières espèces changement climatique.

Abstract

Niger is a country full of great potential surface water resources including Niger River, Lake Chad, Lake Madarounfa and the pool of Tabalack. Important crocodile populations occur in the rivers Mekrou and Tapoa at the Niger W Regional Park and at some inland ponds such as the pool of Guidimouni. The Nile crocodile (*Crocodylus suchus*) is the only species of crocodile present in Niger among the three (3) species found in Africa. However, this species is threatened by various factors, including poaching and climate changes which affect water body level.

Keywords: Conservation, Nile Crocodile, lakes, ponds, rivers, streams, species, climate change.

Introduction

Le Niger est un pays Sahélien situé en Afrique Occidentale francophone avec une superficie d'environ 1 267 000 km². Il est limité au nord par la Libye, au nord -ouest par l'Algérie, à l'est par le Tchad, à l'ouest par le Mali, au sud-ouest par le Burkina Faso et le Bénin, et au sud par le Nigeria. Le Niger est compris entre les méridiens 0° et 16° de longitude Est et les Latitudes 12°- 23°30' Nord.

Le climat est du type sahélien avec l'alternance de deux (2) saisons bien distinctes:

- Une saison sèche de novembre à mai avec une moyenne de température allant de 10°C à 45°C et,
- Une saison de pluie de juin à octobre dont la moyenne pluviométrique varie du Nord au Sud de 0 à 800 mm.

La distribution des pluies au Niger est très irrégulière dans le temps et dans l'espace. Ce qui influe sur les régimes hydrographiques.

Deux (2) grands bassins versants alimentent ses principaux cours d'eau : le bassin versant du fleuve Niger, et celui du lac Tchad. Le Niger dispose d'un seul cours d'eau permanent, le fleuve Niger avec sept (7) affluents plus ou moins permanents: Diamangou, Goroubi, Gorouol, Mékrou, Sirba, Tapoa et Dargol. Il traverse le pays d'ouest au sud sur une longueur de 550km. Le lac Tchad, le lac Madarounfa, la rivière Komadougou-Yobé, la mare de Tabalack, la mare de Guidimouni, la mare d'Albakayzé sont également des points d'eau permanents.

Malgré cette position géographique très défavorable et quelques maigres ressources hydriques dont certaines sont permanentes ou semi- permanents, le Niger renferme une diversité biologique assez importante. Plus de 150 espèces de reptiles et Amphibiens sont dénombrées dans cette biodiversité. Parmi ces espèces, on note la présence de quelques spécimens de crocodile du Nil (*Crocodylus suchus*), dans les principaux points d'eau du Niger (Fleuve, Lacs, et Mares) où il en est l'unique représentant des crocodiliens. Les effectifs de cette population de crocodiles restent toutefois menacés non seulement par le braconnage mais également par les variabilités et changements climatiques.

Aujourd'hui, les points d'eau qui regorge encore une population viable de crocodiles demeurent, les rivières Tapoa et Mékrou qui sont des affluents du fleuve Niger et la mare de Guidimouni à l'intérieur du Niger.

1. Situation et état de conservation des crocodiles au Niger

Autrefois très abondants dans la plupart des points d'eau du Niger, les crocodiles sont aujourd'hui surtout confinés dans des zones bénéficiant de mesure de protection spéciale notamment dans les Aires Protégées (Parc National, ou Réserves de Faune). Les menaces étant à la base de la raréfaction de cette espèce dans les différents plans d'eau du Niger sont de deux (2) ordres.

Les menaces anthropiques, sont liées au braconnage qui est exercé sur l'espèce compte tenu de la qualité de ses sous-produits (Cuirs, peaux, viande, os...) et des différents usages qui en sont faits.

L'autre grande menace est relative aux effets naturels consécutifs aux changements et variabilités climatiques. Il s'agit de la dégradation voire la disparition de l'habitat des crocodiles à travers l'ensablement et l'assèchement des points d'eau.

1.1. Situation des Crocodiles et les menaces auxquelles elles sont confrontées

1.1.1. Région de Niamey

Niamey la capitale du Niger est aussi un chef-lieu de région en dépit de son exigüité. Elle est traversée sur environ 12 km par le fleuve Niger qui subit de plein fouet les affres des variabilités et changements climatiques. Le fleuve Niger connaît à ce niveau une forte dégradation due à l'ensablement de son lit lui-même consécutif à la dégradation de son bassin versant et ses berges. Cette dégradation est causée par les déboisements qui dénudent les

terres des rivages du fleuve. Les éléments du sol sont ainsi charriés par les eaux de ruissellement pour envaser les lits du fleuve.

Le dérèglement climatique consécutif aux variabilités et changements climatiques a entraîné une rareté des pluies ces dernières années dans le sahel. Cela a pour conséquence soit la baisse du niveau de la crue du fleuve Niger ou l'augmentation du débit du Fleuve avec son corollaire d'inondation et de catastrophes naturelles toute chose qui perturbe et défavorise le développement de la biodiversité aquatique notamment les crocodiles.

En outre, la surexploitation des ressources halieutiques du fleuve Niger suite à l'augmentation de la population humaine et à la forte urbanisation de la ville de Niamey a contribué fortement à cette rareté des crocodiles.

En revanche, la conservation ex situ des crocodiles du Nil tant chez les privés qu'au Musée National de Niamey se passe dans de très bonnes conditions au point où les responsables de cette institution ont demandé aux gestionnaires du Parc Régional W du Niger s'ils peuvent accueillir le trop plein de crocodiles qui naissent au Musée et dont ils n'ont pas la possibilité ou la place d'héberger.

1.1.2. Région de Tillabéry

Les plus grands effectifs des crocodiles du Nil au Niger sont observés dans des biotopes bien protégés tels que le Fleuve Niger, et certains de ses affluents.

En effet, le fleuve Niger est le milieu de prédilection de ces crocodiles qui étaient très abondants dans le temps avec une répartition homogène. Mais aujourd'hui, sous l'effet de certains aléas climatiques, l'aire de répartition des crocodiles s'est morcelée en de petites enclaves le long du fleuve Niger. Ainsi, les localités d'Ayorou, Tillabéry, Gothèye, Boubon, Karma et Say sont considérées comme de grandes réserves de crocodiles. Faute d'un dénombrement effectué, on ne saurait avancer de chiffres qui pourraient nous permettre de bien apprécier la situation.

La partie fluviale du Parc Régional W avec ses deux (2) affluents, la rivière Mékrou et la rivière Tapoa, grâce à leur statut d'Aire Protégée, regorge d'importantes populations de crocodiles. Le développement de cette espèce est favorisé par les mesures de protection et conservation dont elle bénéficie mais aussi les conditions favorables du milieu. Ainsi, les rivières Tapoa et Mékrou malgré leur régime irrégulier en certaine période de l'année deviennent par endroit des chapelets de mares, et selon leur enclavement qui limitent leur accès. Ces mares sont en passe de devenir aujourd'hui un sanctuaire de Crocodiles au Niger (Hamissou, 2006).

La rivière Mékrou se subdivise à plus d'une vingtaine de chapelets de mares. Elle est sans nul doute, le point d'eau le plus riche c'est-à-dire renfermant les effectifs les plus importants avec les plus gros spécimens. Compte tenu de leur importance pendant la décrue, les chapelets de mares que forme la Mékrou ont toutes des noms qui leur ont été attribué.

Ainsi en fonction des saisons, de leurs milieux et de leur stade de développement, les crocodiles au Parc Régional W du Niger évoluent entre les milieux aquatiques Fleuve Niger, mares et rivières (Mékrou et Tapoa) et terrestres (les terriers).

Cette forme de vie qu'ont adoptée les crocodiles du Nil au Parc Régional W du Niger est liée aux différentes variations et changements climatiques qu'ils subissent dans leur cycle de vie. D'où on assiste à une forme d'adaptation à ce phénomène par les crocodiles qui hivernent dans leurs terriers loin souvent des points d'eau, aussi longtemps que la saison soit morose, C'est-à-dire jusqu'au retour des eaux provoquées par les pluies.

1.1.3. Région de Dosso

La Région de Dosso est aussi traversée par le Fleuve Niger après la Région de Tillabéry. La présence de crocodiles du Nil dans le département de Gaya est signalée malgré le fort degré d'anthropisation de la zone. La mare de Albarkaïzé est une zone d'inondation ou d'épandage du fleuve Niger. Cette position lui a valu d'être désignée comme Zone Humide d'importance internationale au Niger. La mare de Albarkaïzé est également une zone potentielle de conservation des crocodiles. Cependant, la mare est tributaire des caprices climatiques qui font souvent baissés, le niveau d'eau dont est lui-même fonction de la crue du fleuve.

1.1.4. Région de Maradi

La région de Maradi aux confins sud du Niger avec le Nigeria, abrite le lac de Madarounfa. Ce lac constitue un des derniers refuges des Crocodiles du Nil dans cette région. Malgré sa position géographique et le régime permanent de ces eaux, le lac Madarounfa subit aussi les conséquences du changement climatique. Si des mesures de protection et conservation de ce lac ne sont pas prises à travers les activités de défense et restauration du sol, ce plan d'eau fortement menacé, risque de connaître le même sort du lac Tchad si rien n'est fait.

1.1.5. Région de Zinder

Après la zone du fleuve Niger dans la Région de Tillabéry, la Région de Zinder, vient en seconde position en termes d'importance d'effectif des populations de crocodile.

Autre fois présents dans la mare communale de Mella Douwaram dans la ville de Zinder, les crocodiles du Nil sont aujourd'hui absents de cette ville compte tenu, des conflits que leur présence engendre avec les populations humaines locales. Ces crocodiles ont été transférés dans la mare de Goudoumaria à une centaine de kilomètres de la commune de Zinder.

Après l'introduction de deux (2) couples de crocodiles dans la mare de Goudoumaria, l'effectif de cette population a très bien évolué pour devenir leur seul refuge aujourd'hui dans la Région de Zinder.

Cependant, la mare de Goudoumaria comme la plus part des points d'eau au Niger, est fortement menacée par le phénomène de sahélistation et de changement climatique.

Il se traduit par l'envasement du lit de la mare par le sable mouvant des dunes qui l'entourent, l'envahissement par le *Thypha ostralis*. Les autorités en charge de la gestion de la mare de Goudoumaria se sont mobilisées à travers un programme régional financé par l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain (UEMOA)

1.1.6. Région de Diffa

Le lac Tchad était présent au Niger au niveau de la région de Diffa, sa partie orientale. Cette zone regorgeait quelques spécimens de crocodiles estimés à au moins 500 individus (Séminaire DFPP, 1989). Depuis quelques années, le Lac Tchad s'est retiré complètement du territoire nigérien. Cela a pour conséquence immédiate, la disparition de cette espèce dans la région. Il est donc aujourd'hui improbable d'en rencontrer des individus de crocodiles du Nil même avec le retour des eaux.

Le Lac Tchad est aujourd'hui un exemple palpable et patent de l'expression des variabilités et du changement climatique en Afrique. De 25 000 km² en 1960, sa superficie est passée à moins de 3 000 km² soit environ 5% de sa surface.

2. Mesures d'atténuation ou d'adaptation aux changements climatiques

2.1. Lutte contre les effets ou les causes des changements climatiques

Pour lutter contre les effets ou les impacts des changements climatiques sur les plans d'eau, il faudrait connaître les causes de ces changements et variabilités climatiques. Pour ce faire, un dispositif de suivi écologique doit être mise en place. Il doit comporter les aspects suivant :

- les Relevés du niveau de points d'eau
- les inventaires ou le dénombrement des points d'eau recelant des crocodiles pour les recenser
- effectuer des aménagement de mares à travers l'élargissement de l'assiette, le désensablement du lit des points d'eau, afin de prolonger ou rendre les points d'eau beaucoup plus permanents ou durables
- effectuer des travaux de faucardage et de désherbage des plantes (Typha, Bourgou, la laitue d'eau...) nuisibles et envahissantes dans les points d'eau.

2.2. Dispositif législatif et règlementaire

2.2.1. Révision de la législation

Parmi les mesures d'atténuation ou d'adaptation aux changements climatiques adoptées par nos pays, figure la révision de la législation.

Les crocodiles sont souvent braconnés, chassés ou persécutés par les populations locales. Mais compte tenu de leur état de conservation suite à leur dégradation, le Niger entreprend, dans le cadre de la révision des textes et lois régissant la diversité biologique, de mettre l'accent sur certaines espèces de faune menacées.

C'est le cas du crocodile du Nil qui est classé sur la liste I de la loi 98 – 07 du 29 avril 1998 portant régime de la chasse et protection de la faune sauvage au Niger. La liste I est composée d'espèces intégralement protégées. Cette loi est en révision, mais le statut et la position de conservation des crocodiles n'est pas changée. La position est toujours maintenue au niveau de la liste I.

2.2.2. Adoption de certains actes réglementaires

Dans le cadre de la protection et conservation de la faune sauvage en général et des crocodiles en particulier, les responsables chargés de la gestion de la faune au Niger ont élaboré plusieurs stratégies et plans d'actions pour la conservation de la faune sauvage. Il s'agit de

- l'élaboration de la Stratégie et plan d'action pour la conservation de la faune en 2012 et adoption à la Stratégie Nationale et Plan d'action sur la Biodiversité (SPANB) et le 5^{ème} Rapport une recommandation de la CBD.

- la création de certaines Aires Protégées notamment l'AP de Kandadji dont le processus est très avancé. L'avènement de cette AP sera destiné à la protection et à la conservation des ressources halieutiques mais surtout la population d'hippopotames et par conséquent les espèces de crocodiles dont l'effectif est très sérieusement menacée ces dernières années ;

Conclusion

Le Niger malgré ses importantes potentialités en matière de ressources hydriques, la situation des crocodiles n'est pas très reluisante. Elle se caractérise par la présence d'une seule espèce, le crocodile du Nil (*Crocodylus suchus*) au Niger parmi les trois (3) espèces présentes en Afrique. En outre, on note une forte population de crocodiles dans l'Aire Protégée du Parc

Régional W du Niger notamment dans les rivières Mékrou et Tapoa où il est strictement bien protégé.

Cependant, des petits spécimens de crocodiles sont signalés dans le fleuve Niger et certaines mares intérieures telles que la mare de Guidimouni, où ils sont dangereusement braconnés malgré leur statut de conservation. En effet, la loi N°98 – 07 du 29 avril 1998 portant Régime de la Chasse et Protection de la Faune Sauvage au Niger qui le classe sur la Liste I des espèces intégralement protégées.

C'est pour il est plus que urgent de prendre des mesures de conservation de cette espèce qui risque, si rien n'est fait, de subir le même sort que les autres espèces fauniques disparues de la gamme de biodiversité au Niger.

Les menaces qui guettent cette espèce de crocodiliens au Niger au-delà des effets néfastes des actions anthropiques, restent les changements et variabilités climatiques qui se traduisent par l'aridité des pluies, leur mauvaise répartition dans le temps et dans l'espace, la modification des régimes de point d'eau notamment l'assèchement des mares qui font que l'évolution de cette espèce se trouve compromise. Si les crocodiles s'adaptent à toutes ces menaces dans le Parc Régional du W du Niger en dépit de son statut d'Aire Protégée, en se réfugiant dans des terriers dès que les points d'eau s'assèchent, il n'en demeure pas moins que ça soit très difficile ou même impossible que cette espèce évolue dans les autres mares intérieures situées dans des zones banales du Niger.

Literature Cites

HAMISSOU H.M.G., 2007, Statut et distribution des Crocodiles du Nil au Niger : Etat des Populations Sauvages, Activités d'élevage et Aspects Mythiques ; République du Niger, 14p.

HAMISSOU H.M.G., 2006, La Situation et Les Différentes Utilisations Des Crocodiles Du Nil (*Crocodylus niloticus*) Au Niger : Cas De La Région De Niamey, In : Crocodiles Proceeding of the 18th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, UICN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK ;

REPUBLIQUE DU NIGER, 2004, Code Rural, Recueil des textes, Secrétariat Permanent, Comité national du Code rural et Ambassade de France au Niger, 213p.

CROCODILE SPECIALIST GROUP, 2006, Crocodiles Proceeding of the 18th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, UICN – The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge UK: xxvi + 530 p.

Hamissou H.M.G., 2008, Les Crocodiles du Parc Régional W du Niger : Etats des Lieux et Perspectives de Conservation, Parc Régional du W du Niger ; 32p.

DJIBEY M., la situation des crocodiles du Nil (*Crocodylus niloticus*) dans le Parc Régional du W du Niger : État des lieux, perspectives de conservation in mémoire de fin de cycle École Nationale des Eaux et Forêts (ENEF), Burkina Faso, Parc Régional du W du Niger, 76p.

RAPPORT NATIONAL République Démocratique du Congo

La densité des crocodiles de la Plaine de la Ruzizi et les stratégies de leur conservation au Sud-Kivu, République Démocratique du Congo

Alexis Bashonga BISHOBIBIRI

Département de Biologie, Centre de Recherche en Hydrobiologie (CRH),

B.P. : 73 Uvira/ Sud-Kivu, République Démocratique du Congo

bashobisho@gmail.com

Résumé

La densité des crocodiles de la plaine de la Ruzizi a été investiguée pendant les saisons sèches et pendant les saisons de pluie en 2010 et 2011. L'investigation visait tour à tour, le littoral du lac Tanganyika (zone I), les milieux marécageux de la rivière Ruzizi (zone II) et les milieux secs (zone III). Les crocodiles avaient été recensés par observation directe à l'aide de jumelles binoculaires et d'un tel télescope, pendant le jour comme pendant la nuit. Aucun crocodile n'a été observé en zone III. Deux crocodiles ont été recensés en zone II et en zone I, mais la différence de leur densité n'était pas significative. Il s'agit du Crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) et du Faux Gavial d'Afrique (*Crocodylus cataphractus*). La densité de ces deux crocodiles était par contre plus élevée au Burundi, milieu protégé comme site Ramsar qu'en RDC, milieu non protégé. L'étude a démontré ainsi que la meilleure stratégie de conservation des crocodiles de la plaine congolaise de la Ruzizi, est de créer une réserve intégralement protégée qui plus tard sera gérée comme site Ramsar congolais en face du site Ramsar burundais.

Abstract

The density of crocodiles was investigated in the Ruzizi Plain during dry seasons and wet seasons 2010 and 2011. The study targeted the lakeshore area (Zone I), the wetland areas of Ruzizi River (Zone II), and the upland area (Zone III). Crocodiles were directly recorded using binoculars and a telescope during the day and sometimes at night. No crocodile was recorded in Zone III. Two crocodiles were recorded in Zone II and in Zone I. These are the Nile Crocodile (*Crocodylus niloticus*) and the Slender-snouted Crocodile (*Crocodylus cataphractus* known as well as *Mecistops cataphractus*). The difference of densities of crocodiles were not significant between Zone I and Zone II. But the density of crocodiles of the Burundian Rusizi areas was significantly greater than the density of crocodiles of the unprotected Ruzizi Congolese areas. The study concluded that to set aside the Ruzizi flooding Congolese areas and the lakeshore area in DRC is the sustainable way for the conservation of crocodiles as the case is for the Rusizi Burundian Ramsar site.

1. Introduction

La République Démocratique du Congo (RDC), avec une superficie de 2 345 409 km² et une population d'environ 70 millions d'habitants (estimation de 2012), est le deuxième plus vaste pays d'Afrique après l'Algérie. Ce pays au centre de l'Afrique possède neuf parcs nationaux et une soixante-deux domaines de chasse et réserves, gérés par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN), couvrant près de 10,47% du territoire national. Six parcs nationaux ou domaines réservés sont inscrits au Patrimoine Mondial par l'UNESCO (James *et al.*, 2010; Mubalama, 2010; PNUE, 2012).



Figure 1. Carte de la RDC montrant les parcs et les différentes Réserves Nationales. Source : Wikipédia, 2013

Elle jouit de l'un des patrimoines biologiques naturels les plus spectaculaires, diversifiés et importants au monde. Selon James et al (2010), parmi ses 268 espèces de reptiles, 33 sont endémiques et parmi ses 80 espèces d'amphibiens, 53 sont endémiques ; alors que parmi ses 1 100 espèces de poissons, environ 80% sont endémiques. La RDC dispose de très vastes étendues d'habitats les plus diversifiés et favorables à la vie des trois principales espèces de crocodiles identifiées sur son territoire. Il s'agit de crocodile nain africain (*Osteolaemus tetraspis*), crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) et du faux gavial d'Afrique (*Crocodylus cataphractus*). Ces trois espèces de crocodiles sont protégées par la législation congolaise, mais dont une seule, le Crocodile nain africain figure sur la liste rouge de l'UICN comme vulnérable (James *et al.*, 2010; PNUE, 2012).

La RDC a signé la Convention Ramsar le 15/09/1994 en alignant deux sites Ramsar : le Parc National des Virunga (Nord-Kivu) et le Parc National des Mangroves au Bas-Congo. De nos jours, la RDC compte trois sites Ramsar dont Ngiri-Tumba-Maindombe (6 569 624 ha, 24/07/2008) dans la province de l'Equateur, le plus grand site Ramsar du monde. (Mubalama 2010, James *et al.*, 2012, PNUE, 2012).

Cependant, beaucoup d'autres sites importants en RDC nécessitent d'avoir un statut conservation bien défini actuellement. Parmi ces sites nous avons notamment la rivière **Ruzizi** (ou **Rusizi au Rwanda et au Burundi**). Cette rivière déverse les eaux du lac Kivu dans le lac Tanganyika. Sur son trajet de 117 kilomètres, elle récolte également les eaux de nombreux affluents et forme plusieurs étangs de retenus ou zones inondables favorables à la reproduction des deux espèces de crocodiles, le crocodile du Nil et le faux gavial d'Afrique (caïman à Uvira, RDC).

A huit kilomètres de son embouchure, la Ruzizi se divise en deux branches. La **Petite Ruzizi** à l'Ouest n'emporte qu'un dixième de ses eaux et longe la frontière de la RDC. La **Grande Rusizi** à l'Est, emportant le reste, constitue le principal affluent du lac Tanganyika. Les habitants vivants le long de cette rivière ont connu le grand crocodile mangeur d'hommes nommé **Gustave**.

Le Parc National de la Rusizi comprenant le delta de la rivière Ruzizi dont la plus grande partie protégée sur la partie burundaise fut déclarée site Ramsar depuis le 5 juin 2002. La Convention de Ramsar ou Convention relative aux zones humides d'importance internationale est un des traités internationaux (adopté le 02 février 1971) pour la conservation et l'utilisation

durable des zones humides. Elle vise à enrayer la dégradation des zones humides, en reconnaissant leurs fonctions écologiques ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

Dans la partie congolaise en connexion avec le site Ramsar burundais et incluant le delta de la Ruzizi, l'objectif de la Convention de Ramsar n'est pas du tout rencontré suite aux nombreuses difficultés de gestion dans la région. La grande diversité spécifique comprenant : mammifères, reptiles (ophidiens, sauriens et crocodiliens), amphibiens, oiseaux, poissons, macro et micro- invertébrés, renferme des espèces qui sont encore mal connues des scientifiques et ne jouissant de mesures efficaces de suivi et de conservation transfrontalière malgré les efforts de l'IUCN dans les trois pays riverains de la Rivière Ruzizi. Sur les parties congolaises du Delta de la Ruzizi, des conflits de gestions entre les gestionnaires et les populations riveraines sont très fréquents et beaucoup d'espèces sont menacées de disparition si des études d'inventaire, de suivi et de renforcement de mesures de gestion efficace ne sont pas entreprises à cours, moyens- et à longs-termes. Ma recherche s'attèle à disponibiliser la documentation nécessaire à la conservation durable de la biodiversité c.-à-d., la reconnaissance de Réserves Nationales intégralement protégées, pour des raisons scientifiques, sociales, économiques et culturelles. Le volet de ce rapport concerne les crocodiles de la plaine de la Ruzizi, au sud-est de la République Démocratique du Congo, tronçon sur lequel la rivière Ruzizi touche le Rwanda et le Burundi à l'est ainsi que la RDC à l'ouest.

J'ai émis l'hypothèse selon laquelle en publiant des données actualisées sur les crocodiles et les oiseaux dans cette une vaste étendue inondable de la plaine congolaise de la Ruzizi, sa biodiversité sera intégralement protégée comme réserve d'intérêt national en vue d'obtenir plus tard le statut de site Ramsar congolais en connexion avec le site Ramsar burundais. Le présent rapport sur la densité des crocodiles de la plaine congolaise et burundaise de la Ruzizi avait pour objectif de faire un bref état de lieu sur leurs populations et d'évaluer les mesures (atouts et contraintes) de leur préservation, dans la partie congolaise non protégée.

L'étude a démontré que la densité des crocodiles sur la partie congolaise de la rivière Ruzizi et le long du lac Tanganyika non protégées était sensiblement inférieure à celle de la rive burundaise du lac Tanganyika et de la Rusizi burundaise protégées comme site Ramsar. En RDC, la densité des deux crocodiles est relativement la même dans la rivière Ruzizi et tout au long du littoral du lac Tanganyika. Cela est probablement dû entre autres, à la dégradation des zones tampons du lac Tanganyika qui abritaient les crocodiles avant les guerres de 1996-2003, dont les ravages écologiques s'empirent encore de plus en plus jusqu'à nos jours.

Les facteurs influençant la dégradation de la végétation et la déforestation des zones humides tels que décrits par PNUE (2012), sont l'empiètement de l'agriculture itinérante, la crise du bois combustible et du charbon ainsi que la déforestation artisanale et à petite échelle. Ma conviction est que ces facteurs seront minimisés dès qu'une aire protégée gérée comme site Ramsar sera reconnue sur la rive ouest de la Ruzizi comme c'est le cas au Burundi voisin.

2. Méthodologie

2.1 Description du milieu et choix des sites

2.1.1 La Rivière Ruzizi

Du nord vers le sud, la partie de la Rivière Ruzizi investiguée part de Kafunda (02° 42'S/ 028° 59'E, 960 m d'altitude) en RDC et de Kabusunzu au Rwanda, passe par Kivira en (RDC), à Kagunuzi (Burundi) jusqu'à Vugizo, coin supérieur du Delta de la Ruzizi, d'où la Ruzizi se

divise en deux bras : la Grande Ruzizi au Burundi et la petite Ruzizi en RDC, jusqu'au lac Tanganyika, sur environ 65 km (Figure 2).

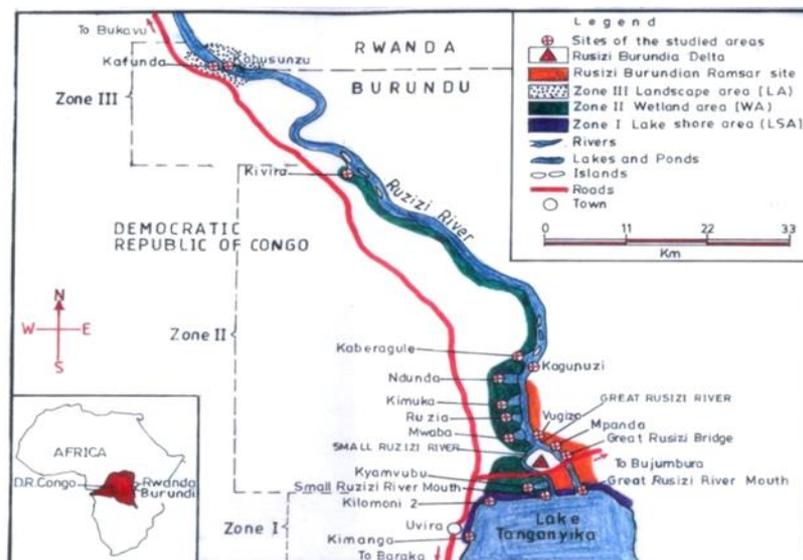


Figure 2 Carte indiquant les zones et les sites d'étude dans la Plaine de la Ruzizi Source : Terrain de 2010 à 2011

2.1.2 La rive du lac Tanganyika

La partie de la rive du lac visée par l'étude part d'ouest vers l'est de l'embouchure de la rivière Kalimabenge Quartier Kimanga (03° 25'E/029° 08'E, 784 m d'altitude) à Uvira, (RDC) passe par Kilomoni 2, jusqu'à l'embouchure de la petite Ruzizi sur environ 20 km, puis au Burundi, de l'embouchure de la petite Ruzizi (03° 21'S/029° 12'E, 782 m d'altitude) jusqu'à l'embouchure de la grande Ruzizi (03° 21'S/029° 16'E, 779 m d'altitude) sur environ 7 km.

L'étude a ainsi couvert trois zones : la rive du lac ou zone tampon (Zone I), la Petite et la grande Ruzizi ainsi que la Ruzizi jusqu'à Kivira, milieu marécageux (Zone II), et finalement, de Kivira jusqu'à Kafunda, milieu sec car la rivière coule rapidement en pente sortant des monts Mitumba (Zone III).

2.2 Collecte des données

Les crocodiles ont été recensés directement à partir d'un canot motorisé en fibre de verre le long du lac Tanganyika (en RDC) et sur la rivière Rusizi (Burundi), trois fois jour et nuit au cours des années 2010 et 2011. Pendant la nuit nous utilisons l'équipement lumineux offert par le Groupe des Spécialistes des crocodiles auquel nous avons joint une batterie de 12 volts. Les crocodiles étaient aussi recensés à pieds le long du lac Tanganyika, sur la Grande Ruzizi jusqu'à Kamanyola à l'aide de jumelles binoculaires et d'un télescope. La standardisation de l'échantillonnage était faite à l'aide de l'effort d'investigation exprimé en temps de kilométrage par heure ; «Tkmh, *time kilometre hours*» (Hurrburt, 1971; Brower *et al.*, 2002).

3 Résultats

3.1 Standardisation de l'effort d'échantillonnage

Les crocodiles étaient recensés dans une aire de 1,5km de large dont la longueur ou les points de comptage variaient d'un site à un autre comme l'indique le tableau 1. Dans la plaine congolaise de la Ruzizi, la longueur totale d'espace investigué était de 45km, soit une aire de 1,5km x 45km x 100= 6750ha. Au Burundi, la longueur totale investiguée était de 9km, soit 1,5km x 9 x 100= 1350ha. La densité (nombre de crocodiles par hectare) était donnée par le quotient du nombre de crocodiles recensés divisé par l'effort, et multiplié par 100 (Hurrburt, 1971; Brower *et al.*, 2002).

Table 1 Effort d'investigation des crocodiles dans la plaine de la Ruzizi

DEV Sites	Day 1			Day 2			Day 3			Effort Tkmh
	DEV km	hours	kmh	DEV km	hours	kmh	DEV km	hours	kmh	
1	4	4	16	4	4	16	4	4	16	48
2	2	4	8	2	4	8	2	4	8	24
3	1.5	4	6	1.5	4	6	1.5	4	6	18
4	1.5	4	6	1.5	4	6	1.5	4	6	18
5	1.5	4	6	1.5	4	6	1.5	4	6	18
6	1.5	4	6	1.5	4	6	1.5	4	6	18
7	1	4	4	1	4	4	1	4	4	12
8	0.5	4	2	0.5	4	2	0.5	4	2	6
9	1	4	4	1	4	4	1	4	4	12
10	0.5	4	2	0.5	4	2	0.5	4	2	6
11	1	4	4	1	4	4	1	4	4	12
12	0.5	4	2	0.5	4	2	0.5	4	2	6
13	0.5	4	2	0.5	4	2	0.5	4	2	6
14	0.5	4	2	0.5	4	2	0.5	4	2	6
15	0.5	4	2	0.5	4	2	0.5	4	2	6
Total	18	60	72	18	60	72	18	60	72	216

DEV: Distance de vision; **kmh:** kilomètre- heure de vision par heure; **T:** Total;

1: Kimanga; **2:** Kilomoni 2; **3:** Embouchure de la Petite Ruzizi; **4:** Kyamvubu; **5:** Mwaba;

6: Ruzia; **7:** Kimuka; **8:** Ndunda; **9:** Kaberagule; **10:** Kivira; **11:** Kagunuzi; **12:** Vugizo;

13: Mpanda; **14:** Pont de la Grande Rusizi; **15:** Embouchure de la grande Rusizi; **hrs:** Heures.

Sources: Hurrburt (1971) & Brower *et al.* (2002)

3.2 Crocodiles de la Ruzizi en RDC et de la Rusizi au Burundi

Deux espèces de crocodile étaient recensées: le crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) et le Faux gavial d'Afrique, (*Crocodylus cataphractus*, aussi connu sous le nom de *Mecistops cataphractus*).

Table 2. Crocodiles recensés dans les plaines de la Ruzizi

RCP	Sites/ Sample No	Nile Crocodile				Moy- enne	Sharp-nosed Crocodil				Moy- enne	Total général	Effort (kmh)
		S1	S2	S3	Total		S1	S2	S3	Total			
	Kimanga	1	1	1	3	1	2	1	1	4	1	2	48
	Kilomoni 2	1	1	1	3	1	2	2	1	5	2	3	24
	Kyamvubu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	SRR mouth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	Mwaba	1	2	1	4	1	1	2	2	5	2	3	18
	Ruzia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
	Kimuka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
	Ndunda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	Kaberagule	0	0	0	0	0	3	2	2	7	2	2	6
	Kivira	1	1	1	3	1	0	0	0	0	0	1	12
	Total	4	5	4	13	4	8	7	6	21	7	17	180
RBP	Vugizo	6	7		13	7	17	21		38	19	26	12
	Kagunuzi	0	0		0	0	0	0		0	0	0	6
	Mpandu	4	6		10	5	6	11		17	9	14	6
	GRR Bridge	0	0		0	0	3	2		5	3	3	6
	GRR mouth	7	9		16	8	5	7		12	6	14	6
	Total partiel	17	22		39	20	31	41		72	36	52	36
	Total général	21	27	4	52	24	39	48	6	93	43	69	216

S: Echantillon; **RCP:** Plaine congolaise de la Ruzizi; **RBP:** Plaine burundaise de la Rusizi ;

SRR: Petite Ruzizi; **GRR mouth:** Embouchure de la grande Rusizi.

Source: Terrains d'échantillonnage de janvier à mars et de juin à août 2011.

3.2.1 Densité du Crocodile du Nil

La figure 1 indique que le Crocodile du Nil est hautement plus dense au Burundi, 67 crocodiles par hectare qu'en RDC, 4 crocodiles par hectare du champ d'étude ($X^2= 55,901$; $dl= 2$; $p<0,001$).

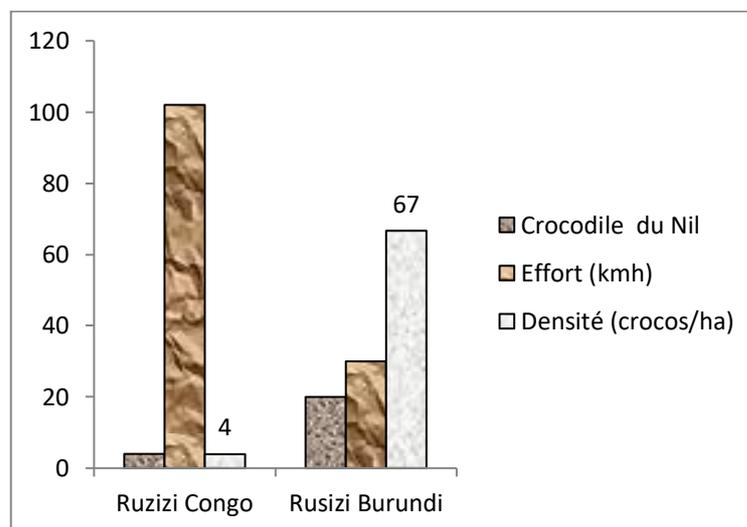


Figure 1 Densité du Crocodile du Nil dans la plaine de la RDC et du Burundi

3.2.2 Densité du Faux gavial africain

La figure 2 indique que le Faux gavial d’Afrique est significativement plus dense au Burundi 38 crocodiles par hectare qu’en RDC, 7 crocodiles par hectare ($X^2= 21,356$; $dl= 2$; $p<0,001$).

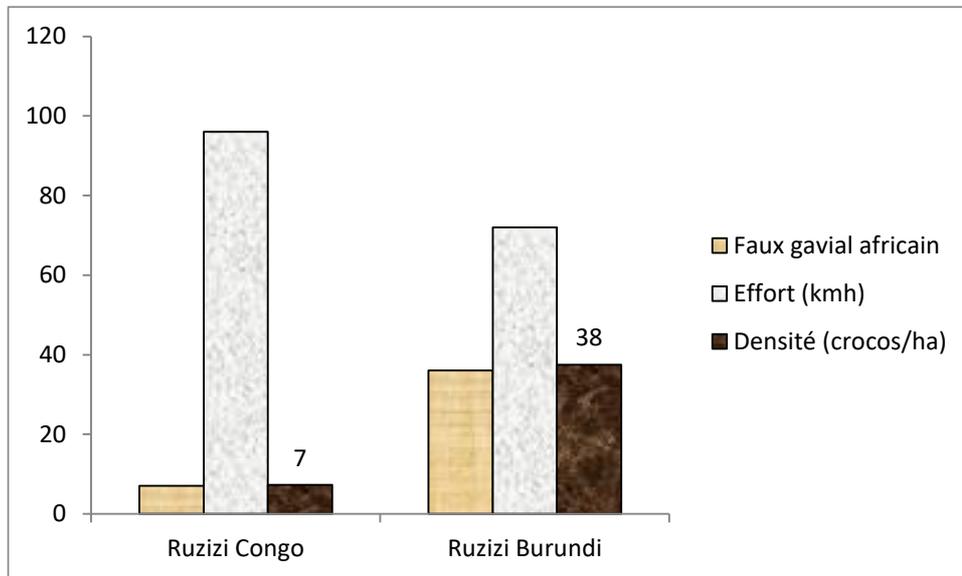


Figure 2. Densité du Faux gavial africain dans la plaine de la Ruzizi

3.3 Densité des crocodiles en République Démocratique du Congo

3.3.1 Densité du Crocodile du Nil en RDC

La figure 3 indique que la différence de la densité du Crocodile du Nil entre la rivière Ruzizi et la rive du lac Tanganyika n’était pas significative avec 3 crocodiles par hectare le long du lac et 7 crocodiles par hectare dans la rivière Ruzizi, ses étangs et ses marais ($X^2= 1,600$; $dl= 2$; $p>0,001$).

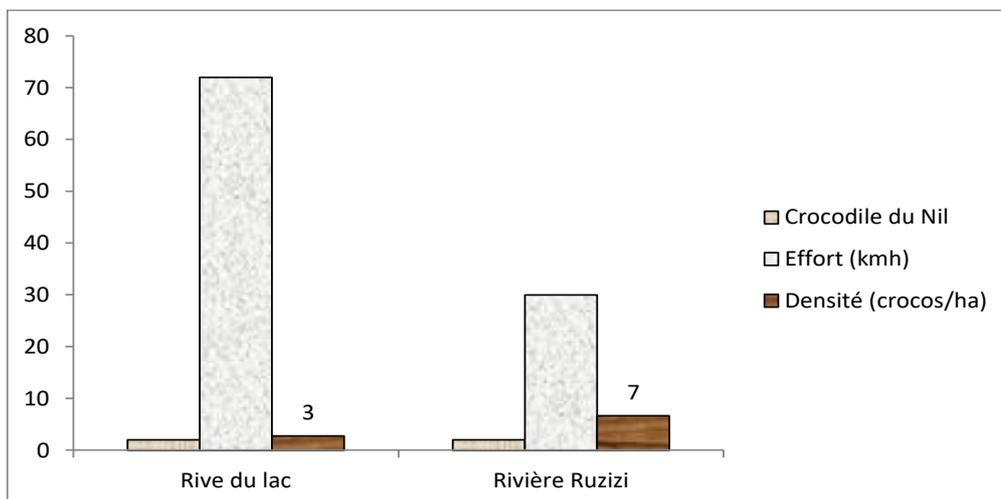


Figure 3 Densité du Crocodile en RDC

3.3.2 Densité du Faux gavial d'Afrique en RDC

La figure 4 indique que la différence de la densité du Faux gavial africain entre la rivière Ruzizi 17 crocodiles par hectare et la rive du lac Tanganyika 4 crocodiles par hectare, n'était pas significative ($X^2= 8,048$; $dl= 2$; $p>0,001$).

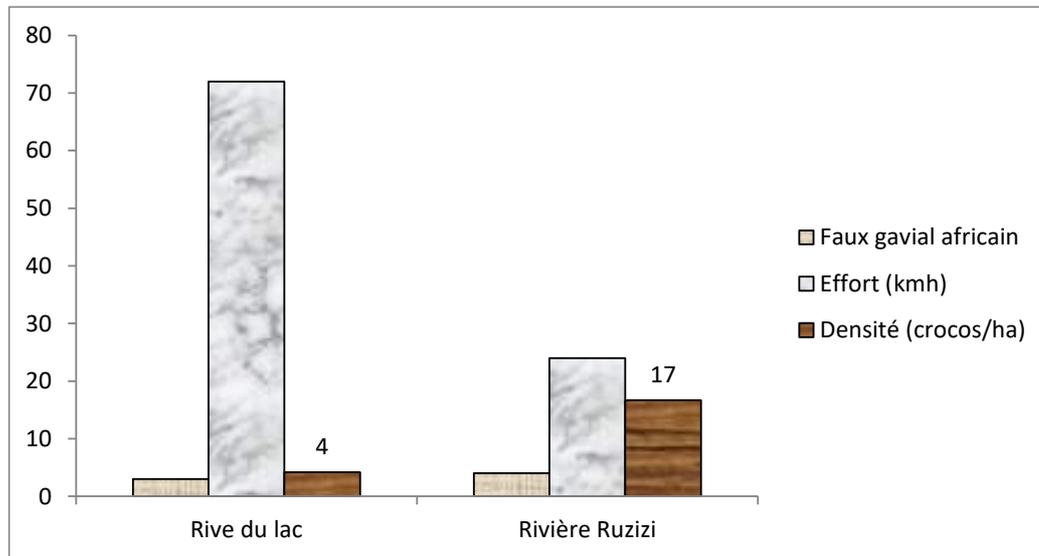


Figure 4 Densité du Faux gavial africain en RDC

3.4 Densités des deux crocodiles en RDC et au Burundi et implications sur la Conservation.

La figure 5 indique que les densités des deux espèces de crocodiles sont sensiblement plus importantes au Burundi (Site Ramsar intégralement protégé) qu'en RDC, milieu non protégé. Les milieux protégés assurent mieux la conservation des crocodiles et de la biodiversité en général.

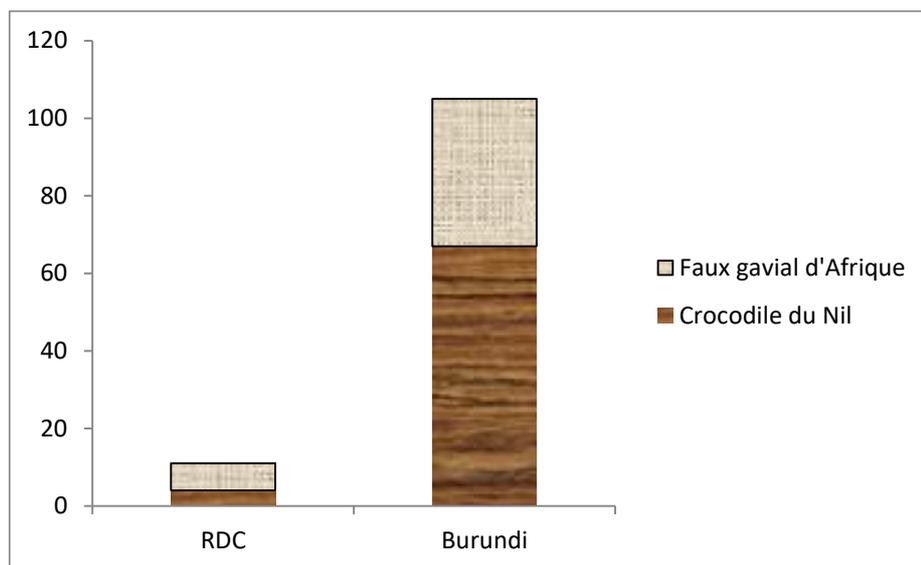


Figure 5 La densité des deux crocodiles en RDC et au Burundi

4. Discussion des résultats

En RDC l'aire investiguée était de 6750 ha contre 1350 ha au Burundi. La densité des deux crocodiles était significativement plus importante au Burundi qu'en RDC. Les raisons sont à rechercher dans (i) La protection intégrale de la partie burundaise qui est un site Ramsar et la non protection en RDC ; (ii) L'éducation au respect des animaux plus assurée au Burundi qu'en RDC ; (iii) L'impunité vis-à-vis des maltraitances des animaux en RDC par rapport au Burundi ; (iv) La zone littorale en RDC, a été lessivée de sa végétation par des constructions, des marchés, parfois l'agriculture extensive au point que faute d'étendues suffisantes de repos et de reproduction les crocodiles qui sont pourtant légalement protégés, s'exposent dans des plages et causent parfois des dégâts sur les personnes humaines. La législation congolaise prévoit 50m de rive du lac et des rivières libres d'activités humaines pour la conservation de la biodiversité, mais cette régulation n'est pas respectée, certainement parce qu'il n'y a pas de données fiables publiées d'une part, et d'autre part, il n'y a pas d'éducation environnementale des populations locales.

En RDC, la densité des crocodiles le long du lac n'est pas sensiblement différente de celle de la rivière Ruzizi, de ses marais et de ses mares. En effet, selon Hurrburt (1971) et Brower and Carl (2002), les analyses chimiques révèlent que l'eau du lac Tanganyika est chimiquement semblable à celle de la Rusizi (Mg/Ca et Cl/SO4 élevés, richesse en K) mais relativement moins minéralisée. La succession d'assemblages dans les marais et mares dépend largement de l'intensité et de la durée des précipitations, de la végétation macrophytique et de l'influence humaine.

Sur la côte du lac Tanganyika à Uvira, la population ne se plaint pas trop pour les crocodiles car on les voit rarement. Un cas sur les deux ou trois ans d'enfants happés par les crocodiles est signalés soit, sur la plage de Kilomoni, la plage du marché Maendeleo, sur l'embouchure de la Kalimabenge ou à Kivovo qui sont les sites permanents des crocodiles. Il y a des crocodiles mais qui n'attaquent pas les gens. L'une des raisons est qu'ils ont assez de poissons dans le lac Tanganyika. La seconde est que les pêcheurs pendant la nuit repèrent les lieux des crocodiles et empêchent les gens de s'y baigner.

A partir de l'embouchure de la petite Ruzizi (RDC), les sites de crocodiles sont : l'embouchure-elle-même (crocodile du Nil), la plage de Kilomoni, la plage du CRH-Uvira (caïmans), Kivovo (caïmans), embouchure Makobola (crocodile du Nil), embouchure Mutambala (caïmans), embouchure rivière Luvu à Karamba (beaucoup de crocodiles indéterminés).

5 Conclusion

5.1 Conservation des crocodiles à Uvira et en RDC

Les crocodiles sont des animaux protégés par la législation congolaise mais qui se retrouvent dans des aires non protégées particulièrement dans la plaine congolaise de la Ruzizi. Les stratégies de leur conservation nécessitent la reconnaissance d'une Reserve intégralement protégée, la plus riche possible en biodiversité, notamment les étangs et les marais adjacents ainsi que l'embouchure de la petite Ruzizi d'une part. D'autre part, la législation congolaise reconnaît 50 m de rive le long des rivières des étangs et du lac Tanganyika, libres de toute activité humaine pour la protection de la biodiversité. Le respect de cette régulation peut rassurer la prospérité des crocodiles sur la rive du lac Tanganyika à Uvira et partout ailleurs le long du lac Tanganyika.

5.2 Gouvernance

La base juridique actuelle pour la conservation de la biodiversité est la Loi sur la conservation de la nature de 1969 (Ordonnance-Loi 69.041) qui définit les parcs nationaux. Les zones protégées constituent un refuge pour de nombreuses espèces de faune sauvage du pays, mais une grande partie de ces sites a souffert des conflits armés et la chasse illégale s'y est généralisée. La loi No 82-002 du 28 mai 1982 règlemente la chasse en RDC et distingue les espèces intégralement protégées (classe A), parmi lesquels les trois espèces de crocodiles recensées en RDC.

Les facteurs principaux de la déforestation tels que décrits par James *et al* (2012) sont par ordre d'importance: (i) l'agriculture itinérante sur brûlis ; (ii) la collecte de bois combustible et la production du charbon de bois ; (iii) l'exploitation artisanale illégale du bois et (iv) le développement des infrastructures (routes). Les causes sous-jacentes de la perte et de la dégradation des forêts sont entre autres la densité démographique (notamment dans l'est du pays), une utilisation mal planifiée, la mauvaise gouvernance et l'économie non variée qui repose principalement sur les ressources naturelles. Dans ce contexte, la hausse de la demande de bois combustible, de bois d'œuvre et de charbon, y compris dans les pays voisins, menace d'autant plus les forêts de RDC.

La stratégie de conservation des crocodiles de la plaine congolaise de la Ruzizi, repose sur la protection des marais, des étangs et des 50 mètres de rive du lac Tanganyika, tels que reconnus par la législation congolaise et leur gestion par l'ICCN (Institut Congolais pour la Conservation de la Nature) comme Reserve nationale qui sera soumis via l'IUCN pour reconnaissance comme site Ramsar congolais de la Ruzizi.

5.3 Implications de conservation/gestion

5.3.1 Crocodiles en détresse

Le CRH est le principal site de protection des crocodiles en détresse. Les trois premiers crocodiles (2caïmans et un crocodile du Nil) gardés par le CRH-Uvira, dataient des années 1975-1996. Ces crocodiles auraient été capturés par des nasses et par des filets à très jeune âge. Puis ils ont été gardés en captivité en quête d'acheteurs à bon marché, et à l'âge adulte leur garde était devenue difficile, voire impossible et les propriétaires sollicitaient de les faire garder par le CRH qui à l'époque de la coopération japonaise disposait d'infrastructure minimum (miroirs d'eau internes et externes et aquariums) pour les garder. Juste avant la guerre, les deux caïmans se sont affrontés et l'un d'eux fut blessé et était mort de ses blessures. Le crocodile du Nil aussi tomba malade et mourut. Une ou deux ans avant la guerre vers 1994, une dame intéressée dans l'élevage des animaux (poissons, crocodiles, oiseaux) devint incapable d'élever son crocodile devenu grand et intéressa le CRH à le grader pour elle et finalement l'abandonna au CRH. La guerre surgit le 10 octobre 1996. La fouite a pris trois jours mais de retour, le service n'a repris qu'après six à huit mois très timidement. Pendant la fouite les deux caïmans ont persisté jusqu'à la reprise de service en avril 1997. Le crocodile le plus âgé, qui fut malade et sauvé de justesse par Matthew (CSG), persiste encore avec le plus jeune venu de la dame et devenu le plus grand.

En 2013 des agents de l'ICCN (Institut Congolais pour la Conservation de la Nature) ont apporté un petit crocodile du Nil capturé dans la rivière Luowo vers Walikale au CRH pour sa conservation. Dreux ans après ce crocodile est mort le 14/07/2014, suite à l'ensoleillement dans un aquarium en ver exposé au soleil. Son corps formolisé présente les dimensions

suivantes : 63 cm de longueur total, 32,5 cm de queue, 12 cm de tête, 8 cm de museau, 10,5 cm de pattes antérieure et 13 cm de pattes postérieures.



Figure 6. Crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) Salle de collection CRH-Uvira **Source** : Photographie Lubunga no 1 04 octobre 2015

Un autre crocodile du Nil, provenant cette fois-ci du lac Tanganyika, a été remis au CRH en 2013. Suite aux mauvaises conditions, il est aussi mort et son corps formolisé mesure: 67 cm de longueur totale, 37,5 cm de queue, 9,5 cm de patte antérieure, 12,5 cm de patte postérieure, 8cm de museau et 12,5 cm de tête.



Figure 7. Crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*) Salle de collection du CRH-Uvira **Source** : photographie Lubunga no 2, 04 octobre 2015

En date du 06 octobre 2015, un Révérend Pasteur ayant capturé un jeune crocodile (caïman) dans la rivière Lwama a Salamabila, l'a déposé au CRH-Uvira, parce qu'il ne pouvait plus survenir à le nourrir. Celui-ci, mesurait 68cm de longueur totale. Il est garde dans les miroirs d'eau du CRH-Uvira.



Figure 8. Faux Gavial d'Afrique (*Crocodylus cataphractus*) venu de la rivière Lwama à Salamabila garde dans les salles d'aquariums du CRH-Uvira 04 octobre 2015. Source: Photographie Lubunga

5.3.2 Projet crocodiles au CRH-Uvira

Le CRH dispose d'un canot motorisé qui peut servir à conduire deux chercheurs, un technicien de recherche et deux laborantins, en vue d'établir un état de lieu des crocodiles de la partie congolaise du lac Tanganyika (677km), de ses affluents et de son exutoire, la rivière Lukuga pour une thèse de doctorat au Campus de Lubumbashi en RDC, dans la mesure où une bourse d'étude est assurée avec un encadreur du CSG, un facilitateur du CRH-Uvira et deux encadreurs de l'Université de Lubumbashi.



Figure 9. Canot, chercheurs et techniciens de recherche du CRH aout 2011

Le CRH dispose également d'un terrain triangulaire de 300m de longueur de base sur 75m de hauteur susceptible d'être aménagé pour la récupération et la protection des crocodiles en détresse et le cas échéants, si les études le jugent bon de les remettre dans leur milieu de provenance ou bien d'en assurer la reproduction pour une business légale de crocodiles au CRH-Uvira.

6. Remerciements

Je suis très reconnaissant à Dr. Eric Sande de Makerere University, Kampala Ouganda, pour avoir initié le projet crocodiles de plaine de la Ruzizi, aussi bien en RDC, au Rwanda et au Burundi dans le cadre de mon mémoire de maîtrise qu'il dirigeait. Ce projet a pu bénéficier d'une assistance financière supplémentaire du Groupe des Spécialistes de Crocodiles. Que cette organisation internationale trouve ici ma sincère gratitude. Je remercie Dr Matthew Shirley du CSG, pour son encadrement en ce qui concerne l'échantillonnage et l'identification des crocodiles le jour et la nuit et pour avoir disponibilité l'équipement lumière pour l'inventaire des crocodiles au CRH-Uvira. Le Prof. Nshombo Muderhwa et le personnel du CRH trouveront ici ma sincère gratitude pour la facilitation qu'ils ont assurée pour la collecte des données sur les crocodiles. Je remercie enfin le chercheur Mushagalusa pour avoir lu mon manuscrit et le chercheur Lubunga, pour avoir réalisé les photographies de ce travail.

Références

- Brower, James E., Zar Jerrold H., and Carl N. von Ende (2002) *Field and Laboratory Methods for General Ecology* Fourth Edition. WCB, MacGraw- Hill, Boston, Illinois, New York, USA pp132- 137.
- Hurrburt, S. H., (1971) The non-concept of species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology* 52:577-586.
- James R. Seyler, Duncan T., Mwanza N. & Mpoyi A. (2010) *Democratic Republic of Congo: Biodiversity and Tropical Forestry assessment (118/119) Final Report*. USAID USA.
- Mubalama L.K. 2010. *Monitoring Law Enforcement Effort and Illegal Activity in Selected Protected Ares: Implications for Management and Conservation*, Democratic Republic of Congo. Gent, Belgium.374 pages
- PNUE, 2012. *République Démocratique du Congo, Evaluation Environnementale Post-Conflit*. Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Nairobi, Kenya. 335 pages
- Wikipédia, 2013. <http://rdcongotourisme.webs.com/parcsnationaux.htm> Dernière modification le 30 juin 2013 à 12:54.